ม.๒

คู่มือครูและแผนการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
ภาคเรียนที่ ๑











มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
โดยความร่วมมือของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ม.๒

คู่มือครูและแผนการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
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 และพระราชปณิธานใน การสืบสาน รักษา พัฒนาต่อยอด โครงการในพระราชดำริของพระราชบิดา จึงทรงพัฒนาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ NEW DLTV ในทุกด้านอาทิ ระบบออกอากาศ อุปกรณ์เทคโนโลยี บุคลากรและกระบวนการจัดการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูในโรงเรียนขนาดเล็ก สร้างโอกาสการเข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิตของประชาชน ทุกเพศ ทุกวัย ผ่านการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมจำนวน 15 ช่องสัญญาณ ไปยังโรงเรียนต่าง ๆ และผู้สนใจทั่วประเทศ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นสังคมแห่งปัญญามีจิตอาสาในการสรรค์สร้างและพัฒนาประเทศให้มั่นคง

การสอนออกอากาศทางไกลผ่านดาวเทียม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 นี้ เป็นการสอนออกอากาศในแนวใหม่ บันทึกเทปการสอนจากห้องเรียนต้นทางของโรงเรียนวังไกลกังวลในพระบรมราชูปถัมภ์ ครูปลายทางสามารถดูเทปการสอนผ่านทางเว็ปไซต์ www.dltv.ac.th และ Application on mobile DLTVของมูลนิธิ และมีคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงครบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งครูปลายทางสามารถปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับชุมชน ท้องถิ่น วัฒนธรรมและบริบทของแต่ละโรงเรียน

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

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

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

บทนำ

การจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นการจัดการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาโรงเรียนขนาดเล็กครูสอนไม่ครบชั้น โดยจัดการเรียนการสอนของครูห้องเรียนต้นทางจากโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ไปยังห้องเรียนปลายทางในโรงเรียนพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ พื้นที่สูง ชายแดน เกาะแก่งและเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นการลดความเหลื่อมล้ำในการจัดการศึกษาให้ทั่วถึง เท่าเทียมและมีคุณภาพ

คู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – 3) ประจำภาคเรียนที่ 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 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (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 มีความสมบูรณ์และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อเยาวชนไทยทั้งประเทศ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ หวังว่าคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ คณะครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม ในโรงเรียนขนาดเล็กและขยายโอกาสในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนให้สูงขึ้นต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทนำ	ข
สารบัญ	ฃ - ค
คำชี้แจงการรับชมรายการสอนออกอากาศ	ฅ - ง
คำชี้แจงรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	จ
คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	ฉ
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	ช - ฌ
โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	ญ - ท
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารละลาย	**1**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารละลาย	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย	17
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย	25
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำโซดา	32
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ร้อยละโดยมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร	38
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร	57
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน	68
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ร่างกายมนุษย์	75
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด	82
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด	117
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด	129
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบหายใจ	144
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบหายใจ	156
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบหายใจ	171
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบขับถ่าย	185
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบขับถ่าย	206
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ระบบประสาท	215
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ระบบประสาท	239
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11.1 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ (เพศ ชาย)	249
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11.2 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ (เพศหญิง)	263
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 2	274
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 3	288

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การตกไข่ การมีประจำเดือน	304
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต	316
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม	330
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ตระหนักถึงผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร	349
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่และแรง	359
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด	365
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์	384
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราเร็ว และความเร็ว	395
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว	404
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์	424
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แรงเสียดทาน	439
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองแรงเสียดทาน	453
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทาน	461
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว	470
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แรงพยุง	485
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แรงกระทาต่อวัตถุในของเหลว	504
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง โมเมนต์ของแรง	514
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ของเล่น โมเมนต์ของแรง	554
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก	571
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม	590
บรรณานุกรม	**610**
สาระเทคโนโลยี	
คำชี้แจงรายวิชาเทคโนโลยี 2 รหัสวิชา ว22103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	614
คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยี 2 รหัสวิชา ว22103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	615
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	616
โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยี 2 รหัสวิชา ว22103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	617
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์	**620**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี	629
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร	643
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	663
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน	679
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ	**706**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	720

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม	740
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ไพธอนเบื้องต้น	763
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทำซ้ำและตัดสินใจ	779
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง นักออกแบบระบบ	798
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ	807
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง รู้จักไมโครบิท	823
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิท	841
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ออกแบบระบบด้วย Tinkercad	852
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ใน Tinkercad	871
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การใช้งานโมดูล Ultrasonic และTemp ใน Tinkercad	889
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย	**911**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง สารสนเทศกับการแก้ปัญหา	919
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	935
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน	963
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การสร้างทดสอบและประเมินชิ้นงาน	980
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การนำเสนอชิ้นงาน	1008
คณะจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์	1015
คณะจัดคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1	1015
คณะปรับปรุงคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1	1016
คณะตรวจปรู๊ฟและจัดทำรูปเล่มคู่มือครู และแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1	1018

การรับชมรายการ การเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ให้บริการการจัดการเรียนการสอนจากสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม 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)	รายการของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
DLTV 15	(ช่อง 200)	รายการพัฒนาวิชาชีพครู

การติดต่อรับข้อมูลข่าวสาร

1. **มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์**
   เลขที่ 214 ถนนนครสวรรค์ แขวงวัดโสมนัส เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร 10100
   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 เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนสถานการณ์ตัวอย่างในแต่ละบทเรียนให้เป็นสถานการณ์จริง ในบริบทของนักเรียนและท้องถิ่นที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้และประเมินได้ว่า นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

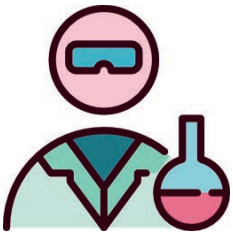
2. การเข้าถึงสื่อการสอนทางอินเทอร์เนต ควรตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูล หากไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ให้ใช้รูปภาพหรือสื่อการสอนที่มีความใกล้เคียงแทนได้ หากในบทเรียนมีการใช้วีดิทัศน์ ผู้สอนควรดาวน์โหลดวีดิทัศน์ที่จัดเตรียมให้ในแต่ละบทเรียนสำรองไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยก่อนทำการสอน

3. อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการสอนแต่ละบทเรียน สามารถดัดแปลงใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ใช้แก้วน้ำแทนบีกเกอร์ ใช้ไม้หนีบผ้าแทนที่หนีบหลอดทดลอง เป็นต้น

4. ควรทำการทดลองล่วงหน้า (Try out) เพื่อให้สามารถกำหนดเวลาในแต่ละกิจกรรมได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น

5. ควรเตรียมจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนสำหรับบทเรียนที่มีการทดสอบดังกล่าว

6. แบบประเมินจัดทำไว้ท้ายแผนการเรียนรู้สุดท้าย ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ใช้วัดผลที่เกิดแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านแล้ว ผู้สอนสามารถเลือกใช้เฉพาะแบบประเมินที่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัดในแต่ละแผนการเรียนรู้ตามความเหมาะสม โดยไม่จำเป็นต้องใช้ทุกแบบประเมินกับทุกแผน


คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว22101 วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดของตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิและความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้น เป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาทและระบบสืบพันธุ์ ตลอดจนออกแบบการทดลองและทดลอง การเปรียบเทียบการเต้นของหัวใจ และการใช้แบบจำลองในการอธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบต่าง ๆ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบนั้น ๆ ให้ทำงานเป็นปกติ รวมถึงตระหนักถึง การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง รวมถึงการเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร และสามารถอธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ และการลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน และวิธีการที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ $M = Fl$ คำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้สมการ $V = s/t$ และ $\vec{v} = \vec{s}/t$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ นอกจากนี้สามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน แผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลวแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ แผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ และแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้นๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานและการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูลและการอภิปราย การคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 – 6
ว 1.2 ม.2/1 – 17
ว 2.2 ม.2/1 – 15

รวมทั้งหมด 35 **ตัวชี้วัด**

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว22101 รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2562

รวมเวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

1. ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบาย ผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลาย
2. ว 2.1 ม.2/5 ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วย ความเข้มข้นเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร
3. ว 2.1 ม.2/6 ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง และปลอดภัย

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 1.2 ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือด และเลือด
2. ว 1.2 ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง
3. ว 1.2 ม.2/8 ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม
4. ว 1.2 ม.2/9 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็น

5. ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบหายใจ

6. ว 1.2 ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส

7. ว 1.2 ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

8. ว 1.2 ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจดัของเสียทางไต

9. ว 1.2 ม.2/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่าย ทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

10. ว 1.2 ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย

11. ว 1.2 ม.2/11 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษารวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือน และอันตราย ต่อสมองและไขสันหลัง

12. ว 1.2 ม.2/12 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง

13. ว 1.2 ม.2/13 อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

14. ว 1.2 ม.2/14 ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อ เข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดยการดูแลรักษาร่างกาย และจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง

15. ว 1.2 ม.2/15 อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก

16. ว 1.2 ม.2/16 เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนด

17. ว 1.2 ม.2/17 ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรโดยการประพฤตตนให้เหมาะสม

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 2.2 ม.2/14 อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้สมการ และจากหลักฐานเชิงประจักษ์

2. ว 2.2 ม.2/15 เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว

3. ว 2.2 ม.2/1 พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของ แรงลัพท์ที่เกิดแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

4. ว 2.2 ม.2/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจาก แรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน

5. ว 2.2 ม.2/6 อธบิายแรงเสยีดทานสถติและแรงเสยีดทานจลน์ จากหลักฐานเชิงประจักษ์

6. ว 2.2 ม.2/7 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน

7. ว 2.2 ม.2/8 เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ

8. ว 2.2 ม.2/9 ตระหนกัถงึประโยชนข์องความรู้เรอื่งแรงเสยีดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะ วิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

9. ว 2.2 ม.2/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว

10. ว 2.2 ม.2/4 วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุ ในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

11. ว 2.2 ม.2/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

12. ว 2.2 ม.2/10 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนและคำนวณโดยใช้สมการ $M = FL$

13. ว 2.2 ม.2/11 เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วงและทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้

14. ว 2.2 ม.2/12 เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ

15. ว 2.2 ม.2/13 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน่มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว22101 รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 รวมเวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สารละลาย	ว 2.1 ม.2/4 - 6	สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน สารชนิดหนึ่ง ๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลาย	13	10

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดกัน มีสภาพละลายได้ในตัวทำละลาย หนึ่งๆ ไม่เท่ากัน เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และอุณหภูมิ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุดความเข้มข้นของสารละลายเป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาตรตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วย ปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็น		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			การระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว การใช้สารละลาย ในชีวิตประจำวันควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งชีวิตและสิ่งแวดล้อม		
2	ร่างกายมนุษย์	ว 1.2 ม.2/1 – 17	ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายเกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อการสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และ การเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรคอาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง	23	50

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจหลอดเลือด และเลือด หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกั้น หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เพลตเลตและพลาสมา การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่นๆ		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งอัตรา การเต้นของหัวใจในขณะปกติและ หลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและ ไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรม เพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแส		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึก ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่ระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติมนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชาย จะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอ และฟีตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด		
3	การเคลื่อนที่และแรง	ว 2.2 ม.2/1 – 15	แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลว กระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึก จากระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนัก	24	40

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ของของเหลว ด้านบนกระทำมากกว่า เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ใน ของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิว ให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้น เคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียก แรงเสียดทานจลน์ ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการ		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			แรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบนพื้น การใช้น้ำมันหล่อลื่นใน เครื่องยนต์ ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวตั ถุนั้น โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมนุไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศนูย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้ วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของ		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			สนามไฟฟ้า วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบ แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมี		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ /ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา		
รวม				**60**	**100**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สารละลาย

รหัสวิชา ว22101 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 13 ชั่วโมง

.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบาย ผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลาย

ว 2.1 ม.2/5 ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วย ความเข้มข้นเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร

ว 2.1 ม.2/6 ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง และปลอดภัย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอก ความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน สารชนิดหนึ่ง ๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้นความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และ

อุณหภูมิ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาตรตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็งร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว การใช้สารละลาย ในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. สารละลายมีทั้ง 3 สถานะ คือ สารละลายของแข็ง สารละลายของเหลว และสารละลายแก๊ส

2. ตัวละลายแต่ละชนิดจะใช้ตัวทาละลายที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างตัวทำละลายและตัวถูกละลาย ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิดนั้นจะต้องรวมเป็นเนื้อเดียวกันและไม่ทาปฏิกิริยาเคมีต่อกัน

3. สารที่มีสถานะเดียวกัน เมื่อนาสารที่มีสถานะเดียวกันมาผสมกันเกิดเป็นสารละลาย สารที่มีปริมาณมากกว่าจัดเป็นตัวทาละลาย

4. สารที่มีสถานะต่างกัน เมื่อนาสารที่มีสถานะต่างกันมาผสมกันเกิดเป็นสารละลาย สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย

5. ความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน

6. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (percent mass by volume) เป็นการบอกมวลตัวละลายเป็นกรัมในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ทักษะ/กระบวนการ

- การสังเกต
- การจำแนกประเภท
- การทดลอง
- กระบวนการกลุ่ม

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

- ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย
- ใบงาน 1.2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย
- ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย
- ใบงาน 1.4 เรื่อง น้ำโซดา
- ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง การเตรียมสารละลาย
- ใบกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล
- ใบกิจกรรมที่ 5.3 เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร
- ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การเตรียมสารละลาย
- ใบกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
- ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ความครอบคลุมของสาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมทุกประเด็น	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมเป็นส่วนใหญ่	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมเป็นบางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ	เนื้อหามีความถูกต้องทุกประเด็น	เนื้อหามีความถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหามีความถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาไม่มีความถูกต้อง
3. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชิ้นงาน	มีการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่ทุกประเด็น	มีประเด็นการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่เป็นส่วนใหญ่	มีประเด็นการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่บางประเด็น	เป็นการออกแบบชิ้นงานที่ไม่แปลกใหม่
4. ความสวยงามของชิ้นงาน	ชิ้นงานมีการตกแต่งความสวยงามทั้งชิ้นงาน	มีการตกแต่งชิ้นงานเป็นส่วนใหญ่	มีการตกแต่งชิ้นงานบางจุด	ไม่มีการตกแต่งชิ้นงาน

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง สารละลาย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลาย และตัวละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็น ตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย **จุดประสงค์การเรียนรู้** ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้ง อธิบายผลของความดัน	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1. ครูใช้กิจกรรมสาธิต การเตรียมน้ำเกลือ เพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับการละลาย และสารละลาย ดังนี้ (1) นักเรียนสังเกตและระบุ สถานะและปริมาณของวัสดุที่ครูเตรียมไว้ (เกลือ 10 กรัม น้ำ 100กรัมหรือ ml) (2) เมื่อผสมเกลือลงในน้ำและคนให้เข้ากัน สถานะ และปริมาณของเกลือและน้ำเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร (3) เราเรียกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ว่าอย่างไร และเรียกน้ำเกลือว่าอย่างไร (4) นักเรียนคิดว่าสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง หรือแก๊ส มีหรือไม่ **ขั้นสอน** 1. นักเรียนอ่านวิธีทำกิจกรรม 1.1 องค์ประกอบของสารละลาย 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจุดประสงค์ของกิจกรรม และวิธีทำกิจกรรม 3. นักเรียนแบ่งกลุ่มและร่วมกันออกแบบวิธีศึกษาองค์ประกอบของสารละลายที่ได้รับ โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนดและนำเสนอ 4. ครูนำอภิปรายความเหมาะสมของวิธีศึกษาองค์ประกอบของสารละลายที่นักเรียนนำเสนอจนได้วิธีการที่ถูกต้องตามใบกิจกรรม 1.1	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** น้ำ น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำโซดา น้ำอัดลมที่ไม่เจือสี และน้ำส้มสายชู **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - สมุดจดบันทึก - ใบงาน 1.1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง สารละลาย** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ **ด้านความรู้** 1.ทดลองและอธิบายองค์ประกอบและสถานะของสารละลาย **ด้านทักษะและกระบวนการ** - การสังเกต - การจำแนกประเภท - การทดลอง - กระบวนการกลุ่ม **ด้านคุณลักษณะ** - ใฝ่เรียนรู้	5. นักเรียนลงมือศึกษาองค์ประกอบของสารละลายตามใบงาน สังเกต บันทึกผลในใบงานที่ 1 และนำเสนอผล 6. ครูใช้ผลที่นักเรียนนำเสนอมาร่วมอภิปรายโดยใช้คำถาม - สิ่งที่เหลืออยู่บนจานหลุมโลหะแต่ละหลุมเหมือนหรือต่างกันอย่างไรอย่างไร (สิ่งที่เหลืออยู่บนจานหลมโลหะแต่ละหลุมต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของของเหลวตัวอย่างดังนี้ น้ำหวาน จะมีตะกอนสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งเป็นน้ำตาล ถ้าความร้อนสูงอาจได้สีน้ำตาลเข้มหรือ น้ำตาลไหม้ได้ น้ำเกลือ จะมีตะกอนละเอียดสีขาว ซึ่งเป็นเกลือ น้ำอัดลม จะมีตะกอนละเอียดสีขาว อาจเป็นน้ำตาล แต่มีปริมาณไม่มากนัก) -มีสารเหลืออยู่ในหลุมทุกหลุมหรือไม่ เพราะเหตุใด (มีสารเหลืออยู่ทุกหลุม เพราะของเหลวที่นำมาระเหยแห้งนั้นเป็นสารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำและตัวละลายที่เป็นของแข็งระเหยยากอยู่ด้วย จึงเหลือสารค้างที่จานหลุมโลหะ) -เราจะมีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของ สารละลายเหล่านี้ได้อย่างไร (มีวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของ สารละลายได้หลายวิธี เช่น น้ำสารละลายไป ระเหยแห้งหรือนำไปกลั่น ซึ่งจะตรวจสอบ ได้ว่ามีองค์ประกอบชนิดเดียวหรือมากกว่า หนึ่งชนิด ซึ่งจะใช้ได้เฉพาะตัวละลายที่ระเหยได้ยาก เป็นต้น การตรวจสอบหลายๆ วิธี จะ ทำให้ผลตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย ได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น) -กิจกรรม 1.1 น้ำหวานและน้ำอัดลมเป็น สารละลายมีองค์ประกอบเพียง 2 ชนิด หรือไม่ เพราะเหตุใด (กิจกรรม 1.1 น้ำเชื่อม และ น้ำอัดลม บอกได้ว่ามีองค์ประกอบอย่างน้อย 2 ชนิด เพราะ	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1** **เรื่อง สารละลาย** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	จากการทดลอง น้ำเชื่อมจะมี ตะกอนสีน้ำตาลอ่อนเหลืออยู่ และน้ำอัดลมมีตะกอนละเอียดสีขาวเหลืออยู่ แต่ยังไม่ได้ตรวจสอบว่าตัวทำละลายหรือน้ำที่ระเหยไปมีอะไรปนอยู่ด้วยหรือไม่ หรือตะกอนที่เหลืออาจจะมีสารมากกว่า 1 ชนิด) - ในกรณีที่นำสารตัวอย่างมาระเหยแห้งบนจานหลุมโลหะแล้วพบว่าไม่เหลือสารใดๆ จะสรุปว่า สารตัวอย่างมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ถ้าสารตัวอย่างระเหยแห้งบนจานหลุมโลหะหมดโดยไม่มีสารใดๆ เหลืออยู่เลย ยังสรุปไม่ได้ว่ามีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว เพราะสารตัวอย่างนั้นอาจประกอบด้วยสารชนิดเดียว หรือหลายชนิดที่ระเหยง่ายเมื่อได้รับความร้อน เช่น แก๊สหรือของเหลว เมื่อนำไประเหยแห้ง จะไม่มีสารใดๆ เหลือเลย) - ถ้านำดินมาผสมกับน้ำจะเป็นสารผสมประเภทใด เพราะเหตุใด (ถ้าน้ำดินมาผสมกับน้ำจะเป็นสารผสมประเภทสารเนื้อผสมที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เพราะ ดินไม่ละลายน้ำหรือละลายได้น้อยมาก ซึ่งเมื่อผสมกันจะได้ของเหลวขุ่นหรือน้ำโคลน เมื่อทิ้งไว้จะ ตกตะกอนนอนกันและสามารถแยกดินออกจากน้ำได้โดยการกรอง) - สมบัติของตัวทำละลายและตัวละลายมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร (สมบัติของตัวทำละลายและตัวละลายมีผลต่อการละลายของสาร สารบางอย่างไม่ละลาย ในน้ำเย็น แต่ละลายในน้ำร้อน เช่น เครื่องดื่มซองหรือชากาแฟบางชนิดที่ต้องผสมน้ำร้อนในการ ดื่ม สาร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง สารละลาย** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	บางอย่างละลายในน้ำ แต่ไม่ละลายในน้ามัน เช่น น้ำตาลทราย สมบัติเหล่านี้จึงนาไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจาวัน) **ขั้นสรุป** จากผลการทำกิจกรรม แสดงว่าน้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำอัดลม มีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด ประกอบด้วย ตัวทำละลายซึ่งเป็นน้ำระเหยไป และตัวละลายเป็นของแข็งอย่างน้อยหนึ่งชนิด สรุปได้ว่าสารละลายเป็นสารผสม ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ตัวทำละลายที่มีปริมาณมากที่สุดในของผสม และตัวละลายที่อาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ เช่น สารละลายน้ำเกลือ มีน้ำ (มีปริมาณมาก) เป็นตัวทาละลาย และเกลือมีสถานะของแข็ง (มีปริมาณน้อย) เป็นตัวละลายน้ำอัดลมมีน้ำ (มีปริมาณมาก) เป็นตัวทำละลาย และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (มีปริมาณน้อย) เป็นตัวละลาย ทองเหลืองมีทองแดงมีสถานะของแข็ง (มีปริมาณมาก) เป็นตัวทำละลาย และสังกะสีมีสถานะของแข็ง (มีปริมาณน้อย) เป็นตัวละลาย ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การให้ความร้อนแก่สารละลายจนของเหลวระเหยกลายเป็นไอแห้งหมด ใช้ตรวจสอบ องค์ประกอบของสารละลายได้ เป็นวิธีแยกสารโดยให้ความร้อน เรียกว่า การระเหยแห้ง เป็นวิธีที่ใช้ตรวจสอบ ได้ดีกับตัวละลายที่เป็นของแข็ง	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. เข้าใจชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลายอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 1.1 - ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.1	- ใบงานที่ 1.1 - ใบกิจกรรมที่ 1.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	- ประเมินการแสดงความคิดเห็น	- แบบสังเกต	นักเรียนตอบคำถามผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1.1 องค์ประกอบของสารละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้น.....
ชื่อสมาชิกกลุ่ม .....
.....
.....

จุดประสงค์การทำการทดลอง

1. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย
2. อธิบายวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

คำถามก่อนทดลอง

.....
.....

สมมติฐาน

.....
.....

ตัวแปรต้น(ตัวแปรอิสระ)

.....
.....

ตัวแปรตาม

.....
.....

ตัวแปรควบคุม

.....
.....

อุปกรณ์และสารเคมี

สารเคมี 1. น้ำ 2. น้ำเชื่อม 3. น้ำเกลือ 4. น้ำโซดา 5. น้ำอัดลมที่ไม่เจอสี 6. น้ำส้มสายชู

อุปกรณ์ 1. จานหลุมโลหะ 2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม 3. คีมคีบโลหะ 4. หลอดหยดสาร

ขั้นตอนการทำการทดลอง

1. สังเกตลักษณะและระบุองค์ประกอบของ น้ำ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำโซดา น้ำอัดลมที่ไม่เจือสี น้ำส้มสายชู แล้วบันทึกผลลงในตารางผลการทดลอง

2. นำของเหลวทั้ง 5 ชนิด ชนิดละ 1 cm^3 (20 หยด) ใส่ลงในหลุมโลหะ ชนิดละหลุม

3. นำจากหลุมไปตั้งบนตะเกียงแอลกอฮอล์

4. ให้ความร้อนจนของเหลวระเหยแห้งไปหมด สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	องค์ประกอบ	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้ก่อนให้ความร้อนจนแห้ง	ลักษณะที่สังเกตได้เมื่อให้ความร้อนจนแห้ง
น้ำ			
น้ำเกลือ			
น้ำเชื่อม			
น้ำโซดา			
น้ำอัดลม			
น้ำส้มสายชู			

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. สิ่งที่เหลืออยู่บนจานหลุมโลหะแต่ละหลุมเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. มีสารอยู่ในหลุมทุกหลุมหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

3. เราจะมีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารเหล่านี้ได้อย่างไร

.....

.....

4. ในกรณีที่นำสารตัวอย่างมาระเหยแห้งบนจานหลุมโลหะแล้วพบว่าไม่เหลือสารใดๆ จะสรุปว่าสารตัวอย่างมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

5.ถ้านำดินมาผสมกับน้ำจะเป็นสารผสมประเภทใด เพราะเหตุใด

.....

.....

6.สมบัติของตัวทำละลายและตัวละลายมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ใบงาน องค์ประกอบของสารละลาย

สารบริสุทธิ์ (pure substance) จัดเป็นสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวเท่านั้น และมีองค์ประกอบทางเคมีที่แน่นอน สารบริสุทธิ์จะมีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพเฉพาะตัว

สารละลาย(solution) จัดเป็นของผสมเนื้อเดียว มีองค์ประกอบตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาผสมกัน

ข้อแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์กับสารละลาย

สิ่งเปรียบเทียบ	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1. จำนวนชนิดของสาร	มีสารเพียงชนิดเดียว	มีสารมากกว่าหนึ่งชนิด
2. จุดเดือด	คงที่	ไม่คงที่
3. จุดหลอมเหลว	คงที่	ไม่คงที่
4. จุดเยือกแข็ง	คงที่	ไม่คงที่
5. ความหนาแน่น	คงที่	แปรเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นสารละลาย

แบบทดสอบ องค์ประกอบของสารละลาย

จงพิจารณาว่าสารใดต่อไปนี้เป็นสารละลาย หรือสารบริสุทธิ์

ลำดับ	สารเนื้อเดียว	สารบริสุทธิ์	สารละลาย	ลำดับ	สารเนื้อเดียว	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1	น้ำอัดลม			11	นาก		
2	น้ำมันพืช			12	ดีบุก		
3	น้ำกลั่น			13	สังกะสี		
4	น้ำเกลือ			14	กำมะถัน		
5	โซเดียมคลอไรด์			15	สารหนู		
6	น้ำเชื่อม			16	น้ำมันเบนซิน		
7	น้ำตาลทราย			17	น้ำมันดีเซล		
8	ทองเหลือง			18	แก๊สหุงต้ม		
9	ทองแดง			19	น้ำส้มสายชู		
10	เหรียญบาท			20	ฟิวส์		

สารละลายมีทั้ง 3 สถานะ คือ สารละลายของแข็ง สารละลายของเหลว และสารละลายแก๊ส

สารละลายของแข็ง หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง นาก โลหะบัดกรี สัมฤทธิ์ เป็นต้น

สารละลายของเหลว หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำเกลือ น้ำปลา น้ำส้มสายชู น้ำอัดลม เป็นต้น

สารละลายแก๊ส หมายถึงสารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นแก๊ส เช่น อากาศ แก๊สหุงต้ม ลูกเหม็นในอากาศ ไอน้ำในอากาศ เป็นต้น

ตัวละลายแต่ละชนิดจะใช้ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างตัวทำละลายและตัวถูกละลาย ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิดนั้นจะต้องรวมเป็นเนื้อเดียวกันและไม่ทำปฏิกิริยาเคมีต่อกัน ตัวอย่างเช่น

- เกลือ น้ำตาลทราย สีผสมอาหาร จุนสี สารส้ม กรดเกลือ กรดกำมะถัน ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
- โฟม ยางพารา พลาสติก ใช้น้ำมันเบนซินเป็นตัวทำละลาย
- สีน้ำมัน โฟม พลาสติก แลคเกอร์ ใช้ทินเนอร์เป็นตัวทำละลาย
- สีน้ำมันใช้น้ำมันสนเป็นตัวทำละลาย

การพิจารณาตัวทำละลาย (solvent) และตัวละลาย (solute)

1. สารที่มีสถานะเดียวกัน เมื่อนำสารที่มีสถานะเดียวกันมาผสมกันเกิดเป็นสารละลาย สารที่มีปริมาณมากกว่าจัดเป็นตัวทำละลาย
2. สารที่มีสถานะต่างกัน เมื่อนำสารที่มีสถานะต่างกันมาผสมกันเกิดเป็นสารละลาย สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย

องค์ประกอบของสารละลาย

สารละลาย	สถานะ	องค์ประกอบ	ตัวทำละลาย	ตัวละลาย
1. สารละลายกรดเกลือ				
2. ทองเหลือง				
3. เหรียญบาท				
4. เหล็กกล้า				
5. นาก				
6. แอลกอฮอล์เช็ดแผล				
7. ฟิวส์				
8. แก๊สหุงต้ม				
9. อากาศ				
10. น้ำเกลือ				
11. เงินอะมัลกัม				
12. น้ำโซดา				

เฉลย

จงพิจารณาว่าสารใดต่อไปนี้เป็นสารละลาย หรือสารบริสุทธิ์

ลำดับ	สารเนื้อเดียว	สารบริสุทธิ์	สารละลาย	ลำดับ	สารเนื้อเดียว	สารบริสุทธิ์	สารละลาย
1	น้ำอัดลม		/	11	นาก		/
2	น้ำมันพืช		/	12	ดีบุก	/	
3	น้ำกลั่น	/		13	สังกะสี	/	
4	น้ำเกลือ		/	14	กำมะถัน	/	
5	โซเดียมคลอไรด์	/		15	สารหนู	/	
6	น้ำเชื่อม		/	16	น้ำมันเบนซิน		/
7	น้ำตาลทราย	/		17	น้ำมันดีเซล		/
8	ทองเหลือง		/	18	แก๊สหุงต้ม		/
9	ทองแดง	/		19	น้ำส้มสายชู		/
10	เหรียญบาท		/	20	ฟิวส์		/

องค์ประกอบของสารละลาย

สารละลาย	สถานะ	องค์ประกอบ	ตัวทำละลาย	ตัวละลาย
1. สารละลายกรดเกลือ	ของเหลว	น้ำ กรดไฮโดรคลอริก	น้ำ	กรดไฮโดรคลอริก
2. ทองเหลือง	ของแข็ง	ทองแดง 60-80% สังกะสี 20-40%	ทองแดง	สังกะสี
3. เหรียญบาท	ของแข็ง	ทองแดง 75% นิกเกิล 25%	ทองแดง	นิกเกิล
4. เหล็กกล้า	ของแข็ง	เหล็ก 73% โครเมียม 18% นิกเกิล 8% และคาร์บอน 1%	เหล็ก	โครเมียม นิกเกิล และคาร์บอน
5. นาก	ของแข็ง	ทองแดง 60% ทองคำ35% เงิน5%	ทองแดง	ทองคำ เงิน
6. แอลกอฮอล์เช็ดแผล	ของเหลว	แอลกอฮอล์ 70% น้ำ 30%	แอลกอฮอล์	น้ำ
7. ฟิวส์	ของแข็ง	บิสมัส 50% ตะกั่ว 25% ดีบุก 25%	บิสมัส	ตะกั่ว ดีบุก
8. แก๊สหุงต้ม	แก๊ส	แก๊สโพรเพน 70% แก๊สบิวเทน 30%	แก๊สโพรเพน	แก๊สบิวเทน
9. อากาศ	แก๊ส	แก๊สไนโตรเจน 78% แก๊สออกซิเจน 21 % แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.04% และอื่นๆ 0.96 %	N_2	O_2 CO_2 Ar และอื่นๆ
10. น้ำเกลือ	ของเหลว	น้ำ เกลือ	น้ำ	เกลือ
11. เงินอะมัลกัม	ของแข็ง	เงิน ปรอท	เงิน	ปรอท
12. น้ำโซดา	ของเหลว	น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	น้ำ	CO_2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่งๆ เรียกว่าสารละลายอิ่มตัว สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลายเป็นค่าที่ บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิ และความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลาย ของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิและความดัน	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1. ครูทบทวนความรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนระบุตัวทำละลาย ตัวละลาย และสถานะของสารละลาย จากสารละลายที่ครูกำหนด ดังนี้ • น้ำเชื่อม • ทองเหลือง • แอลกอฮอล์เช็ดแผล • แก๊สหุงต้ม • น้ำเกลือ 2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากเรียนรู้ต่อว่า สารละลายแต่ละชนิด มีสภาพการละลายได้ดีเหมือนกันหรือไม่อย่างไร **ขั้นสอน** 1. นักเรียน ทำกิจกรรมศึกษาการหายไปของด่างทับทิมในน้ำ เพื่อให้นักเรียนสร้างแบบจำลองการละลายของด่างทับทิมในน้ำ (แบบจำลองกระบวนการเกิดสารละลาย) กิจกรรมที่ 2 ตามล่าด่างทับทิมหายไปไหน	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. ภาพการละลายของด่างทับทิมที่เวลาต่างๆ 2. สื่อคอมพิวเตอร์อธิบายเกี่ยวกับการละลาย 3. วีดีโอใน youtube เกี่ยวกับกระบวนการละลาย https://bit.ly/2Qxl2FK **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - สมุดจดบันทึก - ใบกิจกรรม 1.2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้ (K)** 1. ทดลองและอธิบายสภาพการละลายของสารในตัวทำละลาย 2. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการละลายของสารในตัวทำละลายไปใช้ประโยชน์ **ด้านทักษะและกระบวนการ (P)** - การสังเกต - การจำแนกประเภท - การทดลอง - กระบวนการกลุ่ม **ด้านคุณลักษณะ (A)** - ใฝ่เรียนรู้	2. จากรูปภาพ นักเรียนแสดงการละลายของของด่างทับทิม ทั้ง 4 กระบวกตวง โดยแสดงเป็นรูปแบบจำลองอนุภาคของตัวทำละลายและตัวถูกละลาย ในแต่ละกระบอกตวง 3. นักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรม หน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันปรับแบบจำลองของนักเรียนให้ตรงกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนสังเกตแผนภาพการละลาย ครูตั้งคำถามว่า “กระบวนการละลายเกิดขึ้นได้อย่างไร” (ตัวละลายและตัวทำละลาย จะแยกออกจากกัน หลังจากนั้นตัวถูกละลายจะแทรกในช่องว่างของตัวทำละลาย) นักเรียนศึกษา วีดีโอใน youtube เกี่ยวกับกระบวนการละลาย เพื่อให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจน) 5. นักเรียนทำกิจกรรม 3.2 เรื่อง การละลายของสาร เพื่อศึกษาการละลายของตัวละลายชนิดเดียวกันในตัวทำละลายต่างชนิด และการละลายของตัวละลายต่างชนิดในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน ที่มา : หนังสือเรียนวิชาเคมี เล่ม 1 สสวท. 6. นักเรียนนำเสนอผลการทดลอง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน (ตัวละลายชนิดเดียวกันละลายได้ไม่เหมือนกันในตัวทำละลายต่างชนิดกัน และตัวละลายต่างชนิดกันและตัวละลาย ต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน จะละลายในตัวทำละลายที่เหมือนกันได้แตกต่างกัน ดังนั้น การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวละลายและตัวทำละลาย)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ขั้นสรุป 1. ครูตั้งสถานการณ์ “ถ้าเสื้อนักเรียนเปื่อนหมึก ไม่สามารถใช้น้ำล้างออกได้หมด” นักเรียนใช้ ความรู้เรื่อง การละลายและความสามารถในการการละลายของสารในตัวทำละลายต่างชนิดกัน ใช้ในการออกแบบการทดลองและนำเสนอการออกแบบการทดลองนั้น	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. เข้าใจสภาพการละลายของสารในตัวทำละลาย 2. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการละลายของสารในตัวทำละลายไปใช้ประโยชน์ได้	- ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.2	- ใบกิจกรรมที่ 1.2	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	- ประเมินการแสดงความคิดเห็น	- แบบสังเกต	นักเรียนตอบคำถามผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 1.2 การละลายของสารในตัวทำละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สารละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้น.....
ชื่อสมาชิกกลุ่ม .....
.....

จุดประสงค์การทำการทดลอง

1. ทดลองและอธิบายการละลายของตัวละลายชนิดเดียวกันในตัวทำละลายต่างชนิดและการละลายตัวละลายต่างชนิดในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน

อุปกรณ์และสารเคมี

สารเคมี 1. น้ำ 2. น้ำตาลทราย 3. เอทานอล 4. น้ำมันพืช
5. ดินเหนียวบดละเอียด 6. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต

อุปกรณ์ 1. หลอดทดลองขนาดกลาง 2. กระบอกตวงขนาด 10 cm^3 3. ที่ตั้งหลอดทดลอง

ขั้นตอนการทำการทดลอง

ตอนที่ 1 ตัวละลายชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกัน

1. ใส่น้ำตาลทรายลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด หลอดละ 1 ช้อนเบอร์ 1
2. เติมน้ำ 5 cm^3 (20 หยด) ลงในหลอดทดลองที่ 1 เขย่า สังเกตการละลายของน้ำตาลทรายและบันทึกผล
3. เติมเอทานอล 5 cm^3 (20 หยด) ลงในหลอดทดลองที่ 2 เขย่า สังเกตการละลายของน้ำตาลทรายและบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตัวละลาย	**ผลที่สังเกตได้เมื่อละลายในตัวทำละลาย**	
	น้ำ (หลอดทดลองที่ 1)	**เอทานอล (หลอดทดลองที่ 2)**
น้ำตาลทราย		

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. สารละลายในหลอดที่ 1 และ 2 สารใดเป็นตัวทำละลายและสารใดเป็นตัวละลาย

.....

.....

2. ลักษณะของสารก่อนและหลังการละลายต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. ตัวละลายชนิดเดียวกัน ละลายในน้ำและในเอทานอลได้ดีเหมือนกันหรือไม่

.....

.....

4. ตัวละลายชนิดเดียวกัน ละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกัน ได้ผลเหมือนกันหรือไม่

.....

.....

ขั้นตอนการทำการทดลอง

ตอนที่ 2 ตัวละลายต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน

1. เติมน้ำลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 5 หลอด หลอดละ 5 cm^3 ใส่น้ำตาลทรายลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด หลอดละ 1 ช้อนเบอร์ 1

2. เติมเอทานอลและน้ำมันพืช 1 cm^3 ลงในหลอดทดลองที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เขย่าและสังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล

3. เติมน้ำตาลทราย ดินเหนียวบดละเอียด และคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต อย่างละ 1 ช้อนเบอร์ 1 ลงในหลอดที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ เขย่าและสังเกตการเปลี่ยนแปลง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตัวทำละลาย	ผลที่สังเกตได้เมื่อละลายในตัวทำละลาย				
	เอทานอล	น้ำมันพืช	น้ำตาลทราย	ดินเหนียวบดละเอียด	คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต
น้ำ					

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. ตัวละลายต่างชนิดกัน ละลายในน้ำได้เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. ถ้าต้องการทราบว่าสารใดละลายในเอทานอลได้หรือไม่ จะมีวิธีตรวจสอบได้อย่างไร

.....

.....

3. ความรู้เกี่ยวกับการละลายของสารในตัวทำละลายต่างๆ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา สภาพละลายได้ของสาร บ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลาย ในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวลลาย อุณหภูมิ และความดัน สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัว ทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่าสารละลายอิ่มตัว **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1 ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องการละลายของสาร จากนั้นครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร โดยครูถามคำถาม ดังนี้ - ทำไมต้องใช้น้ำร้อนชงกาแฟ และใช้ช้อนคนให้สารละลาย **ขั้นสอน** 1. ครูให้นักเรียนร่วม กันทำกิจกรรม 1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย 2. ระหว่างทำกิจกรรมครูให้นักเรียนสังเกตสภาพละลายได้ของสารทั้งสองที่อุณหภูมิห้อง บันทึกการเปลี่ยนแปลง และ ให้นักเรียนกำหนดอุณหภูมิที่สูงและต่ำกว่าอุณหภูมิห้องอย่างละ 2 ค่า เพื่อสั่งเกตสภาพการละลายได้ 3. ครูให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับอุณหภูมิกับสภาพละลายได้ของสารจากตาราง 1.1 ในใบงาน ซึ่งควรสรุปได้ว่า การละลายขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสมบัติของสารที่เป็นตัวละลายและ สภาพละลายดูได้ดูจากปริมาณตัวละลายในตัวทำละลายที่อุณหภูมิที่กำหนด **ขั้นสรุป** ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม ควรได้ข้อสรุป ถ้าเพิ่มอุณหภูมิการละลายสารส้มในน้ำ 50 มิลลิลิตร จะละลายได้มากขึ้น จากผลการทำกิจกรรม	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** - สารส้ม **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - สมุดจดบันทึก - ใบกิจกรรม 3.1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 **หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย**	**เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
2. บอกความหมายของคำต่อไปนี้ สภาพละลายได้ของ สารละลายอิ่มตัว 3. ยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับการละลายไปใช้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** - การสังเกต - การจำแนกประเภท - การทดลอง - กระบวนการกลุ่ม **ด้านคุณลักษณะ** - ใฝ่เรียนรู้	แสดงว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสารขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสมบัติของสารที่เป็นตัวละลาย และเมื่อเติมตัวละลาย(สารส้ม)ลงไปอีกเรื่อยๆจนไม่สามารถละลายต่อไปได้อีก สารละลายนั้นเรียกว่า สารละลายอิ่มตัว	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. เข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร และสภาพละลายได้ของสารละลายอิ่มตัว	- ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 3.1	- ใบกิจกรรมที่ 3.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ - การสังเกต - การทดลอง - กระบวนการกลุ่ม	- ประเมินการแสดงความคิดเห็น	- แบบสังเกต	นักเรียนตอบคำถามผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้น.....
ชื่อสมาชิกกลุ่ม .....
.....

จุดประสงค์การทำการทดลอง

1. ศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการละลายของสาร

อุปกรณ์และสารเคมี

สารเคมี 1. สารส้ม

อุปกรณ์ 1. บีกเกอร์ 2. แท่งแก้ว 3. ตะเกียงแอลกอฮอล์ 4. ที่กั้นลม
5. เทอร์โมมิเตอร์ 6. น้ำกลั่น

ขั้นตอนการทำการทดลอง

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

1. ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ 50 มิลลิลิตร 2 บีกเกอร์ เติมสารส้มลงไปทั้ง 2 บีกเกอร์ บีกเกอร์ละ 5 ช้อน โดยบีกเกอร์แรกคนช้าๆ บีกเกอร์ที่ 2 คนเร็วกว่าบีกเกอร์แรก บันทึกเวลาในการละลาย
2. ใส่น้ำอุณหภูมิห้องลงในบีกเกอร์แรก บีกเกอร์ที่ 2 เติมน้ำอุ่น 70 องศาเซลเซียส อย่างละ 50 มิลลิลิตร เติมสารส้มทั้ง 2 บีกเกอร์ บีกเกอร์ละ 5 ช้อน คนช้าๆ บันทึกเวลาในการละลาย
3. ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ 50 มิลลิลิตร 2 บีกเกอร์ เติมสารส้มบดละเอียดในบีกเกอร์แรก และสารส้มบดหยาบในบีกเกอร์ที่ 2 บีกเกอร์ละ 5 ช้อน คนช้าๆ บันทึกเวลาในการละลาย

ตอนที่ 2 สารละลายอิ่มตัว

1.ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ 30 มิลลิลิตร เติมสารส้มลงไป 5 ช้อน ใช้แท่งแก้วคนจนสารส้มละลาย เติมสารส้มลงไปสลับกับการคน จนสารส้มไม่ละลายอีก บันทึกจำนวนช้อนของสารส้มที่เติม และ ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของสารละลาย บันทึกผล
2. ให้ความร้อนสารละลายสารส้มในบีกเกอร์ข้อที่ 4 ด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์จนสารละลายเดือด เติมสารส้มลงไปอีก 2 ช้อน ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของสารละลาย บันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

การทดลอง	ระยะเวลาในการละลาย (นาที)
1. คนสารละลายช้าๆ	
2. คนสารละลายเร็ว	
3. การละลายที่อุณหภูมิห้อง	
4. การละลายที่ 70 องศาเซลเซียส	
5. การละลายของสารส้มบดละเอียด	
6. การละลายของสารส้มบดหยาบ	

ตอนที่ 2 สารละลายอิ่มตัว

การทดลอง	จำนวนช้อนที่ละลายได้สูงสุด	อุณหภูมิ
การละลายของสารส้ม		

การทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลง
เมื่อเพิ่มสารส้ม 2 ช้อน	

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. ความเร็วในการคนสารมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. อุณหภูมิมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. ขนาดของตัวละลายมีผลต่อการละลายของสารหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง น้ำโซดา**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แก๊สจะสภาพการละลายได้จะลดลง และความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. ทดลองและอธิบายอุณหภูมิมีผลต่อสภาพการละลายของแก๊สได้
2. ทดลองและอธิบายความดันมีผลต่อสภาพการละลายของแก๊สได้
3. นำความรู้เกี่ยวกับการละลายไปใช้

ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

- การสังเกต

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน โดยใช้น้ำโซดาที่ครูเตรียมไว้ ดังนี้
   (1) สังเกตน้ำโซดาเปรียบเทียบกันระหว่าง น้ำโซดาจากขวดที่เปิดแล้ว กับขวดที่ยังไม่ได้เปิด
   (2) ระบุและเปรียบเทียบรสชาติน้ำโซดา ทั้ง 2 ขวด
2. ครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสารละลายน้ำโซดา

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนร่วม กันทำกิจกรรม 1.4 น้ำโซดา เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัจจัย ที่ส่งผลต่อการละลาย ดังนี้
   (1) ให้นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบฟองแก๊สของน้ำโซดาที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส บันทึกการเปลี่ยนแปลง
   (2) สังเกตและเปรียบเทียบฟองแก๊สของน้ำโซดาระหว่างในหลอดฉีดยาที่ปิด (ความดันคงที่) และหลอดฉีดยาที่เปิด บันทึกการเปลี่ยนแปลง
2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม และอภิปรายสรุปร่วมกัน

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม ควรได้ข้อสรุป ดังนี้

1. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพการละลายได้จะลดลง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- น้ำโซดา

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- สมุดจดบันทึก
- ใบกิจกรรม 1.4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำโซดา รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- การจำแนกประเภท - การทดลอง - กระบวนการกลุ่ม **ด้านคุณลักษณะ (A)** - ใฝ่เรียนรู้	2. ความดันมีผลต่อการละลายของแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพการละลายได้ จะสูงขึ้น เช่น น้ำอัดลมเมื่อเริ่มปิดฝาขวด แก๊สในน้ำอัดลมละลายอยู่ในน้ำภายใต้ความดันสูง เมื่อเปิดฝาขวด อากาศที่อยู่บริเวณผิวหน้า ของน้ำอัดลมจะเคลื่อนที่ออกจากขวด ทำให้ความดันเหนือผิวหน้าของของเหลวลดลงอย่างรวดเร็ว คาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายอยู่ในน้ำอัดลมจะแยกออกมาบางส่วน เราจึงเห็นฟองแก๊สลอยขึ้นจาก น้ำอัดลม เมื่อเวลาผ่านไป แก๊สจะแยกออกไปจากน้ำอัดลมมากขึ้น 3. ครูอาจมอบหมายให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการออกแบบผสมเครื่องดื่มใช้ในเทศกาลสังสรร ดังตัวอย่างใน ใบกิจกรรม 4.2	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. เข้าใจอุณหภูมิและความดัน มีผลต่อสภาพการละลายของแก๊สได้ 2. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการละลายไปใช้ได้	- ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 4.1	- ใบกิจกรรมที่ 4.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ - การสังเกต - การทดลอง - กระบวนการกลุ่ม	- ประเมินการแสดงความคิดเห็น	- แบบสังเกต	นักเรียนตอบคำถามผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 4.1 น้ำโซดา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำโซดา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม .....

.....

จุดประสงค์การทำการทดลอง

1. ศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการละลายของแก๊สในน้ำโซดา

อุปกรณ์และสารเคมี

สารเคมี 1. น้ำโซดา

อุปกรณ์ 1. บีกเกอร์ 2. แท่งแก้ว 3. ตะเกียงแอลกอฮอล์ 4. ที่กั้นลม
5. เทอร์โมมิเตอร์ 6.หลอดฉีดยาขนาด 5 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการทำการทดลอง

วิธีการทดลอง

1. ใส่น้ำโซดาลงในบีกเกอร์ 50 มิลลิลิตร 2 บีกเกอร์ สังเกตฟองแก๊สที่เกิดขึ้น นำบีกเกอร์ที่ 2 ไปวางในภาชนะที่ใส่น้ำอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียล สังเกตฟองแก๊สและบันทึกผลลงในตาราง
2. ใส่น้ำโซดาลงในหลอดฉีดยา 2 หลอด หลอดละ 3 มิลลิลิตร หลอดที่ 1 ปิดก้านหลอดฉีดยาและกดประคองก้านหลอดฉีดยาเพื่อควบคุมความดันให้คงที่ หลอดที่ 2 ไม่ปิดก้านหลอดฉีดยา สังเกตฟองแก๊สและบันทึกผลลงในตาราง
3. ใส่น้ำโซดาลงในหลอดฉีดยา 3 มิลลิลิตร ปิดก้านหลอดฉีดยาเพื่อควบคุมความดัน ปิดก้านหลอดฉีดยาและกดประคองก้านหลอดฉีดยาเพื่อควบคุมความดันให้คงที่ เขย่าหลอดฉีดยาสังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผลลงในตาราง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการสังเกต
น้ำโซดาอุณหภูมิห้อง	
น้ำโซดาอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียล	
น้ำโซดาในหลอดฉีดยา	
น้ำโซดาในหลอดฉีดยา(ปิดก้านหลอดฉีดยา)	

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. อุณหภูมิและความดันมีผลต่อการละลายของแก๊สหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

2. น้ำอัดลมที่เปิดฝาขวดไว้นานแล้ว มีรสชาติต่างจากน้ำอัดลมที่เปิดฝาขวดใหม่ๆ อย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

3. หลักการเกี่ยวกับการละลายของสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

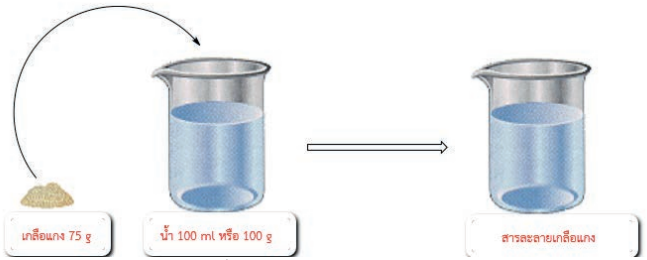
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย | **เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

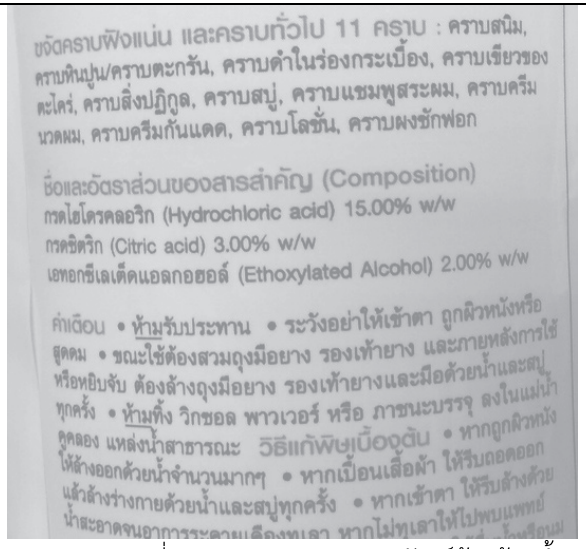
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | **รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 9 – 10)**	**สื่อ/ แหล่งเรียนรู้**
ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้น มีหลายหน่วยที่นิยมระบุหน่วยเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวลและ มวลต่อปริมาตร **ด้านความรู้** 1. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ โดย มวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร 2. อธิบายความหมายของความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดย มวลต่อมวล และร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. คำนวณความเข้มข้นของสารในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวลและร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ได้ **ด้านคุณลักษณะ** 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้	**ขั้นนำ (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง สารละลาย ตัวทำละลาย ตัวละลาย การบอกปริมาณของสาร โดยยกตัวอย่างสารละลายในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำเกลือ แล้วร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ (1) ทำไมจึงกล่าวว่า น้ำเกลือเป็นสารละลาย (2) ในสารละลายน้ำเกลือ สิ่งใดเป็นตัวทำละลาย และสิ่งใดเป็นตัวละลาย (3) เราจะบอกปริมาณของสารได้ว่าอย่างไรบ้าง (4) ความเข้มข้นของสารละลายหมายถึงสิ่งใด 2. ถ้าต้องการบอกความเข้มข้นของสารละลายน้ำเกลือ ต้องรู้ปริมาณใดบ้าง และบอกได้อย่างไร **ขั้นสอน (90 นาที)** 1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเตรียมสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นร้อยละ โดยมวลต่อมวลจากวัสดุอุปกรณ์ ที่ครูกำหนดให้ ดังนี้ (1) เกลือ 50 กรัม (2) น้ำ 50 กรัม (3) เครื่องชั่ง 1 เครื่อง (4) บีกเกอร์ ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร 1 ใบ	1. ใบความรู้ที่ 5.1 ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล 2. ใบความรู้ที่ 5.2 เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร 3. กระดาษ Stick Note **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง การเตรียมสารละลาย 2. ใบกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล 3. ใบกิจกรรมที่ 5.3 เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. จิตสาธารณะ	(5) แท่งแก้วคนสาร 1 อัน (6) กระบอกตวง ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 1 อัน 2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบกิจกรรม ดังนี้ (1) ชั่งเกลือ ปริมาณ 5 กรัม และเทเกลือใส่ลงใน บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร (2) ตวงน้ำ ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับน้ำ 100 แล้วเทน้ำปริมาณ 100 กรัม ลงในบีกเกอร์ที่เทเกลือลงไป คนสารละลายด้วยแท่งแก้ว 3. ครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมดังนี้ (1) สารละลายที่ได้มีสารใดเป็นตัวทำละลาย **(แนวคำตอบ น้ำ)** สารใดเป็นตัวละลาย **(แนวคำตอบ เกลือ)** (2) สารละลายเกลือที่ได้มีความเข้มข้นเท่าใด จะบอกได้อย่างไร 4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล โดยนักเรียนตอบคำถามจากภาพที่ 1 ดังต่อไปนี้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	 ภาพที่ 1 การเตรียมสารละลายเกลือแกง ดัดแปลงจาก https://www.clutchprep.com/chemistry/henry-s-law 4.1 จากภาพเป็นการเตรียมสารละลายเกลือแกง ซึ่งนักเรียนจะสังเกตได้ว่าสารละลายที่เตรียมได้มีสถานะเป็นอย่างไร **(แนวคำตอบ เป็นของเหลว)** 4.2 สารละลายเกลือแกงที่เตรียมได้เป็นการผสมระหว่างน้ำและเกลือแกง นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสิ่งไหนเป็นตัวทำละลายและสิ่งไหนเป็นสารละลาย เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น **(แนวคำตอบ น้ำเป็นตัวทำละลาย (Solute) และเกลือแกงเป็นตัวละลาย (Sovent) เพราะกรณีที่สารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีที่สารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากสุดจัดเป็นตัวทำละลาย)** 4.3 ปริมาณสารละลายที่เตรียมได้เป็นกี่กรัม **(ปริมาณสารละลาย = ปริมาณตัวทำละลาย + ปริมาณตัวละลาย ดังนั้น**	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ปริมาณของสารละลายเป็น 100 g + 75g = 175 g) 4.4 ปริมาณตัวละลาย (เกลือ) ที่ละลายในสารลายเป็นเท่าใด **(75 g)** 4.5 ถ้าในสารละลายเกลือ 100 g จะมีปริมาณเกลือหรือตัวละลายเป็นเท่าใด **(ปริมาณเกลือหรือตัวละลายที่ละลายในสารละลาย 100 g = (75 g/175g)X100 = 42.86)** 4.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ปริมาณเกลือหรือตัวละลายที่ละลายในสารละลาย 100 g นั้นคือ ค่าความเข้มข้นของสารละลาย คิดเป็นร้อยละโดยมวลของตัวละลายต่อมวลของสารละลาย หรือ เรียกได้ได้ว่าเป็น ความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล หรือ ร้อยละโดยมวล หรือ %w/w ซึ่งโดยทั่วไปแล้วหน่วยความเข้มข้นร้อยละโดยมวลนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง เป็นสารละลายที่เป็นโลหะผสมจากทองแดงกับสังกะสี โดยทั่วไปจะมีสังกะสีผสมอยู่ร้อยละ 30 – 60 หรือนักเรียนสามารถสังเกตสารเคมีที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ระบุส่วนผสมให้ทราบในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาล้างจาน ดังภาพ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชา วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	 ภาพที่ 2 แสดงฉลากของผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำ ที่มา : https://bit.ly/2MQUfmn จากฉลากนักเรียนจะพบว่ามีสาระสำคัญที่ระบุเป็นความเข้มข้นในหน่วย %w/w ซึ่งปริมาณความเข้มข้นของสารจะต้องมีความเหมาะสมต่อการใช้งานและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือสัมผัส เช่น ในที่นี่คือ กรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 15%w/w ซึ่งกรดมีฤทธิ์กัดกร่อน ถ้ามีปริมาณสูงก็จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ เป็นต้น 5. นำข้อมูลจากข้อ 1 มาตั้งเป็นโจทย์เพื่อคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย **(แนว**	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	คำตอบ สารละลายเกลือมีความเข้มข้น 4.7619 %w/w) 6. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 คน ให้นักเรียนฝึกคำนวณการหาร้อยละโดยมวลต่อมวล ในใบกิจกรรมที่ 5.1 7. สุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาเฉลยโจทย์ในใบกิจกรรม จำนวน 3 คน คนละ 1 ข้อ 8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงความรู้ให้เกี่ยวข้องกับหน่วยความเข้มข้น ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร โดยนักเรียนตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้ 8.1 จากกิจกรรมที่ผ่านมา นักเรียนจะเห็นว่าตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง ซึ่งสามารถวัดปริมาณได้ในหน่วยกรัม ดังนั้นความเข้มข้นเราจึงระบุได้เป็นร้อยละโดยมวลต่อมวล แต่ถ้าสารละลายที่เราต้องการวัดอยู่ในหน่วยของปริมาตร และตัวละลายเป็นของเหลวเราจะสามารถระบุความเข้มข้นได้อย่างไร **(แนวคำตอบ ปริมาตรต่อปริมาตร)** 8.2 นักเรียนคิดว่าสารเคมีที่ใช้ในครัวเรือนว่ามีชนิดใดบ้างที่มีหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร **(แนวคำตอบ น้ำส้มสายชู)** 8.3 ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ในห้องปฏิบัติการว่า เมื่อเด็กชายเอกทำการทดลองเตรียมสารละลายเอทานอล โดยเติมเอทานอล ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายที่ได้มีความเข้มข้น ร้อยละโดยปริมาตร เป็นเท่าไร **(แนวคำตอบ สารละลายเอทานอล ประกอบด้วย เอทานอล ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้นเท่ากับ 25 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร)**	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5** **เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	9. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 คน ให้นักเรียนฝึกคำนวณการหาร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ในใบกิจกรรมที่ 5.3 10. สุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาเฉลยโจทย์ในใบกิจกรรม จำนวน 3 คน คนละ 1 ข้อ **ขั้นสรุป (20 นาที)** 1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1.1 การใช้หน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล หรือ ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรในชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำเชื่อม การทำน้ำกระเจี๊ยบ การผลิตน้ำส้มสายชู เป็นต้น 1.2 ให้นักเรียนทำ Exit Ticket โดยเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของสารในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร และเขียนประเด็นที่สงสัย ใส่ในกระดาษที่ครูเตรียมไว้	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. ความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล	1. ตรวจคำตอบในใบกิจกรรม	1. แบบสังเกต/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies) 1. ทักษะการคำนวณ	1. สังเกตพฤติกรรม 2. สัมภาษณ์ 3. สอบถาม	1. แบบประเมิน Rubric scoring 2. แบบสัมภาษณ์ 3. แบบสอบถาม	เกณฑ์ประเมินคุณลักษณะและความสามารถของผู้เรียนตามระดับคุณภาพดังนี้ ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีเยี่ยม ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง ดีมาก ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้ ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง
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

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ร้อยละโดยมวล (percent mass by mass)

เป็นการบอกมวลของตัวละลายเป็นกรัมในสารละลาย 100 กรัม เช่น สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวล หมายความว่า มีสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 10 กรัม ละลายอยู่ในสารละลายน้ำตาล 100 กรัม หรือสารละลายน้ำตาลประกอบด้วยน้ำตาล 10 กรัม ละลายอยู่ในน้ำ 90 กรัม



เป็นอัตราส่วนร้อยละของมวลของตัวถูกละลายต่อมวลของสารละลาย มีสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

<u>ตัวอย่างการคำนวณ</u>

1. สารละลายน้ำตาลซูโครส ประกอบด้วยซูโครส 28.6 กรัม ในน้ำ 101.4 กรัม จงหาความเข้มข้นเป็น ร้อยละโดยมวลต่อมวลของสารละลายนี้

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ น้ำตาลซูโครส 28.6 กรัม
ตัวทำละลาย คือ น้ำ 101.4 กรัม
ปริมาณสารละลาย เท่ากับ 130 กรัม

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{28.6 \text{ กรัม}}{28.6 \text{ กรัม} + 101.4 \text{ กรัม}} \times 100$$

ร้อยละโดยมวลต่อมวล = 22

<u>ตอบ</u> สารละลายน้ำตาลซูโครส ประกอบด้วย น้ำตาลซูโครส จำนวน 28.6 กรัม ในน้ำ 101.4 กรัม มีความเข้มข้นเท่ากับ 22 ร้อยละโดยมวลต่อมวล

ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง การเตรียมสารละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สารเคมี และอุปกรณ์

(1) เกลือ 50 กรัม

(2) น้ำ 250 กรัม

(3) เครื่องชั่ง 1 เครื่อง

(4) บีกเกอร์ ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร 1 ใบ

(5) แท่งแก้วคนสาร 1 อัน

(6) กระบอกตวง ขนาด100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 1 อัน

2. วิธีการเตรียมสารละลาย

2.1 ชั่งเกลือ ปริมาณ 5กรัม และเทเกลือใส่ลงใน บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.2 ตวงน้ำ ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับน้ำ 100 แล้วเทน้ำปริมาณ 100 กรัม ลงในบีกเกอร์ที่เทเกลือลงไป คนสารละลายด้วยแท่งแก้ว

3. คำถามท้ายกิจกรรม

3.1 สารละลายที่ได้มีสารใดเป็นตัวทำละลาย

.....

3.2 สารใดเป็นตัวละลาย

.....

3.3 สารละลายเกลือที่ได้มีความเข้มข้นเท่าใด

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง การเตรียมสารละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สารเคมี และอุปกรณ์

(1) เกลือ 50 กรัม

(2) น้ำ 250 กรัม

(3) เครื่องชั่ง 1 เครื่อง

(4) บีกเกอร์ ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร 1 ใบ

(5) แท่งแก้วคนสาร 1 อัน

(6) กระบอกตวง ขนาด100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 1 อัน

2. วิธีการเตรียมสารละลาย

2.1 ชั่งเกลือ ปริมาณ 5 กรัม และเทเกลือใส่ลงใน บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.2 ตวงน้ำ ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับน้ำ 100 แล้วเทน้ำปริมาณ 100 กรัม ลงในบีกเกอร์ที่เทเกลือลงไป คนสารละลายด้วยแท่งแก้ว

3. คำถามท้ายกิจกรรม

3.1 สารละลายที่ได้มีสารใดเป็นตัวทำละลาย

น้ำ

3.2 สารใดเป็นตัวละลาย

เกลือ

3.3 สารละลายเกลือที่ได้มีความเข้มข้นเท่าใด

สารละลายเกลือมีความเข้มข้น 4.7619 %w/w

ใบกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สารละลายวิตามินซี ประกอบด้วย วิตามินซี จำนวน 50 กรัม ในน้ำ 200 กรัม มีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวลเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อละลายน้ำตาลกลูโคส 30 กรัม ในน้ำกลั่น 120 กรัม จงหาว่าสารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละโดยมวลต่อมวลเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จะต้องใช้แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) กี่กรัม ละลายน้ำ 80 กรัม เพื่อให้ได้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 5 ร้อยละโดยมวลต่อมวล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สารละลายวิตามินซี ประกอบด้วย วิตามินซี จำนวน 50 กรัม ในน้ำ 200 กรัม มีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวลเป็นเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ วิตามินซี 50 กรัม
ตัวทำละลาย คือ น้ำ 200 กรัม
ปริมาณสารละลาย เท่ากับ 250 กรัม

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{50 \text{ กรัม}}{50 \text{ กรัม} + 200 \text{ กรัม}} \times 100$$

ร้อยละโดยมวลต่อมวล = 20

ตอบ สารละลายวิตามินซี ประกอบด้วย วิตามินซี จำนวน 50 กรัม ในน้ำ 200 กรัม มีความเข้มข้นเท่ากับ 20 ร้อยละโดยมวลต่อมวล

2. เมื่อละลายน้ำตาลกลูโคส 30 กรัม ในน้ำกลั่น 120 กรัม จงหาว่าสารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละโดยมวลต่อมวลเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ น้ำตาลกลูโคส 30 กรัม
ตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่น 120 กรัม
ปริมาณสารละลาย เท่ากับ 150 กรัม

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{30 \text{ กรัม}}{30 \text{ กรัม} + 120 \text{ กรัม}} \times 100$$

ร้อยละโดยมวลต่อมวล = 20

ตอบ สารละลายน้ำตาลกลูโคส ประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคส 30 กรัม ในน้ำกลั่น 120 กรัม มีความเข้มข้นเท่ากับ 20 ร้อยละโดยมวลต่อมวล

3. จะต้องใช้แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) กี่กรัม ละลายน้ำ 80 กรัม เพื่อให้ได้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 5 ร้อยละโดยมวลต่อมวล

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ แคลเซียมคลอไรด์ x กรัม

ตัวทำละลาย คือ น้ำ 80 กรัม

ปริมาณสารละลาย เท่ากับ x กรัม +80 กรัม

สารละลายเข้มข้น 5 % โดยมวลต่อมวล

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

$$5 = \frac{x \text{ กรัม}}{x \text{ กรัม} + 80 \text{ กรัม}} \times 100$$

มวลของตัวถูกละลาย = 4.21 กรัม

ตอบ สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 5 ร้อยละโดยมวลต่อมวล ประกอบด้วย แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) 42.1 กรัม ในน้ำ 80 กรัม

ใบความรู้ที่ 5.2 เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (percent volume by volume)

เป็นการบอกปริมาตรของตัวละลายเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3) ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เช่น สารละลายเอทานอลในน้ำเข้มข้นร้อยละ 40 โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายความว่า สารละลายเอทานอลในน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเอทานอลละลายอยู่ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำ 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร ดังรูป



อัตราส่วนร้อยละของปริมาตรของตัวถูกละลายต่อปริมาตรของสารละลาย มีสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย} \times 100}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

1. เมื่อเติมเอทานอล ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายที่ได้มีความเข้มข้น ร้อยละโดยปริมาตร เป็นเท่าไร

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ เอทานอลปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่นปริมาตร 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ปริมาตรสารละลาย เท่ากับ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย} \times 100}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}}$$

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{50 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \times 100}{50 + 150 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}}$$

ร้อยละโดยมวล = 25

ตอบ สารละลายเอทานอล ประกอบด้วย เอทานอล ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้นเท่ากับ 25 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

ใบกิจกรรมที่ 5.3 เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ประกอบด้วยกรดไฮโดรคลอริก จำนวน 100 cm^3 ในน้ำ 500 cm^3 มีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรเป็นเท่าใด

2. สารละลายกรดไนตริก ประกอบด้วยกรดไนตริก จำนวน 25 cm^3 ในน้ำ 225 cm^3 มีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรเป็นเท่าใด

3. จะต้องใช้กรดอะซีติก กี่ cm^3 ละลายน้ำ 380 cm^3 เพื่อให้ได้สารละลายกรดอะซีติก ความเข้มข้น 12 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.3 เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ประกอบด้วยกรดไฮโดรคลอริก จำนวน 100 cm^3 ในน้ำ 500 cm^3 มีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรเป็นเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ กรดไฮโดรคลอริก ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่นปริมาตร 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ปริมาตรสารละลาย เท่ากับ 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{100 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}}{100 + 500 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \times 100$$

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร = 16.67

ตอบ สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ประกอบด้วย กรดไฮโดรคลอริก ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้นเท่ากับ 16.67 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

2. สารละลายกรดไนตริก ประกอบด้วยกรดไนตริก จำนวน 25 cm^3 ในน้ำ 225 cm^3 มีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรเป็นเท่าใด

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ กรดไนตริก ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่นปริมาตร 225 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ปริมาตรสารละลาย เท่ากับ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{25 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}}{25 + 225 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \times 100$$

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร = 10

ตอบ สารละลายกรดไนตริก ประกอบด้วย กรดไนตริก ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 225 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้นเท่ากับ 10 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

3. จะต้องใช้กรดอะซีติก กี่ cm^3 ละลายน้ำ 380 cm^3 เพื่อให้ได้สารละลายกรดอะซีติก ความเข้มข้น 12 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ กรดอะซีติก ปริมาตร x ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่นปริมาตร 380 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรสารละลาย เท่ากับ x +380 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

$$12 \text{ ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{x \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}}{x + 380 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \times 100$$

ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร = 51.82

ตอบ สารละลายกรดไนตริกความเข้มข้นเท่ากับ 51.82 ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรประกอบด้วยกรดไนตริก ปริมาตร 51.82 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในน้ำกลั่น 380 ลูกบาศก์เซนติเมตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณ ตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุหน่วยเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวลและมวลต่อปริมาตร **ด้านความรู้** 1. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ โดย มวลต่อปริมาตร 2. อธิบายความหมายของความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** คำนวณความเข้มข้นของสารในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรได้ **ด้านคุณลักษณะ** 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	**กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 11 – 12)** **ขั้นนำ (10 นาที)** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำสารละลายน้ำแดง ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันใส่บีกเกอร์ขนาดใหญ่ ปริมาตร 500 cm^3 จำนวน 3 บีกเกอร์ ให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียน ดังนี้ (1) สารละลายน้ำแดงทั้งสามบีกเกอร์ มีสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลาย **(แนวคำตอบ : น้ำเป็นตัวทำละลาย ส่วนน้ำแดง เป็นตัวละลาย)** (2) นักเรียนสามารถบอกปริมาณของตัวทำละลาย ตัวละลายและสารละลาย ได้หรือไม่อย่างไร (3) ถ้าต้องการหาความเข้มข้นของสารละลายน้ำแดงในหน่วยร้อยละจะทำได้อย่างไร **ขั้นสอน (90 นาที)** 1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษารายละเอียด และเงื่อนไขของสถานการณ์ดังนี้ “ถ้านักเรียนเป็นคนขายน้ำลำไย ซึ่งต้องไปร่วมจัดบู๊ทเครื่องดื่มและอาหารสุขภาพ ในงาน Drink & Food health festival 2019 ” นักเรียนจะมีการวางแผนในการเตรียมน้ำลำไย ให้มีปริมาณน้ำตาลทรายเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร	**แหล่งเรียนรู้** 1. ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การเตรียมสารละลาย 2. ใบกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
5. มีจิตสาธารณะ	สำหรับน้ำลำใย 1 ขวด ปริมาตร 500 ml เพื่อให้ได้รสชาติที่อร่อยถูกใจลูกค้ามากที่สุด ต้นทุนต่ำที่สุด จำนวน 100 ขวด โดยเลือกซื้อวัตถุดิบ ที่กำหนดให้ดังนี้ 1. ลำไย แห้ง 1 ขีด ราคา 10 บาท 2. น้ำตาลทราย 1 ขีด ราคา 3 บาท 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ในสถานการณ์ปัญหา ที่นักเรียนต้องไปร่วมจัดบูธ ขายน้ำลำไย นักเรียนต้องร่วมกันศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมน้ำลำไย 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน แล้วร่างแนวคิด ในการเตรียมน้ำลำไย บอกความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร พร้อมบอกปริมาณวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ คำนวณค่าใช้จ่ายที่ใช้ โดยบันทึกลงในใบกิจกรรม 4. นักเรียนวางแผนการทำงานร่วมกันแล้วลงมือ เตรียมสารละลายน้ำลำไย ตามอุปกรณ์ที่แต่ละกลุ่ม วางแผนไว้ 5. นักเรียนตรวจสอบการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ที่เตรียมได้ว่าถูกต้อง หรือไม่และวิธีการเตรียมสารละลายถูกต้องตามหลักการเตรียมสารหรือไม่ ให้ปรับแก้ไข ให้ถูกต้อง 6. ให้สมาชิกในกลุ่ม ประเมินรสชาติ ว่าถูกใจลูกค้าหรือไม่ จะต้องเติมตัวละลาย หรือตัวทำละลาย มากน้อย เพียงใด จึงจะเหมาะสมถูกใจลูกค้ามากที่สุด 7. คำนวณค่าใช้จ่าย ที่ใช้ในการเตรียมสารละลาย ทั้งก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6** **เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	แล้วบันทึกผลในใบกิจกรรม 8. นักเรียนนำเสนอแนวคิดในการเตรียมสารละลาย น้ำลำไย และผลการแก้ปัญหา 9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการทำ กิจกรรมเตรียมน้ำลำไย ในประเด็น ดังต่อไปนี้ - น้ำลำไย 1 ขวด มีปริมาตรเท่าไร - น้ำลำไย 1 ขวด ต้องใช้ลำไยแห้ง และน้ำตาลทรายเท่าไร - นักเรียนคำนวณหาปริมาณน้ำตาลทรายเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร สำหรับน้ำลำไย 1 ขวด ปริมาตร 500 ml - รสชาดของน้ำลำไย ที่นักเรียนเตรียม อร่อยถูกใจ ลูกค้า หรือไม่ อย่างไร - น้ำลำไยที่นักเรียนเตรียมได้ คุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ 10. นักเรียนบันทึกผลการอภิปราย ลงในใบกิจกรรม 11. ให้นักเรียนฝึกคำนวณการหาความเข้มข้นของน้ำตาลทรายในหน่อยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร จากน้ำลำไย **ขั้นสรุป (20 นาที)** 1. ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปเรื่องความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร จากการทำกิจกรรมทำน้ำลำไยร่วมกัน ในประเด็น ต่อไปนี้ (1) ปริมาณของสารละลาย หมายถึงสิ่งใด **(แนวคำตอบ ปริมาตรน้ำลำไยใน 1 ขวด เป็น 500 ml)**	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	(2) ปริมาณของตัวละลายหมายถึงสิ่งใด **(แนวคำตอบ ปริมาณของน้ำตาลทรายที่ละลายในน้ำในลำไย 1 ขวด มีหน่วยเป็นกรัม(g))** (3) หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย จะระบุได้ว่าอย่างไร**(แนวคำตอบ ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร(%m/v))** 2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%m/v) จากใบกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร 3. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. ความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร	1. ตรวจคำตอบและคำอธิบายในใบกิจกรรม/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. แบบสังเกต/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies) 1. การพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุผล 2. การวิเคราะห์แยกแยะข้อมูล 3. การแยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น 4. ตัดสินใจเลือกโดยใช้ข้อมูล 5. การตีความหมายและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล 6. กระบวนการทำงานกลุ่ม	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
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

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การเตรียมสารละลาย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำสั่ง จงวางแผนและร่างแนวคิดในการเตรียมน้ำกระเจี๊ยบ

1. กำหนดสถานการณ์ ดังนี้

" ถ้านักเรียนเป็นคนขายน้ำลำไย ซึ่งต้องไปร่วมจัดบูธเครื่องดื่มและอาหารสุขภาพ ในงาน Drink&Food health festival 2019 " นักเรียนจะมีการวางแผนในการเตรียมน้ำลำไย ให้มีความเข้มข้นของน้ำตาลทรายเป็นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร ต่อน้ำลำไย 1 ขวด ปริมาตร 500 ml เพื่อให้ได้รสชาติที่อร่อยถูกใจลูกค้ามากที่สุด ต้นทุนต่ำที่สุด จำนวน 100 ขวด โดยเลือกซื้อวัตถุดิบ ที่กำหนดให้ดังนี้

(1) ลำไยแห้ง 1 ขีด ราคา 10 บาท

(2) น้ำตาลทราย 1 ขีด ราคา 3 บาท

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 นักเรียนจะมีการวางแผนในการเตรียมน้ำลำไย ให้มีปริมาณน้ำตาลทรายเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร สำหรับน้ำลำใย 1 ขวด ปริมาตร 500 ml เพื่อให้ได้รสชาติที่อร่อยถูกใจลูกค้ามากที่สุด ต้นทุนต่ำที่สุด

.....

.....

.....

.....

1.2 จากข้อ 1.1 นักเรียนจะใช้ วัตถุดิบ อะไรบ้าง ปริมาณเท่าใด พร้อมทั้งคำนวณต้นทุนการผลิต (ต่อปริมาณ 12 ขวด)

ที่	วัตถุดิบ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวมเป็นเงิน (บาท)
1				
2				
รวมทั้งสิ้น				

2. จงอธิบายวิธีการเตรียม สารละลายน้ำลำไย โดยระบุเป็นขั้นตอนเรียงเป็นลำดับขั้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. น้ำลำไยที่นักเรียนเตรียมได้ มีปริมาณน้ำตาลทรายเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร สำหรับน้ำลำไย 1 ขวด ปริมาตร 500 ml

.....

.....

4. รสชาดของน้ำลำไย ที่นักเรียนเตรียม อร่อยถูกใจ ลูกค้า หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. นักเรียนมีการปรับปรุงแก้ไข รสชาติ ของน้ำลำไยอย่างไรบ้าง
(จงอธิบาย วิธีการเพิ่ม หรือ ลด ปริมาณตัวละลาย หรือตัวทำละลายอย่างละเอียด)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. นักเรียนคิดว่า การที่นักเรียนเตรียมสารละลายน้ำลำไยจำหน่าย คุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ อย่างไร

.....

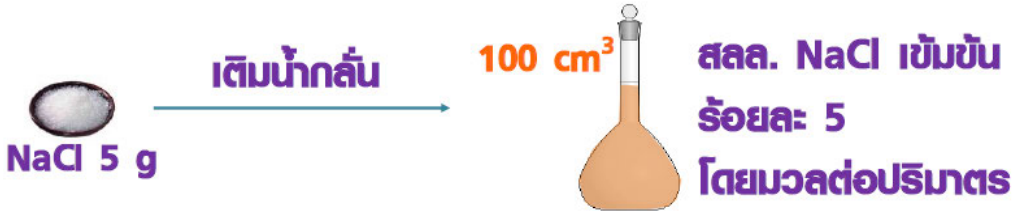
.....

.....

ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (percent mass by volume)

เป็นการบอกมวลตัวละลายเป็นกรัมในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เช่น สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่า ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีโซเดียมคลอไรด์ ละลายอยู่ 5 กรัม ดังรูป



เป็นอัตราส่วนร้อยละของมวลของตัวถูกละลายต่อปริมาตรของสารละลาย มีสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 1

1. สารละลายน้ำตาลกลูโคส ปริมาตร 325 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส 12.25 กรัม จงหาความเข้มข้นเป็น ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของสารละลายนี้

วิธีทำ

โจทย์กำหนด ตัวถูกละลาย คือ น้ำตาลกลูโคส ปริมาณ 12.25 กรัม
ปริมาตรสารละลาย เท่ากับ 325 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{12.25 \text{ กรัม}}{325 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \times 100$$

ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร = 3.77

ตอบ สารละลายน้ำตาลกลูโคส ปริมาตร 325 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส 12.25 กรัมมีความเข้มข้น 3.77 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

ใบกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. เมื่อใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปริมาณ 20 กรัม เตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้น 30% w/v จะได้สารละลายกี่ cm^3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. น้ำส้มสายชู 50 กรัม มีกรดแอซีติก (Acetic acid) ละลายอยู่ 4 กรัม กำหนดความหนาแน่นของน้ำส้มสายชูเท่ากับ 1.13 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำส้มสายชูมีเข้มข้นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. เมื่อโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปริมาณ 20 กรัม เตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้น 30% w/v จะได้สารละลายกี่ c/m^3

วิธีทำ

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

จากสูตร

$$30 \text{ ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{20 \text{ กรัม}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

$$\text{ปริมาตรของสารละลาย} = \frac{20 \text{ กรัม}}{30} \times 100 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{ปริมาตรของสารละลาย} = 66.67 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

ตอบ เมื่อใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปริมาณ 20 กรัม เตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้น 30% w/v จะได้สารละลายปริมาตร 66.67 cm^3

2. น้ำส้มสายชู 50 กรัม มีกรดแอซีติก (Acetic acid) ละลายอยู่ 4 กรัม กำหนดความหนาแน่นของน้ำส้มสายชูเท่ากับ 1.13 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำส้มสายชูมีเข้มข้นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเท่าใด

วิธีทำ

น้ำส้มสายชูมีความหนาแน่น 1.13 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

หมายความว่าน้ำส้มสายชู 1.13 กรัม มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

$$\text{น้ำส้มสายชู 50 กรัม} = \frac{\text{น้ำส้มสายชู 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร}}{1.13}$$

$$= 44.25 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรของสารละลาย}} \times 100$$

จากสูตร

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{4 \text{ กรัม}}{44.25 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = 9.04$$

ตอบ น้ำส้มสายชูเข้มข้นร้อยละ 9.04 โดยมวลต่อปริมาตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย	**เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา การนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย **ด้านความรู้** ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้ สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. ทักษะการวิเคราะห์ **ด้านคุณลักษณะ** 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. จิตสาธารณะ	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 13** **ขั้นนำ (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง ความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร และร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร พร้อมทั้งให้นักเรียนยกตัวอย่างสารละลายที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่ คุ้นเคย **ขั้นสอน (40 นาที)** 1. แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน ให้นักเรียนดูคลิปวีดีโอการทำความสะอาดพื้นห้องน้ำ (https://bit.ly/2AGXV55) หลังจากดูจบวีดีโอ ให้นักเรียนอ่านรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ล้างห้องน้ำที่ครูเตรียมมา จากฉลาก ข้างขวดผลิตภัณฑ์ 2. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม ดังต่อไปนี้ 2.1 สารละลายที่ใช้ทำความสะอาดพื้นห้องน้ำ คือสารประเภทใด **(แนวคำตอบ สารที่มีสภาพเป็นกรด)** และเป็นกรดชนิดใด มีสมบัติอย่างไร **(แนวคำตอบ กรดไฮโดรคลอริก มีฤทธิ์ในการกัดกร่อน ถ้ามีความเข้มข้นสูงๆ ความสามารถในการกัดกร่อนก็จะมากตาม แต่ในน้ำยาล้างห้องน้ำถ้ามีความเข้มข้นของกรด**	**แหล่งเรียนรู้** 1. คลิปวีดีโอการทำความสะอาดพื้นห้องน้ำ https://bit.ly/2AGXV55 **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	มากเกินไปก็จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ดังนั้นจะต้องเลือกใช้สารที่มีปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการใช้งาน โดยให้สังเกตจากฉลากข้างขวด ถ้าเข้มข้นมากเกินไปควรนำน้ำยาล้างห้องน้ำมาผสมน้ำเพื่อเป็นการเจือจางก่อนการใช้งาน) 2.2 สารละลายมีความเข้มข้นของกรดเป็นเท่าไร 3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดในประเด็น “การแก้ปัญหาพื้นกระเบื้องห้องน้ำสกปรก โดยใช้น้ำยาล้างห้องน้ำที่มีกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นมากๆ เป็นวิธีการที่เหมาะสมหรือไม่” บันทึกคำตอบ ลงในใบกิจกรรมที่ 7.1 4. นักเรียนในแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอภิปรายหน้าชั้นเรียน 5. ครูอภิปรายร่วมกันนักเรียนเพื่อสรุปประเด็นในข้อ 2 6. ครูให้นักเรียนออกแบบวิธีการใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริกในการทำความสะอาดห้องน้ำอย่างปลอดภัย 7. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน **ขั้นสรุป (10 นาที)** 1. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนในประเด็นการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	- ในร้านก๋วยเตี๋ยวต้องใช้น้ำส้มสายชูเข้มข้นร้อยละเท่าไหร่ผู้บริโภคจึงจะปลอดภัย - ทำไมสารเคมีที่ใช้ภายในบ้านจึงเป็นอันตราย - นักเรียนมีวิธีการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างไรให้ถูกต้อง และปลอดภัย	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. อธิบายการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย	1.ตรวจคำตอบและคำอธิบายในใบกิจกรรม	1.แบบสังเกต	1.นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies) 1. คำนวณความเข้มข้นของสารในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรได้ 2. การพิจารณาข้อมูลด้วยเหตุผล 3. การวิเคราะห์แยกแยะข้อมูล 4. การแยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น 5. ตัดสินใจเลือกโดยใช้ข้อมูล 6. การตีความหมายและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล 6. กระบวนการทำงานกลุ่ม	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
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

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

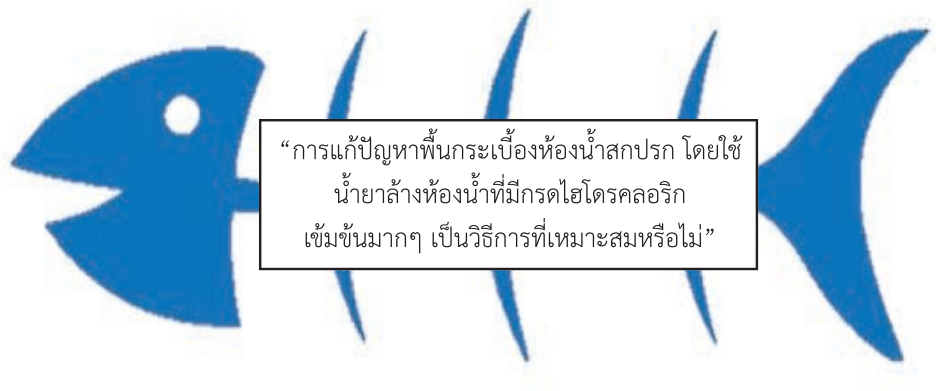
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ให้นักเรียนระดมความคิดในประเด็น “การแก้ปัญหาพื้นกระเบื้องห้องน้ำสกปรก โดยใช้น้ำยาล้างห้องน้ำที่มีกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นมากๆ เป็นวิธีการที่เหมาะสมหรือไม่”

เห็นด้วย



ไม่เห็นด้วย

2. ให้นักเรียนออกแบบวิธีการใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริกในการทำความสะอาดห้องน้ำอย่างปลอดภัย

.....

.....

.....

.....

.....

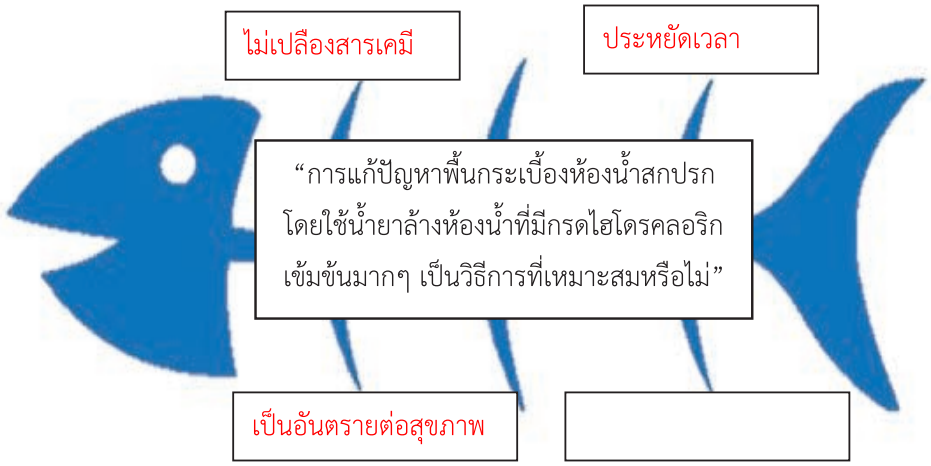
.....

.

เฉลยใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ให้นักเรียนระดมความคิดในประเด็น “การแก้ปัญหาพื้นกระเบื้องห้องน้ำสกปรก โดยใช้น้ำยาล้างห้องน้ำที่มีกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นมากๆ เป็นวิธีการที่เหมาะสมหรือไม่”

เห็นด้วย



ไม่เห็นด้วย

2. ให้นักเรียนออกแบบวิธีการใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริกในการทำความสะอาดห้องน้ำอย่างปลอดภัย

1. อ่านฉลากและปฏิบัติตามวิธีการใช้ทุกครั้ง
2. สวมถุงมือและเสื้อคลุมทุกครั้ง ถ้าผลิตภัณฑ์สามารถทำให้เกิดอันตรายได้โดยการสัมผัสต่อผิวหนัง
3. สวมแว่นตาป้องกันสารเคมี ถ้าผลิตภัณฑ์สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อตา
4. ห้ามสวมคอนแทคเลนส์เมื่อใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น ทินเนอร์ เป็นต้น
5. หยุดใช้ผลิตภัณฑ์ทันทีถ้ารู้สึกวิงเวียน ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน หรือปวดศีรษะ
6. ควรใช้ผลิตภัณฑ์สารเคมีในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ผลิตภัณฑ์ในที่โล่งแจ้ง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ร่างกายมนุษย์

รหัสวิชา ว22101 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 23 ชั่วโมง

.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือด และเลือด

ว 1.2 ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง

ว 1.2 ม.2/8 ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติ และหลังทำกิจกรรม

ว 1.2 ม.2/9 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็น

ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบหายใจ

ว 1.2 ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส

ว 1.2 ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

ว 1.2 ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต

ว 1.2 ม.2/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่าย ทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

ว 1.2 ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย

ว 1.2 ม.2/11 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษารวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือน และอันตราย ต่อสมองและไขสันหลัง

ว 1.2 ม.2/12 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง

ว 1.2 ม.2/13 อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

ว 1.2 ม.2/14 ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อ เข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง

ว 1.2 ม.2/15 อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก

ว 1.2 ม.2/16 เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนด

ว 1.2 ม.2/17 ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรโดยการประพฤติตนให้เหมาะสม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบหายใจมีอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรคอาจทาให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทาหน้าที่ได้อย่างปกติระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจหลอดเลือด และเลือดหัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกั้น หลอดเลือดแบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรีหลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน เลือด ประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือด เพลตเลตและพลาสมา การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊สของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจ

ในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทาให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ การออกกาลังกาย การเลือกรับประทานอาหารการพักผ่อนและการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทาหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทางานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรม เพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติมนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทาหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชาย จะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และเซลล์อสุจิจะทาให้เกิดการตั้งครรภ์การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟีตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจาเดือน การคุมกาเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกาเนิด

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. มนุษย์มีระบบหมุนเวียนเลือดที่ทำหน้าที่ลาเลียงเลือดเสียจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผ่านอวัยวะสูบฉีดเลือดไปยังอวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สส่งกลับเข้าสู่หัวใจและนาไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2. การดำรงชีวิตของมนุษย์ นอกจากจะมีความต้องการใช้สารอาหารแล้ว ยังจาเป็นต้องหายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อใช้ในกระบวนการย่อยสลายสารอาหาร จึงนับได้ว่าการหายใจเป็นระบบที่มีความจาเป็นอย่างยิ่งสาหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป

3. การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำ สะอาดให้เพียงพอเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

4. ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ

5. ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงมีอวัยวะภายนอกที่สำคัญ ได้แก่ แคมเล็ก แคมใหญ่ ปุ่มกระสัน (Clitoris) เนินหัวเหน่า นอกจากนี้ยังมีอวัยวะภายในที่สำคัญต่อการสืบพันธุ์ ได้แก่ มดลูก รังไข่ ปากมดลูก ช่องคลอด ท่อนำไข่ มีหน้าที่สำคัญเพื่อการสร้างไข่ และปฏิสนธิ พัฒนา เจริญเติบโตสู่ทารก

6. การคุมกำเนิด คือการป้องกันไม่ให้อสุจิของผู้ชายผสมกับไข่ หรือหากผสม ก็ป้องกันไม่ให้ไข่นั้นฝังตัวที่มดลูก การคุมกำเนิดโดยทั่วไปมีอยู่ 2 วิธี ใหญ่ ๆ คือ

7. การคุมกำเนิดถาวร เป็นการคุมกำเนิดเมื่อไม่ต้องการบุตรอย่างถาวร เช่นการทำหมันชาย การทำหมันหญิง

8. การคุมกำเนิดชั่วคราว เป็นวิธีที่ใช้ป้องกันการตั้งครรภ์เมื่อยังไม่พร้อมที่จะมีบุตร หรือต้องการเว้นระยะเวลาการมีบุตรเมื่อเลิกใช้ก็สามารถมีบุตรได้อีก ได้แก่

9. การเลือกวิธีคุมกำเนิดขึ้นกับปัจจัยหลาย ๆ อย่างเช่น สุขภาพ ความถี่ของการมีเพศสัมพันธ์ ความต้องการมีบุตร

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนกข้อมูล
3. กระบวนการกลุ่ม
4. การทดลอง
5. ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล

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

- ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
- ใบงานที่ 1.2 เรื่อง หลอดเลือด
- ใบงานที่ 1.3 เรื่อง เลือด
- ใบงานที่ 2.1 เรื่องการทำงานของหัวใจ
- ใบงานที่ 2.5
- ใบงานที่ 2.6
- ใบงานที่ 2.7
- ใบงานที่ 2.8
- ใบงานที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ
- ใบงานที่ 5.1 เรื่อง กลไกการหายใจ
- ใบกิจกรรมที่ 5.1 Human lung
- ใบงานที่ 6.1
- mind map
- ใบกิจกรรมที่ 7.1
- ใบงานที่ 7.1
- ใบงานที่ 8.1
- ใบงานที่ 4.1 องค์ประกอบขอระบบประสาทส่วนกลาง
- ใบกิจกรรมที่ 4.1 Brain Hat
- ใบกิจกรรมที่ 4.2 Nerve Necklace
- ใบงานที่ 10 เรื่อง ความผิดปกติของระบบประสาท
- ใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ระดมคิด...ความผิดปกติของระบบประสาท
- ใบงานที่ 11.1
- ใบกิจกรรมที่ 11.1

- ใบกิจกรรมที่ 11.2
- ใบงานที่ 11.2
- ใบกิจกรรมที่ 11.1
- ใบกิจกรรมที่ 11.2
- ใบงานที่ 12.2
- ใบกิจกรรมที่ 12.1
- ใบกิจกรรมที่ 12.2
- ใบงานที่ 13
- ใบกิจกรรมที่ 13.1
- ใบกิจกรรมที่ 13.2
- ใบงานที่ 15.1 เรื่อง การปฏิสนธิและการคลอด
- แบบทดสอบที่ 16.1 เรื่อง การคุมกำเนิด
- ใบงานที่ 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**			
	4 (ดีมาก)	**3 (ดี)**	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
1. ความครอบคลุมของสาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมทุกประเด็น	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมเป็นส่วนใหญ่	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมเป็นบางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ	เนื้อหามีความถูกต้องทุกประเด็น	เนื้อหามีความถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหามีความถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาไม่มีความถูกต้อง
3. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชิ้นงาน	มีการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่ทุกประเด็น	มีประเด็นการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่เป็นส่วนใหญ่	มีประเด็นการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่บางประเด็น	เป็นการออกแบบชิ้นงานที่ไม่แปลกใหม่
4. ความสวยงามของชิ้นงาน	ชิ้นงานมีการตกแต่งความสวยงามทั้งชิ้นงาน	มีการตกแต่งชิ้นงานเป็นส่วนใหญ่	มีการตกแต่งชิ้นงานบางจุด	ไม่มีการตกแต่งชิ้นงาน

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 14-16 หมายถึง ดีมาก 10 คะแนน

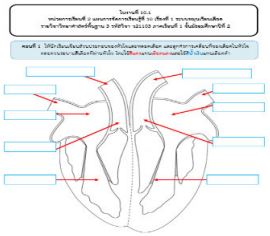
คะแนน 10- 13 หมายถึง ดี 7 คะแนน

คะแนน 6-9 หมายถึง พอใช้ 5 คะแนน

คะแนน 1-5 หมายถึง ปรับปรุง 3 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา มนุษย์มีระบบหมุนเวียนเลือดที่ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดเสียจากส่วนต่างๆ ของร่ายกาย ผ่านอวัยวะสูบฉีดเลือดไปยังอวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สส่งกลับเข้าสู่หัวใจและนำไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1) บรรยายโครงสร้างของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด 2) บรรยายหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ** 1) ใฝ่เรียนรู้	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 14-15** **ขั้นนำ** 1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการย่อยอาหารของมนุษย์โดยใช้คำถามว่า “สารอาหารที่ถูกย่อยจนมีขนาดเล็กจะลำเลียงไปยังเซลล์ทั่วร่างกายได้อย่างไร” *(แนวคำตอบ : ผ่านระบบหมุนเวียนเลือด)* ครูให้นักเรียนดูภาพ ระบบหมุนเวียนเลือดของแมลง และ มนุษย์ จากสไลด์ power point แล้วใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิด มีระบบหมุนเวียนเลือดแตกต่างกันหรือไม่ *(แนวคำตอบ : แตกต่างกัน)* จากนั้นครูบอกนักเรียนเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและแบบปิดให้จากนั้นครูใช้คำถาม ถามนักเรียนว่านักเรียนคิดว่ามนุษย์เรามีระบบหมุนเวียนเลือดแบบใด *(แนวคำตอบ: ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด)* นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจากกิจกรรมต่อไปนี้ (ใช้เวลาในช่วงนี้ประมาณ 5 นาที) **ขั้นสอน** 1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ แล้วทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์โดยใช้เวลาประมาณ 35 นาที	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ 4. ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง หลอดเลือด 5. ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง เลือด **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ 2. ใบงานที่ 1.2 เรื่อง หลอดเลือด 3. ใบงานที่ 1.3 เรื่อง เลือด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
2) มุ่งมั่นในการทำงาน	  2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ และการศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า *“หัวใจของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 4 ห้องสมบูรณ์ คือ ห้องบนซ้าย ห้องบนขวา ห้องล่างซ้าย และห้องล่างขวา โดยห้องล่างซ้ายจะมีผนังค่อนข้างหนา และมีลิ้นหัวใจกั้นระหว่างหัวใจห้องบนซ้ายและหัวใจห้องล่างซ้าย เพื่อป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ”* 3. เมื่อนักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับอวัยวะหัวใจที่ใช้ในการสูบฉีดเลือดแล้ว นักเรียนคิดว่ายังมีอวัยวะใดอีกบ้างที่ช่วยในการลำเลียงเลือด ซึ่งจะสามารถศึกษาได้จากใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง หลอดเลือด และให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง หลอดเลือด โดยใช้เวลาประมาณ 35 นาที	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2


ใบความรู้ที่ 10.2 หลอดเลือด (Blood vessel)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หลอดเลือด (Blood vessel) คือ ท่อที่ทำให้เลือดไหลเวียนไป โดยอาศัยแรงจากการสูบฉีดของหัวใจ หรือการบีบตัวของผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดแรงดันเลือดไหลไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและไหลกลับคืนสู่หัวใจหลอดเลือดในร่างกายแบ่งเป็น 3 ระบบ คือ

1. **หลอดเลือดแดง (artery)** หมายถึง หลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจ ซึ่งจะเป็นเลือดที่มีปริมาณออกซิเจนสูงเป็นเลือดที่มีสีแดงสด ไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ทั่วร่างกาย ยกเว้นหลอดเลือดที่ไปสู่ปอดคือ**หลอดเลือดแดงพัลโมนารี** (pulmonary artery) ซึ่งจะนำเลือดดำจากหัวใจที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปยังปอดกำจัด

ลักษณะของหลอดเลือดแดง มีหน้าหนา โดยจะมีลักษณะเป็นชั้นกล้ามเนื้อที่หนาและยืดหยุ่น ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือเนื้อเยื่อด้านในสุดเป็นเนื้อเยื่อบุผิว ชั้นกลางเป็นเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อที่สามารถยืดหยุ่นได้ เนื้อเยื่อชั้นนอกเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีความยืดหยุ่นได้ หลอดเลือดแดงมี 3 ขนาด เรียงจากขนาดใหญ่ไปขนาดเล็ก คือ

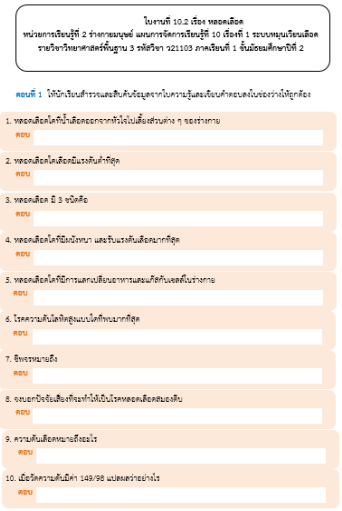
1) เอออร์ตา (aorta) หลอดเลือดแดงขนาดใหญ่สุด ทำหน้าที่นำเลือดแดงที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย หลอดเลือดแดงใหญ่สุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว

2) อาร์เทอรี่ (artery) หลอดเลือดแดง ทำหน้าที่นำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายหลอดเลือดมีกล้ามเนื้อหนาเพื่อให้ทนต่อแรงดันเลือด

3) อาร์เทอริโอล (arteriole) หลอดเลือดแดงเล็ก ซึ่งสามารถขยายตัวหรือหดตัวได้เพื่อบังคับการไหลของเลือด

ภาพที่ 10.3 หลอดเลือด
ที่มา: Bio Ninja.
สืบค้นวันที่ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/LT5hgX.

2. **หลอดเลือดดำ (vein)** หมายถึง หลอดเลือดที่นำเลือดที่มีของเสียและคาร์บอนไดออกไซด์ (เลือดดำ ที่ร่างกายได้แล้วจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย) กลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา (right atrium) เพื่อนำกลับไปฟอกที่ปอด ยกเว้นหลอดเลือดดำปอดที่ชื่อ **ปอดโนมารีเวน (pulmonary vein)** ซึ่งจะนำเลือดแดงที่ผ่านการฟอกจากปอดแล้วนำกลับเข้าสู่หัวใจ ห้องบนซ้าย ภายในหลอดเลือดดำจะมีความดันต่ำ ถ้าหลอดเลือดดำฉีกขาดเลือดที่ไหลออกมาจะไหลรินๆ ดงที่ และสม่ำเสมอ ห้ามเลือดหยุดได้ง่ายกว่าหลอดเลือดแดงฉีกขาด และหลอด


ใบงานที่ 10.2 เรื่อง หลอดเลือด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. หลอดเลือดโลหิตนำเลือดออกจากหัวใจไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
ตอบ
2. หลอดเลือดใดเลือดมีแรงดันต่ำที่สุด
ตอบ
3. หลอดเลือด มี 3 ชนิดคือ
ตอบ
4. หลอดเลือดโลหิตมีกล้ามหนา และรับแรงดันเลือดมากที่สุด
ตอบ
5. หลอดเลือดโลหิตมีการแลกเปลี่ยนอาหารและแก๊สกับเซลล์ในร่างกาย
ตอบ
6. ใครความดันโลหิตสูงแบบใดที่พบมากที่สุด
ตอบ
7. ชีพจรหมายถึง
ตอบ
8. จงบอกปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ
ตอบ
9. ความดันเลือดหมายถึงอะไร
ตอบ
10. เมื่อวัดความดันมีค่า 149/98 แปลผลว่าอย่างไร
ตอบ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหลอดเลือด เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า

“หลอดเลือดเป็นท่อลำเลียงทำให้เลือดไหลเวียนไป โดยอาศัยแรงจากการสูบฉีดของหัวใจหรือการบีบตัวของผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดแรงดันเลือดไหลไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและไหลกลับคืนสู่หัวใจหลอดเลือดในร่างกายแบ่งเป็น 3 ระบบ คือ หลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำ และหลอดเลือดฝอย”

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	5. จากนั้นให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง เลือด และทำใบงานที่ 1.3 เรื่อง เลือด โดยใช้เวลาประมาณ 40 นาที 6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากใบความรู้เรื่อง เลือด เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า *“ร่างกายของเรามีของเหลวประมาณร้อยละ 60 - 70 ของน้ำหนักตัว โดยมีส่วนที่เป็นเลือดประมาณร้อยละ 7 โดยเลือดประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นของเหลว 55% ซึ่งเรียกว่า “น้ำเลือดหรือพลาสมา (plasma)” และส่วนที่เป็นของแข็งมี 45% ซึ่งได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดและเกล็ดเลือด”* 7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ หลอดเลือด และ เลือด เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้ **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ดังนี้ *“ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกั้น หลอดเลือดแบ่งเป็นหลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้าง ต่างกัน และ เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เพลตเลต และพลาสมา”*	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ 1.2 เรื่อง หลอดเลือด 1.3 เรื่อง เลือด	ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ใบงานที่ 1.2 เรื่อง หลอดเลือด ใบงานที่ 1.3 เรื่อง เลือด	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ -	-	-	-
ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1.1 ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ (Circulatory System)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระบบไหลเวียนของเลือดของมนุษย์ ประกอบด้วย หัวใจ เลือด และหลอดเลือดเป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารและก๊าซไปหล่อเลี้ยงเซลล์ต่างๆของร่างกาย และนำของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากร่างกาย

1. หัวใจ (Heart)



ในปี พ.ศ. 2171 นายแพทย์วิลเลียม ฮาร์วี แพทย์ชาวอังกฤษเป็นคนแรกที่ตั้งข้อสรุปว่า “เลือดมีการไหลวนเป็นวงกลม” ซึ่งในสมัยนั้นนับเป็นข้อสรุปที่ค่อนข้างแปลกเอามากๆ เพราะว่าในเวลานั้นมนุษย์เรายังไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเส้นเลือด และออกซิเจนแต่อย่างใด

ภาพที่ 1.1 วิลเลียม ฮาร์วีย์ (William Harvey).
สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2561. จาก https://goo.gl/gnS2QV.

1. หน้าที่

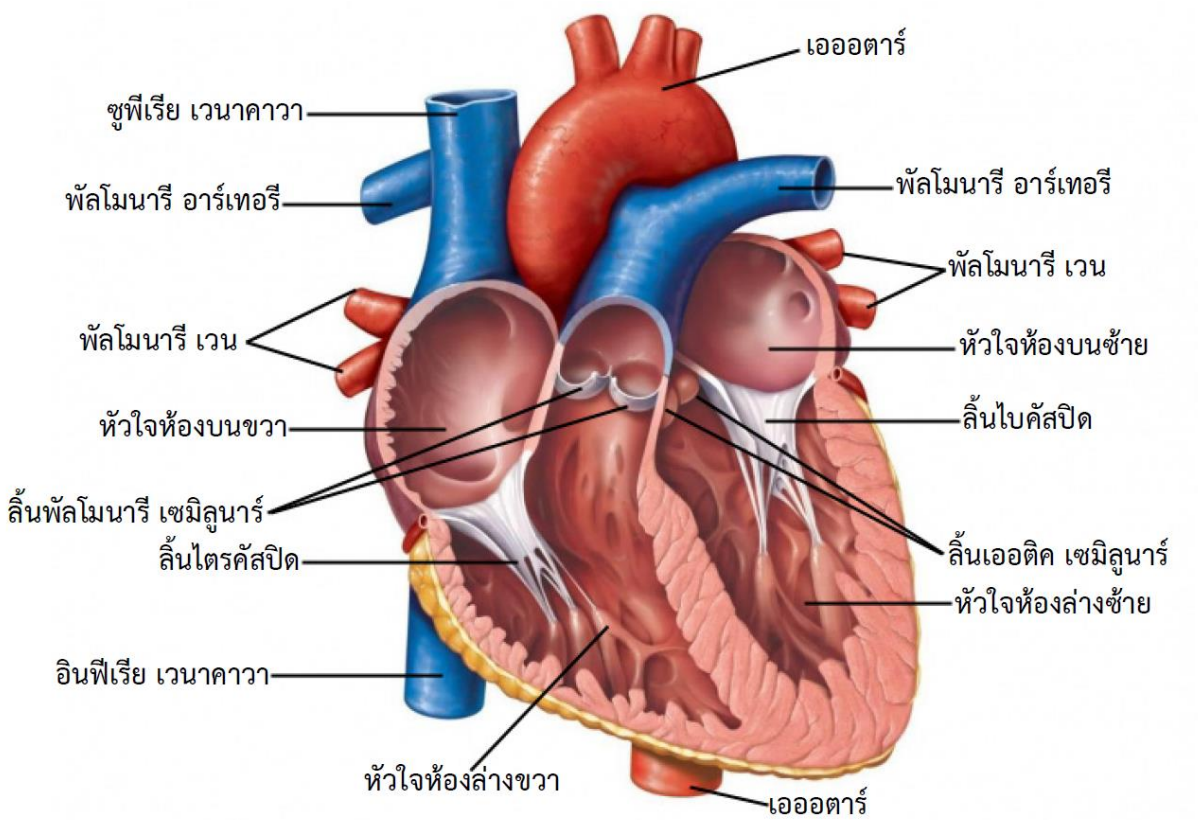
หัวใจ (heart หรือ cardiac) เป็นอวัยวะที่มีหน้าที่สำคัญคือ การสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หัวใจทำให้เลือดมีการหมุนเวียนนำออกซิเจนจากอากาศเข้าสู่ปอดไปเลี้ยงเซลล์ทุกชนิดทางหลอดเลือดแดง และนำคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ของร่างกาย กลับมาทางหลอดเลือดดำเพื่อปล่อยออกไปกับลมหายใจออก ทั้งนี้หัวใจจะทำหน้าที่ร่วมกับปอดเสมอ โดยหัวใจเต้นเฉลี่ย 72 ครั้ง/นาที หรือใน 1 วัน หัวใจเต้น 100,000 ครั้ง ตลอดชีวิตของเราหัวใจเต้นไม่น้อยกว่า 2 พันล้านครั้ง ปริมาณเลือดที่ผ่านหัวใจเท่ากับ 70 ml/ ครั้ง ดังนั้น 1 นาที มีเลือดผ่านหัวใจ 5 ลิตร/นาที วันละ 9,400 ลิตร/วัน

2. ตำแหน่งที่อยู่

หัวใจเป็นอวัยวะที่อยู่ในทรวงอกด้านซ้าย ตั้งอยู่ระหว่างปอดซ้ายและปอดขวาค่อนมาทางด้านซ้าย ขอบขวาของหัวใจอยู่ด้านหลังของกระดูกหน้าอก และขอบซ้ายสุดของหัวใจอยู่ตรงกับแนวกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้าข้างซ้ายตัดกับแนวช่องซี่โครงช่องที่ห้า

3. โครงสร้าง

หัวใจเป็นอวัยวะที่มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นกล้ามเนื้อ โดยหัวใจมีขนาดประมาณใหญ่กว่ากำปั้นมือของเจ้าของเล็กน้อยน้ำหนักของหัวใจปกติอยู่ในช่วง 200 ถึง 425 กรัม ขึ้นอยู่กับขนาดร่างกายของเจ้าของ มีเยื่อบุเป็นถุงหุ้มรอบเรียกว่า เยื่อหุ้มหัวใจ (pericardium)



ภาพที่ 1.2 โครงสร้างของหัวใจ

ที่มา: Department of Surgery. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2561 , จาก https://goo.gl/P2qgXs.

หัวใจของมนุษย์ประกอบด้วยกล้ามเนื้อที่แข็งแรง มี 4 ห้อง ดังนี้

1. หัวใจห้องบนขวา (right atrium) มีหน้าที่รับเลือดที่ใช้แล้ว หรือเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงจากศีรษะและแขน ซึ่งลำเลียงมากับ**หลอดเลือดซุพีเรีย เวนาคาวา (superior vena cava)** กับรับเลือดจากอวัยวะภายในและขา ที่ลำเลียงมากับ**หลอดเลือดอินฟีเรีย เวนาคาวา (inferior vena cava)** แล้วลำเลียงไปยังหัวใจห้องล่างขวา ระหว่างหัวใจห้องบนขวา และห้องล่างขวามี **ลิ้นไตรคัสปิด (tricuspid valve)** ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดในหัวใจห้องล่างขวาไหลย้อนกลับสู่หัวใจห้องบนขวา

2. หัวใจห้องล่างขวา (right ventricle) มีหน้าที่รับเลือดจากหัวใจห้องบนขวา แล้วส่งไปฟอกที่ปอด โดย**หลอดเลือดพัลโมนารี อาร์เทอรี (pulmonary artery)** ซึ่งจะพบ**ลิ้นพัลโมนารี เซมิลูนาร์ (pulmonary semilunar valve)** ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับสู่หัวใจห้องล่างขวา

3. หัวใจห้องบนซ้าย (left atrium) มีหน้าที่รับเลือดที่ฟอกแล้วจากปอด ที่ลำเลียงมากับหลอดเลือด **พัลโมนารีเวน (pulmonary vein)** ระหว่างหัวใจห้องบนซ้ายและล่างซ้าย มี**ลิ้นไบคัสปิด (bicuspid valve หรือ mitral valve)** ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดในหัวใจห้องล่างซ้ายไหลย้อนกลับสู่หัวใจห้องบนซ้าย

4. หัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricle) มีผนังกล้ามเนื้อหนาที่สุด เพราะทำหน้าที่รับเลือดจากหัวใจห้องบนซ้ายแล้วสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยส่งออกไปทาง**หลอดเลือดเอออร์ตา (aorta)** ซึ่งจะพบ**ลิ้นเอออร์ติค เซมิลูนาร์ (aortic semilunar valve)** ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับสู่หัวใจห้องล่างซ้าย

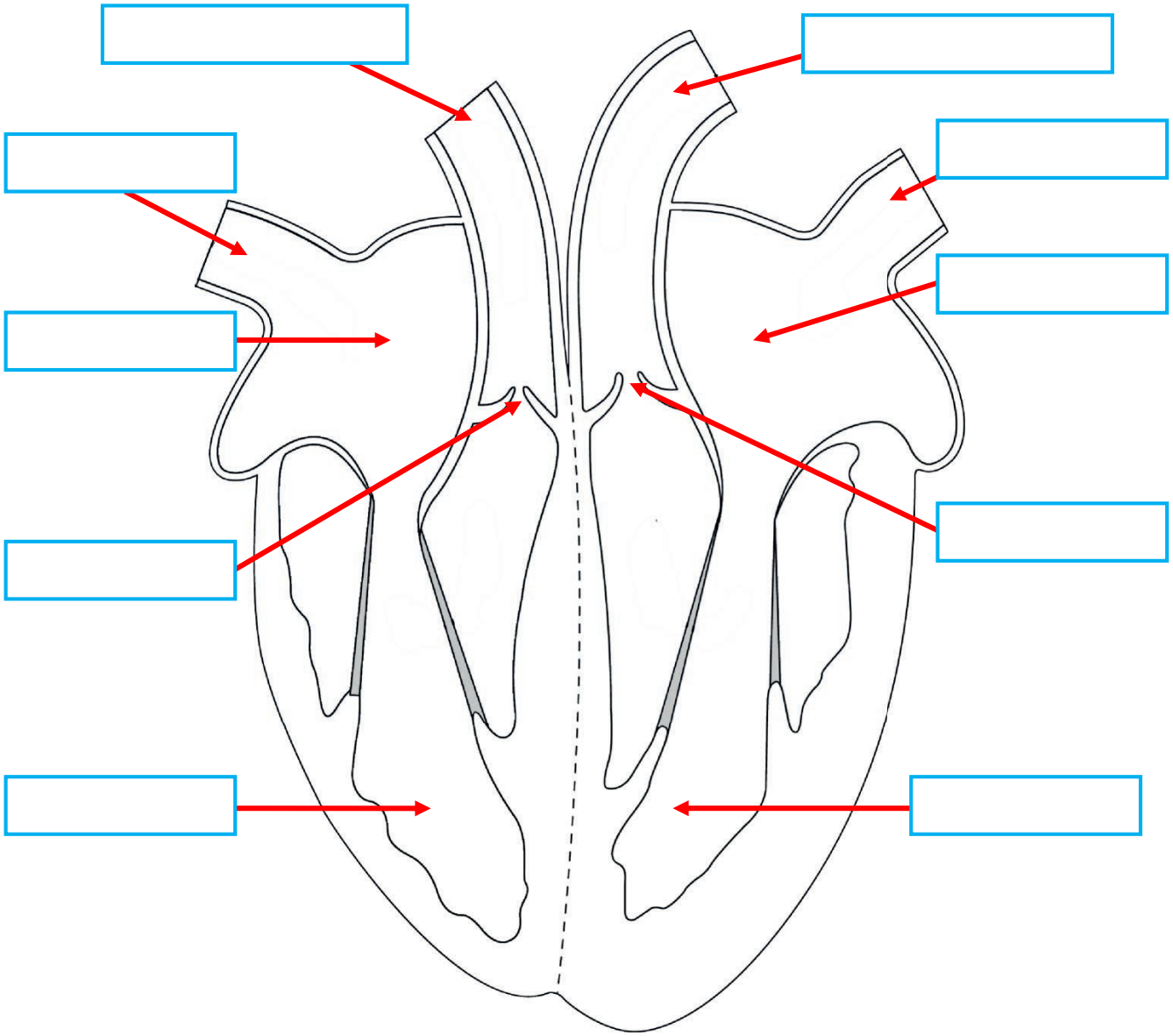
ลิ้นหัวใจ คือ แผ่นพังผืด ที่ประกอบด้วยเส้นใยคอลลาเจน ลักษณะเป็นแผ่นแบนที่สามารถทนต่อแรงดันสูงเวลาหัวใจบีบตัวโดยไม่ฉีกขาด ทำหน้าที่ไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ ซึ่งลิ้นหัวใจมีทั้งหมด 4 ลิ้น ได้แก่

1. ลิ้นเอตริโอเวนตริคูลาร์ มีสองลิ้น คือ กั้นระหว่าง หัวใจห้องบนขวา กับ ห้องล่างขวา และกั้นระหว่างห้องบนซ้ายกับล่างซ้าย ทำหน้าที่ป้องกันการย้อนกลับของเลือด
2. ลิ้นเซมิลูนาร์ มีสองลิ้นคือ กั้นระหว่าง หัวใจห้องล่างขวา กับหลอดเลือดที่ไปยังปอด กับกั้นระหว่างหัวใจห้องล่างซ้าย กับท่อเลือดแดงใหญ่เออออร์ตา ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับสู่หัวใจห้องล่าง



ใบงานที่ 1.1 ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนส่วนประกอบของหัวใจและหลอดเลือด และลูกศรการเคลื่อนที่ของเลือดในหัวใจ ตลอดจนระบายสีเลือดที่ผ่านหัวใจ โดยใช้สีแดงแทนเลือดแดงและใช้สีน้ำเงินแทนเลือดดำ



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1.1 แล้วเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. หลอดเลือดดำใหญ่นำเลือดเข้าสู่หัวใจห้องใด

ตอบ

2. left ventricle ทำหน้าที่อะไร

ตอบ

3. ลิ้นหัวใจมีจำนวนกี่ลิ้น และทำหน้าที่อะไร

ตอบ

4. หลอดเลือดที่นำเลือดจากปอดกลับสู่หัวใจคือ

ตอบ

5. ผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องใดหนาที่สุด เพราะอะไร

ตอบ

6. หลอดเลือดแดงใหญ่ที่นำเลือดออกจากหัวใจไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายคือ

ตอบ

7. หัวใจของมนุษย์มีกล้ามเนื้อทั้งหมดกี่ห้อง ได้แก่อะไรบ้าง

ตอบ

8. หลอดเลือดที่ทำหน้าที่ส่งเลือดจากหัวใจห้องล่างขวาไปฟอกที่ปอดคือหลอดเลือดใด

ตอบ

9. ระบบไหลเวียนของเลือดมนุษย์ประกอบด้วยส่วนใดบ้าง

ตอบ

10. หัวใจมีหน้าที่สำคัญอย่างไร

ตอบ

ใบความรู้ที่ 1.2 หลอดเลือด (Blood vessel)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หลอดเลือด (Blood vessel) คือ ท่อซึ่งทำให้เลือดไหลเวียนไป โดยอาศัยแรงจากการสูบฉีดของหัวใจ หรือการบีบตัว ของผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดแรงดันเลือดไหลไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและไหลกลับคืนสู่หัวใจหลอดเลือดในร่างกายแบ่งเป็น 3 ระบบ คือ

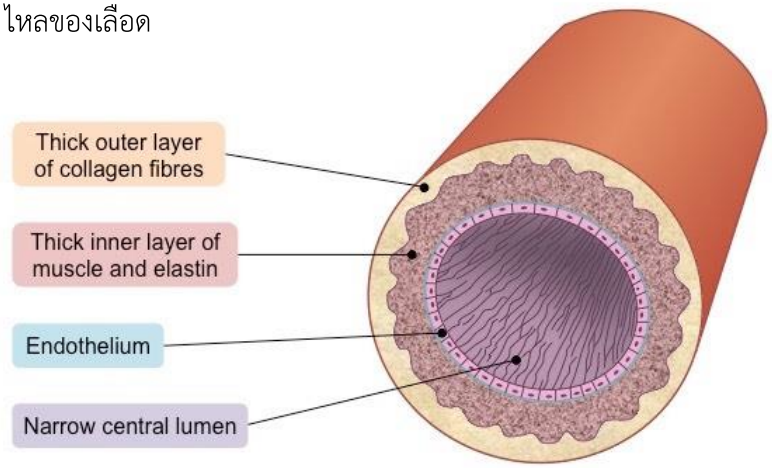
1.**หลอดเลือดแดง (artery)** หมายถึง หลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจ ซึ่งจะเป็นเลือดที่มีปริมาณออกซิเจนสูงเป็นเลือดที่มีสีแดงสด ไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ยกเว้นหลอดเลือดที่ไปสู่ปอดชื่อพัลโมนารีอาร์เตอรี(pulmonary artery) ซึ่งจะนำเลือดดำจากหัวใจที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปฟอกที่ปอด

ลักษณะของหลอดเลือดแดง มีผนังหนา โดยจะมีลักษณะเป็นชั้นกล้ามเนื้อที่หนาและยืดหยุ่น ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือเนื้อเยื่อด้านในสุดเป็นเนื้อเยื่อบุผิว ชั้นกลางเป็นเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อที่สามารถยืดหยุ่นได้ เนื้อเยื่อชั้นนอกเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ยืดหยุ่นได้ หลอดเลือดแดงมี 3 ขนาด เรียงจากขนาดใหญ่ไปขนาดเล็ก คือ

1) เอออร์ตา (aorta) หลอดเลือดแดงขนาดใหญ่สุด ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดแดงที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายโค้งไปทางด้านหลัง ทอดผ่านช่องอกและช่องท้อง ขนาดใหญ่สุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว

2) อาร์เตอรี (artery) หลอดเลือดแดง ทำหน้าที่นำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหลอดเลือดมีผนังกล้ามเนื้อหนาเพื่อให้ทนต่อแรงดันเลือด

3) อาร์เตอริโอล (arteriole) หลอดเลือดแดงเล็ก ซึ่งสามารถจะขยายตัวหรือหดตัวได้เพื่อบังคับการไหลของเลือด



ภาพที่ 10.3 หลอดเลือด
ที่มา: Bio Ninja.
สืบค้นวันที่ 13 มกราคม 2562 ,
จาก https://goo.gl/LT6hgX.

2. หลอดเลือดดำ (vein) หมายถึง หลอดเลือดที่นำเลือดที่มีของเสียและคาร์บอนไดออกไซด์ (เลือดดำที่ร่างกายใช้แล้วจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย) กลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา (right atrium) เพื่อนำกลับไปฟอกที่ปอด ยกเว้นหลอดเลือดดำปอดที่ชื่อ **พัลโมนารีเวน (pulmonary vein)** ซึ่งจะนำเลือดแดงที่ผ่านการฟอกจากปอดแล้วนำกลับเข้าสู่หัวใจ ห้องบนซ้าย ภายในหลอดเลือดดำจะมีความดันต่ำ ถ้าหลอดเลือดดำฉีกขาดเลือดที่ไหลออกมาจะไหลริน ๆ คงที่ และสม่ำเสมอ ห้ามเลือดหยุดได้ง่ายกว่าหลอดเลือดแดงฉีกขาด และหลอดเลือดดำจะอยู่ตื้นกว่า ผนังบางกว่า แรงดันเลือดต่ำกว่าหลอดเลือดแดง ดังนั้นการให้น้ำเกลือ การฉีดยา การบริจาคเลือด จึงใช้หลอดเลือดดำ หลอดเลือดดำมี 3 ขนาด เรียงจากขนาดใหญ่ไปขนาดเล็ก คือ

1) เวนาคาวา (vena cava) เป็นหลอดเลือดที่นำเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจ

2) เวน (vein) เป็นหลอดเลือดดำที่นำเลือดมาจากอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

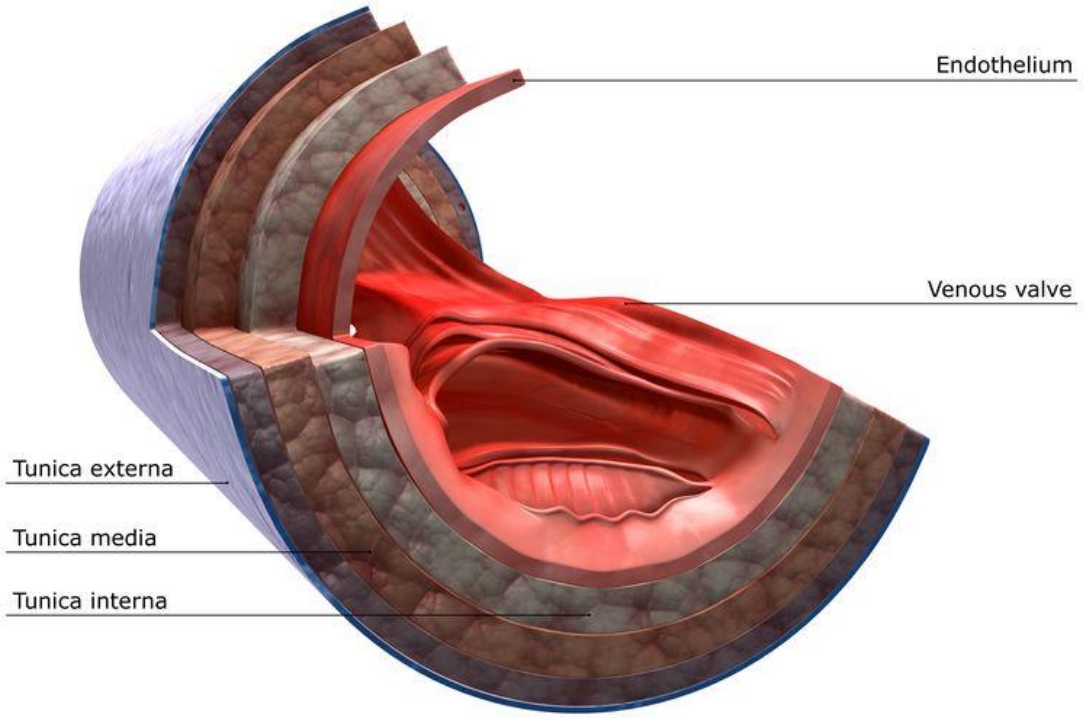
3) เวนูล (venule) เป็นหลอดเลือดดำที่มีขนาดเล็ก ติดกับเส้นเลือดฝอย

ลักษณะของเส้นเลือดดำ

1) มีผนังบาง ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น เช่นเดียวกับหลอดเลือดแดงแต่บางกว่า

2) ผนังมีความยืดหยุ่นได้น้อย เพราะมีเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันน้อย

3) มีลิ้นกั้นไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ



ภาพที่ 1.4 เส้นเลือดดำ

ที่มา: How Veins Transport Blood. สืบค้นวันที่ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/QtzL6m.

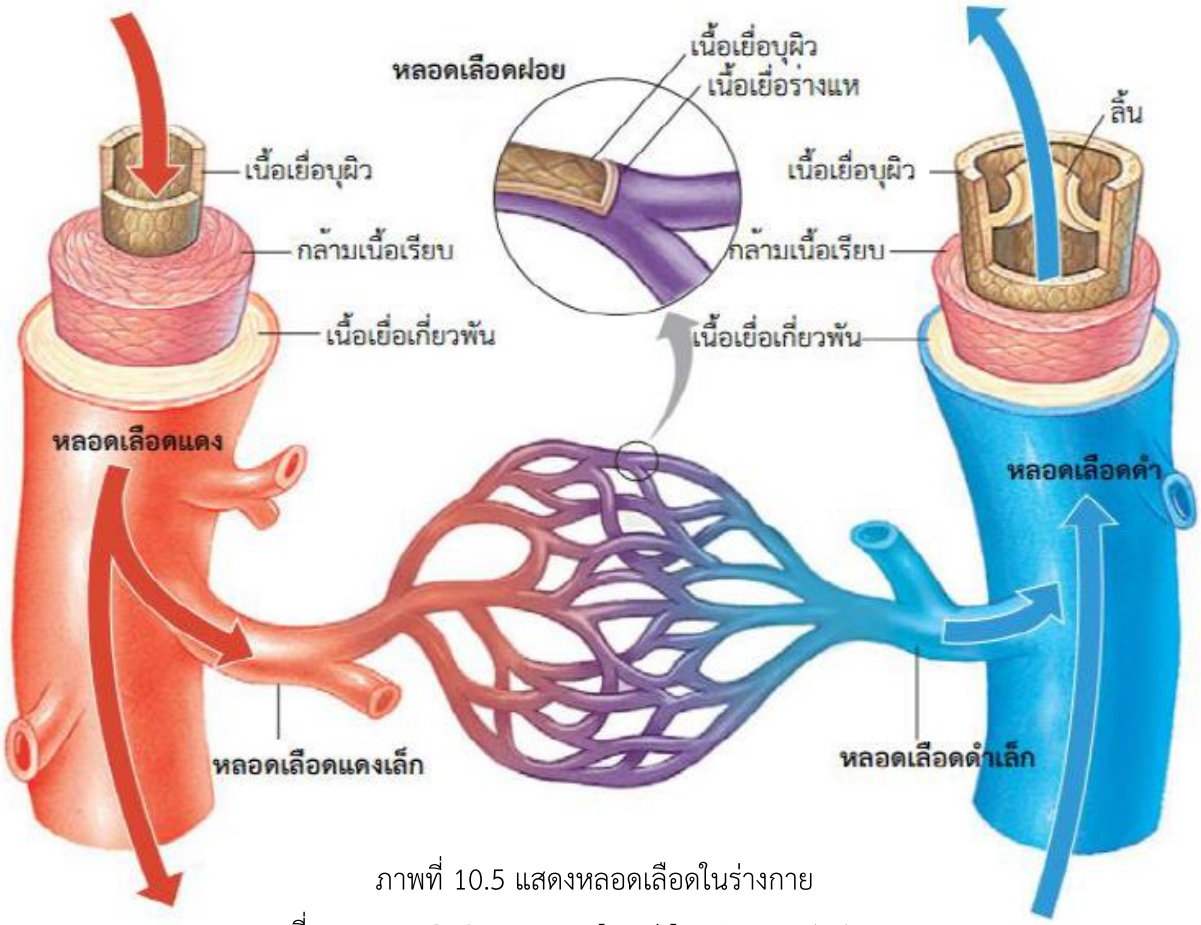
3. หลอดเลือดฝอย (capillary) หมายถึง หลอดเลือดที่เชื่อมต่อระหว่างหลอดเลือดแดงขนาดเล็ก ไปยังหลอดเลือดดำขนาดเล็ก โดยจะแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ผิวหนัง กล้ามเนื้อ สมอง และอวัยวะอื่น ๆ ยกเว้น กระจกตา เส้นผม และเล็บจะไม่มีหลอดเลือดฝอย

ลักษณะของเส้นเลือดฝอย

1) หลอดเลือดฝอยเป็นหลอดเลือดที่มีขนาดเล็กที่สุดในร่างกายมีทั้งเส้นเลือดแดงฝอย และเส้นเลือดดำฝอย

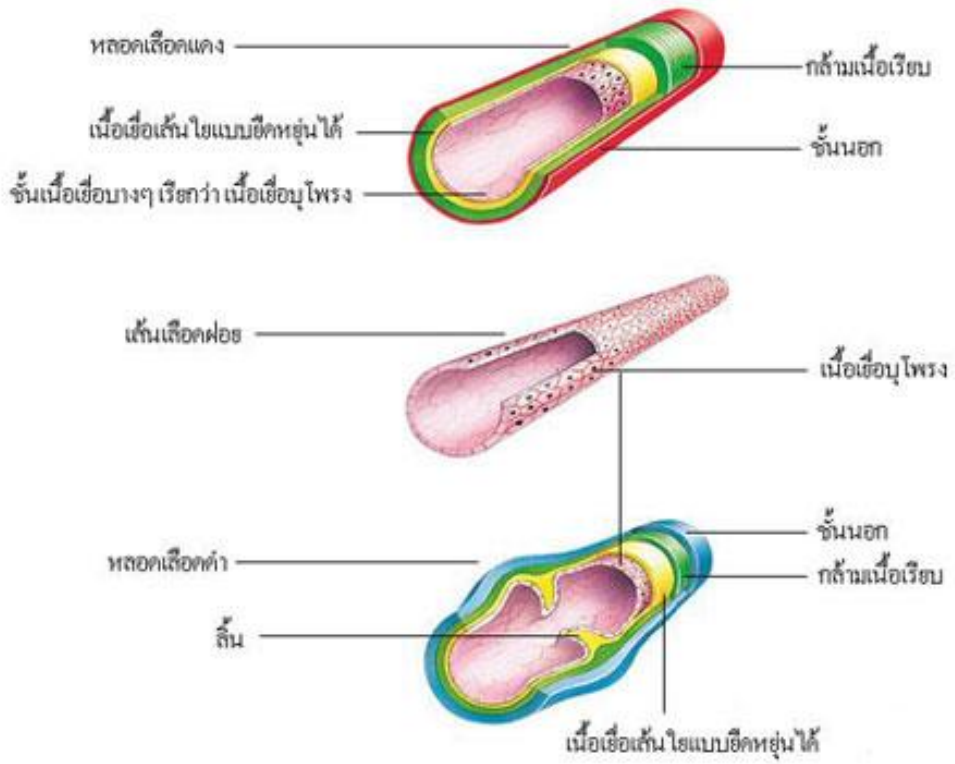
2) มีเนื้อเยื่อบางมาก มีจำนวนมากเพราะเป็นส่วนที่ต้องแยกไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีผนังบาง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7 ไมโครเมตร

3) ประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียว มีหน้าที่เป็นแหล่งที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ และสารต่าง ๆ ระหว่างเลือดกับเซลล์ของร่างกายโดยวิธีการแพร่ พบว่าถ้านำหลอดเลือดทั้งหมดมาต่อกันจะมีความยาวรวมกันทั้งสิ้น 96,500 กิโลเมตร



ภาพที่ 10.5 แสดงหลอดเลือดในร่างกาย

ที่มา : Jane B. Reece . . . [et al.]., 2012, p 474



ภาพที่ 10.6 แสดงหลอดเลือดในร่างกาย

ที่มา: Human body. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/TTxMje.

ใบงานที่ 10.2 เรื่อง หลอดเลือด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. หลอดเลือดใดที่น้ำเลือดออกจากหัวใจไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ตอบ

2. หลอดเลือดใดเลือดมีแรงดันต่ำที่สุด

ตอบ

3. หลอดเลือด มี 3 ชนิดคือ

ตอบ

4. หลอดเลือดใดที่มีผนังหนา และรับแรงดันเลือดมากที่สุด

ตอบ

5. หลอดเลือดใดที่มีการแลกเปลี่ยนอาหารและแก๊สกับเซลล์ในร่างกาย

ตอบ

6. โรคความดันโลหิตสูงแบบใดที่พบมากที่สุด

ตอบ

7. ชีพจรหมายถึง

ตอบ

8. จงบอกปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ

ตอบ

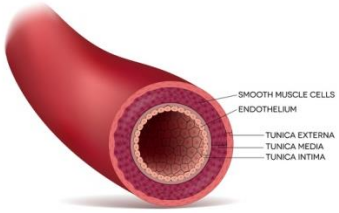
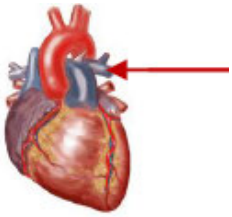
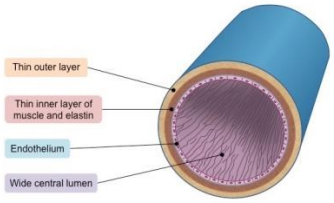
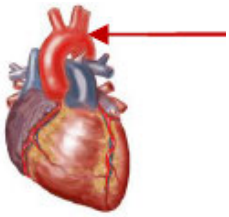
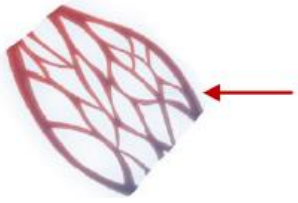
9. ความดันเลือดหมายถึงอะไร

ตอบ

10. เมื่อวัดความดันมีค่า 149/98 แปลผลว่าอย่างไร

ตอบ

ตอนที่ 2 จงเติมคำศัพท์หลอดเลือดและคำแปลที่สัมพันธ์กับภาพให้ถูกต้อง

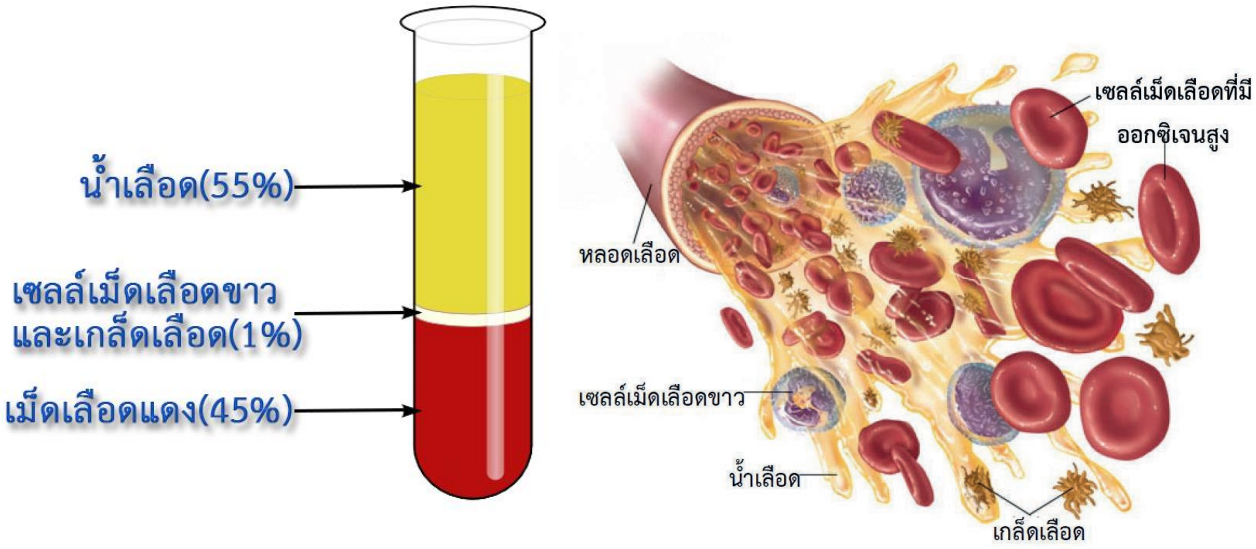
ภาพ	คำศัพท์	คำแปล
		
		
		
		
		

ตอนที่ 3 จับคู่ข้อความในคอลัมม์ซ้ายและขวาที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง

.....1. หลอดเลือดไปสู่ปอด	a. vena cava
.....2. หลอดเลือดแดงใหญ่	b. cerebrovascular disease
.....3. ความดันขณะหัวใจบีบตัว	c. vein
.....4. หลอดเลือดที่นำเลือดจากส่วนต่างๆ เข้าสู่หัวใจ	d. diastolic pressure
	e. venule
.....5. หลอดเลือดดำ	f. blood pressure
.....6. ความดันขณะหัวใจคลายตัว	g. pulmonary vein
.....7. โรคหลอดเลือดสมองตีบ	h. capillary
.....8. หลอดเลือดแดงเล็ก	i. hypertension
.....9. หลอดเลือดดำที่นำเลือดจากปอดเข้าสู่หัวใจ	j. systolic pressure
.....10.หลอดเลือดฝอย	k. aorta
.....11.หลอดเลือดแดง	l. artery
.....12.หลอดเลือดดำเล็ก	m. arteriole
.....13.ความดันเลือด	n. blood vessel
.....14.หลอดเลือด	o. pulmonary artery
.....15.ความดันเลือดสูง	

ใบความรู้ที่ 1.3 เลือด (blood)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ร่างกายของมนุษย์มีของเหลวประมาณร้อยละ 60 - 70 ของน้ำหนักตัว โดยมีส่วนที่เป็นเลือดประมาณร้อยละ 7 โดยเลือดประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นของเหลว 55% ซึ่งเรียกว่า “น้ำเลือดหรือพลาสมา (plasma)” และส่วนที่เป็นของแข็งมี 45% ซึ่งได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดและเกล็ดเลือด



ภาพ 10.7 ส่วนประกอบของเลือด

ที่มา : Bangalore ASCENDers. สืบค้นเมื่อ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/nKhx1k.

น้ำเลือดหรือพลาสมา (plasma)

ประกอบด้วยน้ำประมาณ 91 เปอร์เซ็นต์ ทำหน้าที่ลำเลียงเอนไซม์ ฮอร์โมน แก๊ส แร่ธาตุ วิตามิน และสารอาหารประเภทต่าง ๆ ที่ผ่านการย่อยอาหารมาแล้วไปให้เซลล์และรับของเสียจากเซลล์ เช่น ยูเรีย น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งไปกำจัดออกนอกร่างกาย

พลาสมา เป็นสารละลายของเกลือกับโปรตีน ซึ่งเป็นของเหลวที่จำเป็นสำหรับเซลล์ที่มีชีวิต

ซีรัม เป็นของเหลวไม่มีสี ซึ่งไหลซึมออกจากแผลถลอกที่ผิวหนัง มีส่วนประกอบเหมือนพลาสมาเกือบทุกอย่าง ยกเว้น ไฟบริน ที่เป็นสารโปรตีนชนิดหนึ่ง ซึ่งช่วยให้เลือดแข็งตัว



ภาพที่ 1.8 น้ำเลือด (plasma)

ที่มา: Australian Red Cross Blood Service. สืบค้นวันที่ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/Rt1QGL.

เซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell หรือ erythrocyte)

เม็ดเลือดแดงเป็นเซลล์ขนาดเล็ก มีส่วนประกอบสำคัญ 3 อย่างได้แก่ ฮีโมโกลบิน เยื่อหุ้มเซลล์และเอนไซม์ ทำหน้าที่หลักคือ การขนส่งออกซิเจนที่ฟอกจากปอดไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย เม็ดเลือดแดงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 ไมครอน หรือ 0.007 มิลลิเมตร ในเลือด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเม็ดเลือดแดงประมาณ 4 - 5 ล้านเซลล์ เม็ดเลือดแดงสร้างจากไขกระดูก มีอายุ 120 วัน ร่างกายมีการสร้างเม็ดเลือดแดงใหม่ และทำลายเม็ดเลือดแดงเก่า หมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา เม็ดเลือดแดงตัวแก่พร้อมใช้งานแตกต่างจากเซลล์อื่น ๆ ในร่างกายตรงที่ไม่มีนิวเคลียส เนื่องจากเม็ดเลือดแดงต้องมีความยืดหยุ่นและคล่องตัวในการนำออกซิเจนจากปอดไปสู่เนื้อเยื่อปลายทาง ความผิดปกติของเม็ดเลือดแดงมักทำให้ผู้ป่วยมีอาการซีด อ่อนเพลีย บางสาเหตุอาจทำให้มีอาการตัวเหลืองตาเหลือง หรือ ปัสสาวะสีโค้กร่วมด้วย



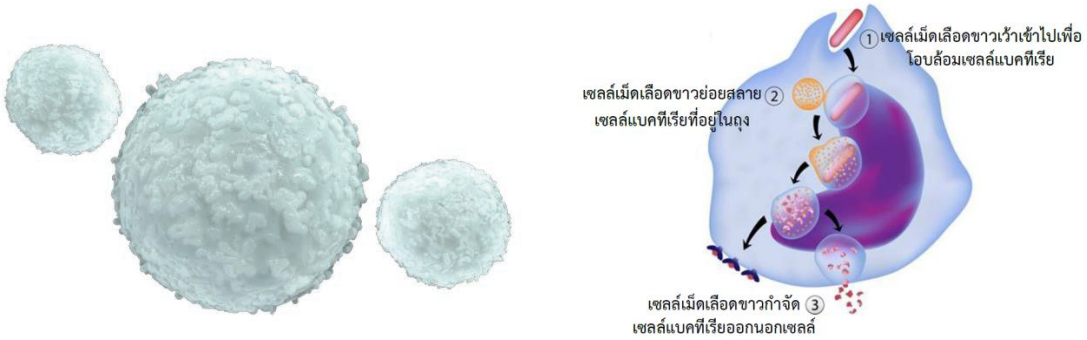
ภาพที่ 1.9 เซลล์เม็ดเลือดแดง

ที่มา: What is really blood thinning medicine?

สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/LejZha.

เซลล์เม็ดเลือดขาว (white blood cell หรือ leucocyte)

เซลล์เม็ดเลือดขาวสร้างมาจากไขกระดูกและม้าม ถูกกำจัดที่ตับและม้าม มีขนาดใหญ่กว่าเซลล์เม็ดเลือดแดง เป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียสตลอดชีวิต เซลล์เม็ดเลือดขาวมีหลายชนิด บางชนิดทำหน้าที่จับและทำลายเชื้อโรค หรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย บางชนิดทำหน้าที่สร้างแอนติบอดี ซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีน ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรค หรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวที่เปลี่ยนแปลงไปจากปกติ อาจเป็นดัชนีบ่งชี้ความเจ็บป่วยของร่างกาย

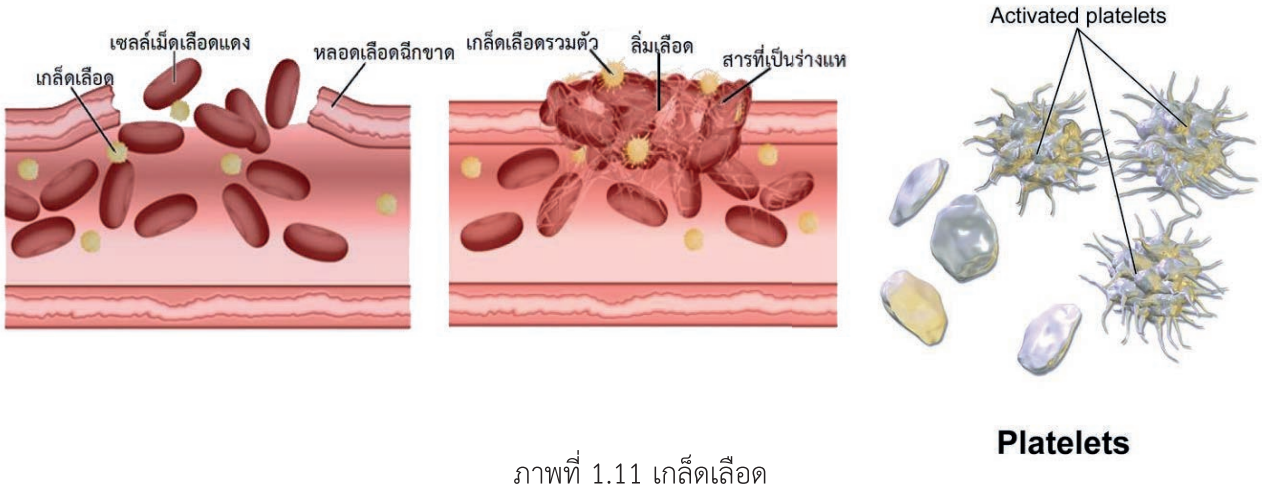


ภาพที่ 1.10 เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดกำลังจับและทำลายแบคทีเรีย

ที่มา : Alila medical media. สืบค้นเมื่อ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/gD74YC

เกล็ดเลือด (blood platelet)

เกล็ดเลือดเป็นชิ้นส่วนของเซลล์ที่มีรูปร่างไม่แน่นอน หลุดจากเซลล์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นที่ไขกระดูก มีอายุสั้นประมาณ 10 วัน หน้าที่ของเกล็ดเลือด คือ ช่วยให้เลือดแข็งตัว ทำให้เลือดหยุดไหลเมื่อเกิดบาดแผล โดยสร้างสารเป็นร่างแหปิดปากแผลไว้



ภาพที่ 1.11 เกล็ดเลือด

ที่มา: Platelet Intelligence. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2562 , จาก https://goo.gl/Wyhm3E.

ระบบภูมิคุ้มกัน (immunity)

ร่างกายมีกลไกป้องกันหรือต่อต้านโรคใดโรคหนึ่งโดยเฉพาะ ภูมิคุ้มกันโรคโดยทั่วไปอาจแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.1 ภูมิคุ้มกันโรคที่มีอยู่ตามธรรมชาติ (natural immunity)

เป็นภูมิคุ้มกันโรคที่ถ่ายทอดมาทางสายเลือด โดยมารดาจะถ่ายทอดผ่านทางรกมาสู่ทารกในครรภ์ ดังนั้น ทารกที่เกิดใหม่จะมีภูมิคุ้มกันโรคบางชนิด เช่น โรคคอตีบ โรคหัด และไข้ทรพิษได้เองตามธรรมชาติ แต่ภูมิคุ้มกันโรคตามธรรมชาติเหล่านี้คงอยู่ได้ประมาณ 3 เดือนหลังคลอด ต่อจากนั้นทารกจะมีภูมิคุ้มกันโรคลดลง นอกจากนี้ร่างกายของคนเราโดยทั่วไปยังมีผิวหนัง เยื่อเมือกต่าง ๆ เช่น เยื่อตาและเยื่อจมูก น้ำย่อย อาหาร และเม็ดเลือดขาวไว้สำหรับคุ้มกันโรคตามธรรมชาติอีกด้วย ภูมิคุ้มกันโรคตามธรรมชาติเหล่านี้ จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเชื้อชาติ เพศ อายุ และความสมบูรณ์ของบุคคลเหล่านั้น

2.2 ภูมิคุ้มกันโรคที่เกิดขึ้นภายหลัง (acquired immunity)

เป็นภูมิคุ้มกันโรคที่เกิดขึ้นหลังคลอดออกจากครรภ์มารดาแล้ว ภูมิคุ้มกันโรคชนิดนี้ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

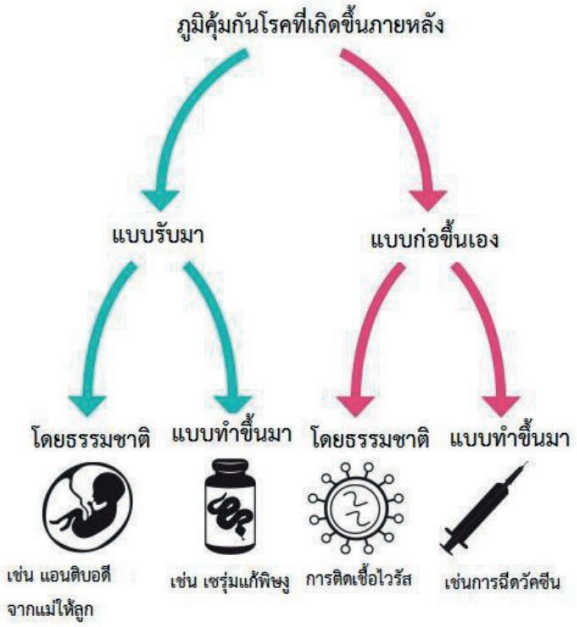
2.2.1 ภูมิคุ้มกันก่อเอง (active immunization) หมายถึง ภูมิคุ้มกันโรคที่เกิดจากการฉีดตัวเชื้อโรคหรือผลิตผลของตัวเชื้อโรค ซึ่งได้ทำให้รุนแรงของตัวเชื้อหรือพิษเชื้อให้น้อยลงเข้าไปในร่างกายของมนุษย์ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันเฉพาะโรคนั้นขึ้นมาได้ เรียกว่าวัคซีน (vaccine) เพราะเมื่อให้วัคซีนแล้วร่างกายค่อย ๆ สนองตอบและสร้างภูมิคุ้มกันโรคขึ้นมาต้านทานโรคนั้น ๆ วัคซีนป้องกันโรคต่าง ๆ ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันทั้งโรคติดเชื้อเกิดจากเชื้อแบคทีเรียและเชื้อไวรัส การฉีดวัคซีนป้องกันโรคต่าง ๆ เช่น วัคซีนป้องกันโรคไอกรน โรคคอตีบ โรคอหิวาตกโรค ไข้รากสาดน้อย เป็นต้น

2.2.2 ภูมิคุ้มกันรับมา (passive immunization) หมายถึง ภูมิคุ้มกันโรคที่เกิดจากการฉีดผลิตผลของเลือดสัตว์หรือมนุษย์ ที่ทราบว่ามีภูมิคุ้มกันโรคนั้นเข้าไปในร่างกาย ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคทันทีต่างจากประเภทแรกซึ่งร่างกายจะต้องค่อย ๆ สร้างภูมิคุ้มกันโรคขึ้นมาเอง การสร้างภูมิคุ้มกันโรคชนิดนี้ เรียกว่าเซรุ่ม (serum) เป็นภูมิคุ้มกันโรค ที่ฉีดเข้าร่างกาย เพื่อรักษาโรคได้ทันที อย่างเช่น เซรุ่ม กับการรักษาอาการของงูกัด แต่ก็มีข้อเสีย คือ ผู้ที่ได้รับเซรุ่มอาจเกิดอาการแพ้รุนแรงเกิดขึ้นได้ ได้แก่ การให้เซรุ่มป้องกันโรคต่าง ๆ เช่น โรคพิษงู โรคพิษสุนัขบ้า บาดทะยัก คอตีบ เป็นต้น

2.3 การสร้างภูมิคุ้มกันโรคโดยการใช้วัคซีนหรือเซรุ่มนั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย

ข้อดีของวัคซีน คือ ไม่เกิดอาการแพ้รุนแรง และทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคอยู่ได้นาน ส่วน**ข้อเสียของวัคซีน** คือ ร่างกายไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันที

ข้อดีของเซรุ่ม คือ ร่างกายสามารถนำเซรุ่มไปใช้ต้านทานโรคได้ทันที แต่ก็มี**ข้อเสีย** คือ ผู้ที่ได้รับเซรุ่มอาจเกิดอาการแพ้รุนแรงเกิดขึ้นได้



ภาพที่ 1.12 แสดงระบบภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นภายหลัง

ที่มา : https://bit.ly/2QJSTdp; [ออนไลน์] ; เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2562 .

นอกจากนี้ยังมีระบบน้ำเหลืองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบเลือดอย่างใกล้ชิด น้ำเหลือง เป็นของเหลวที่อาหารและสิ่งจำเป็นต่อเซลล์ ซึ่งจะซึมผ่านหลอดเลือดฝอยไปหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อยู่โดยรอบ ประกอบด้วยพลาสมาเป็นส่วนใหญ่ เว้นแต่จะมีสารโปรตีนน้อยกว่ากันเท่านั้น มันจะอาบอยู่รอบ ๆ เซลล์ และจะไหลไปตามตาข่ายหลอดน้ำเหลือง ซึ่งประกอบกันขึ้นเป็นระบบน้ำเหลือง น้ำเหลืองนี้ยังมีของเสียต่าง ๆ เช่น แบคทีเรีย เซลล์ที่ตายแล้วและเศษเนื้อเยื่อ มันจะไหลเข้าสู่เลือดที่บริเวณโคนของเส้นเลือดดำที่คอ นอกจากนี้ระบบน้ำเหลืองยังมีหน้าที่ในการต่อสู้กับโรคภัยไข้เจ็บอีกด้วย

หมู่เลือด(blood group)

ระบบหมู่เลือด (blood group) ที่สำคัญ และก่อให้เกิดปัญหาทางการแพทย์ได้บ่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาที่เกิดในการให้เลือด คือ หมู่เลือด ABO และหมู่เลือด Rh โดยปกติบนผิวของเซลล์เม็ดเลือดแดงจะมีแอนติเจน (antigen) ชนิดต่าง ๆ ซึ่งไม่เหมือนกันในคนแต่ละคนถ้านำเม็ดเลือดแดงของคน ๆ หนึ่งไปให้กับอีกคนหนึ่งที่มีเม็ดเลือดแดงที่มีแอนติเจนบนผิวแตกต่างกัน จะให้เกิดปฏิกิริยาอิมมูน (เกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน) ซึ่งทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงได้

หมู่เลือดเอ คนที่มีหมู่เลือดเอ จะมีแอนติเจนเอ (antigen A) อยู่ที่ผิวของเม็ดเลือดแดง และมีแอนติบอดี (antibody B) ต่อ อยู่ในซีรัมดังนั้นซีรัมของคนหมู่เลือดเอจะทำให้เม็ดเลือดแดงของคนหมู่เลือดบีเกิดการจับกลุ่ม

หมู่เลือดบี คนที่มีหมู่เลือด บี จะมีแอนติเจน B อยู่ที่ผิวของเม็ดเลือดแดง และมีแอนติบอดีต่อ A อยู่ในซีรัม ดังนั้นซีรัมของคนหมู่เลือด บี จะทำให้เม็ดเลือดแดงของคนหมู่เลือดเอ เกิดการจับกลุ่ม

หมู่เลือดเอบี คนที่มีหมู่เลือดเอบี จะมีแอนติเจนทั้ง A และB อยู่บนเม็ดเลือดแดง ส่วนในซีรัมจะไม่มีแอนติบอดีต่อแอนติเจน A และไม่มีแอนติบอดีต่อแอนติเจน B

หมู่เลือดโอ คนที่มีหมู่เลือดโอ บนเม็ดเลือดแดงจะไม่มีทั้งแอนติเจน A และแอนติเจน B แต่ในซีรัมจะมีทั้งแอนติบอดีต่อทั้งแอนติเจน A และแอนติเจน B

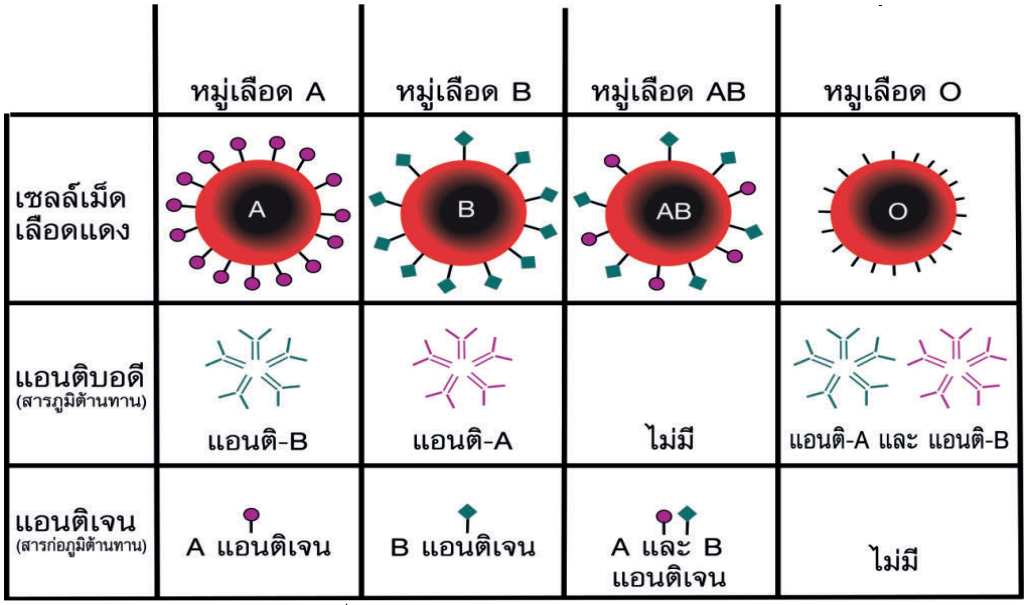
หลักการให้เลือด

1. เลือดของผู้ให้จะต้องไม่มีแอนติเจน (antigen) ที่ผู้รับมีแอนติบอดี (antibody) นั้น

2. คนที่มีหมู่เลือด O ซึ่งไม่มีแอนติเจนและแอนติบอดี จึงสามารถให้เลือดได้ทุกหมู่เลือด แต่จะสามารถรับได้เฉพาะหมู่เลือด O เท่านั้น

3. คนที่มีหมู่เลือด AB ไม่สามารถให้เลือดแก่หมู่อื่นทั้ง A, B และ O เพราะมีแอนติเจนทั้ง A, B ถ้าให้แก่ผู้รับอาจจะเกิดการตกตะกอนของเลือดได้ แต่หมู่เลือด AB สามารถรับเลือดได้ทุกหมู่

4. ในทางปฏิบัติ การให้เลือดจะต้องตรงหมู่กันเท่านั้น (ยกเว้นกรณีฉุกเฉินจำเป็นจริง ๆ) เนื่องจากถ้าเป็นเลือดต่างหมู่ อาจจะทำปฏิกิริยากันและทำให้เกิดการแตกของเม็ดเลือดแดงได้



ภาพที่ 1.13 แสดงระบบหมู่เลือด แอนติเจน แอนติบอดี

ที่มา : Currents in Biology. https://goo.gl/GPrkow; [ออนไลน์] ;เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2562 .

จากรูปที่ 10.13 หมู่เลือด A จะมีแอนติเจน A บนผิวเม็ดเลือดแดง สร้างแอนติบอดี B ในน้ำเลือด หมู่เลือด B จะมีแอนติเจน B บนผิวเม็ดเลือดแดง สร้างแอนติบอดี A ในน้ำเลือด หมู่เลือด AB จะมีแอนติเจน A และแอนติเจน B บนผิวเม็ดเลือดแดง แต่จะไม่สร้างแอนติบอดีในน้ำเลือด หลักการให้และรับเลือดจะต้องไม่ให้แอนติเจนผู้ให้ตรงกับกับแอนติบอดีของผู้รับ

ใบงานที่ 1.3 เรื่อง เลือด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 แล้วเขียนความหมายของคำศัพท์ให้ถูกต้อง

1. plasma	
2. erythrocyte	
3. leucocyte	
4. blood platelet	
5. hemoglobin	
6. vaccine	
7. antibody	
8. passive immunization	
9. serum	
10. natural immunity	
11. blood group	
12. acquired immunity	
13. immunity	
14. antigen	
15. active immunization	

ตอนที่ 2 นำคำศัพท์ในกล่องทางขวามือ มาเติมในช่องว่างประโยคทางซ้ายมือให้ถูกต้อง

1. เม็ดเลือดแดงทำหน้าที่ขนส่ง _____
2. เลือดจะนำออกซิเจนมาจาก _____
3. เลือดจะขนส่ง _____ สารอาหารจากลำไส้เล็ก
4. _____ blood cells ทำหน้าที่ต่อสู้กับเชื้อโรค
5. เลือดจะเดินทางไปทุกส่วนของ _____
6. ของเหลวที่อยู่ในเลือดเรียกว่า _____
7. _____ blood cells จะทำให้เลือดมีสี
8. _____ ทำให้เลือดแข็งตัว
9. ในเด็ก จะต้องได้รับ_____เพื่อป้องกันโรคโปลิโอ
10. หากโดนงูเห่ากัด จะต้องได้รับ_____

red
oxygen
plasma
food
platelets
body
serum
white
vaccine
lungs

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิวงกลมและระบายสีแสดงส่วนประกอบของเลือดให้ถูกต้อง

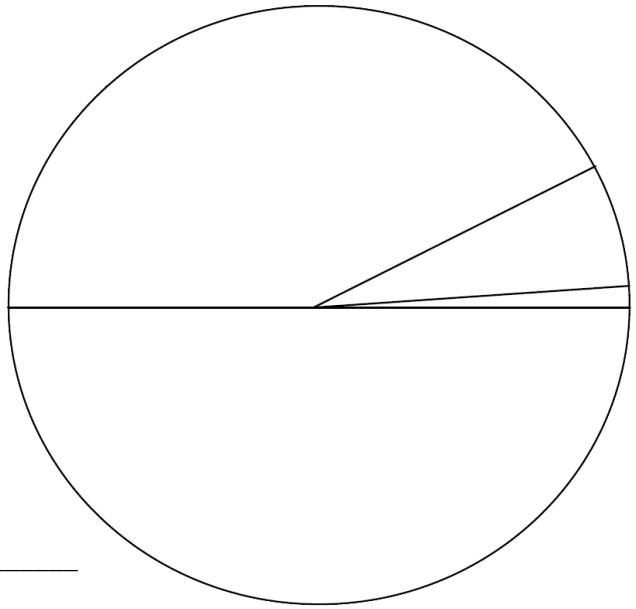
ข้อมูลเบื้องต้น

น้ำ – .....%

เม็ดเลือดแดง – .....%

โปรตีนและเกล็ดเลือด – .....%

เม็ดเลือดขาว – .....%



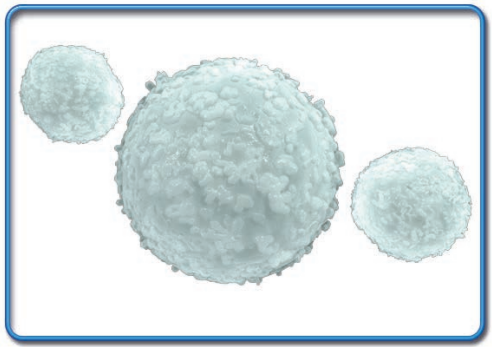
คำถาม

1. น้ำ เป็นสี _____
2. เม็ดเลือดแดงเป็นสี _____
3. โปรตีนและเกล็ดเลือดเป็นสี _____
4. เม็ดเลือดขาวเป็นสี _____
5. องค์ประกอบใดที่มีมากที่สุดในเลือด _____
6. องค์ประกอบใดที่มีน้อยที่สุดในเลือด _____
7. แอนติเจนจะอยู่ในส่วนประกอบใดของเลือด_____

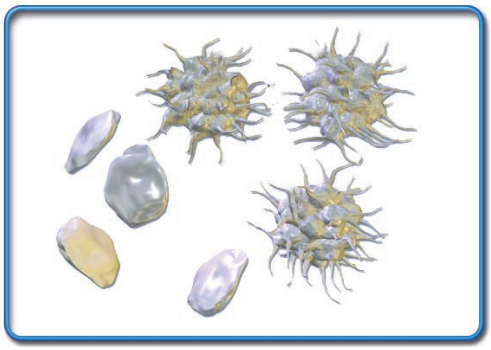
ตอนที่ 4 จงเติมคำศัพท์และคำแปลที่สัมพันธ์กับภาพให้ถูกต้อง









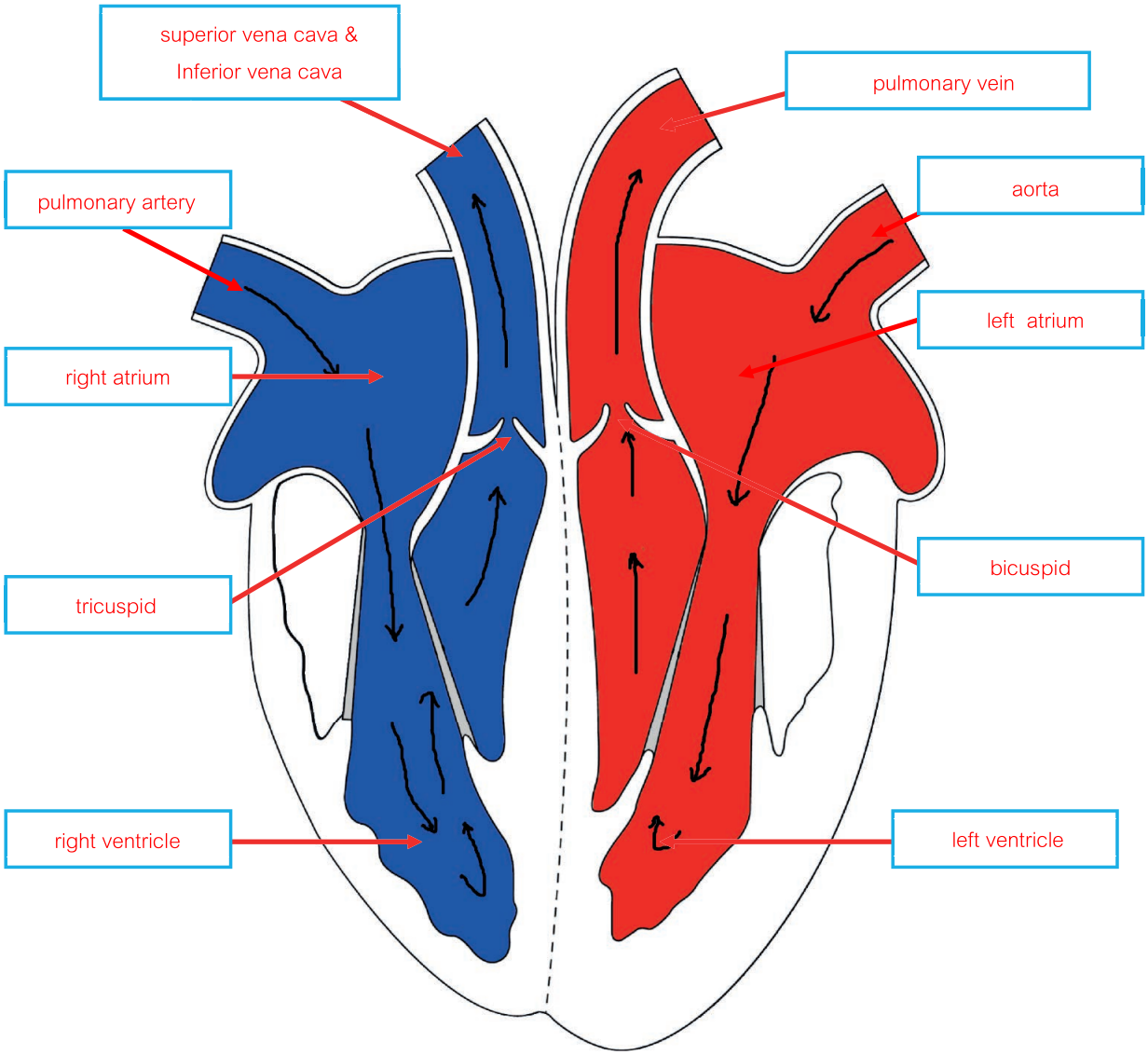






เฉลยใบงานที่ 1.1
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนส่วนประกอบของหัวใจและหลอดเลือด และลูกศรการเคลื่อนที่ของเลือดในหัวใจ ตลอดจนระบายสีเลือดที่ผ่านหัวใจ โดยใช้สีแดงแทนเลือดแดงและใช้สีน้ำเงินแทนเลือดดำ



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1.1 แล้วเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. หลอดเลือดดำใหญ่นำเลือดเข้าสู่หัวใจห้องใด

ตอบ ห้องบนขวา (right atrium)

2. left ventricle ทำหน้าที่อะไร

ตอบ รับเลือดจากหัวใจห้องบนซ้ายแล้วสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

3. ลิ้นหัวใจมีจำนวนกี่ลิ้น และทำหน้าที่อะไร

ตอบ 4 ลิ้น ทำหน้าที่ บังคับให้เลือดไหลไปในทิศทางเดียว ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ

4. หลอดเลือดที่นำเลือดจากปอดกลับสู่หัวใจคือ

ตอบ พัลโมนารี เวน (pulmonary vein)

5. ผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องใดหนาที่สุด เพราะอะไร

ตอบ ห้องล่างซ้าย(left ventricle) เพราะต้องส่งเลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย

6. หลอดเลือดแดงใหญ่ที่นำเลือดออกจากหัวใจไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายคือ

ตอบ เออออร์ตา(aorta)

7. หัวใจของมนุษย์มีกล้ามเนื้อทั้งหมดกี่ห้อง ได้แก่อะไรบ้าง

ตอบ 4 ห้อง ได้แก่ 1.หัวใจห้องบนขวา 2.หัวใจห้องล่างขวา 3.หัวใจห้องบนซ้าย 4.หัวใจห้องล่างซ้าย

8. หลอดเลือดที่ทำหน้าที่ส่งเลือดจากหัวใจห้องล่างขวาไปฟอกที่ปอดคือหลอดเลือดใด

ตอบ หลอดเลือดพัลโมนารี อาร์เทอรี

9. ระบบไหลเวียนของเลือดมนุษย์ประกอบด้วยส่วนใดบ้าง

ตอบ หัวใจ หลอดเลือด และ เลือด

10. หัวใจมีหน้าที่สำคัญอย่างไร

ตอบ สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่ายกาย ทำให้เลือดมีการหมุนเวียนออกซิเจน



เฉลยใบงานที่ 1.2
เรื่อง หลอดเลือด

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. หลอดเลือดใดที่นำเลือดออกจากหัวใจไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

ตอบ หลอดเลือดแดงใหญ่ เออร์ตา (aorta)

2. หลอดเลือดใดเลือดมีแรงดันต่ำที่สุด

ตอบ หลอดเลือดดำใหญ่ เวนา คาวา (vena cava)

3. หลอดเลือด มี 3 ชนิดคือ

ตอบ หลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำ หลอดเลือดฝอย

4. หลอดเลือดใดที่มีผนังหนา และรับแรงดันเลือดมากที่สุด

ตอบ หลอดเลือดแดงใหญ่ เออร์ตา (aorta)

5. หลอดเลือดใดที่มีการแลกเปลี่ยนอาหารและแก๊สกับเซลล์ในร่างกาย

ตอบ หลอดเลือดฝอย (capillary)

6. โรคความดันโลหิตสูงแบบใดที่พบมากที่สุด

ตอบ โรคความดันโลหิตสูงแบบไม่ทราบสาเหตุ พบประมาณ 90-95%

7. ชีพจรหมายถึง

ตอบ การหดตัวและการคลายตัวของหลอดเลือดแดง ซึ่งตรงกับจังหวะการเต้นของหัวใจคนปกติ

8. จงบอกปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ

ตอบ ความดันเลือดสูง เป็นโรคเบาหวาน โรคอ้วน ไขมันในเลือดสูง สูบบุหรี่ ดื่มสุรา และอายุมาก

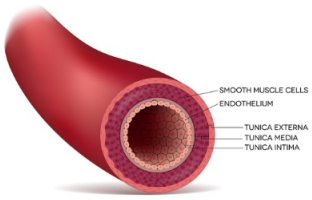
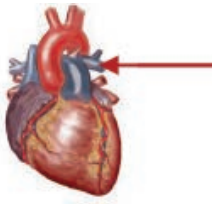
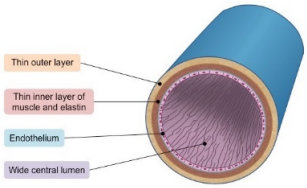
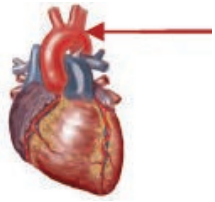
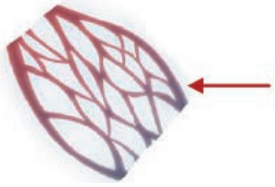
9. ความดันเลือดหมายถึงอะไร

ตอบ แรงดันของเลือดที่กระทำต่อผนังหลอดเลือด ที่เกิดจากหัวใจบีบตัวและคลายตัว

10. เมื่อวัดความดันมีค่า 149/98 แปลผลว่าอย่างไร

ตอบ ค่าความดันขณะหัวใจบีบตัว 149 มิลลิเมตรปรอท ค่าความดันขณะหัวใจคลายตัว 98 มิลลิเมตรปรอท แปรผลได้ว่า มีความดันเลือดสูง

ตอนที่ 2 จงเติมคำศัพท์หลอดเลือดและคำแปลที่สัมพันธ์กับภาพให้ถูกต้อง

ภาพ	คำศัพท์	คำแปล
	artery	หลอดเลือดแดง
	pulmonary artery	หลอดเลือดพัลโมนารีอาร์เตอรี
	vein	หลอดเลือดดำ
	aorta	หลอดเลือดแดงใหญ่
	capillary	หลอดเลือดฝอย

ตอนที่ 3 จับคู่ข้อความในคอลัมม์ซ้ายและขวาที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง

o 1. หลอดเลือดไปสู่ปอด	a. vena cava
k 2. หลอดเลือดแดงใหญ่	b. cerebrovascular disease
j 3. ความดันขณะหัวใจบีบตัว	c. vein
a 4. หลอดเลือดที่นำเลือดจากส่วนต่างๆ เข้าสู่หัวใจ	d. diastolic pressure
c 5. หลอดเลือดดำ	e. venule
d 6. ความดันขณะหัวใจคลายตัว	f. blood pressure
b 7. โรคหลอดเลือดสมองตีบ	g. pulmonary vein
m 8. หลอดเลือดแดงเล็ก	h. capillary
g 9. หลอดเลือดดำที่นำเลือดจากปอดเข้าสู่หัวใจ	i. hypertension
h 10. หลอดเลือดฝอย	j. systolic pressure
l 11. หลอดเลือดแดง	k. aorta
e 12. หลอดเลือดดำเล็ก	l. artery
f 13. ความดันเลือด	m. arteriole
n 14. หลอดเลือด	n. blood vessel
i 15. ความดันเลือดสูง	o. pulmonary artery



ตอนที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 แล้วเขียนความหมายของคำศัพท์ให้ถูกต้อง

1. plasma	น้ำเลือด
2. erythrocyte	เซลล์เม็ดเลือดแดง
3. leucocyte	เซลล์เม็ดเลือดขาว
4. blood platelet	เกล็ดเลือด
5. hemoglobin	ฮีโมโกลบิน
6. vaccine	วัคซีน
7. antibody	แอนติบอดี
8. passive immunization	ภูมิคุ้มกันรับมา
9. serum	เซรุ่ม
10. natural immunity	ภูมิคุ้มกันโรคที่มีอยู่ตามธรรมชาติ
11. blood group	หมู่เลือด
12. acquired immunity	โรคภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นภายหลัง
13. immunity	ระบบภูมิคุ้มกัน
14. antigen	แอนติเจน
15. active immunization	ภูมิคุ้มกันก่อเอง

ตอนที่ 2 นำคำศัพท์ในกล่องทางขวามือ มาเติมในช่องว่างประโยคทางซ้ายมือให้ถูกต้อง

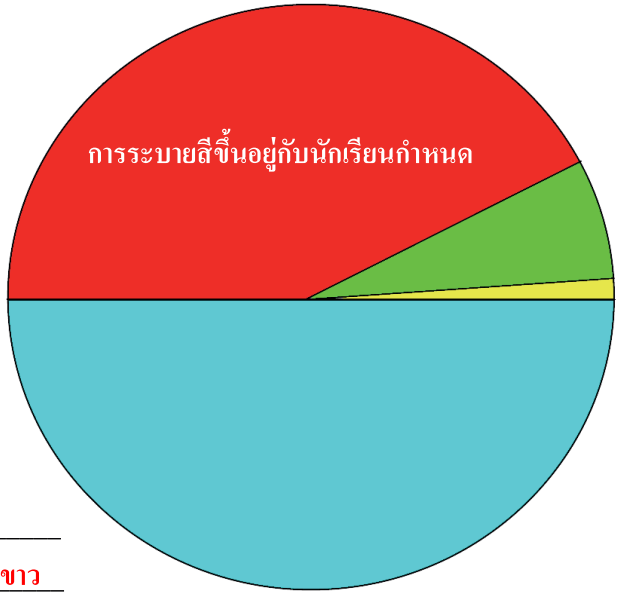
1. เม็ดเลือดแดงทำหน้าที่ขนส่ง oxygen
2. เลือดจะนำออกซิเจนมาจาก lungs
3. เลือดจะขนส่ง food สารอาหารจากลำไส้เล็ก
4. white blood cells ทำหน้าที่ต่อสู้กับเชื้อโรค
5. เลือดจะเดินทางไปทุกส่วนของ body
6. ของเหลวที่อยู่ในเลือดเรียกว่า plasma
7. red blood cells จะทำให้เลือดมีสี
8. platelets ทำให้เลือดแข็งตัว
9. ในเด็ก จะต้องได้รับ vaccine เพื่อป้องกันโรคโปลิโอ
10. หากโดนงูเห่ากัด จะต้องได้รับ serum

red
oxygen
plasma
food
platelets
body
serum
white
vaccine
lungs

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิวงกลมและระบายสีแสดงส่วนประกอบของเลือดให้ถูกต้อง

ข้อมูลเบื้องต้น

น้ำ – 50 %
เม็ดเลือดแดง – 44 %
โปรตีนและเกล็ดเลือด – 5 %
เม็ดเลือดขาว – 1 %



คำถาม

1. น้ำ เป็นสี ฟ้า
2. เม็ดเลือดแดงเป็นสี แดง
3. โปรตีนและเกล็ดเลือดเป็นสี เขียว
4. เม็ดเลือดขาวเป็นสี เหลือง
5. องค์ประกอบใดที่มีมากที่สุดในเลือด น้ำ
6. องค์ประกอบใดที่มีน้อยที่สุดในเลือด เม็ดเลือดขาว
7. แอนติเจนจะอยู่ในส่วนประกอบใดของเลือด เม็ดเลือดแดง

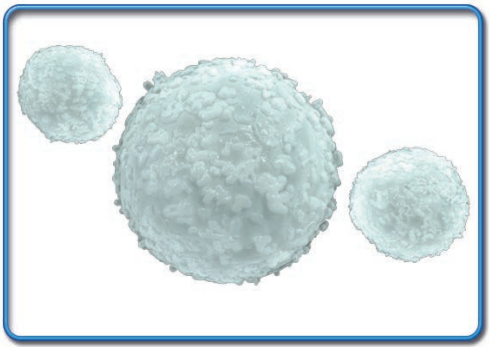
ตอนที่ 4 จงเติมคำศัพท์และคำแปลที่สัมพันธ์กับภาพให้ถูกต้อง



vaccine วัคซีน



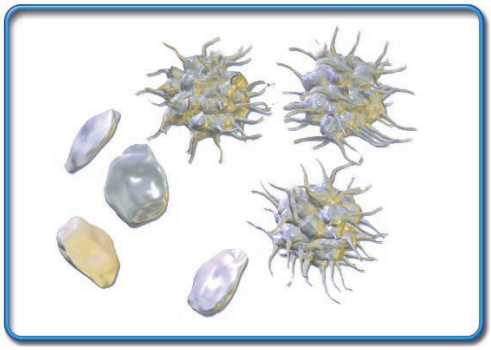
serum เซรุ่ม



White blood cell เซลล์เม็ดเลือดขาว



Red blood cell เซลล์เม็ดเลือดแดง

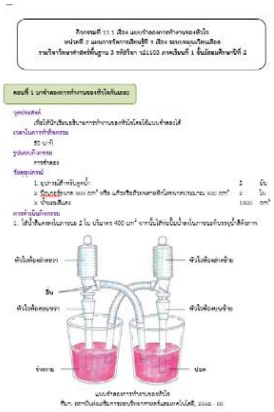
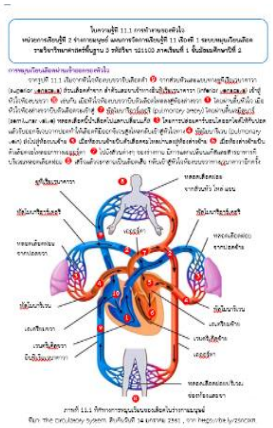


platelet cell เกล็ดเลือด



plasma น้ำเลือด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 **หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์**	**เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา มนุษย์มีระบบหมุนเวียนเลือดที่ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดเสียจากส่วนต่างๆ ของร่ายกาย ผ่านอวัยวะสูบฉีดเลือดไปยังอวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สส่งกลับเข้าสู่หัวใจและนำไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1) อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ** 1) ใฝ่เรียนรู้ 2) มุ่งมั่นในการทำงาน	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 16** **ขั้นนำ** 1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายทบทวนความรู้เกี่ยวกับหัวใจของมนุษย์โดยใช้คำถามว่า “หัวใจของมนุษย์มีทั้งหมดกี่ห้องอะไรบ้าง” *(แนวคำตอบ : หัวใจมนุษย์มีทั้งหมด 4 ห้อง แบ่งเป็น ห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง)* แล้วถามนักเรียนต่อว่า “ทิศทางการไหลของเลือดภายในหลอดเลือดอาร์เทอรีและหลอดเลือดเวน เหมือนหรือต่างกันอย่างไร *(แนวคำตอบ : แตกต่างกัน การไหลของเลือดภายในหลอดเลือดอาร์เทอรีมีทิศออกจากหัวใจส่วนการไหลของเลือดภายในหลอดเลือดเวน มีทิศเข้าสู่หัวใจ)* (ใช้เวลาในช่วงนี้ประมาณ 5 นาที) นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองการทำงานของหัวใจ จากกิจกรรมต่อไปนี้ **ขั้นสอน** 1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ พร้อมทั้งศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การทำงานของหัวใจ แล้วทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง การทำงานของหัวใจ โดยใช้เวลาประมาณ 55 นาที	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การทำงานของหัวใจ 4. ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ 5. อุปกรณ์การทำกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง การทำงานของหัวใจ **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบงานที่ 2.1 เรื่องการทำงานของหัวใจ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	  **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ และการศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง การทำงานของหัวใจ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า *“แบบจำลองมีการทำงานคล้ายกับหัวใจมนุษย์ ขณะบีบลูกบีบด้านขวา เปรียบเสมือนกับการที่หัวใจบีบตัวเพื่อนำเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาและห้องล่างขวา ตามลำดับเพื่อไปยังปอด โดยมีลิ้นที่ปิดเปิดได้กั้นระหว่างหัวใจทั้งสองห้อง ขณะบีบลูกบีบด้านซ้ายเปรียบกับหัวใจ บีบตัว และนำเลือดจากปอดกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายและผ่านไปยังหัวใจห้องล่างซ้าย เพื่อไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย”*	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง	- ประเมินการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ	ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ -	-	-	-
ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

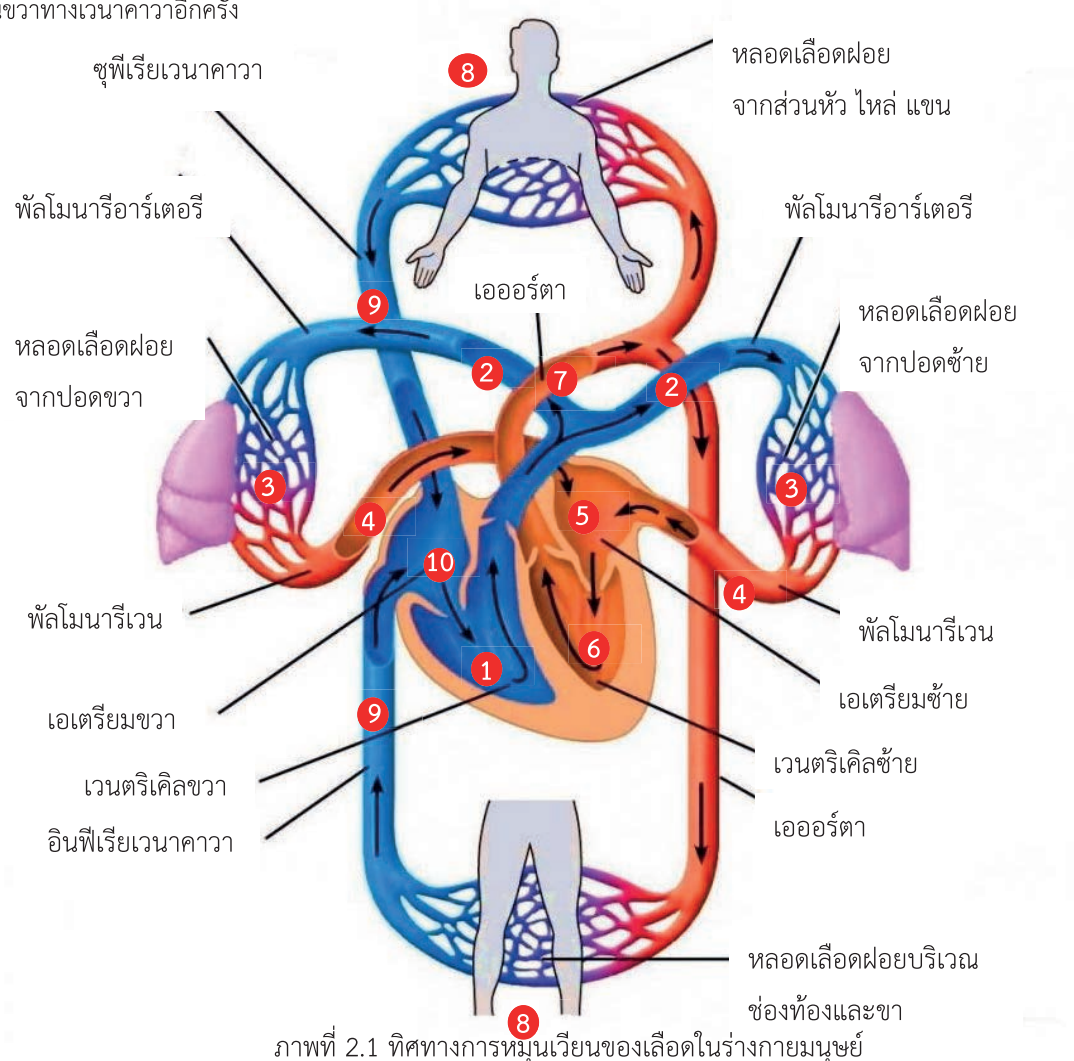
ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 2.1 การทำงานของหัวใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การหมุนเวียนเลือดผ่านเข้าออกของหัวใจ

จากรูปที่ 11.1 เริ่มจากหัวใจห้องบนขวารับเลือดดำ ❾ จากส่วนหัวและแขนทางซุพีเรียเวนาคาวา (superior venacava) ส่วนเลือดดำจากลำตัวและขาเข้าทางอินฟิเรียเวนาคาวา (inferior venacava) เข้าสู่หัวใจห้องบนขวา ❿ เช่นกัน เมื่อหัวใจห้องบนขวาบีบตัวเลือดไหลลงสู่ห้องล่างขวา ❶ โดยผ่านลิ้นหัวใจ เมื่อหัวใจห้องล่างขวาบีบตัวเลือดจะเข้าสู่ ❷ พัลโมนารีอาร์เตอรี (pulmonary artery) โดยผ่านลิ้นเซมิลูนาร์ (semilunar valve) หลอดเลือดนี้นำเลือดไปแลกเปลี่ยนแก๊ส ❸ โดยการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับปอดแล้วรับออกซิเจนจากปอดทำให้เลือดที่มีออกซิเจนสูงไหลกลับเข้าสู่หัวใจทาง ❹ พัลโมนารีเวน (pulmonary vein) ส่งไปสู่ห้องบนซ้าย ❺ เมื่อห้องบนซ้ายบีบตัวเลือดจะไหลผ่านลงสู่ห้องล่างซ้าย ❻ เมื่อห้องล่างซ้ายบีบตัวเลือดจะไหลออกทางเอออร์ตา ❼ ไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีการแลกเปลี่ยนแก๊สและสารอาหารที่บริเวณหลอดเลือดฝอย ❽ เสร็จแล้วจะกลายเป็นเลือดเสีย กลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาทางเวนาคาวาอีกครั้ง



ภาพที่ 2.1 ทิศทางการหมุนเวียนของเลือดในร่างกายมนุษย์

ที่มา: The Circulatory System. สืบค้นวันที่ 14 มกราคม 2561 , จาก https://bit.ly/2snciXR.

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 มาจำลองการทำงานของหัวใจกันเถอะ

จุดประสงค์

เพื่อให้นักเรียนอธิบายการทำงานของหัวใจโดยใช้แบบจำลองได้

เวลาในการทำกิจกรรม

50 นาที

รูปแบบกิจกรรม

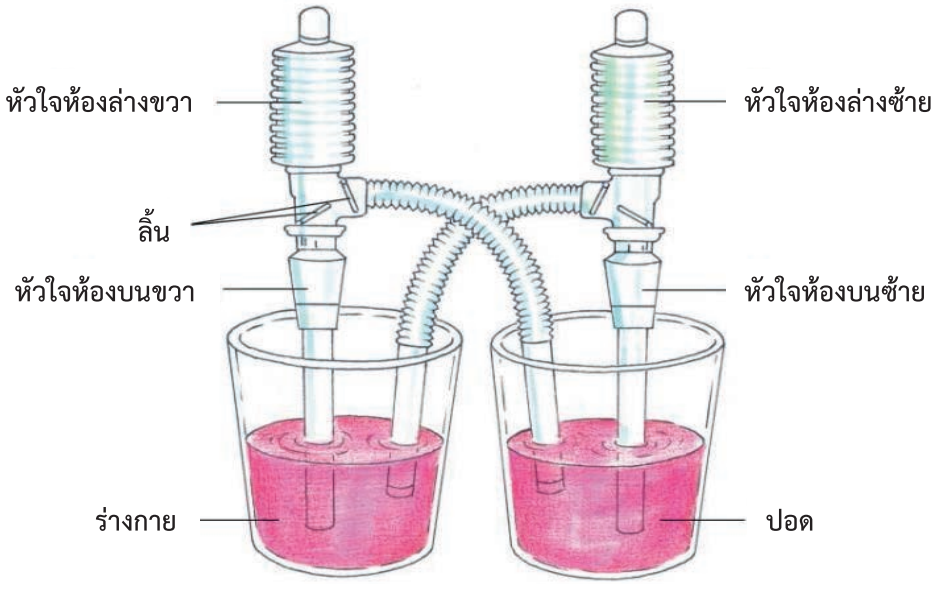
การจำลอง

วัสดุอุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับดูดน้ำ	2	อัน
2. บีกเกอร์ขนาด 500 cm^3 หรือ แก้วหรือถ้วยพลาสติกใสขนาดประมาณ 500 cm^3	2	ใบ
3. น้ำผสมสีแดง	1000	cm^3

การดำเนินกิจกรรม

1. ใส่น้ำสีแดงลงในภาชนะ 2 ใบ ปริมาตร 400 cm^3 จากนั้นใส่ท่อปั๊มน้ำลงในภาชนะที่บรรจุน้ำสีดังภาพ

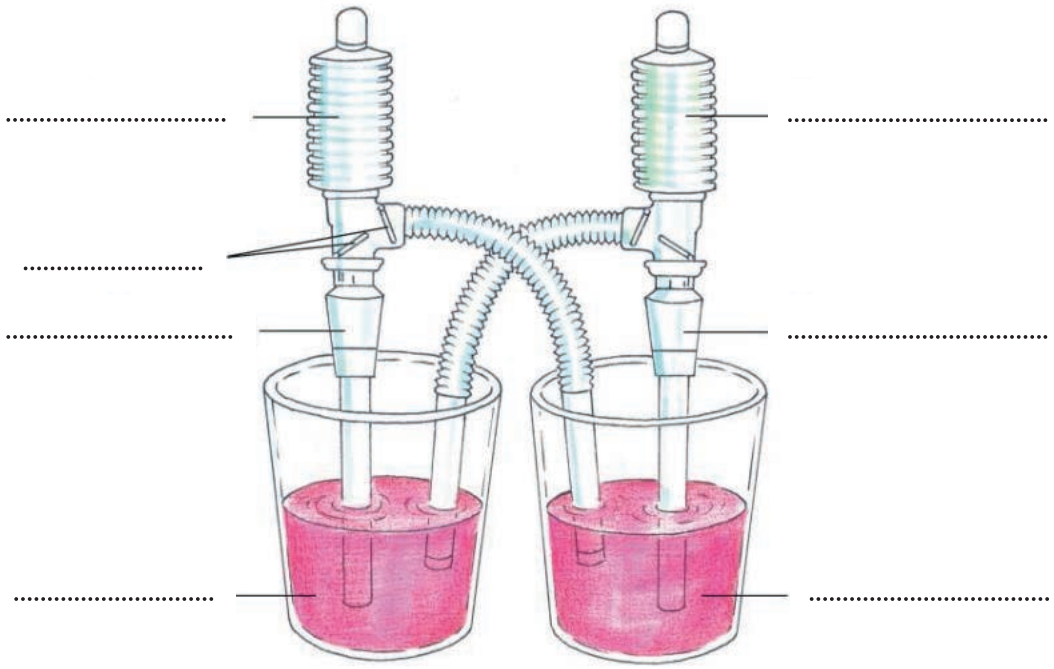


ภาพที่ 2.2 แบบจำลองการทำงานของหัวใจ
ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554 : 50.

2. ตัดกระดาษแล้วเขียนเครื่องหมายแสดงส่วนที่ใช้แทนแบบจำลอง เช่น หัวใจห้องล่างขวาและซ้าย หัวใจห้องบนขวาและซ้าย ร่างกาย ปอด ติดไว้ตามบริเวณต่าง ๆ ของแบบจำลอง
3. บีบที่ลูกบีบพร้อม ๆ กัน ในการบีบแต่ละครั้งต้องให้ปริมาตรน้ำในแต่ละภาชนะมีระดับเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา
4. สังเกตและเขียนทิศทางการไหลของน้ำสีในแบบจำลอง

บันทึกผลการทดลอง (5 คะแนน)

แบบจำลองการทำงานของหัวใจ



สิ่งที่ค้นพบจากสังเกตจากการศึกษาแบบจำลองการทำงานของหัวใจ

สิ่งใดที่ทำให้น้ำสีเริ่มไหลผ่านท่อได้

.....

.....

.....**(1 คะแนน)**

เมื่อคลายมือจากลูกบีบ สิ่งใดที่ทำให้น้ำในท่อไม่ไหลกลับไปตามท่อเดิม

.....

.....**(1 คะแนน)**

นักเรียนจะอธิบายการทำงานของแบบจำลองการทำงานของหัวใจได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....**(1 คะแนน)**

แบบจำลองการทำงานของหัวใจมีสิ่งที่เหมือนและสิ่งที่แตกต่างจากการทำงานของมนุษย์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

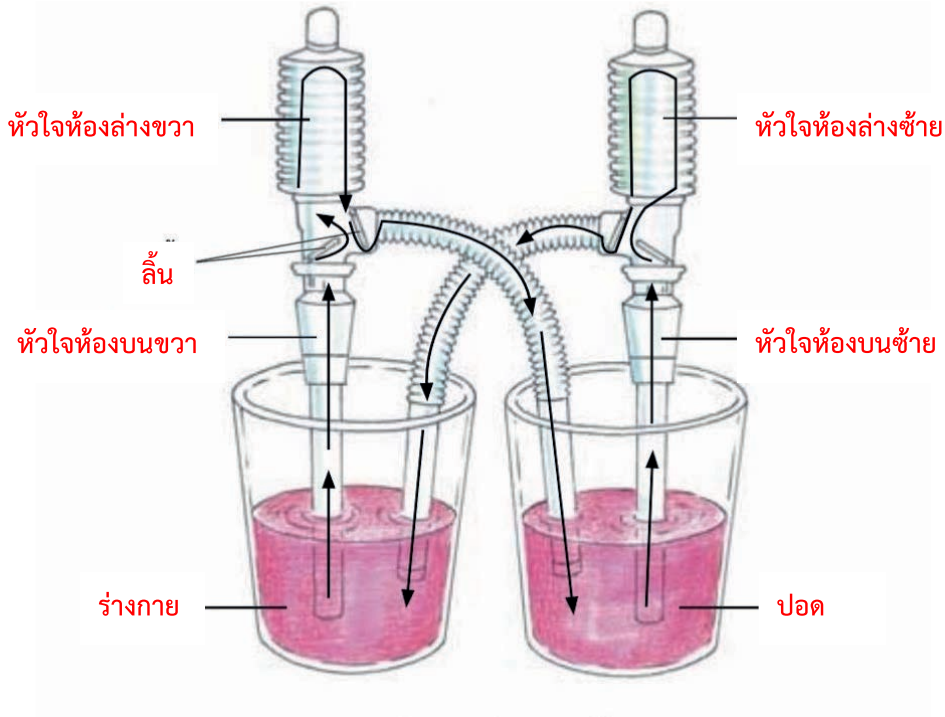
.....**(2 คะแนน)**



เฉลยกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ

บันทึกผลการทดลอง (5 คะแนน)

แบบจำลองการทำงานของหัวใจ



สิ่งที่ค้นพบจากสังเกตจากการศึกษาแบบจำลองการทำงานของหัวใจ

สิ่งใดที่ทำให้น้ำสีเริ่มไหลผ่านท่อได้

แนวคำตอบ การใช้มือบีบ และปล่อยลูกบีบออกมา ทำให้น้ำถูกดูดขึ้นมาในท่อได้

.....

.....

.....(1 คะแนน)

เมื่อคลายมือจากลูกบีบ สิ่งใดที่ทำให้น้ำในท่อไม่ไหลกลับไปตามท่อเดิม

แนวคำตอบ ลิ้นปิดเปิดที่อยู่บริเวณโคนของท่อพลาสติก

(1 คะแนน)

นักเรียนจะอธิบายการทำงานของแบบจำลองการทำงานของหัวใจได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ขณะใช้มือขวาบีบลูกบีบเปรียบเสมือนกับการที่หัวใจบีบตัวเพื่อนำเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาและห้องล่างขวาตามลำดับเพื่อไปยังปอด โดยมีลิ้นที่ปิดเปิดได้กั้นระหว่างหัวใจทั้งสองห้อง ขณะบีบลูกบีบมือซ้ายเปรียบกับหัวใจบีบตัวและนำเลือดจากปอดกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายและผ่านไปยังหัวใจห้องล่างซ้าย เพื่อไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

(1 คะแนน)

แบบจำลองการทำงานของหัวใจมีสิ่งที่เหมือนและสิ่งที่แตกต่างจากการทำงานของมนุษย์อย่างไร

แบบจำลองมีสิ่งที่เหมือนกับการทำงานของหัวใจมนุษย์ คือ

1. หัวใจมี 4 ห้องคล้ายกับหัวใจมนุษย์
2. หัวใจห้องล่างใหญ่กว่าหัวใจห้องบน
3. มีลิ้นปิดเปิดเพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำได้คล้ายกับการทำงานของลิ้นหัวใจ
4. ของเหลวมีปริมาณเท่าเดิมหมุนเวียนอยู่ในระบบ ไม่ต้องเติมของเหลวภายนอกเข้าไป

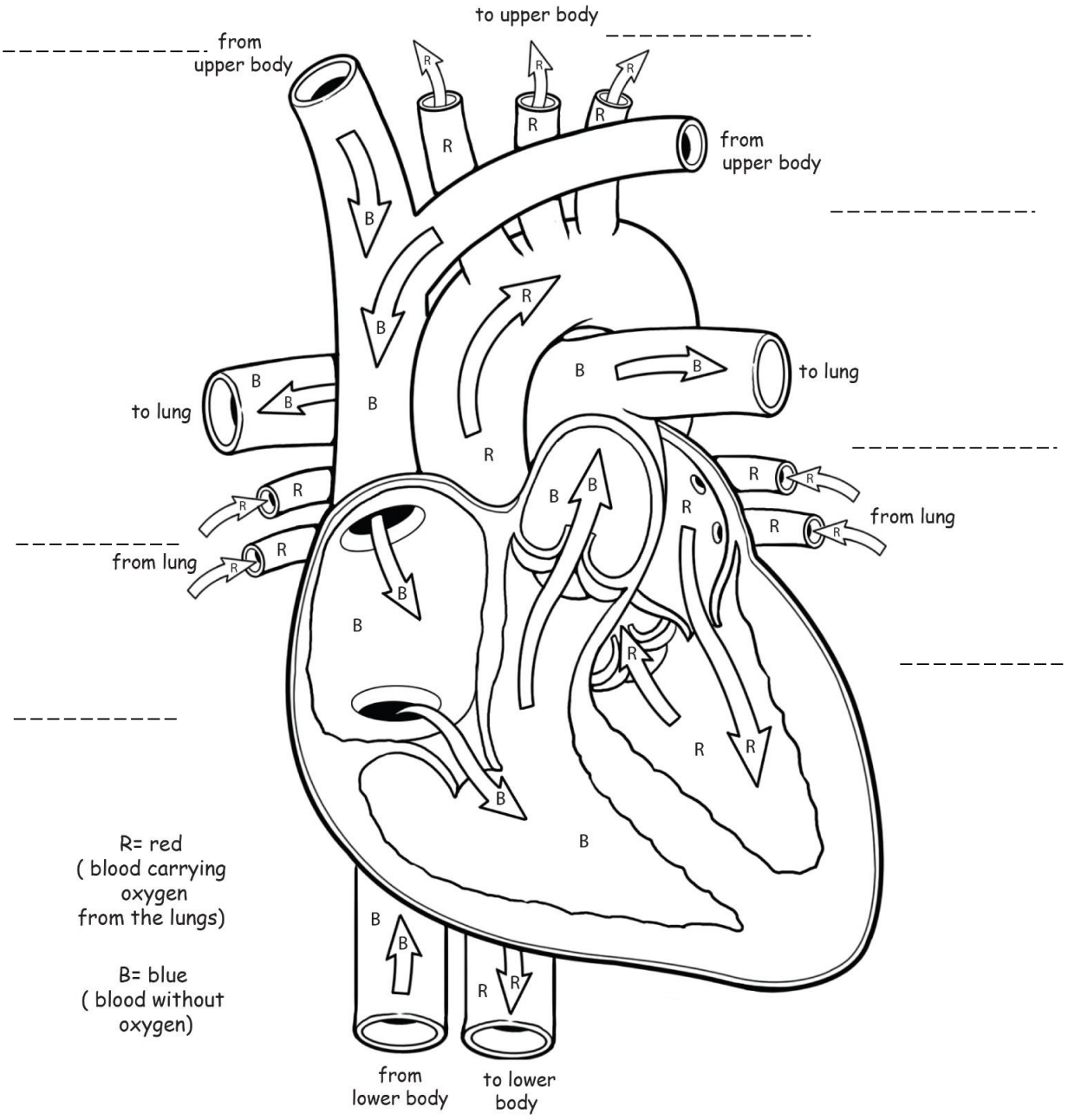
แบบจำลองมีสิ่งที่แตกต่างจากการทำงานของหัวใจมนุษย์ คือ

1. ห้องของหัวใจในแบบจำลองสลับบน-ล่างกับของจริง
2. หัวใจห้องบนในแบบจำลองไม่ค่อยชัดเจน
3. หัวใจห้องบนไม่สามารถบีบตัวได้ บีบได้เฉพาะหัวใจห้องล่าง
4. ท่อน้ำพลาสติกที่เป็นตัวแทนของหลอดเลือดนั้นแข็ง ไม่สามารถหดและขยายตัวได้เหมือนกับหลอดเลือดของมนุษย์

(2 คะแนน)

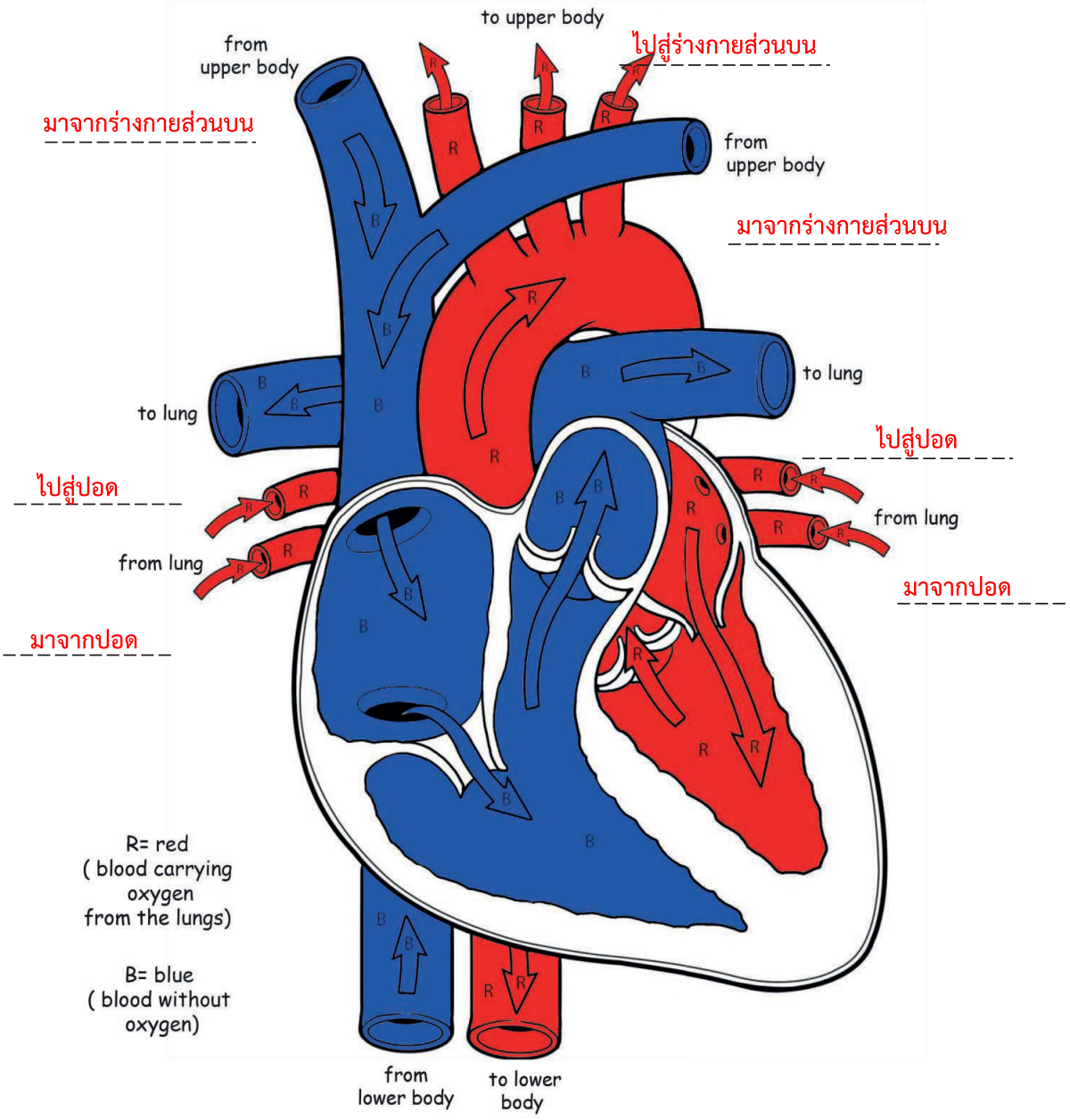
ใบงานที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จงระบายสีตามที่กำหนด และแปลคำศัพท์ในภาพเป็นภาษาไทยให้ถูกต้อง



ที่มา: https://goo.gl/SKSMYA. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2561.

จงระบายสีตามที่กำหนด และแปลคำศัพท์ในภาพเป็นภาษาไทยให้ถูกต้อง



มาจากร่างกายส่วนล่าง ไปยังร่างกายส่วนล่าง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่างๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือดระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด

อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลคนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด จะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ

การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อนและการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็น ปกติจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ

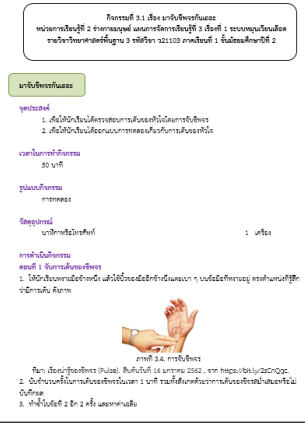
กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 17-18

ขั้นนำ

1. ครูให้ตัวแทนนักเรียนจำนวน 2 คู่ผลัดกันฟังการเต้นของหัวใจด้วย สเต็ทโตสโคป ว่าหัวใจเต้นอยู่หรือไม่และได้ยินเสียงอย่างไร *(แนวคำตอบ : หัวใจเต้นเป็นจังหวะ)*
2. ครูใช้คำถามถามนักเรียนว่า “นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าหัวใจของเราเต้นปกติหรือไม่” เราจะสามารถศึกษาได้จากกิจกรรมดังต่อไปนี้ (ใช้เวลาในช่วงนี้ประมาณ 5 นาที)

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง มาจับชีพจรกันเถอะ และร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรมโดยใช้เวลาประมาณ 60 นาที

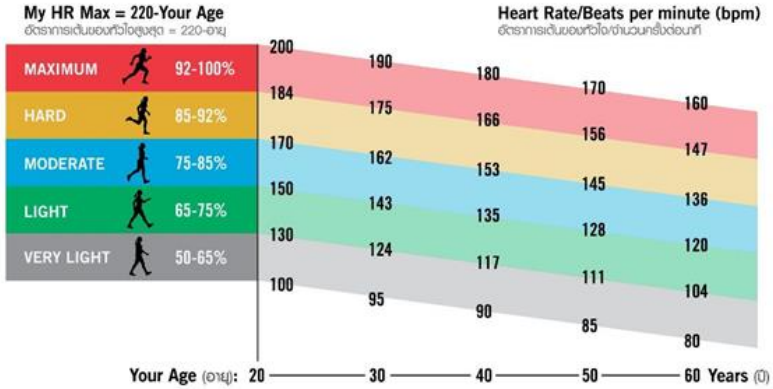

กิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง มาจับชีพจรกันเถอะ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
มาจับชีพจรกันเถอะ
จุดประสงค์
1. เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบการเต้นของหัวใจโดยการจับชีพจร
2. เพื่อให้นักเรียนได้ออกแบบการทดลองเกี่ยวกับการเต้นของหัวใจ
เวลาในการทำกิจกรรม
30 นาที
รูปแบบกิจกรรม
การทดลอง
วัสดุอุปกรณ์
นาฬิกาหรือไทรศัพท์ 1 เครื่อง
การดำเนินกิจกรรม
ตอนที่ 1 จับการเต้นของชีพจร
1. ให้นักเรียนหาตำแหน่งชีพจรที่ข้อมือด้านหนึ่ง แล้วใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางอีกข้างหนึ่งแตะบนๆ บริเวณข้อมือที่ห่างจากฐานนิ้วหัวแม่มือประมาณ 1 นิ้ว ดังภาพ
ภาพที่ 3.4 การจับชีพจร
ที่มา: เรื่องน่ารู้ของชีพจร (Pulse). สืบค้นวันที่ 16 มกราคม 2562 , จาก https://bit.ly/2zCnQgc
2. นับจำนวนครั้งในการเต้นของชีพจรในเวลา 1 นาที รวมทั้งสังเกตลักษณะการเต้นของชีพจรด้วยว่าการเต้นของชีพจรสม่ำเสมอหรือไม่ บันทึกผล
3. ทำซ้ำในข้อที่ 2 อีก 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

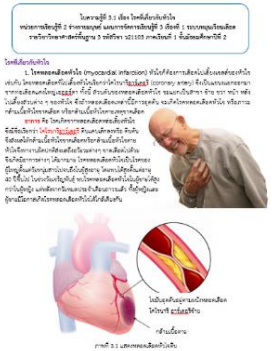
สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ
4. ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง มาจับชีพจรกันเถอะ

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 2.5
2. ใบงานที่ 2.6
3. ใบงานที่ 2.7
4. ใบงานที่ 2.8

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้** 1) ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม 2) ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ** 1) ใฝ่เรียนรู้ 2) มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจของตนเองกับมาตรฐานการเต้นของหัวใจที่ทางการแพทย์กำหนด ซึ่งแตกต่างกันตามช่วงอายุต่างๆ (ดังตาราง) เพื่อระวังและดูแลสุขภาพ และเขียนสรุปสาระสำคัญว่า “อัตราการเต้นของหัวใจ มีความสัมพันธ์กับช่วงอายุอย่างไร”  ภาพแสดง อัตราการเต้นของหัวใจตามช่วงอายุ ที่มา: https://goo.gl/ouaHzq 3. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ แล้วทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ ต่อไปนี้ ● ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคหัวใจ ● การป้องกันการเกิดโรคหัวใจ	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	● การรักษาโรคหัวใจ   **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า *“คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด จะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบ หมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ”*	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง	- ประเมินการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ	ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง แบบจำลองการทำงานของหัวใจ	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ -	-	-	-
ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง มาจับชีพจรกันเถอะ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มาจับชีพจรกันเถอะ

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบการเต้นของหัวใจโดยการจับชีพจร
2. เพื่อให้นักเรียนได้ออกแบบการทดลองเกี่ยวกับการเต้นของหัวใจ

เวลาในการทำกิจกรรม

50 นาที

รูปแบบกิจกรรม

การทดลอง

วัสดุอุปกรณ์

นาฬิกาหรือโทรศัพท์ 1 เครื่อง

การดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1 จับการเต้นของชีพจร

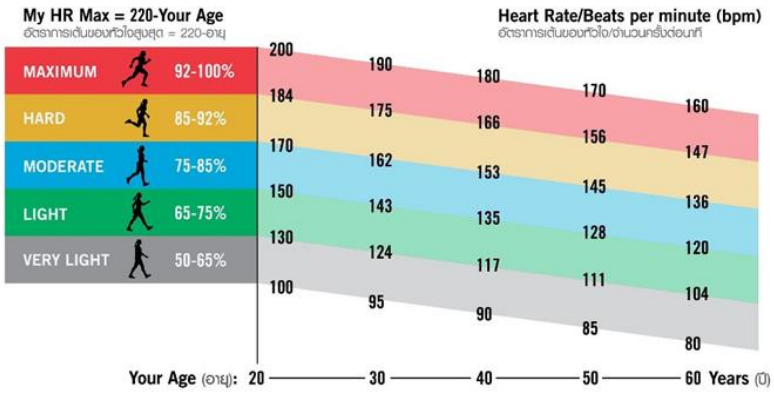
1. ให้นักเรียนหงายมือข้างหนึ่ง แล้วใช้นิ้วของมืออีกข้างนึ่งแตะเบา ๆ บนข้อมือที่หงายอยู่ ตรงตำแหน่งที่รู้สึกว่ามีการเต้น ดังภาพ



ภาพที่ 3.4. การจับชีพจร

ที่มา: เรื่องน่ารู้ของชีพจร (Pulse). สืบค้นวันที่ 16 มกราคม 2562 , จาก https://bit.ly/2sCnQqc.

2. นับจำนวนครั้งในการเต้นของชีพจรในเวลา 1 นาที รวมทั้งสังเกตด้วยว่าการเต้นของชีจรสม่ำเสมอหรือไม่ บันทึกผล
3. ทำซ้ำในข้อที่ 2 อีก 2 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ย
4. เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจตนเองกับตารางเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจตามช่วงอายุ ดังตาราง



ภาพแสดง อัตราการเต้นของหัวใจตามช่วงอายุ

ที่มา: https://goo.gl/ouaHzq

ตอนที่ 2 วัดอัตราการเต้นของชีพจรจากการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบกิจกรรมการวัดอัตราการเต้นของหัวใจโดยการทำกิจกรรมที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

1. การวิ่งอยู่กับที่ 1 นาที
2. กระโดดตบ 20 ครั้ง
3. ลุกนั่ง 20 ครั้ง

* หมายเหตุ : นักเรียนจะเริ่มทำกิจกรรมใดก่อนก็ได้

บันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)

ตอนที่ 1 จับการเต้นของชีพจร

การจับอัตรการเต้นของชีพจร	จำนวนครั้งในการเต้น (ครั้งต่อนาที)
ครั้งที่ 1	
ครั้งที่ 2	
ครั้งที่ 3	
เฉลี่ย	

ตอนที่ 2 วัดอัตราการเต้นของชีพจรจากการทำกิจกรรม

กิจกรรม	จำนวนครั้งในการเต้นของชีพจร(ครั้งต่อนาที)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
1.				
2.				
3.				

สิ่งที่ค้นพบจากการทำกิจกรรมจับอัตราการเต้นของหัวใจ

นักเรียนมีวิธีการจับจังหวะการเต้นของชีพจรได้อย่างไร

.....

.....

.....**(1 คะแนน)**

อัตราการเต้นของชีพจรโดยเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำกิจกรรมเป็นอย่างไร

.....

.....

.....**(1 คะแนน)**

อัตราการเต้นของชีพจรของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....**(1 คะแนน)**

การเต้นของชีพจรของร่างกายที่อยู่ในภาวะปกติกับขณะทำกิจกรรมในตอนที่ 2 จะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

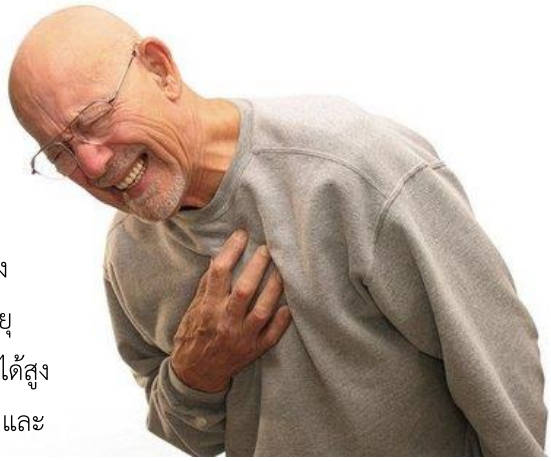
.....

.....**(2 คะแนน)**

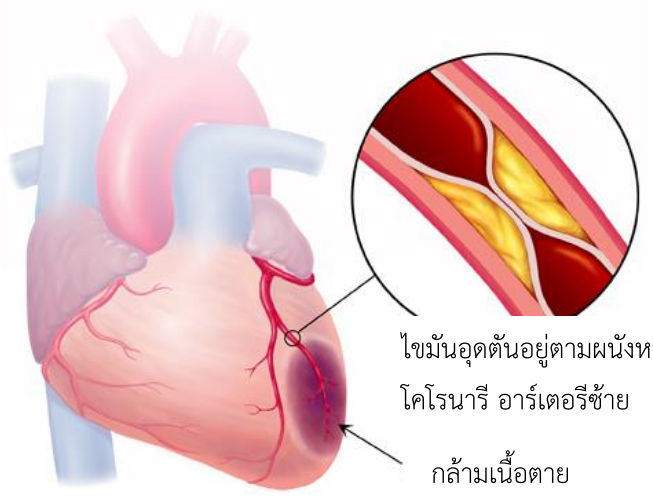
ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ

1. โรคหลอดเลือดหัวใจ (myocardial infarction) หัวใจก็ต้องการเลือดไปเลี้ยงเซลล์ของหัวใจเช่นกัน โดยหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจเรียกว่าโคโรนารีอาร์เตอรี (coronary artery) ซึ่งเป็นแขนงแยกออกมาจากท่อเลือดแดงใหญ่เอออร์ตา ทั้งนี้ ส่วนต้นของหลอดเลือดหัวใจ จะแยกเป็นสาขา ซ้าย ขวา หน้า หลัง ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของหัวใจ ซึ่งถ้าหลอดเลือดเหล่านี้มีการอุดตัน จะเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรือกล้ามเนื้อหัวใจตายเหตุขาดเลือด



อาการ คือ โรคเกิดจากหลอดเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า โคโรนารีอาร์เตอรี ตีบแคบเล็กลงหรือ ตีบตัน จึงส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดหรือกล้ามเนื้อหัวใจตาย หัวใจจึงทำงานผิดปกติส่งผลถึงอวัยวะต่างๆ ขาดเลือดไปด้วย จึงเกิดมีอาการต่างๆ ได้มากมาย โรคหลอดเลือดหัวใจเป็นโรคของผู้ใหญ่ตั้งแต่วัยหนุ่มสาวไปจนถึงในผู้สูงอายุ โดยพบได้สูงตั้งแต่อายุ 40 ปีขึ้นไป ในช่วงวัยเจริญพันธุ์ พบโรคหลอดเลือดหัวใจในผู้ชายได้สูงกว่าในผู้หญิง แต่หลังจากวัยหมดประจำเดือนถาวรแล้ว ทั้งผู้หญิงและผู้ชายมีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้ใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 3.1 แสดงหลอดเลือดหัวใจตีบ
ที่มา: "เส้นเลือดหัวใจตีบ" ภัยร้ายใกล้ตัว. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มิถุนายน 2561 , จากhttps://goo.gl/jLMisg.

การรักษา

แพทย์มักจะต้องให้การรักษาทางยาก่อนเป็นอันดับแรก หากอาการรุนแรงกว่านั้นหรือไม่ดีขึ้น จึงใช้วิธีการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูน (balloon angioplasty) แต่ถ้าไม่สามารถใช้วิธีการรักษาทางยาและขยายหลอดเลือดได้ แพทย์จึงจะพิจารณาใช้วิธีการผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (bypass surgery)

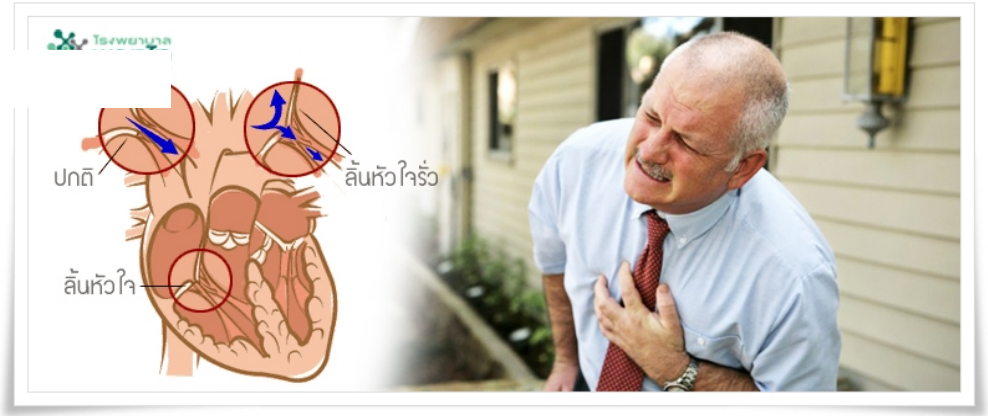
2. โรคลิ้นหัวใจ (valvular heart disease) หมายถึง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของลิ้นหัวใจที่ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ซึ่งมักเกิดพร้อมกัน คือ **อาการลิ้นหัวใจรั่ว และอาการลิ้นหัวใจตีบ** ซึ่งลักษณะทั้ง2กรณี จะมีอาการที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งแพทย์จะทำการวินิจฉัยประเภทของโรค ได้แก่ การซักประวัติคนไข้ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การเอกซเรย์ และการตรวจสวนหัวใจ ลักษณะของลิ้นหัวใจตีบ หมายถึง สภาวะที่ลิ้นหัวใจมีอาการบวมโตจนตีบปิดรูลิ้นหัวใจ ทำให้ไม่สามารถทำหน้าที่เปิด-ปิดห้องหัวใจได้ตามปกติ ทำให้เลือดไหลผ่าน และไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ไม่เพียงพอลักษณะของโรคลิ้นหัวใจรั่ว หมายถึง ภาวะที่เลือดสามารถไหลย้อนกลับผ่านลิ้นหัวใจที่ทางานผิดปกติขณะที่ลิ้นหัวใจปิด หากเกิดมากับกำเนิดแพทย์จะสามารถวินิจฉัย และทำการผ่าตัดรักษาให้หายขาดได้ง่าย ส่วนหากเกิดมีอาการของลิ้นหัวใจตีบหรือหัวใจรั่วในคนสูงวัย ผู้ป่วยมักจะไม่ค่อยสังเกตความผิดปกติของโรคได้ง่าย เพราะอาการต่างๆ จะค่อยๆ เป็นค่อยไปจนอาการกำเริบและผิดปกติมาก จึงมักสังเกตเห็นความผิดปกติ และอาการของโรคออกมาในช่วงอายุมากแล้ว

การรักษา

1) การรักษาด้วยยา ตามอาการ เช่น ยาควบคุมปัสสาวะ ยาควบคุมการเต้นของหัวใจ ยาขยายหลอดเลือด และยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด

2) การขยายลิ้นหัวใจ ซึ่งจะใช้ในกรณีลิ้นหัวใจตีบ และไม่มีอาการลิ้นหัวใจร่วมด้วย

3) การผ่าตัดโดยการเปลี่ยนลิ้นหัวใจหรือซ่อมแซมลิ้นหัวใจ ด้วยการผ่าตัดขยายรูของลิ้นหัวใจ หากมีการตีบ การเย็บรูของลิ้นหัวใจที่มีการรั่ว รวมไปถึงการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจเทียมแทนลิ้นหัวใจที่ไม่สามารถใช้งานได้



ภาพที่ 3.2 โรคลิ้นหัวใจรั่ว

ที่มา: ความรู้ทางการแพทย์. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มิถุนายน 2561 , จาก https://goo.gl/pDyAz2.

3. หัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmia) คือ การที่หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะตามธรรมชาติ โดยอาจเต้นเร็วเกินไปหรือช้าเกินไป ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าในหัวใจหรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจรในห้องหัวใจ ทำให้การสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และอาจส่งผลให้ผู้ป่วยมีภาวะเสี่ยงต่อภาวะหัวใจล้มเหลวหรือหลอดเลือดสมองอุดตันเพิ่มมากขึ้น

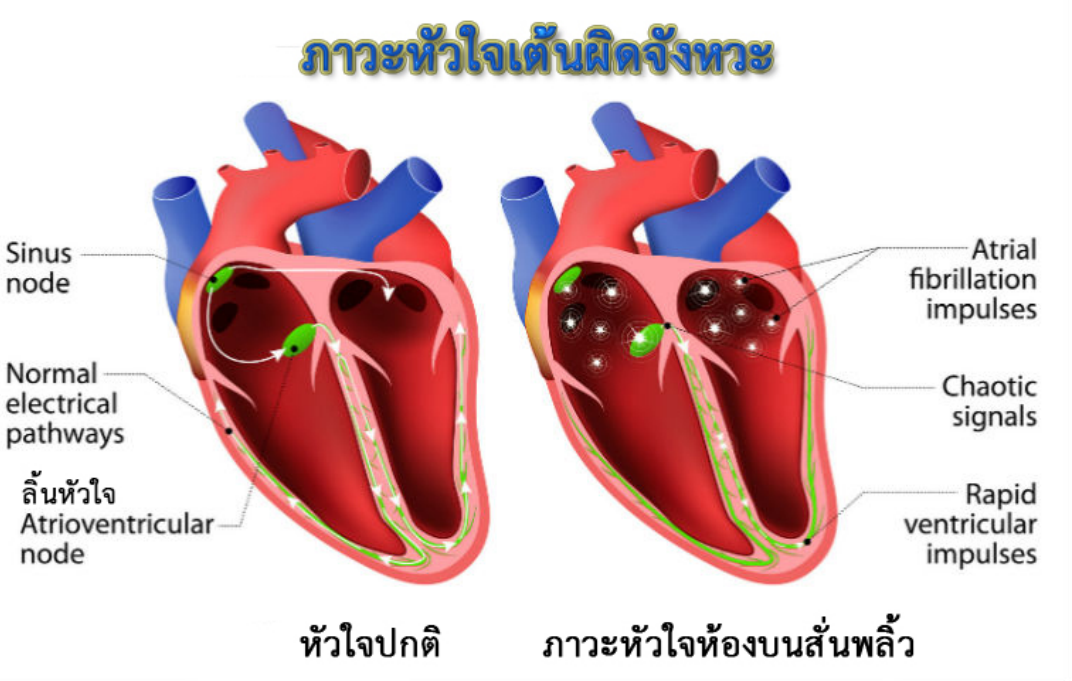
การป้องกัน

1) หลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เช่น กาแฟ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ความเครียดการสูบบุหรี่

2) รับประทานอาหารที่มีประโยชน์

3) ออกกาลังกายสม่ำเสมอ

4) ตรวจสุขภาพและพบแพทย์สม่ำเสมอ



ภาพที่ 3.3 ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ

ที่มา: Hearth and Hospital. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มิถุนายน 2561 , จาก https://goo.gl/45x1PG.

ใบงานที่ 3.1 เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ที่ 3.1 และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. จงยกตัวอย่างโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจ

ตอบ

2. โรคหลอดเลือดหัวใจเกิดจากสาเหตุใด

ตอบ

3. โรคหลอดเลือดหัวใจมีลักษณะอาการอย่างไร

ตอบ

4. อาการของโรคหลอดเลือดหัวใจมีวิธีการรักษาอย่างไร

ตอบ

5. โรคลิ้นหัวใจเกิดจากสาเหตุใด

ตอบ

6. โรคลิ้นหัวใจมีลักษณะอาการอย่างไร

ตอบ

7. อาการของโรคลิ้นหัวใจมีวิธีการรักษาอย่างไร

ตอบ

8. อาการหัวใจเต้นผิดจังหวะเกิดจากสาเหตุใด

ตอบ

9. อาการหัวใจเต้นผิดจังหวะมีลักษณะอาการอย่างไร

ตอบ

10. อาการของหัวใจเต้นผิดจังหวะมีวิธีการรักษาอย่างไร

ตอบ



เฉลยใบงานที่ 3.1
เรื่อง โรคที่เกี่ยวกับหัวใจ

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ที่ 3.1 และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. จงยกตัวอย่างโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจ

ตอบ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคลิ้นหัวใจ หัวใจเต้นผิดจังหวะ

2. โรคหลอดเลือดหัวใจเกิดจากสาเหตุใด

ตอบ มีการอุดตันของหลอดเลือดที่โคโรนารีอาร์เตอรีไปเลี้ยงหัวใจตีบแคบเล็กลงหรือตีบตัน

3. โรคหลอดเลือดหัวใจมีลักษณะอาการอย่างไร

ตอบ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดหรือกล้ามเนื้อหัวใจตายหัวใจจึงทำงานผิดปกติส่งผลถึงอวัยวะต่างๆ ขาดเลือดไปด้วย

4. อาการของโรคหลอดเลือดหัวใจมีวิธีการรักษาอย่างไร

ตอบ รักษาทางยาก่อนเป็นอันดับแรก หากอาการรุนแรงกว่านั้นหรือไม่ดีขึ้น จึงใช้วิธีการขยายหลอดเลือด หัวใจด้วยบอลลูน แต่ถ้าไม่สามารถใช้วิธีการรักษาทางยาและขยายหลอดเลือดได้ แพทย์จึงจะพิจารณาใช้วิธีการผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ

5. โรคลิ้นหัวใจเกิดจากสาเหตุใด

ตอบ เกิดจากความผิดปกติของลิ้นหัวใจที่ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ซึ่งมักเกิดพร้อมกัน คือ อาการลิ้นหัวใจรั่ว และอาการลิ้นหัวใจตีบ

6. โรคลิ้นหัวใจมีลักษณะอาการอย่างไร

ตอบ สภาวะที่ลิ้นหัวใจมีอาการบวมโตจนตีบปิดรูลิ้นหัวใจ ทำให้ไม่สามารถทำหน้าที่เปิด-ปิดห้องหัวใจได้ตามปกติ ทำให้เลือดไหลผ่าน และไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ไม่เพียงพอลักษณะของโรคลิ้นหัวใจรั่วหมายถึง ภาวะที่เลือดสามารถไหลย้อนกลับผ่านลิ้นหัวใจที่ทางานผิดปกติขณะที่ลิ้นหัวใจปิด

7. อาการของโรคลิ้นหัวใจมีวิธีการรักษาอย่างไร

ตอบ 1) การรักษาด้วยยา ตามอาการ เช่น ยาควบคุมปัสสาวะ ยาควบคุมการเต้นของหัวใจ ยาขยายหลอดเลือด และยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด
2) การขยายลิ้นหัวใจ ซึ่งจะใช้ในกรณีลิ้นหัวใจตีบ และไม่มีอาการลิ้นหัวใจร่วมด้วย
3) การผ่าตัดโดยการเปลี่ยนลิ้นหัวใจหรือซ่อมแซมลิ้นหัวใจ ด้วยการผ่าตัดขยายรูของลิ้นหัวใจหากมีการตีบการเย็บรูของลิ้นหัวใจที่มีการรั่ว รวมไปถึงการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจเทียมแทนลิ้นหัวใจที่ไม่สามารถใช้งานได้

8. อาการหัวใจเต้นผิดจังหวะเกิดจากสาเหตุใด

ตอบ เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าในหัวใจหรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจรในห้องหัวใจ ทำให้การสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

9. อาการหัวใจเต้นผิดจังหวะมีลักษณะอาการอย่างไร

ตอบ การที่หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะตามธรรมชาติ โดยอาจเต้นเร็วเกินไปหรือช้าเกินไป

10. อาการของหัวใจเต้นผิดจังหวะมีวิธีการรักษาอย่างไร

ตอบ 1) หลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เช่น กาแฟ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ความเครียด การสูบบุหรี่
2) รับประทานอาหารที่มีประโยชน์
3) ออกกาลังกายสม่ำเสมอ
4) ตรวจสุขภาพและพบแพทย์สม่ำเสมอ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบหายใจ**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา การดำรงชีวิตของมนุษย์ นอกจากจะมีความต้องการใช้สารอาหารแล้ว ยังจำเป็นต้องหายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อใช้ในกระบวนการย่อยสลายสารอาหาร จึงนับได้ว่าการหายใจเป็นระบบที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป **จุดประสงค์การเรียนรู้** 1. ระบุอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจของมนุษย์ได้ 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจของมนุษย์ได้ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการจำแนกข้อมูล	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 19** **ขั้นนำ** 1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้ - นักเรียนคิดว่า ระบบหายใจของมนุษย์มีเพื่ออะไร *(เพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)* - แก๊สออกซิเจนในกระบวนการหายใจ มีความสำคัญอย่างไร *(ช่วยในการเผาผลาญอาหาร เพื่อให้ได้พลังงาน)* 2. ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟังว่า มนุษย์มีการหายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย เพื่อใช้ในกระบวนการย่อยสลายสารอาหาร จึงนับได้ว่าการหายใจเป็นระบบที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป **ขั้นสอน** 1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามว่า “ถ้าเราไม่หายใจร่างกายของเราจะเป็นอย่างไร” โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น 2. ครูนำนักเรียนอภิปรายต่อไปว่า การดำรงชีวิตของคนเราต้องการพลังงาน ซึ่งจำเป็นต้องใช้แก๊สออกซิเจนในการเผาผลาญสารอาหาร ดังนั้นร่างกายจึงต้องนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายโดยการสูดหายใจเข้า ถ้าร่างกายขาดแก๊สออกซิเจน โดยหยุดหายใจไปเพียง 2-3 นาที อาจทำให้ถึงตายได้ 3. ครูถาม คำถามเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหา โครงสร้างระบบหายใจ เช่น “การหายใจเพื่อนำแก๊ส	**แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **สื่อ** 1. ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ 2. ใบงานที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ 3. ภาพโครงสร้างของระบบหายใจ 4. ภาพลักษณะของปอด 5. ภาพการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลมปอด **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบงานที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบหายใจ**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	ออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย มีอวัยวะใดของร่างกายที่เกี่ยวข้องบ้าง” 4. ครูให้นักเรียนดูภาพโครงสร้างระบบหายใจ จากสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมกับอธิบายขั้นตอนการทำงานของอวัยวะแต่ละส่วน แล้วให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ 5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ เป็นเวลา 10 นาที แล้วเฉลย โดยการให้นักเรียนแลกกันตรวจ **ขั้นสรุป** 1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการหายใจของมนุษย์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ***“อวัยวะที่ใช้ในการหายใจของมนุษย์ได้แก่ จมูก คอหอย หลอดลม ขั้วปอด ปอด ถุงลม และกระบังลม โดยทุกส่วนจะทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อลำเลียงแก๊สออกซิเจนจากภายนอกร่างกายเข้าไปแลกเปลี่ยนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในปอด”*** 2. นักเรียนวาดโครงสร้างของระบบหายใจมนุษย์ในลักษณะของ Sketenote ลงในสมุด	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1.ระบุอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจของมนุษย์ได้ 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจของมนุษย์ได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 4.1	ใบงานที่ 4.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกข้อมูล	- ประเมินการตอบคำถามใบงานที่ 4.1	ใบงานที่ 4.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 4.1 ระบบหายใจ (respiratory system)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 1 โครงสร้างของระบบหายใจ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระบบหายใจ (Respiratory System) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและใช้พลังงานให้เป็นประโยชน์ การนำ**แก๊สออกซิเจนจากภายนอกสู่ร่างกายและนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์**ออกจากเลือดภายในร่างกายออก มาขับทิ้งสู่ภายนอกร่างกาย โดยอาศัยระบบไหลเวียนโลหิตเป็นตัวกลางในการลำเลียง
กระบวนการหายใจ (Respiration) คือ กระบวนการที่แก๊สออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับอาหารที่อยู่ภายในเซลล์ แต่ละเซลล์ ทำให้สารอาหารปล่อยพลังงาน น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซม์ออกมา ซึ่งกระบวนการหายใจนี้จะเกิดขึ้นตลอดเวลากับเซลล์ทุกเซลล์

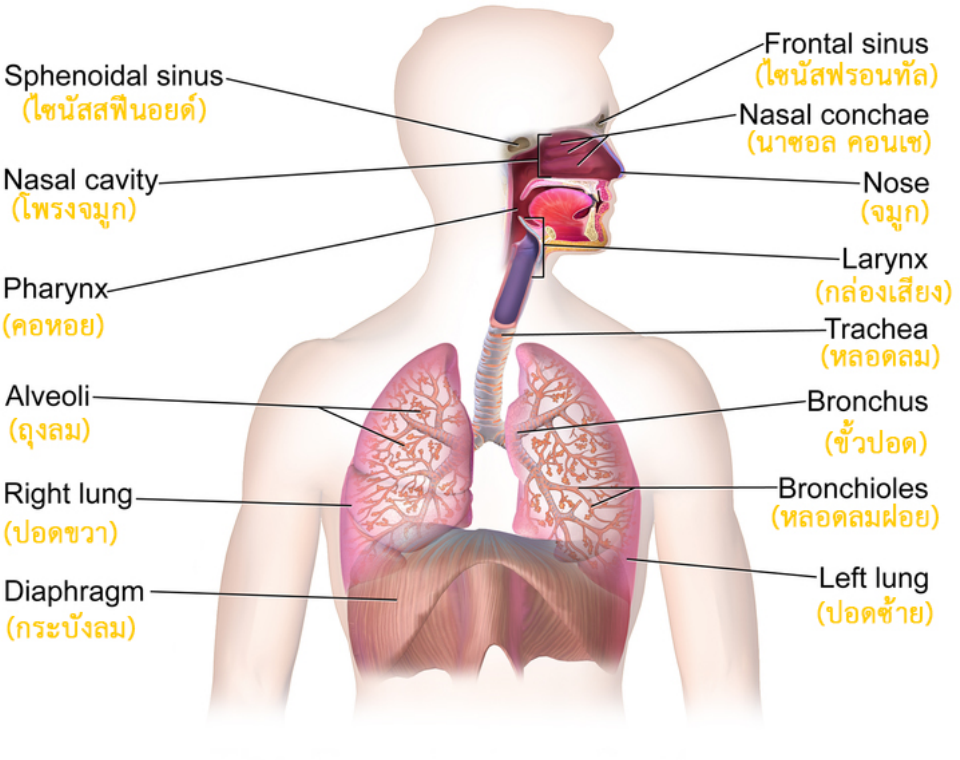
การหายใจของคน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 คือขั้นตอนที่สูดอากาศเข้าปอด
ขั้นตอนที่ 2 คือขั้นตอนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เส้นเลือดฝอยรอบๆ ถุงลมปอด
ขั้นตอนที่ 3 คือขั้นตอนที่ออกซิเจนทำปฏิกิริยากับอาหารภายในเซลล์ได้
น้ำ + ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ + พลังงาน

ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ว่า

อาหาร + ก๊าซออกซิเจน ⟶ น้ำ + ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ + พลังงาน

$C_2H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2 + \text{energy}$

โครงสร้างและหน้าที่ของระบบการหายใจ



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างของระบบหายใจ

ที่มา: ระบบหายใจ. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/w9MgK2.

ส่วนประกอบของอวัยวะในการหายใจ

1. **จมูก (nose)** เป็นอวัยวะที่เป็นทางผ่านของลมหายใจ ภายในรูจมูกบุด้วยเยื่อบุจมูก ซึ่งมีต่อมน้ำมันและขนจมูกขึ้นอยู่รอบ ๆ ผนังของรูจมูก ขนจมูกจะทำหน้าที่กรองฝุ่นละอองในอากาศไม่ให้เข้าสู่หลอดลมและปอด ถัดจากรูจมูกเข้าไปจะเป็นโพรงจมูก ที่มีเยื่อบุค่อนข้างหนาบุอยู่ทั่วผนังของโพรงจมูก เยื่อบุนี้ประกอบด้วยหลอดเลือดที่จะช่วยปรับอุณหภูมิของลมหายใจ ต่อมเมือกที่ทำหน้าที่ขับน้ำเมือกออกมาทำให้ลมหายใจมีความชุ่มชื้น และช่วยจับฝุ่นละอองและเชื้อโรคที่ผ่านขนจมูกเข้ามา และมีขนเล็ก ๆ ทำหน้าที่ปัดแผ่นน้ำเมือกที่สกปรกให้ไหลไปทางลำคอลงสู่กระเพาะอาหาร
2. **โพรงจมูก (Nasal Cavity)** มีหน้าที่ มีเยื่อบุผิวที่มีซิเลียและเมือกสำหรับดักจับสิ่งแปลกปลอมไว้ไม่ให้ผ่านลงสู่ปอด
3. **คอหอย (Pharynx)** มีหน้าที่ เป็นทางผ่านของอากาศ ซึ่งเป็นบริเวณที่พบกันระหว่างช่องอาหารกับปากกับช่องอากาศจากจมูก

1. **กล่องเสียง (Larynx)** อยู่ถัดเข้ามาจากโคนลิ้น ตรงเข้าสู่หลอดลมส่วนต้น ตรงทางเข้าสู่กล่องเสียงจะมีลิ้นปิดหลอดลม ที่ทำหน้าที่ปิดหลอดลมขณะที่เรากลืนอาหาร เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารผ่านลงไปสู่หลอดลม ภายในกล่องเสียงจะมีสายเสียงที่ทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ ได้
2. **หลอดลมคอ** เป็นทางผ่านของอากาศ และบริเวณที่เป็นขนและเซลล์ที่หลั่งสารเมือกทำหน้าที่จับฝุ่นละออง
3. **หลอดลม (Trachea)** ประกอบด้วย หลอดลมใหญ่ เป็นทางเดินหายใจที่อยู่ถัดเข้ามาจากกล่องเสียง เป็นกล้ามเนื้อเรียบที่มีกระดูกอ่อนรูปตัวยูฝังอยู่เป็นชั้น ๆ ทำให้คงรูปอยู่ได้ไม่หดแฟบ ผนังด้านในของหลอดลมจะมีเยื่อเมือกที่คอยกักฝุ่นละออง โดยมีขนอ่อนขนาดเล็กคอยโบกพัดฝุ่นละอองให้ขึ้นไปด้านบนให้ออกไปจากหลอดลม หลอดลมเล็ก เป็นหลอดลมที่แยกออกมาจากหลอดลมใหญ่ไปสู่ปอดทั้ง 2 ข้าง จากนั้นจะแบ่งแยกออกไปเป็นหลอดลมย่อยที่จะสิ้นสุดที่ถุงลมภายในปอด
4. **ขั้วปอด (Bronchus)** เป็นส่วนของหลอดลมที่แยกออกเป็นกิ่ง ซ้ายและขวาเข้าสู่ปอด
5. **แขนงขั้วปอด/หลอดลมฝอย (Bronchiole)** เป็นแขนงของท่อลมที่แยกออกไปมากมายและแทรกอยู่ทั่วไปในเนื้อปอด และจะไปสิ้นสุดที่ถุงลม (alveolus)
6. **ปอด (lungs)** เป็นอวัยวะที่อยู่ในทรวงอกทั้งสองด้าน โดยอยู่ถัดจากกระดูกซี่โครงเข้ามาด้านในปอดมีลักษณะคล้ายฟองน้ำและมีความยืดหยุ่นมาก โดยเมื่อแรกเกิดจะมีประมาณ 30 ล้านถุงและจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงอายุ 8 ขวบจะมีจำนวนเต็มที่และหยุดการเพิ่มจำนวน ภายในปอดจะมีถุงลมเล็กๆ (alveolus) จำนวนมาก และมีเส้นเลือดฝอยผ่านเข้าไปในถุงลมเหล่านี้เพื่อทำการแลกเปลี่ยนแก๊ส
7. **ถุงลม (alveoli)** เป็นกระเปาะเล็กๆ ผนังบาง มีหลอดเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซได้ง่าย ภายในปอดของคนมีอัลวิโอลัส (ถุงลมเล็กๆ) ประมาณ 300 ล้านถุง

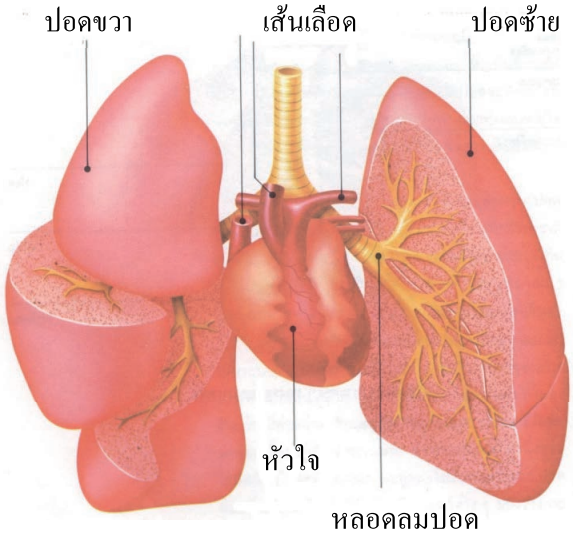
อวัยวะที่ช่วยในการหายใจ

ปอดเป็นอวัยวะที่ไม่มีกล้ามเนื้อ จึงไม่สามารถหดตัวและคลายตัวได้ ดังนั้นการนำอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและการขับแก๊สต่าง ๆ ออกจากปอดต้องอาศัยการทำงานประสานกันระหว่างอวัยวะต่าง ๆ เช่น กระบังลม กระดูกซี่โครง

ระบบทางเดินหายใจของคนเป็นเป็นดังนี้

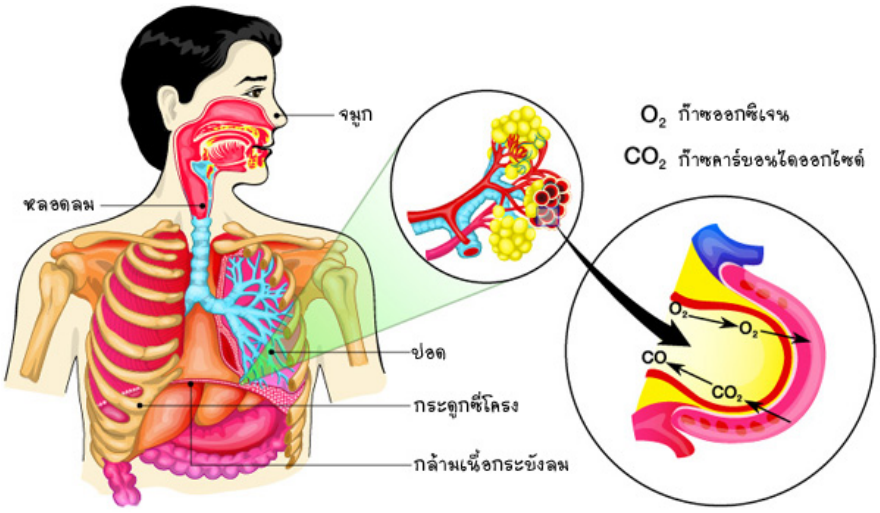
อากาศ ⇌ รูจมูก ⇌ โพรงจมูก ⇌ คอหอย ⇌ หลอดลม ↘

เซลล์ ⇌ เส้นเลือดฝอย ⇌ ถุงลม(แอลวีโอลัส) ⇌ แขนงปอด ⇌ ขั้วปอด



ภาพที่ 4.2 ลักษณะของปอด

ที่มา: ระบบหายใจ. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/fMmrVW.

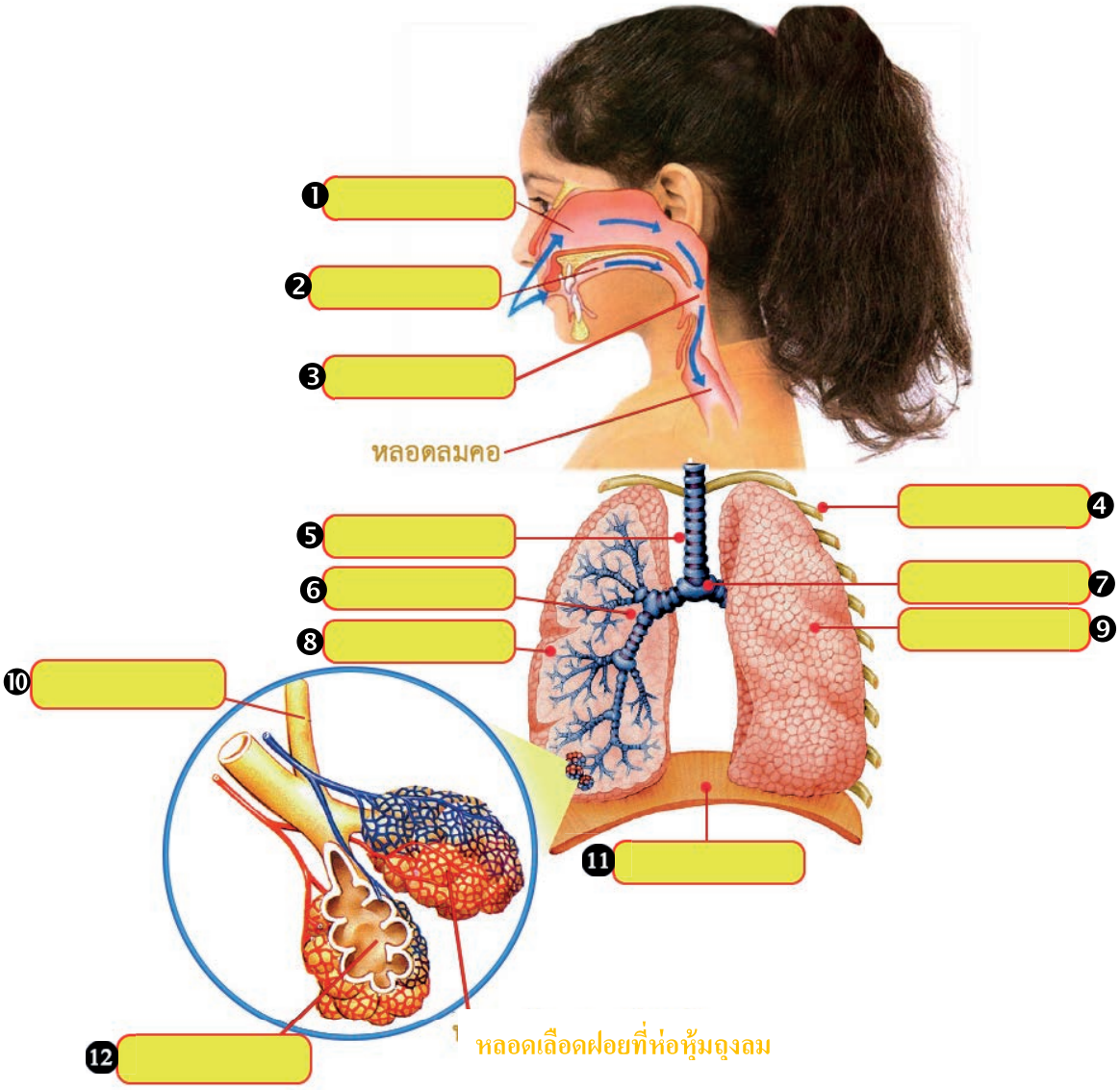


ภาพที่ 4.3 การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลมปอด

ที่มา: ระบบหายใจ. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/feU61G.

ใบงานที่ 4.1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ
รายวิชา วิทยาศาสตร รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนชื่อของอวัยวะตามหมายเลขที่กำหนดให้ พร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



1. หมายเลข 11 มีประโยชน์อย่างไร

.....

2. หมายเลข 12 ทำหน้าที่

.....

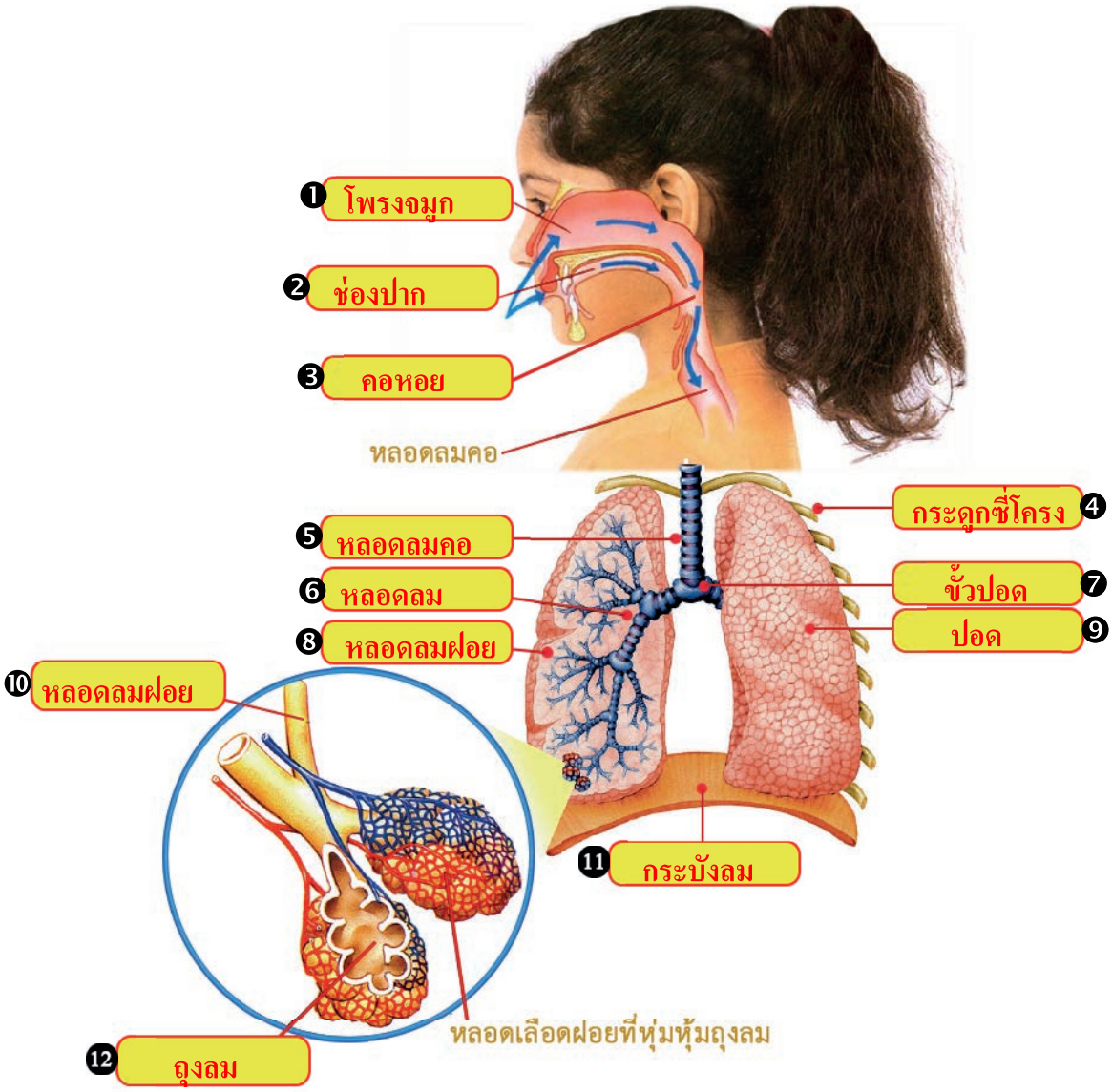
ตอนที่ 2 จงเขียนความหมายของคำศัพท์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1	Nasal cavity	
2	Pharynx	
3	Alveoli	
4	Diaphragm	
5	Bronchioles	
6	Bronchus	
7	Trachea	
8	Larynx	
9	Sphenoidal sinus	
10	Frontal sinus	



เฉลยใบงานที่ 4.1

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนชื่อของอวัยวะตามหมายเลขที่กำหนดให้ พร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



1. หมายเลข 11 มีประโยชน์อย่างไร ช่วยเพิ่มและลดปริมาตรของปอดเพราะปอดไม่สามารถหดตัวและคลายตัวได้

2. หมายเลข 12 ทำหน้าที่ แลกเปลี่ยนแก๊สในกระบวนการหายใจ.

ตอนที่ 2 จงเขียนความหมายของคำศัพท์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

❶ Nasal cavity	โพรงจมูก
❷ Pharynx	คอหอย
❸ Alveoli	ถุงลม
❹ Diaphragm	กระบังลม
❺ Bronchioles	หลอดลมฝอย
❻ Bronchus	ขั้วปอด
❼ Trachea	หลอดลม
❽ Larynx	กล่องเสียง
❾ Sphenoidal sinus	ไซนัสสฟีนอยดัล
❿ Frontal sinus	ไซนัสฟรอนทัล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ | **เรื่อง ระบบหายใจ** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | **รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

การดำรงชีวิตของมนุษย์ นอกจากจะมีความต้องการใช้สารอาหารแล้ว ยังจำเป็นต้องหายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อใช้ในกระบวนการย่อยสลายสารอาหาร จึงนับได้ว่าการหายใจเป็นระบบที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1) อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลองปอดได้
2) อธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สในถุงลมได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

1) ทดลองเกี่ยวกับกลไกการหายใจเข้า

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 20 - 21

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม “ตามดูลมหายใจ” โดยให้นั่งหลับตาแล้วสูดลมหายใจลึกๆ 3 ครั้ง หลังจากนั้นให้นั่งนิ่ง ๆ สังเกตการณ์รับสัมผัสของลมหายใจว่า ผ่านมาทางใด อย่างไร
2. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของการหายใจที่เรียนมาชั่วโมงที่แล้ว โดยใช้คำถามว่า
   - ทางเดินหายใจของมนุษย์เริ่มต้นจากอวัยวะใดไปสิ้นสุดที่อวัยวะใด

(อากาศ ⇄ รูจมูก ⇄ คอหอย ⇄ หลอดลม ⇄ ปอด ⇄ ถุงลม)

3. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ร่างกายของเรามีกลไกการหายใจเอาอากาศเข้าและออกจากร่างกายได้อย่างไร*”(นักเรียนอาจตอบคำถามได้หลากหลาย)* ครูสรุปความคิดเห็นว่า เรามาหาคำตอบจากการทำกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.1 Human lung โดยให้นักเรียนส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน เพื่อมารับตะกร้าอุปกรณ์การทำกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ โดยให้นักเรียนจับคู่กันทำชิ้นงาน 1 ชิ้น
2. ครูใช้สไลด์อิเล็กทรอนิกส์อธิบายวัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนต้องใช้ทำกิจกรรม ขั้นตอนการทำ ข้อควรระวังและวิธีทดลอง
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 5.1 Human lung โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที
4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5.1 กลไกการหายใจ และทำใบงานที่ 5.1 เรื่อง กลไกการหายใจ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 5.1

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง กลไกการหายใจ
2. ใบงานที่ 5.1 เรื่อง กลไกการหายใจ
3. ใบกิจกรรมที่ 5.1 Human lung
4. ภาพการหายใจเข้า – ออก
5. ภาพการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 5.1 เรื่อง กลไกการหายใจ
2. ใบกิจกรรมที่ 5.1 Human lung

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ เรื่อง ระบบหายใจ เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td>ออกโดยใช้แบบจำลองปอดได้
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- ใฝ่เรียนใฝ่รู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน
- ทำงานเป็นทีม</td><td>5. ให้นักเรียนนั่ง ตามดูลมหายใจอีกครั้ง เพื่อสังเกตการณ์เข้าออกของลมหายใจ ด้วยการนั่งนิ่งรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส และ สังเกตการณ์การทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครง โดยขณะนั่งสูดลมหายใจให้วางมือข้างหนึ่งสัมผัสที่บริเวณ
ขั้นสรุป
1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับกลไกการหายใจของมนุษย์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า
1) มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย
2) อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศ ภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง
3) การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ
2. นักเรียนสรุปกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สในถุงลมในลักษณะของ Sketenote ลงในสมุด</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลองปอดได้ 2) อธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สในถุงลมได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 5.1 - ประเมินการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 5.1	- ใบงานที่ 5.1 - ใบกิจกรรมที่ 5.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการทดลอง	- ประเมินการปฏิบัติการทดลองในกิจกรรมที่ 5.1	- ใบกิจกรรมที่ 5.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

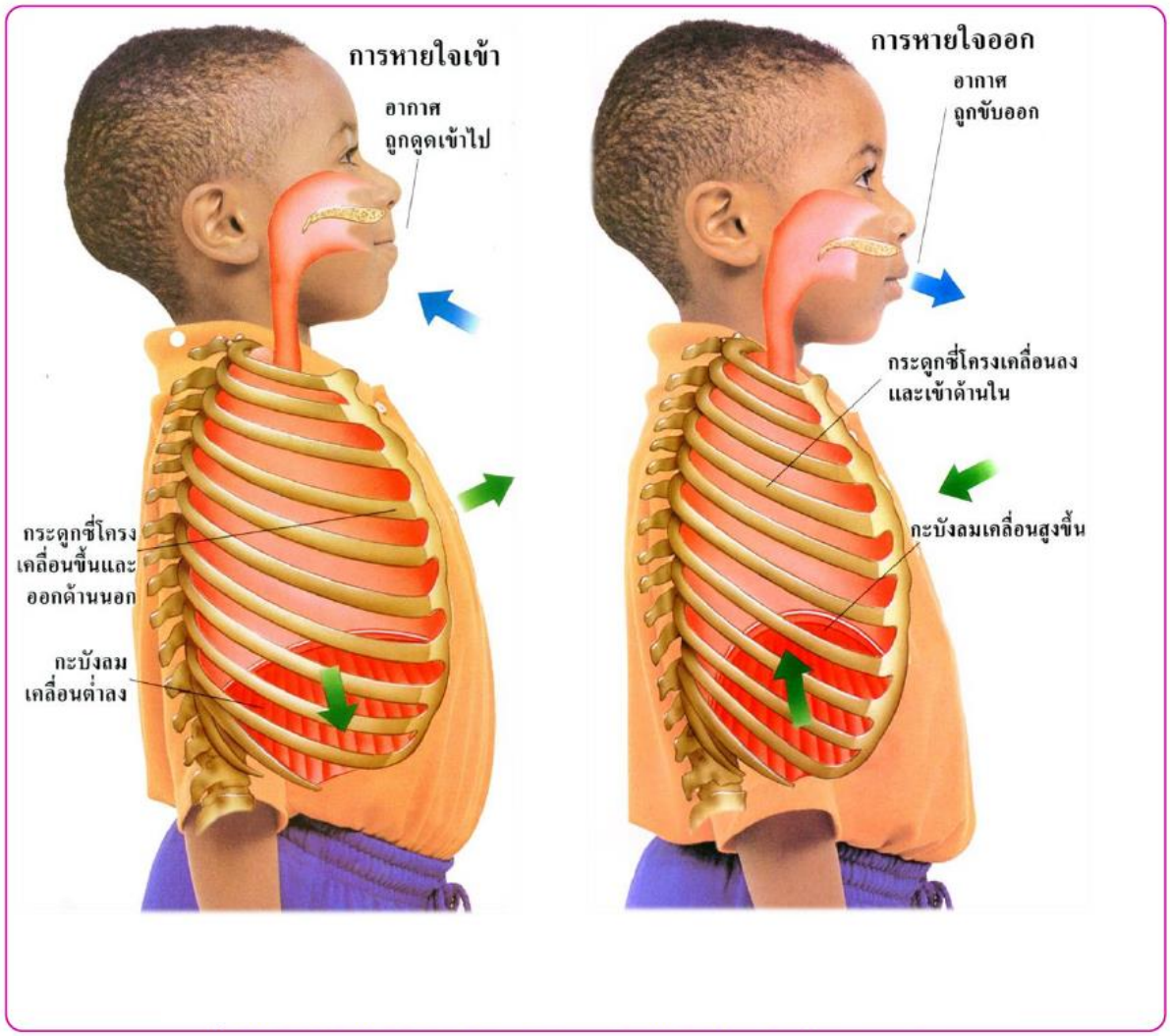
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 5.1 กลไกลการหายใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบหายใจ
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ต่อไปนี้

1. กลไกการหายใจ

กลไกการสูดลมหายใจเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ 2 แห่ง คือกล้ามเนื้อกระบังลม และกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครง ดังรูป



ภาพที่ 5.1 การหายใจเข้า – ออก

ที่มา: วอล์กเกอร์, ริชาร์ด. 2545 : 67

1.1 การหายใจเข้า (inspiration) กะบังลมจะเลื่อนต่ำลง กระดูกซี่โครงจะเลื่อนสูงขึ้น ทำให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น ความดันอากาศภายในบริเวณรอบๆ ปอดต่ำลงกว่าอากาศภายนอก อากาศภายนอกจึงเคลื่อนเข้าสู่จมูก หลอดลม และไปยังถุงลมปอด

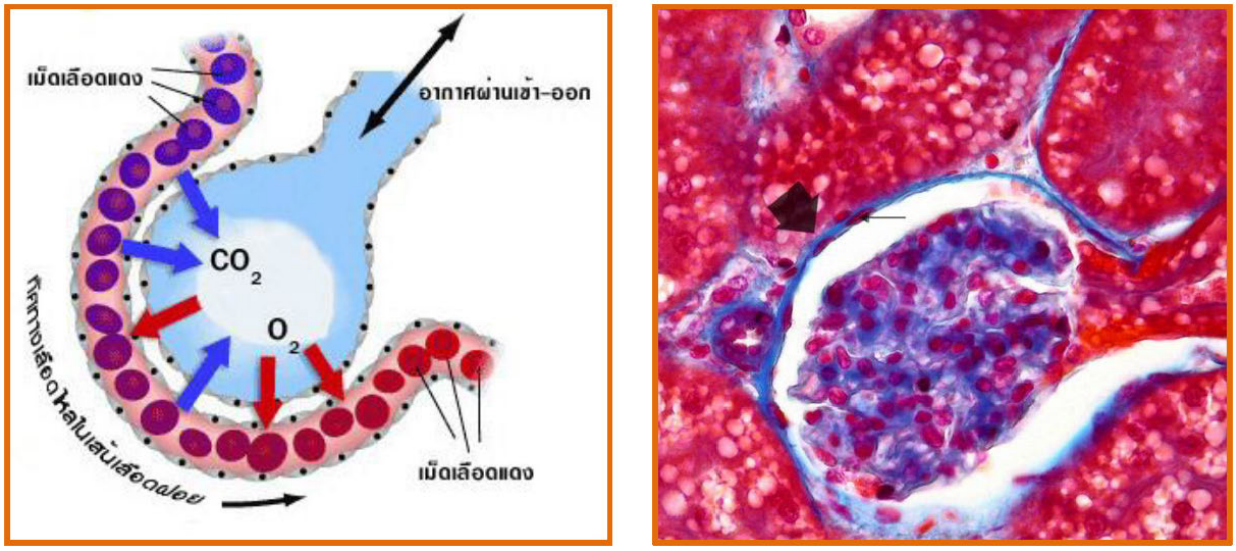
1.2 การหายใจออก (expiration) กะบังลมเลื่อนสูงขึ้น กระดูกซี่โครงจะเลื่อนต่ำลง ทำให้ปริมาตรของช่องอกลดน้อยลง ความดันอากาศภายในบริเวณรอบๆ ปอดสูงกว่าอากาศภายนอก อากาศภายในถุงลมปอดจึงเคลื่อนที่จากถุงลมปอดไปสู่หลอดลม และออกทางจมูก สิ่งที่กำหนดอัตราการหายใจเข้าและออก คือ ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในเลือด ถ้าปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดต่ำจะทำให้การหายใจช้าลง เช่น เวลานอนหลับ ถ้าปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูงจะทำให้การหายใจเร็วขึ้น เช่น เมื่อเราออกกาลังกาย

เมื่อเราหายใจเข้า อากาศจากภายนอกร่างกายจะผ่านรูจมูกทั้งสองข้างเข้าไปตามช่องจมูกขนและเยื่อในช่องจมูกจะช่วยกรองฝุ่นละอองที่ปนมากับอากาศไว้ อากาศจะถูกปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับร่างกาย แล้วจึงผ่านจากคอหอยเข้าสู่หลอดลม เยื่อเมือกและขนอ่อนที่หลอดลมจะกักเก็บและพัดโบกฝุ่นละอองขนาดเล็กที่ปนมากับอากาศไม่ให้ผ่านเข้าสู่ปอด อากาศจะเข้าสู่ปอด และเข้าสู่ถุงลมเล็ก ๆ จำนวนมากที่มีหลอดเลือดฝอยอยู่ล้อมรอบ จากนั้นแก๊สออกซิเจนในอากาศจะแพร่ผ่านผนังถุงลมเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเลือดก็จะแพร่ผ่านจากผนังหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลม (Alveolus) เมื่อเราหายใจออก แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะถูกขับออกนอกร่างกาย

แก๊สออกซิเจนที่แพร่ผ่านผนังถุงลมเข้าสู่หลอดเลือดฝอยจากการหายใจเข้า จะเข้าไปรวมตัวกับเฮโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง ทำให้เลือดมีสีแดง แล้วไหลไปตามหลอดเลือดกลับเข้าสู่หัวใจ หัวใจจะสูบฉีดเลือดไปตามหลอดเลือดแดงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และแก๊สออกซิเจนจะไปทำปฏิกิริยาเผาผลาญสารอาหาร เพื่อให้ได้พลังงาน และให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกนอกเซลล์ ดังนั้น ขณะที่แก๊สออกซิเจนแพร่ผ่านจากเซลล์เม็ดเลือดแดงเข้าสู่เซลล์ในร่างกาย แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์เหล่านี้ก็แพร่เข้าสู่เซลล์เม็ดเลือดแดงด้วย เพื่อจะเข้าสู่หลอดเลือดดำกลับเข้าสู่หัวใจ และเข้าไปสู่ปอดเพื่อทำการแลกเปลี่ยนแก๊สต่อไป

2. การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม

อากาศเมื่อเข้าสู่ปอดจะไปอยู่ที่ถุงลม โดยในถุงลมจะมีหลอดเลือดฝอยมาห่อหุ้มไว้ เมื่อเลือดจากหัวใจมาสู่ปอดซึ่งเป็นเลือดที่มีออกซิเจนต่ำแต่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม โดยออกซิเจนในถุงลมจะแพร่เข้าสู่เส้นเลือด เลือดจะพาแก๊สออกซิเจน และสารอาหารไปสู่เซลล์ เมื่อเข้าสู่เซลล์จะเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารอาหารกับแก๊สออกซิเจน แล้วอาหารจะปล่อยพลังงานออกมากระบวนการนี้เรียกว่า **“กระบวนการหายใจ”** นอกจากได้พลังงานแล้วยังได้น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นของเสียแพร่เข้าสู่กระแสเลือด หลังจากนั้นเลือดก็จะพาของเสียไปยังถุงลมเพื่อขับถ่ายออกมาทางลมหายใจต่อไป



ภาพที่ 5.2 แสดงการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม ถ่ายด้วยกล้องขยายกำลังสูง
ที่มา: Thaigoodview. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/6f7Mo4

3. การควบคุมการหายใจ

สมองที่ควบคุมการหายใจเข้าออกของคน คือสมองชื่อ เมดัลลาออบลองกาตา เป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้อกระดูกซี่โครง การหายใจเข้าและการหายใจออกนั้น เป็นการเคลื่อนที่ของอากาศที่เกิด จากความแตกต่างของความดันของอากาศภายในช่องอกกับอากาศภายนอก ในขณะที่หายใจออกปริมาตรของปอดลดลงทำให้อากาศภายในปอดมีความดันอากาศสูงกว่าความดันอากาศภายนอกปอดจะดันอากาศภายในปอดออกสู่ภายนอก

ใบกิจกรรมที่ 5.1 Human Lung

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบหายใจ

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทดลองเกี่ยวกับกลไกการหายใจเข้าออกโดยใช้แบบจำลองปอดได้

เวลาในการทำกิจกรรม

40 นาที

อุปกรณ์ต่อกลุ่ม

1. ขวดพลาสติกแบบตรงขนาด 600 ml	1	ใบ (พร้อมฝาปิดขวด)
2. กรรไกร	1	อัน
3. คัตเตอร์	1	อัน
4. หลอดดูดน้ำแบบปลายงอได้	2	หลอด
5. ลูกโป่ง ขนาดเล็ก	2	ลูก
6. ลูกโป่ง ขนาดกลาง	1	ลูก
6. ยางรัดของ	3	เส้น
7. หัวแร้งบัดกรี	1	อัน
8. กระดาษแข็งขนาด 8 x 8 cm	1	แผ่น



การดำเนินกิจกรรม

1. ใช้หัวแร้งเจาะรูที่ฝาขวดน้ำพลาสติกจำนวน 2 รู ขนาดเท่าๆ กับขนาดของหลอดกาแฟ
2. ใส่หลอดกาแฟในรูที่ฝาขวดทั้ง 2 รู ให้ด้านที่งออยู่ด้านบน และตัดหลอดกาแฟด้านล่างออก 7 cm
3. สวมลูกโป่งใบเล็กที่หลอดด้านล่างทั้ง 2 หลอด และมัดด้วยยางหนังสติ๊ก
4. นำขวดพลาสติกมาตัดส่วนล่างออกห่างจากปากขวดประมาณ 13 cm
5. นำส่วนของฝาขวดในข้อ 3 มาสวมลงในปากขวดที่ตัดเสร็จแล้วในข้อ 4 ปิดให้แน่น
6. นำลูกโป่งใบใหญ่มาตัดด้วยกรรไกรตัดแบ่งครึ่ง แล้วนำไปครอบบริเวณด้านล่างของขวดในข้อ 4 ติดด้วยกระดาษกาวรอบๆ ขวดให้แน่น

วิธีทดลอง

1. ดึงลูกโป่งที่ติดไว้ด้านล่างขวดลง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของลูกโป่งใบเล็ก 2 ใบด้านในขวดแล้วบันทึกผล

2. ดันแผ่นลูกโป่งที่ติดไว้ด้านล่างขวดขึ้น สังเกตการเปลี่ยนแปลงของลูกโป่งใบเล็ก 2 ใบด้านในขวดแล้วบันทึกผล



บันทึกผลการทดลอง

การปฏิบัติ	การเปลี่ยนแปลงของลูกโป่งในขวด
1. ก่อนทดลอง	
2. ดึงแผ่นลูกโป่งลง	
3. ดันแผ่นลูกโป่งขึ้น	

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ขวดเปรียบเป็นโครงสร้างใดในระบบหายใจ

   ตอบ .....

2. หลอด เปรียบเป็นโครงสร้างใดในระบบหายใจ

   ตอบ .....

3. ลูกโป่ง 2 ลูกที่ติดอยู่กับหลอด เปรียบเป็นโครงสร้างใดในระบบหายใจ

   ตอบ .....

4. แผ่นลูกโป่งที่ติดขวดด้านล่าง เปรียบเป็นโครงสร้างใดในระบบหายใจ

   ตอบ .....

5. อากาศจากภายนอกขวดจะเข้าไปในลูกโป่งในขวดเมื่อดึงลูกโป่งขึ้นหรือลง

   ตอบ .....

6. อากาศจากภายนอกขวดจะออกจากลูกโป่งในขวดเมื่อดึงลูกโป่งขึ้นหรือลง

   ตอบ .....

ใบงานที่ 5.1 กลไกการหายใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบหายใจ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. การหายใจของคนอาศัยหลักการใด

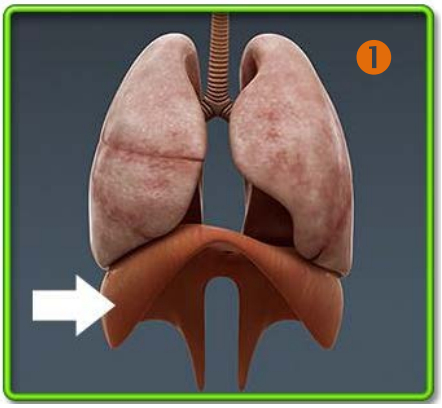
2. การหายใจของคน มี 2 จังหวะ คือ

3. การหายใจเข้า เกิดจากการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครงอย่างไร

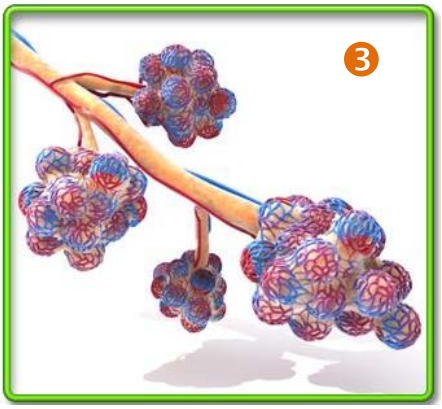
4. การหายใจออก เกิดจากการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครงอย่างไร

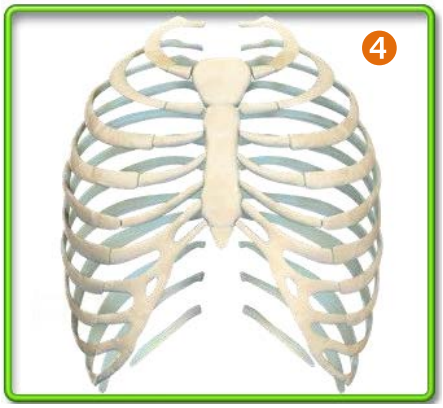
5. จะเกิดอะไรขึ้น หากความดันอากาศภายนอกร่างกายและในทรวงอกเท่ากัน

ตอนที่ 2 จงเติมคำศัพท์ภาษาอังกฤษและความหมายให้มีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดให้













เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.1

บันทึกผลการทดลอง

การปฏิบัติ	การเปลี่ยนแปลงของลูกโป่งในขวด
1. ก่อนทดลอง	ลูกโป่งแฟบ
2. ดึงแผ่นลูกโป่งลง	ลูกโป่งขยายตัว
3. ดันแผ่นลูกโป่งขึ้น	ลูกโป่งแฟบ

สรุปผลการทำกิจกรรม

เมื่อดึงแผ่นลูกโป่งลง ทำให้เพิ่มปริมาตรในขวด ความดันอากาศในขวดจึงต่ำกว่าความดันอากาศนอกขวด
อากาศจากภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าไปในขวดเพื่อให้ความดันภายในและภายนอกเท่ากัน
ลูกโป่งจึงขยายตัวออกเปรียบเหมือนการหายใจเข้า ส่วนหายใจออกจะเป็นตรงกันข้าม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ขวดเปรียบเป็นโครงสร้างใด
   ตอบ ช่องอก (1 คะแนน)
2. หลอด เปรียบเป็นโครงสร้างใด
   ตอบ หลอดลม (1 คะแนน)
3. ลูกโป่ง 2 ลูกที่ติดอยู่กับหลอด เปรียบเป็นโครงสร้างใด
   ตอบ ปอด (1 คะแนน)
4. แผ่นลูกโป่งที่ติดขวดด้านล่าง เปรียบเป็นโครงสร้างใด
   ตอบ กระบังลม (1 คะแนน)
5. อากาศจากภายนอกขวดจะเข้าไปในลูกโป่งในขวดเมื่อดึงลูกโป่งขึ้นหรือลง
   ตอบ อากาศจะเคลื่อนที่เข้าไปในลูกโป่ง เมื่อดึงลูกโป่งลง (1 คะแนน)
6. อากาศจากภายนอกขวดจะออกจากลูกโป่งในขวดเมื่อดึงลูกโป่งขึ้นหรือลง
   ตอบ ปริมาตรในขวด (1 คะแนน)

เฉลยใบงานที่ 5.1 กลไกการหายใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบหายใจ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. การหายใจของคนอาศัยหลักการใด

การเปลี่ยนแปลงปริมาตรในช่องอก มีผลต่อความดันอากาศภายในช่องอกกับความดันอากาศภายนอกไม่เท่ากัน

2. การหายใจของคน มี 2 จังหวะ คือ

หายใจเข้า หายใจออก

3. การหายใจเข้า เกิดจากการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครงอย่างไร

กระดูกซี่โครงยกตัว กระบังลมหดตัวเลื่อนต่ำลง

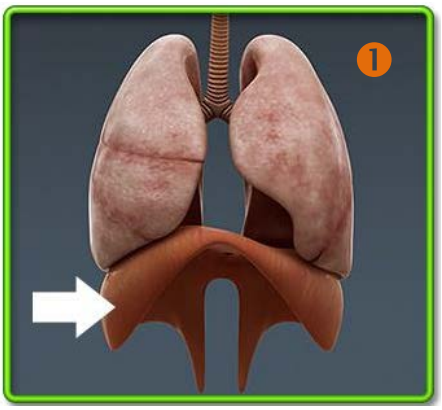
4. การหายใจออก เกิดจากการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครงอย่างไร

กระดูกซี่โครงลดต่ำลง กระบังลมคลายตัว เลื่อนสูงขึ้น

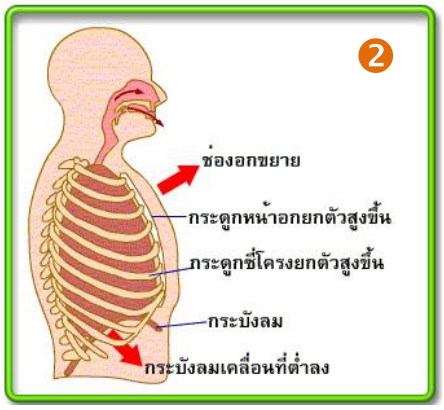
5. จะเกิดอะไรขึ้น หากความดันอากาศภายนอกร่างกายและในทรวงอกเท่ากัน

อากาศไม่มีการเคลื่อนที่ ไม่เกิดการหายใจ

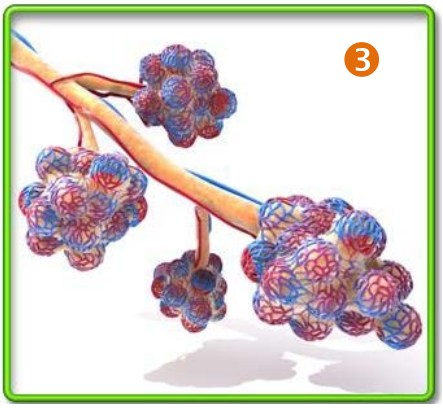
ตอนที่ 2 จงเติมคำศัพท์และความหมายให้มีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดให้



Diaphagm กระบังลม



inspiration การหายใจเข้า



Alveoli ถุงลม



Ribs กระดูกซี่โครง



Expiration การหายใจออก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ | **เรื่อง ระบบหายใจ** | **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | **รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

การดำรงชีวิตของมนุษย์ นอกจากจะมีความต้องการใช้สารอาหารแล้ว ยังจำเป็นต้องหายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อใช้ในกระบวนการย่อยสลายสารอาหาร จึงนับได้ว่าการหายใจเป็นระบบที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ
2. บอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติได้

ด้านกระบวนการ

1. การสังเกต

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 22

ขั้นนำ

1. ครูเปิดคลิปวีดิโอ เรื่อง ฝุ่น PM2.5 ที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครในช่วงต้นปี 2562 ให้นักเรียนดู (วีดิโอจาก Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=gfYPnC-asKo) แล้วถามนักเรียนว่า ฝุ่นดังกล่าวมีผลกระทบต่อระบบหายใจของคนเราหรือไม่ อย่างไร *(ฝุ่น PM2.5 มีผลต่อการหายใจและทำให้เกิดโรคต่างๆ หลายโรค เช่น ภูมิแพ้ มะเร็งปอด)*

ขั้นสอน

1. ครูสาธิตแบบจำลองการสูบบุหรี่ ตามใบกิจกรรมที่ 6.1 เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ เมื่อได้รับสารพิษจากควันบุหรี่
2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6.1 ความสำคัญและการดูแลรักษาระบบหายใจ และทำใบงานที่ 6.1 เป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของระบบหายใจ โรคทางเดินหายใจ และการดูแลรักษาระบบทางเดินหายใจให้ปลอดภัย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 6.1

ขั้นสรุป

1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญและการดูแลรักษาระบบหายใจ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า *“การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง โรคภูมิแพ้ หอบหืด โรคมะเร็งปอด และวัณโรค ซึ่งมีผลให้*

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์



สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง ความสำคัญและการดูแลรักษาระบบหายใจ
2. ใบงานที่ 6.1
3. ภาพ การไอ จาม และหาว
4. ภาพผู้ป่วยโรคหอบหืด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 **หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์** **เรื่อง ระบบหายใจ** **เวลา 1 ชั่วโมง** **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** **รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**		
2. การลงความเห็นข้อมูล **ด้านคุณลักษณะ** 1. ใฝ่เรียนใฝ่รู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน 2. การทำงานเป็นทีม	*ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ”* 2. นักเรียนสรุปความสำคัญและการดูแลรักษาระบบหายใจในลักษณะของ mind map ลงในสมุด	5. ภาพลักษณะโรคถุงลมโป่งพอง 6. ใบกิจกรรมที่ 6.1 สาธิตการสูบบุหรี่ **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบงานที่ 6.1 2. mind map

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ 2) บอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 6.1 - ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 6.1	- ใบงานที่ 6.1 - ใบกิจกรรมที่ 6.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	- ประเมินการแสดงความคิดเห็น	- แบบสังเกต	นักเรียนตอบคำถามผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 6.1 สาธิตการสูบบุหรี่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบหายใจ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

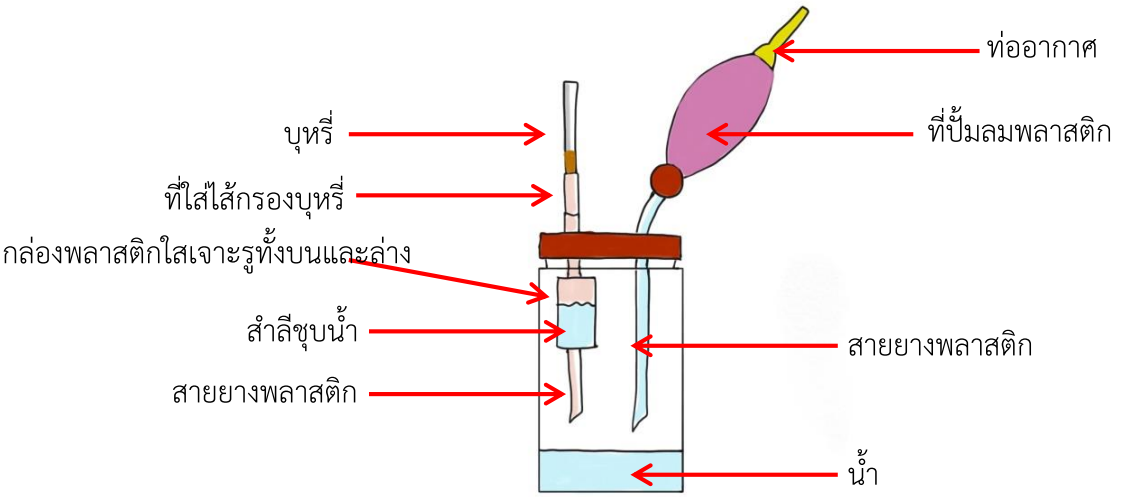
คำชี้แจง ให้ครูเตรียมอุปกรณ์และสาธิตการสูบบุหรี่จำลอง

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=Pg_sDPZo0Pw

Scan me

อุปกรณ์

1. นำขวดแก้วทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 cm สูง 25 cm (ขวดโอวัลติน ขนาด 500 g) เจาะรูที่ฝาขนาด 1 cm 2 รู สำหรับใส่ท่อยาง



2. นำที่ปั๊มลมพลาสติกมาต่อกับสายยางพลาสติกแล้วใส่ลงในรูที่ฝาขวดแก้ว

3. นำท่อยางพลาสติกมาต่อกับกล่องพลาสติกใส่ทรงกระบอกที่เจาะรูไว้แล้วทั้งด้านบนและด้านล่างแล้วใส่ท่อยางด้านบนเข้าในรูที่ฝาของขวดแก้วดังรูป

4. ใส่น้ำลงในขวดแก้วเล็กน้อย และใส่ไส้กรองบุหรี่ไว้ที่ปลายท่อยางพลาสติกด้านบน พร้อมกับตัวบุหรี่ดังรูปด้านบน

การทดลอง

1. จุดไฟที่ปลายของบุหรี่ และบีบที่ปั๊มลมพลาสติกเป็นจังหวะ ให้ลมเข้า – ออกในขวดแก้ว สังเกตควันในขวดแล้ว และปลายของบุหรี่หมดมวน
2. ดึงมวนบุหรี่ออก แล้วแกะไส้กรองบุหรี่ออกมาคลี่ดู สังเกตสีของไส้กรองบุหรี่
3. ดึงสำลีที่กล่องพลาสติกด้านในออกมาดู สังเกตสีของสำลี

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ขวดแก้วเปลี่ยนเสมือนอวัยวะใดในร่างกายมนุษย์
2. กล่องพลาสติกที่ต่อกับท่อยางและบุหรี่เปรียบเสมือนอวัยวะใดในร่างกายมนุษย์
3. ไส้กรองบุหรี่และสำลีในกล่องพลาสติกมีสีใด เหมือนหรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร
4. เมื่อเราบีบที่ปั้มลม มีควันออกมาจากท่อปั้มลมหรือไม่
5. เมื่อบุหรี่หมดมวนแล้ว ในขวดแก้วยังมีควันเหลืออยู่หรือไม่

ใบความรู้ที่ 6.1 ความสำคัญของระบบหายใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบหายใจ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ต่อไปนี้

ความสำคัญของระบบหายใจ

1. แลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างปอดกับอากาศภายนอก
2. ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย
3. ช่วยในการรับกลิ่น เนื่องจากที่จมูกมีเซลล์และประสาทรับกลิ่นอยู่ด้วย
4. ช่วยในการขับสารเคมีบางชนิดเมื่อเข้าสู่ร่างกาย
5. ช่วยทำให้เกิดเสียงโดยอาศัยหลอดเสียง ซึ่งเป็นอวัยวะในระบบหายใจ

การสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ

การสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจนั้น สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

1. ออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ จะช่วยให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หายใจแข็งแรง และมีกำลังเพิ่มขึ้น ปอดขยายใหญ่ขึ้น มีปริมาณความจุปอดเพิ่มขึ้น ทำให้ปอดสามารถรองรับอากาศได้มากขึ้น จึงมีแก๊สออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมากขึ้นด้วย

2. หลีกเลี่ยงการอยู่ในสถานที่แออัดและสถานที่ที่มีมลพิษทางอากาศปนเปื้อนอยู่สูง เพราะสารมลพิษต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นฝุ่นละออง แก๊สที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น และเชื้อโรคต่าง ๆ เช่น เชื้อ โรคหวัด เชื้อโรควัณโรคปอด เป็นต้น หากร่างกายได้รับเข้าไปมากหรือเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้เป็นโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจได้ เช่น โรคหวัด วัณโรคปอด โรคหลอดลมอักเสบ เป็นต้น

3. งดสูบบุหรี่ ในบุหรี่มีสารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอยู่หลายชนิด เช่น สารทาร์ นิโคติน สารก่อมะเร็ง เป็นต้น ทำให้ผู้ที่สูบบุหรี่มีสมรรถภาพความจุปอดลดลง จึงเหนื่อยง่าย และยังเป็นตัวก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ และโรคอื่น ๆ เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคมะเร็งที่ปอด โรคถุงลมโป่งพอง โรคความดันเลือดสูง เป็นต้น

4. รักษาสุขภาพให้ดีอยู่เสมอ โดยการรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ และพักผ่อนให้เพียงพอ

5. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอากาศ ควรรักษาความอบอุ่นของร่างกายอยู่เสมอ ไม่ตากน้ำค้างหรือตากฝน เพื่อป้องกันการเป็นหวัด

6. หลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยทางเดินหายใจ

7. ปิดปากและจมูกเวลาไอหรือจาม

8. ไม่ควรใช้เสื้อผ้า สิ่งของร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะเมื่อป่วยเป็นโรคทางเดินหายใจ

9. ระวังอุบัติเหตุ โดยเฉพาะการกระแทกหน้าอก เพราะอาจเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจได้

10. เมื่อเกิดความผิดปกติต่อระบบทางเดินหายใจ ควรรีบพบแพทย์ทันที

การสะอึก เกิดจากกระบังลมหดตัวในขณะที่หายใจเข้า อากาศถูกดันผ่านสู่ปอดอย่างรวดเร็วทำให้สายเสียงสั่น
การไอ และการจาม เป็นการหายใจอย่างรุนแรงเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งแปลกปลอมเข้าไปในกล่องเสียงและหลอดลม
การหาว เกิดจากการมีแก๊สออกซิเจนในเลือดไม่เพียงพอ หรือมีเนื่องจากมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในเลือดมากเกินไป จึงต้องพยายามขับออกจากร่างกาย



ภาพที่ 6.1 แสดงการไอ จาม และหาว
ที่มา: คันปากไลฟ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/Qg1vL9

โรคเกี่ยวกับระบบหายใจ

โรคหอบหืด พบว่าคนไทยป่วยโรคหอบหืดกว่า 10 -13 % สาเหตุหลักๆ เกิดจากการหดตัวหรือตีบตันของช่องทางเดินหายใจส่วนหลอดลม ทาให้อากาศเข้าสู่ปอดน้อยลง ปัจจัยที่ทำให้เกิดการตีบตันของหลอดลม คือ การหดตัว ของกล้ามเนื้อรอบ ๆ หลอดลม การบวมอักเสบของเยื่อบุภายในหลอดลม และเสมหะจำนวนมากที่คั่งค้างอยู่ภายในหลอดลม

โรคหืดเป็นโรคของหลอดลมไวเกินต่อสิ่งกระตุ้น โดยมักมีกรรมพันธุ์ในครอบครัวเป็นปัจจัยเสี่ยงและมีสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้น ทำให้หลอดลม เยื่อบุหลอดลมอักเสบและบวม เสมหะมากขึ้นและเหนียว รวมทั้งทำให้กล้ามเนื้อหลอดลมหดตัว หลอดลมตีบลง อากาศเข้า-ออกจากปอดได้น้อยลง อาการของโรคจะรุนแรงหรือไม่แล้วแต่ว่าหลอดลมตีบตันมากหรือน้อย กล้ามเนื้อบุหลอดลมอาจคลายตัวได้เอง แม้จะไม่ได้รับการรักษา แต่การรักษาที่ถูกวิธีจะช่วยทำให้อาการดีเร็วขึ้น และป้องกันการเกิดอาการของโรคกำเริบ หรือแม้แต่ทำให้อาการของโรคค่อยๆ ดีขึ้น และหายเป็นปกติได้

อาการสำคัญของโรคหืด

1. แน่นหน้าอก
2. หายใจลำบาก
3. ไอ
4. มีเสียงวี้ด

การรักษา

1. หลีกเลี่ยงสารที่แพ้ ได้แก่ ไม่มีสัตว์เลี้ยงในบ้าน , หลีกเลี่ยงควันบุหรี่ , พื้นไม่ต้องปูพรม ,ที่นอนและหมอนไม่ควรทำด้วยวัสดุประเภทฟาง, ซักผ้าห่มและผ้าคลุมเตียงด้วยน้ำร้อนและตากแดด (เพื่อกำจัดไรฝุ่น) อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้งเป็นต้น

2. ยาสูดรักษาโรคหืดที่จำเป็นมี 2 ประเภท คือ

2.1. ยาสูดขยายหลอดลม ได้แก่ เวนโตลินรูปพ่น ใช้เป็นครั้งคราว เมื่อเกิดการจับหืด

2.2. ยาสูดลดการอักเสบ ได้แก่ สเตียรอยด์รูปพ่น ใช้เป็นประจำ เพื่อป้องกันการจับหืด

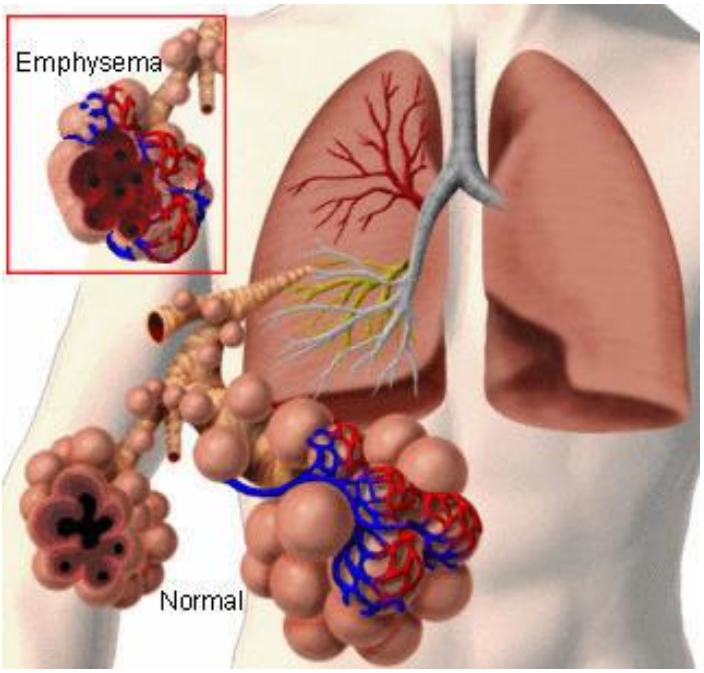


ภาพที่ 6.2 แสดงผู้ป่วยโรคหอบหืด

ที่มา: สาระสุขภาพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/naLQgw

โรคถุงลมโป่งพอง (emphysema) คือ โรคที่ผนังถุงลมที่เสียความยืดหยุ่นและเปราะง่ายทำให้ถุงลมสูญเสียหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนอากาศ นอกจากนี้ผนังของถุงลมที่เปราะยังมีการแตกทะลุ ทำให้ถุงลมขนาดเล็กๆ หลายๆ อันรวมตัวเป็นถุงลมที่โป่งพองและพิการ ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนลดลง ทำให้ผู้ป่วยมีอาการ หอบเหนื่อย หายใจลำบาก

สาเหตุของโรค ที่พบบ่อยที่สุด ได้แก่ การสูบบุหรี่ นอกจากนั้นยังอาจเกิดจากการสูดดมสิ่งที่เป็นพิษ เช่น มลภาวะ ไอเสีย ฝุ่น สารเคมี เป็นระยะเวลานานๆ โดยปกติแล้วทางเดินหายใจมีลักษณะเหมือนกับต้นไม้กลับหัว โดยกิ่งก้านต้นไม้เปรียบเสมือนหลอดลม และมีถุงลมต่อลงมาจากหลอดลมส่วนปลาย ในคนทั่วไปหลอดลมจะโล่งและเปิดอยู่ตลอดเวลา ส่วนถุงลมก็จะเป็นที่แลกเปลี่ยนออกซิเจนให้กับร่างกาย ในผู้ป่วยโรคถุงลมโป่งพอง ทางเดินหายใจและถุงลมขาดประสิทธิภาพทำให้การแลกเปลี่ยนอากาศจะเป็นไปได้ยาก

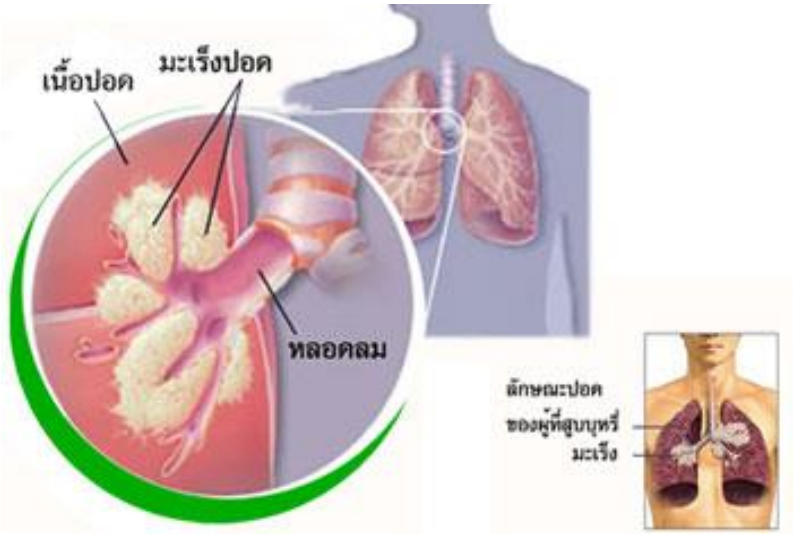


ภาพที่ 6.3 แสดงลักษณะโรคถุงลมโป่งพอง

ที่มา: Firstphysico clinic. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/ggJ7p

โรคมะเร็งปอด (lung cancer) หมายถึง อุบัติการณ์ที่เซลล์ของเนื้อปอดมีการแบ่งตัวที่มากเกินปกติ จนไม่สามารถควบคุมได้และมีการเจริญเติบโตลุกลามรวมกันเป็นเนื้องอก และยังแพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่นได้ มะเร็งปอด เป็นมะเร็งที่พบได้มากในประเทศไทย โดยพบมากเป็นอันดับ 2 ในเพศชาย อันดับ 4 ในเพศหญิง ตรวจพบในระยะเริ่มแรกได้ยากเพราะอาการจะไม่ปรากฏ คนที่มาพบแพทย์ส่วนใหญ่ก็จะมีอาการที่โรคลุกลามแล้ว อย่างไรก็ตามไม่ว่าระยะใดก็มีหนทางในการดูแลรักษา และส่งผลให้มีชีวิตที่ยืนยาวหรือดำรงชีวิตได้ดีขึ้น เมื่อได้รับการวินิจฉัยระยะและมีการรักษาที่ถูกต้อง ปัจจัยเสี่ยงมะเร็งปอด ได้แก่

1. บุหรี่ พบว่าประมาณ 85% หรือมากกว่าของผู้ป่วยมะเร็งปอดมีประวัติการสูบบุหรี่ สารในบุหรี่นั้นมีผลกระทบโดยตรงต่อปอด มีประมาณ 60 ชนิดที่เป็นสารพิษและก่อมะเร็ง แม้ว่าหยุดสูบไปแล้วแต่ความเสี่ยงก็ยังคงมีอยู่ พบว่าผู้สูบบุหรี่มีความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งปอดสูงขึ้น 10 เท่า ยิ่งสูบมาก สูบนานความเสี่ยงยิ่งเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้รวมถึงผู้ได้รับควันบุหรี่ด้วย (ร้อยละ 30 ของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่แต่ตายจากมะเร็งปอด จะเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดผู้สูบบุหรี่)



ภาพที่ 6.4 แสดงลักษณะโรคมะเร็งปอด

ที่มา: Department of desease control. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562,

จาก https://goo.gl/iLNMFQ

2. ซิการ์และไปป์ เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดได้เช่นกัน

3. แอสเบสทอส หรือแร่ใยหิน ใช้เป็นวัตถุไวไฟ แผ่นกันความร้อนตามอาคาร ฉนวนบางชนิด อุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นต้น การสูดดมแอสเบสทอสเข้าไปจะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อปอด

4. เรดอน เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น พบได้ทั่วไปตามแหล่งดินในธรรมชาติ หรือบริเวณที่มีแร่ยูเรเนียม โดยเรดอนจะระเหยขึ้นมาจากพื้นดิน แก๊สนี้จะทำอันตรายต่อปอด

5. สารอื่นๆ เช่น โครเมียม นิกเกิล ฝุ่นจากอุตสาหกรรมหนัก ไอสารระเหย น้ำมัน เขม่าควันต่างๆ รวมถึงมลภาวะทางอากาศที่ไม่บริสุทธิ์

6. โรคเกี่ยวกับปอด ผู้ที่เป็นวัณโรคปอดจะมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งปอดมากขึ้น โดยมะเร็งปอดจะเกิดขึ้นที่ตำแหน่งรอยแผลเป็นจากการเกิดเชื้อวัณโรคปอด

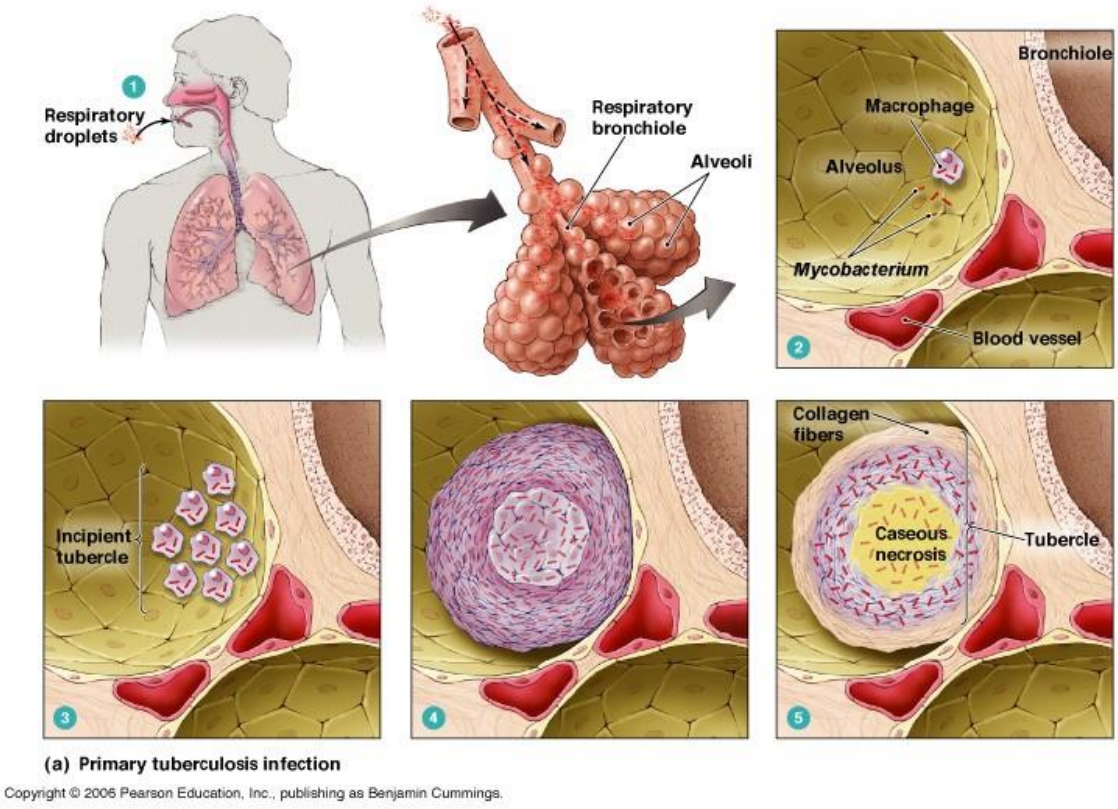
วัณโรค (tuberculosis)

วัณโรค (Tuberculosis) หรือโรคTB เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ชื่อ Mycobacterium Tuberculosis (AFB, acid fast bacilli) ซึ่งเชื้อนี้จะได้รับติดต่อเข้าสู่ร่างกายได้โดยผ่านทางเดินหายใจในรูปละอองเสมหะ และน้ำลาย ซึ่งออกมาจากการไอ จาม หรือการพูดคุย ของผู้ที่ป่วยเป็นวัณโรค โดยเฉพาะถ้าอยู่ในสถานที่อับ อากาศไม่ถ่ายเท แสงแดดส่องไม่ถึง และถ้ามีเชื้อนี้อยู่ในอากาศ เมื่อเราหายใจเอาเชื้อวัณโรคเข้าไปจะทำให้มีโอกาศติดเชื้อได้ และการติดเชื้อวัณโรคไม่จำเป็นต้องเกิดที่ปอดเสมอไป อวัยวะอื่นก็สามารถติดเชื้อได้ เช่น ต่อมน้ำเหลือง สมอง และลำไส้ เป็นต้น ค้นพบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2415 โดย Dr.Robert Koch

อาการ ได้แก่ มีไข้ เหงื่อออกตอนกลางคืน ไอ (มีอาการมากว่า 2 อาทิตย์ขึ้นไป) น้ำหนักลดเสมหะมีเลือดปน ถ้ามีอาการเหล่านี้ควรรีบไปพบแพทย์ตรวจวินิจฉัย

การติดต่อ คนบางคนไม่มีความระมัดระวังชอบถ่มน้ำลายลงพื้นหรือในที่ชุมชน หรือตามข้างถนน

เชื้อโรคจึงคลุกเคล้ากับฝุ่นละออง เมื่อคนเดินผ่านมาฝุ่นละอองเหล่านั้นก็จะถูกสูดเข้าไปกับการหายใจหรือติดไปกับพื้นรองเท้าเด็กๆ ที่เล่นกันในบริเวณนั้น มืออาจเปรอะเปื้อนเชื้อโรค แล้วเอามือเข้าปาก นอกจากนั้นเชื้อโรคอาจติดอยู่ในช้อน แก้วน้ำ นกหวีด หรือดินสอ คนต่อมาก็จะเอาสิ่งของเหล่านั้นเข้าปาก แต่ร้ายแรงกว่าคือเมื่อคนติดโรคจากผู้ป่วยโดยตรง มารดาที่เป็นวัณโรค หากเธอจุมพิตบุตรที่ปาก เด็กจะต้องได้รับเชื้อจากมารดาอย่างแน่นอน เชื้อวัณโรคติดต่อไปสู่ผู้อื่นได้จากการไอ จาม หรือทางเสมหะ เชื้อวัณโรคติดต่อกันได้ทางลมหายใจ แต่ไม่ติดต่อทางการสัมผัสด้วยมือ จาน ชาม หรือเครื่องใช้อื่น ๆ เมื่อคนหายใจจะได้รับเชื้อนั้นเข้าในถุงลมในปอด (alveoli) หากร่างกายแข็งแรงภูมิคุ้มกันปกติร่างกายก็สามารถกำจัดเชื้อนั้นได้



ภาพ 6.5 อาการวัณโรค

ที่มา: Department of desease control. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/xx6VQR

การรักษา วิธีที่ดีที่สุด คือ หากพบว่ามีการติดเชื้อนี้ และได้รับการรักษาด้วยยา ผู้ป่วยจำเป็นต้องรับประทานยาให้ครบอย่างต่อเนื่อง ตามที่แพทย์สั่ง ไม่ว่าอาการต่าง ๆ จะไม่ปรากฏแล้วก็ตาม และที่สำคัญคือต้องไปพบแพทย์ตามกำหนดนัดทุกครั้ง เพื่อที่ดูอาการอย่างใกล้ชิด วิธีการวินิจฉัยและติดตามผลทำได้โดยเอกซเรย์ปอดหรือตรวจเสมหะ เพื่อเช็คว่าเชื้อแบคทีเรียหมดไปหรือยัง การรักษาวัณโรคให้หายขาดนั้น เป็นไปได้แต่ใช้ระยะเวลานานเป็นปี จึงต้องอดทนและดูแลสุขภาพให้แข็งแรงมีอนามัยอย่างเคร่งครัด

ใบงานที่ 6.1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบหายใจ

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่เห็นว่าถูกและ ✗หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

1. ออกซิเจนเป็นตัวทำปฏิกิริยากับสารอาหารทำให้เกิดพลังงานภายในเซลล์
2. การสลายโมเลกุลอาหารอย่างไม่สมบูรณ์ในสัตว์ชั้นสูงทำให้เกิดตะคริวได้
3. ถุงลมทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
4. ถุงลมปอดจะเพิ่มจำนวนไปเรื่อยๆ จนกระทั่งอายุ 20 ปี
5. ของเสียจากกระบวนการหายใจจะถูกขับถ่ายออกทางลมหายใจ
6. การมีแก๊สออกซิเจนในเลือดไม่เพียงพอทำให้เกิดการหาวได้
7. การสะอึกเป็นการหายใจอย่างรุนแรงเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งแปลกปลอมเข้าไปในกล่องเสียงและหลอดลม
8. หอบหืดเกิดจากการหดตัวหรือตีบตันของช่องทางเดินหายใจส่วนหลอดลมทำให้อากาศเข้าสู่ปอดน้อยลง
9. โรคหอบหืดไม่เกี่ยวข้องกับกรรมพันธุ์

เฉลยใบงานที่ 6.1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบหายใจ

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อที่เห็นว่าถูกและ ✘หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

✓ 1. ออกซิเจนเป็นตัวทำปฏิกิริยากับสารอาหารทำให้เกิดพลังงานภายในเซลล์

✓ 2. การสลายโมเลกุลอาหารอย่างไม่สมบูรณ์ในสัตว์ชั้นสูงทำให้เกิดตะคริวได้

✓ 3. ถุงลมทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

✘ 4. ถุงลมปอดจะเพิ่มจำนวนไปเรื่อยๆ จนกระทั่งอายุ 20 ปี

✓ 5. ของเสียจากกระบวนการหายใจจะถูกขับถ่ายออกทางลมหายใจ

✓ 6. การมีแก๊สออกซิเจนในเลือดไม่เพียงพอทำให้เกิดการหาวได้

✘ 7. การสะอึกเป็นการหายใจอย่างรุนแรงเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งแปลกปลอมเข้าไปในกล่องเสียง

✓ 8. หอบหืดเกิดจากการหดตัวหรือตีบตันของช่องทางเดินหายใจส่วนหลอดลมทำให้อากาศเข้าสู่ปอดน้อยลง

✘ 9. โรคหอบหืดไม่เกี่ยวข้องกับกรรมพันธุ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบขับถ่าย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา ระบบขับถ่าย มีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะโดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจาก เลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. ระบุอวัยวะของระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้ 2. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 23-24** **ขั้นนำ** 1. ครูนำนักเรียนอภิปรายโดยใช้คำถามว่า หลังจากที่ร่างกายนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์แล้ว ของเสียที่เป็นอันตรายต่อร่างกายที่จะเกิดขึ้นจะถูกกำจัดอย่างไร 2. ครูนำนักเรียนอภิปรายต่อไปว่า การดำรงชีวิตของคนโดยทั่วไป จะมีปฏิกิริยาเคมีต่างๆ เกิดขึ้นในเซลล์ของร่างกาย เป็นผลให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์และของเสียที่ต้องกำจัดออกด้วยการขับถ่าย **ขั้นสอน** 1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7.1 เรื่อง ระบบขับถ่าย เพื่อศึกษาโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบขับถ่าย เป็นเวลา 10 นาที 2. ครูนำบัตรภาพแสดงตำแหน่งของไตในร่างกายมนุษย์มาให้นักเรียนดู พร้อมอธิบายประกอบภาพ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น 3. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง การทำงานของไต โดยครูให้ตัวแทนนักเรียนมายกตะกร้าอุปกรณ์ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการทดลอง 4. นักเรียนปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง 5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองตามใบกิจกรรมที่ 7.1 เพื่อให้ข้อสรุปที่ว่า ***“การกรอง กรวด ทราย แป้ง และน้ำ ด้วยตะแกรง และผ้าขาวบางมีลักษณะเดียวกับการกรองสารของไต กรวดและทรายเปลี่ยนเสมือนสารที่ไตกรองและดูดกลับ ส่วนแป้งและน้ำ***	**แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **สื่อ** 1. ใบความรู้ที่ 7.1 2. ใบกิจกรรมที่ 7.1 3. ใบงานที่ 7.1 **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบกิจกรรมที่ 7.1 2. ใบงานที่ 7.1

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ เรื่อง ระบบขับถ่าย เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td>ด้านกระบวนการ
1. การสังเกต
2. การทดลอง
3. การลงความเห็นข้อมูล
ด้านคุณลักษณะ
1. ใฝ่เรียนใฝ่รู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน
2. การทำงานเป็นทีม</td><td>คือส่วนที่ไตปล่อยออกมา นั่นคือน้ำปัสสาวะ”
6. นักเรียนศึกษาใบงานที่ 7.1 เรื่อง ระบบขับถ่าย เป็นเวลา 15 นาที
7. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 7.1
ขั้นสรุป
1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายใบงานที่ 7.1 และใบความรู้ที่ 7.1 เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า “ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไตกระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนียกรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไปเช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ”
2. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเป็น sketch note ลงในสมุด</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. ระบุอวัยวะของระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้ 2. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 7.1 - ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 7.1	- ใบงานที่ 7.1 - ใบกิจกรรมที่ 7.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการทดลอง	- ประเมินการปฏิบัติการทดลอง	- ใบกิจกรรม	นักเรียนตอบคำถามผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

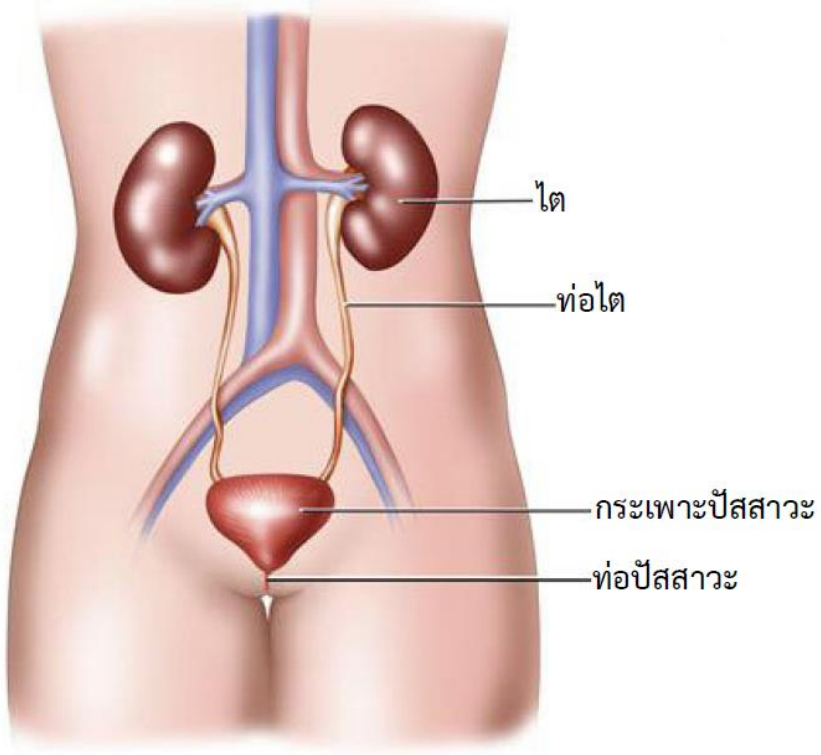
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 7.1 ระบบขับถ่าย (excretory system)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบขับถ่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระบบขับถ่าย (Excretory System) เป็นระบบซึ่งทำหน้าที่ กำจัดและขับถ่ายของเสียที่เหลือใช้จากการเผาอาหารในร่างกายเพื่อให้เกิดพลังงานและสะสมพลังงาน นั่นก็คือ การกำจัดของเสียที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ ซึ่งเรียกว่า ***เมแทบอลิซึม (Metabolism)***

การขับถ่าย (Excretion) หมายถึง การกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีต่างๆ ของเซลล์ในสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เซลล์ไม่ต้องการ จึงจำเป็นต้องขับออกทางระบบขับถ่ายสารที่ร่างกายต้องกำจัดออก มีอยู่ 2 ประเภท

1. สารที่เป็นพิษต่อร่างกาย เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ของเสียที่เป็นสารประกอบไนโตรเจน
2. สารที่มีปริมาณมากเกินความต้องการ เช่น น้ำ



ภาพที่ 7.1 โครงสร้างของระบบขับถ่าย
ที่มา: Biology 11. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/GdXHXC

การกำจัดของเสีย ในระบบร่างกาย กำจัดโดยไต ผิวหนัง และปอด

มนุษย์จะขับถ่ายของเสียที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบซึ่งเกิดจากการสลายสารอาหารพวกโปรตีนในรูปของยูเรียทางปัสสาวะ

1. ส่วนประกอบของระบบขับถ่าย

1.1 ไต (kidney) เป็นอวัยวะสำคัญที่สุดของระบบนี้ มี 2 อัน รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วดำขนาด 10 x 5.5 เซนติเมตร อยู่บริเวณในช่องท้องสองข้างของกระดูกสันหลังระดับเอว ทำหน้าที่กรองสาร ดูดซับน้ำ ไอออน และสารอื่นๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายกลับเข้าสู่กระแสเลือด และขับไอออน และสารอื่นๆ ที่ร่างกายไม่ต้องการหรือมากเกินพอออกจากร่างกาย เพื่อการปรับสมดุล ความเป็นกรด–เบสของร่างกาย โดยไตจะขับปัสสาวะออกมาเรื่อยๆประมาณ 1 มิลลิลิตร/นาที สู่ท่อไตทั้งสองข้าง

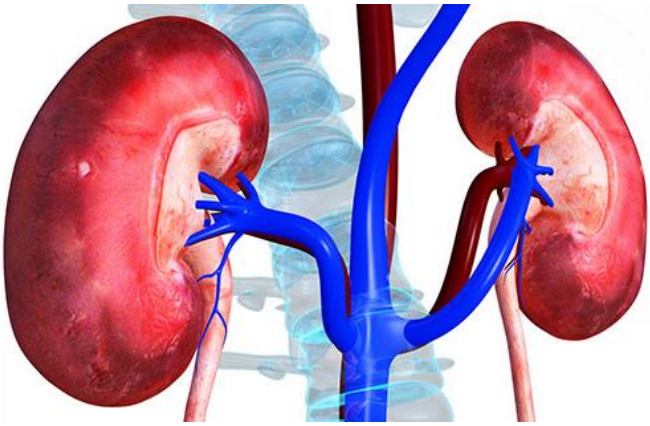
1.2 ท่อไต (ureters) เป็นท่อ 2 อัน ที่นำน้ำปัสสาวะออกมาจากไตไปสู่กระเพาะปัสสาวะ

1.3 กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder) เป็นถุงที่เก็บสะสมน้ำปัสสาวะ ผิวด้านในมีรอยย่นเรียกรูแก ซึ่งจะขยายออกได้ กระเพาะปัสสาวะปกติมีความจุได้ประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อมีปัสสาวะประมาณ 210-300 มิลลิลิตร จะรู้สึกปวดอยากถ่ายปัสสาวะเนื่องจากปัสสาวะไปกระตุ้นปลายประสาทที่ผนังกระเพาะปัสสาวะ ทำให้กระเพาะปัสสาวะหดและบีบตัวเอาปัสสาวะออกมาทางท่อปัสสาวะ urethra) เพื่อขับออกนอกร่างกาย ผู้ใหญ่ปกติจะถ่ายปัสสาวะ 600-1600 มิลลิลิตร/วัน ในเด็กไม่สามารถกลั้นปัสสาวะได้ เพราะระบบประสาทยังไม่สมบูรณ์

1.4 ท่อปัสสาวะ (urethra) เป็นท่อที่นำปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะออกจากร่างกาย

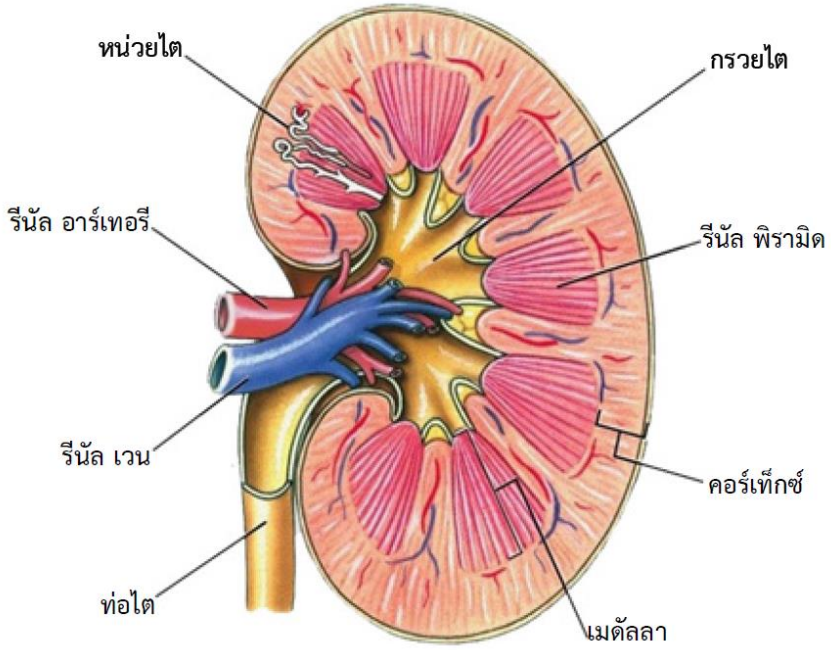
2. ไต (kidney)

การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมใดๆ ก็ตามต้องมีการรักษาสมดุลระหว่างการนำเข้าสารที่เป็นปัจจัยจำเป็น และมีการกำจัดของเสีย



ภาพที่ 7.2 ไต (kidney)
ที่มา: kidney failure.
สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562,
จาก https://goo.gl/1G57Lu

โครงสร้างของไต : ในแต่ละวันจะมีเลือดผ่านเข้ามาฟอกในไตเพื่อกรองประมาณ 180 ลิตร แต่มีการขับปัสสาวะออกนอกร่างกายเพียงแค่วันละ 2.5 ลิตรเท่านั้น เนื่องจากไตจะต้องทำการดูดน้ำและสารต่างๆกลับไปปริมาณมาก



ภาพที่ 7.3 ไตผ่าตามยาว

ที่มา: kidney fucntion. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562,จาก https://goo.gl/hSwQUX

โครงสร้างของไต	ลักษณะ ส่วนประกอบ หรือหน้าที่
1. โครงสร้างภายนอก	คล้ายเมล็ดถั่ว มี 1 คู่ อยู่ในช่องท้อง 2 ข้างของกระดูกสันหลังระดับเอว มีขนาดยาวประมาณ 10 – 13 cm กว้าง 6 cm และหนา 3 cm
2. โครงสร้างภายใน	- ตรงกลางเว้าเป็นกรวยไต (pelvis) ติดต่อกับท่อไต (Ureter) - มีเนื้อไต 2 ชั้น คือ เปลือกไตชั้นนอก (Kidney Cortex) และเปลือกไตชั้นใน (Kidney Medulla) - ภายในเนื้อไตแต่ละข้างประกอบด้วยหน่วยไต (Nephron) ประมาณ 1 ล้านหน่วย เป็นท่อที่ขดไปมาโดยมีปลายท่อด้านหนึ่งตัน เรียกปลายท่อที่ตันนี้ว่า “โบว์แมนแคปซูล” (Bowman’s capsule) ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งคล้ายถ้วย ภายในแอ่งจะมีกลุ่มหลอดเลือดฝอยพันกันเป็นกระจุกเรียกว่า “โกลเมอรูลัส” (Glomerulus) ซึ่งทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดที่ไหลผ่านไต

โครงสร้างภายในของไต

ถ้าผ่าไตตามยาว ไตจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เนื้อไต ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1.1 เนื้อไตชั้นนอก เรียกว่า คอร์เทกซ์ (cortex) จะพบ โกลเมอรูลัส โบว์แมนส์แคปซูล ท่อขดส่วนต้น และท่อขดส่วนปลาย

1.2 เนื้อไตชั้นใน เรียกว่า เมดัลลา (medulla) จะพบ ท่อรวมทั้งชั้นคอร์เทกซ์ และเมดัลลา ประกอบด้วย หน่วยย่อยของไตที่ทำหน้าที่สร้างปัสสาวะ คือ **หน่วยไต (nephron)**

2. กรวยไต (renal pelvis)

ส่วนปลายของเมดัลลาจะยื่นเข้าไปจรดกับส่วนที่เป็นโพรงที่เรียกว่า **กรวยไต** ซึ่งทำหน้าที่รองรับน้ำปัสสาวะแล้วส่งต่อเข้าท่อไต

3. รีนัล อาเทอร์รี (renal artery) นำเลือดที่มีของเสียมากรองและนำเลือดมาเลี้ยงไต

4. รีนัล เวน (renal vein) นำเลือดที่กรองแล้วกลับสู่หัวใจ ในแต่ละวันจะมีเลือดมากรองที่ไตประมาณ 180 ลิตรและร่างกายจะขับปัสสาวะออกมาประมาณ 1.5 ลิตร แสดงว่าไตมีการดูดน้ำ และสารต่างๆ กลับคืนบริเวณท่อของหน่วยไตและท่อรวม

หลอดเลือด	หน้าที่	ออกซิเจน	คาร์บอนไดออกไซด์	ยูเรีย
รีนัล อาเทอร์รี	นำเลือดเข้าสู่ไต	สูง	ต่ำ	สูง
รีนัล เวน	นำเลือดออกจากไต	ต่ำ	สูง	ต่ำ

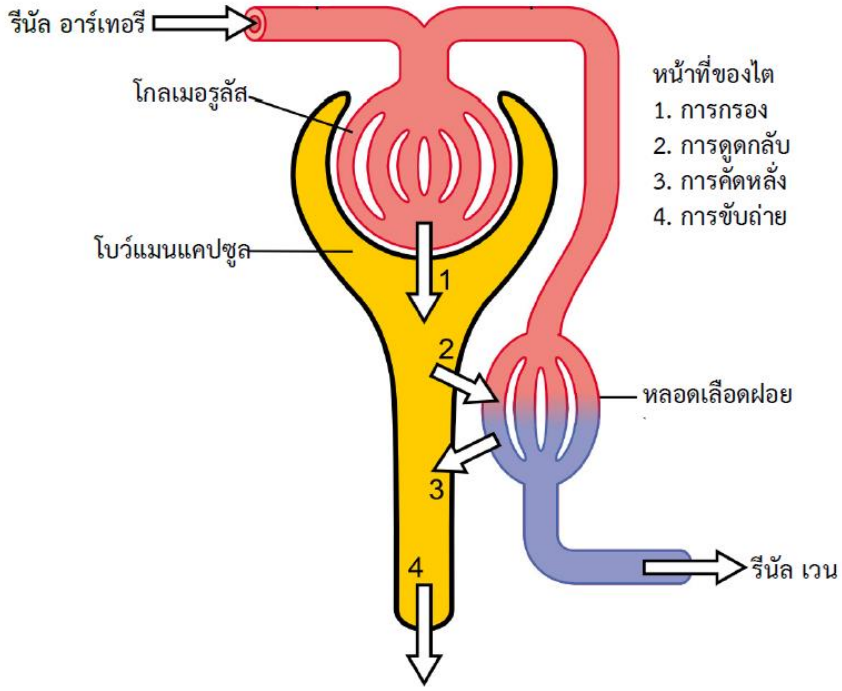
5. ท่อของหน่วยไต ประกอบด้วย

5.1 ท่อขดส่วนต้น (proximal convoluted tubule) ลักษณะเป็นท่อขดไปมา เป็นบริเวณที่มีการดูดสารกลับคืนมากที่สุด

5.2 ห่วงเฮนเล (loop of henle) มีลักษณะเป็นรูปตัวยู

5.3 ท่อขดส่วนปลาย (distal convoluted tubule) ซึ่งปลายสุดของท่อจะไปเปิดที่ท่อรวม

6. ท่อรวม (collecting tubule) เป็นบริเวณที่ท่อขดส่วนปลายของหน่วยไตมาเปิดรวมกัน เพื่อนำปัสสาวะออกสู่กรวยไต โดยหน่วยไตหลายๆ หน่วยใช้ร่วมกันได้



ภาพที่ 7.4 การทำงานของไต

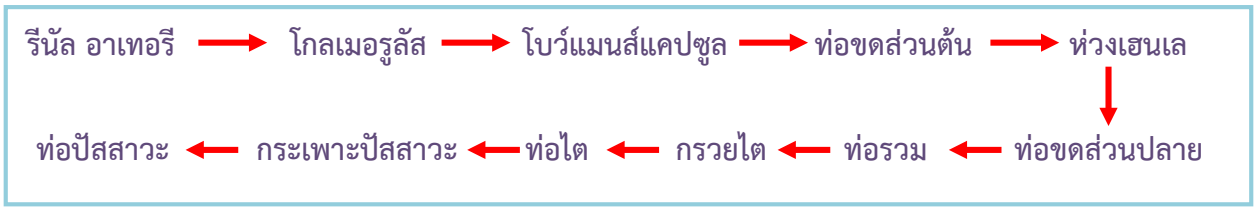
ที่มา: วิกิพีเดีย. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562,จาก https://goo.gl/AthPga.

การทำงานของไต เกิดขึ้นที่หน่วยไต ประกอบด้วย

1. การกรอง (filtration)

เลือดซึ่งรับของเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเซลล์ทั่วร่างกายปะปนมาด้วย เข้าสู่ไตทางเส้นเลือดรีนัล อาร์เทอรี พาสารต่าง ๆ มากรองออก จะเคลื่อนที่ไปตามหลอดเลือดที่แตกแขนงเล็กๆ แล้วเข้าสู่กลุ่มหลอดเลือดฝอยที่เรียกว่า โกลเมอรูลัส ซึ่งถูกหุ้มโดยโบว์แมน แคปซูล โกลเมอรูรัสที่มีรูพรุนทำหน้าที่กรองเลือด สารส่วนใหญ่จะผ่านได้ เช่น น้ำ เกลือแร่ กลูโคส กรดอะมิโน ยูเรีย กรดยูริค ยกเว้นสารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โปรตีนในเลือด เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว

ทางเดินปัสสาวะ

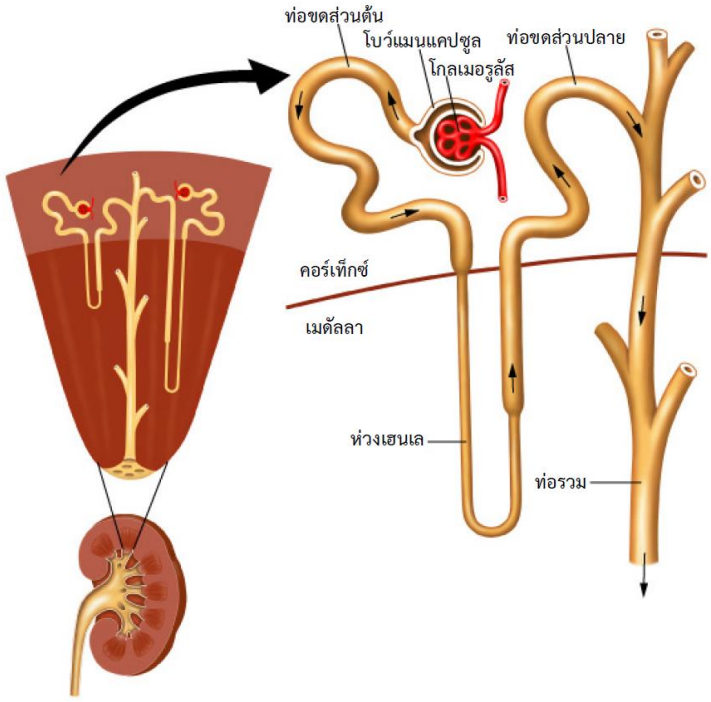


ไตแต่ละข้างประกอบด้วยหน่วยไต ประมาณ 1 ล้านหน่วย หน่วยไตทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือด รวมกันเป็นน้ำปัสสาวะ แล้วส่งมารวมกันที่กรวยไต ส่งเข้าสู่ท่อไตที่ต่อจากไตทั้งสองข้าง เก็บพักไว้ที่กระเพาะปัสสาวะ แล้วขับถ่ายออกนอกร่างกายทางท่อปัสสาวะ หน่วยไตแต่ละหน่วยประกอบด้วยโครงสร้างต่างๆ ดังนี้

1. โบว์แมนส์แคปซูล (Bowman,s capsule) อยู่ในเนื้อไตชั้นนอก เป็นส่วนที่มีลักษณะคล้ายถ้วยมีผนังบางๆ 2 ชั้น ภายในมีกระจุกเส้นเลือดฝอยโกลเมอรูลัส ของเหลวที่กรองได้จะผ่านมายังบริเวณนี้

2. โกลเมอรูลัส (glomerulus) เป็นกลุ่มหลอดเลือดฝอยพันกันเป็นก้อนกลมที่อยู่ในโบว์แมนส์แคปซูล ทำหน้าที่กรองเลือด

ของเหลวที่อยู่ในโบว์แมนแคปซูล เรียกว่า ของเหลวที่กรองได้ (filtrate) เลือดส่วนที่เหลือจะไหลไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของท่อหน่วยไตแล้วเปลี่ยนเป็นเลือดดำ ไหลออกจากไตกลับสู่หัวใจทางหลอดเลือดรีนัล เวน



ภาพที่ 7.5 โครงสร้างของหน่วยไต

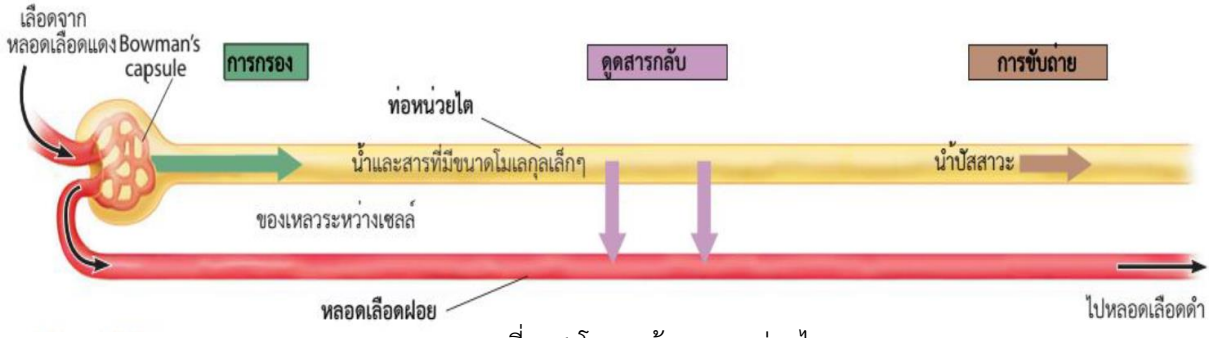
ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/UXaz6a.

2. การดูดกลับ (reabsorption)

สารที่ดูดกลับสารที่เป็นประโยชน์จะเป็นบริเวณไตชั้นนอก ได้แก่ สารอาหารพวกกลูโคสกรดอะมิโน และวิตามิน และดูดกลับ NaCl ทั้งสารอาหารและ NaCl ถูกดูดกลับแบบแอกทีฟทรานสปอร์ต ส่วนน้ำ K+ และ HCO3- ดูดกลับแบบพาสซีฟทรานสปอร์ต

3. การขับถ่าย (excretion)

ทำให้ของเหลวมีความเข้มข้น กลายเป็นน้ำปัสสาวะ ไปตามท่อไต เก็บไว้ที่กระเพาะปัสสาวะ



ภาพที่ 7.6 โครงสร้างของหน่วยไต

ที่มา: Jane B. Reece . . . [et al.]., 2012, p 511

4. การคัดหลั่ง (secretion)

การคัดหลั่งเป็นการขับสารที่เป็นของเสีย เช่น ยาและสารเสพติด เข้าสู่การสร้างปัสสาวะ

ตารางแสดงปริมาณของสารต่างๆ จากการคัดหลั่ง

สาร	น้ำเลือด (plasma)	ของเหลวที่กรองผ่านโกลเมอรูลัส (filtrate)	น้ำปัสสาวะ (urine)
กลูโคส	100	100	0
โปรตีนอัลบูมิน	5,000	0	0
ยูเรีย	26	26	1,820
กรดยูริค	4	4	53

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร)

ความเข้มข้นของยูเรียและกรดยูริคที่เพิ่มขึ้นในปัสสาวะ เกิดจากการดูดน้ำกลับคืนบริเวณท่อของหน่วยไตเป็นปริมาณมาก

ตารางแสดงปริมาณของสารต่างๆ ที่พบในปัสสาวะในเวลา 1 วัน

สารในปัสสาวะ	ปริมาณ (กรัมต่อวัน)
ยูเรีย	30
เกลือแกง	15
กรดฟอสฟอริก	3.5
โพแทสเซียม	2.0
กำมะถัน	1.2
กรดยูริก	0.8

กรณีที่ไตทำงานผิดปกติ การกรองและการลำเลียงสารต่างๆ ที่หน่วยไตอาจบกพร่องไป ทำให้มีสิ่งแปลกปลอมบางชนิดปะปนออกมากับปัสสาวะ เช่น เม็ดเลือดแดง โปรตีน น้ำตาล เป็นต้น ถ้ามีน้ำตาลออกมากับปัสสาวะแสดงว่าเป็นโรคเบาหวาน

ใบกิจกรรมที่ 7.1 โครงสร้างและการทำงานของไต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบขับถ่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 การทำงานของไต

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนอธิบายบทบาทของไตเกี่ยวกับการกรองของเสียออกจากเลือดได้
2. นักเรียนอธิบายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขับถ่ายได้
3. นักเรียนยกตัวอย่างหลักการกรองของเสียของไต ที่ออกแบบโดยวิศวกรเช่นเครื่องฟอกไตได้

เวลาในการทำกิจกรรม

50 นาที

รูปแบบกิจกรรม

การทดลอง

วัสดุอุปกรณ์

1. ตาข่ายลวดที่มีความถี่ของตาข่ายไม่เท่ากัน ขนาด 15 x 15 cm	จำนวน	3	แผ่น
2. ผ้าขาวบาง ขนาด 15 x 15 cm	จำนวน	1	แผ่น
3. กระดาษแข็ง ขนาด 15 x 15 cm ตัดด้านในขนาด 10 x 10 cm	จำนวน	8	แผ่น
4. เทปกาว หรือตัวเย็บกระดาษ	จำนวน	1	ม้วน
5. กรวด	จำนวน	20	cm^3
6. ทรายหยาบ	จำนวน	20	cm^3
7. ทรายละเอียด	จำนวน	20	cm^3
8. ผงแป้ง	จำนวน	20	cm^3
8. ถาดกระดาษ	จำนวน	1	ถาด
9. ส้อม	จำนวน	1	อัน
10. น้ำ	จำนวน	50	cm^3
11. ถ้วย	จำนวน	1	ใบ

ก่อนทำกิจกรรม

1. ตัดตาข่ายลวดขนาด 15 x 15 cm และผ้าขาวบางขนาด 15 x 15 cm นำแผ่นกระดาษแข็งที่ตัดแล้ว ขนาด 10 x 10 cm มาประกบตาข่ายทั้งสองด้านโดยติดด้วยเทปกาวรอบขอบกับกระดาษแข็ง ดังภาพ



ภาพที่ 7.7 การกรองสารผ่านแผ่นกรองตาข่าย

ที่มา: ระบบขับถ่าย. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/AthPga.

การดำเนินกิจกรรม การจำลองการทำงานของไต



1. ผสมทรายกรวดและแป้ง เติมน้ำลงในถ้วย จำนวน 50 cm^3
2. เทของผสมผ่านตาข่ายลวด และผ้าขาวบางที่มีขนาดแตกต่างกันลงในถาด ดูรูปที่ 4.6 สังเกตการกรองผ่านของแข็งใน ตาข่าย ขนาดของแข็งที่ไม่ผ่านตาข่ายลงมาข้างล่างเปรียบเทียบว่าเป็นส่วนประกอบใดของเลือด เลือดมีสีแดงแต่ทำไมปัสสาวะจึงใส หรือมีสีเหลือง
3. ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ และสิ่งที่ฉันสงสัย ลงในแบบบันทึกตอนที่ 1
4. สรุปความแตกต่างระหว่างการกรองธรรมดากับการกรองของไต

ภาพที่ 7.8 การกรองสารผ่านแผ่นกรองตาข่าย

ที่มา: ระบบขับถ่าย. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/AthPga

.

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....(2 คะแนน)

สรุปผลการทดลอง

.....

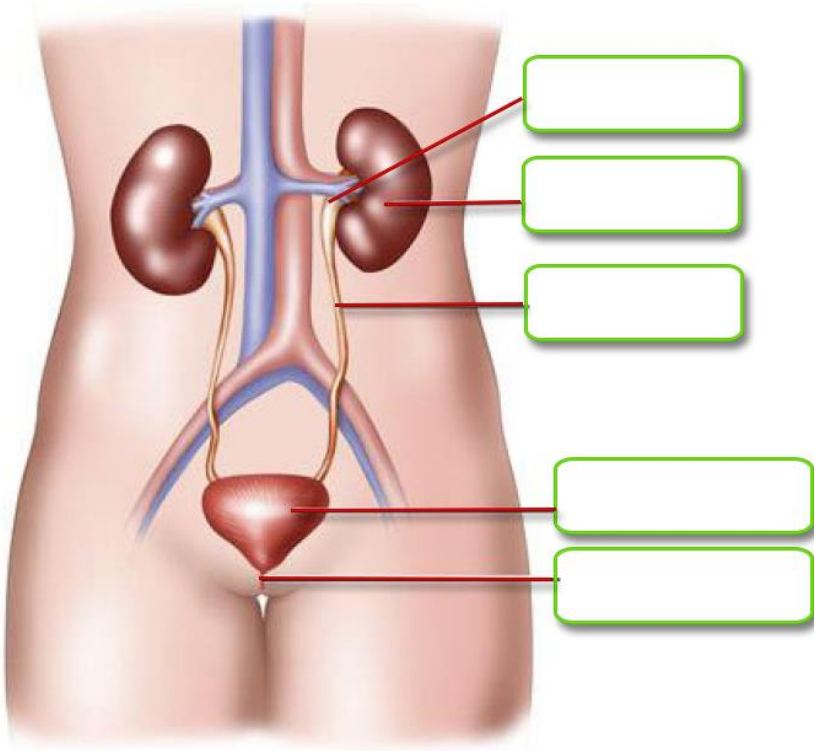
.....

.....(2 คะแนน)

คำถามหลังการทดลอง

1. สารที่กรองผ่านตะแกรงในกิจกรรมนี้ เป็นตัวแทนของสิ่งใด.....
   .....(1 คะแนน)
2. สารใดที่ทำให้น้ำปัสสาวะมีสีเหลือง.....(1 คะแนน)

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



ใบงานที่ 7.1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบขับถ่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 การกรองของไต ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ไตเกือบจะเรียกได้ว่าทำงานไม่มีวันหยุดเหมือนกับหัวใจ โดยกรองเลือด 45 ลิตรต่อวัน และขับของเสียประมาณ 1.5 ลิตรต่อวัน ตั้งแต่เกิดจนตลอดชีวิตของเรา

1) อยากทราบว่าเลือดถูกกรองโดยไตปีละเท่าไหร่
นักเรียนจำเป็นต้องใช้ตัวคูณของจำนวนเลือดที่ผ่านการกรองโดยไต จำนวนลิตรในหนึ่งวัน _____ และจำนวนวันในหนึ่งปี _____ จากนั้นนำจำนวนเลือดที่กรองในหนึ่งวันคูณกับจำนวนวันในหนึ่งปี ดังนี้

_____ x _____ = _____ ลิตร

2) อยากทราบจำนวนของเสียจากเลือดถูกขับออกทางไตในหนึ่งปี
นักเรียนจำเป็นต้องใช้ตัวคูณของจำนวนของเสียจากเลือดที่ถูกขับโดยไต จำนวนลิตรในหนึ่งวัน _____ และจำนวนวันในหนึ่งปี _____ จากนั้นนำจำนวนเลือดที่กรองในหนึ่งวันคูณกับจำนวนวันในหนึ่งปี ดังนี้

_____ x _____ = _____ ลิตร

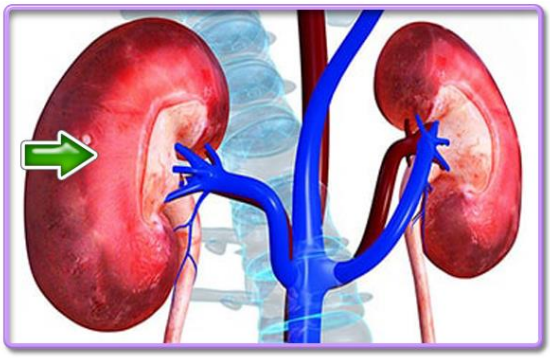
3) สมมติว่าถ้านักเรียนมีอายุขัย 100 ปี เลือดจะผ่านการกรองของไตทั้งหมดกี่ลิตร

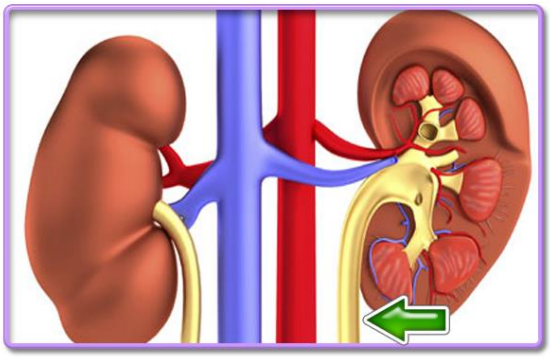
_____ x _____ = _____ ลิตร

4) สมมุติว่าถ้านักเรียนมีอายุขัย 100 ปี ไตจะขับของเสียออกจากเลือดทั้งหมดกี่ลิตร

_____ x _____ = _____ ลิตร

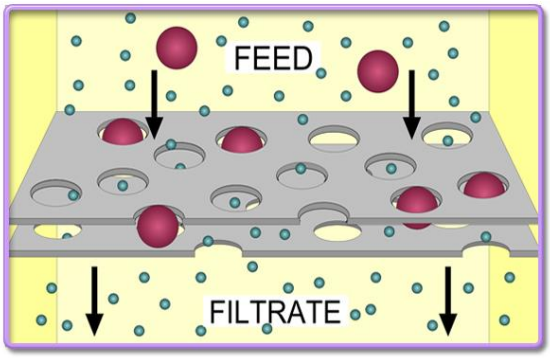
ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษและคำแปลให้ตรงกับภาพที่กำหนด

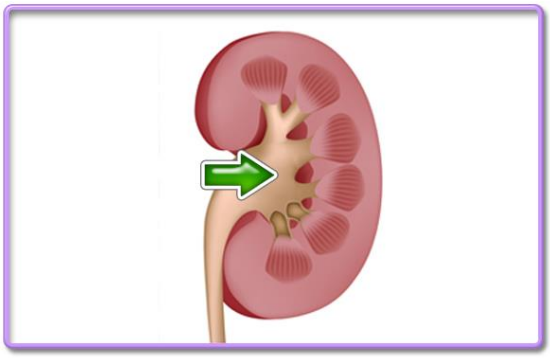












ตอนที่ 3 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้เขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ส่วนประกอบที่ย่อยที่สุดของไต คือ

2. ไตมีเนื้อที่แตกต่างกันกี่ชั้น เรียกว่าอะไรบ้าง

3. การทำงานของไตประกอบด้วยกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

4. สารใดในเลือดที่จะไม่พบในน้ำปัสสาวะ

5. กระบวนการกรองเกิดขึ้นที่ส่วนใดของหน่วยไต

6. ปัสสาวะมีกลิ่นฉุน เกิดจากสารประกอบใด

7. ระบบขับถ่ายของคนจะประกอบด้วย อวัยวะใดบ้าง

8. หากต้องการตรวจหายาบ้าในร่างกาย วิธีการที่นิยมตรวจจาก

9. ถ้าในปัสสาวะพบน้ำตาล เป็นอาการบ่งชี้ว่าคนนั้นเป็น

10. หากวันไหนดื่มน้ำน้อย และทานเนื้อมาก ปัสสาวะจะเป็นอย่างไร



เฉลยใบกิจกรรมที่ 7.1

ตอนที่ 1 การทำงานของไต

ผลการทดลอง

เมื่อเท กรวด ทราย แป้งและน้ำที่ผสมกัน ลงบนตะแกรง พบว่า กรวดจะติดอยู่บนตะแกรงชั้นบน ทราย หยาบและทรายละเอียดติดอยู่ที่ชั้นของผ้าขาวบาง แป้งและน้ำตกลงไปชั้นล่างของภาชนะ

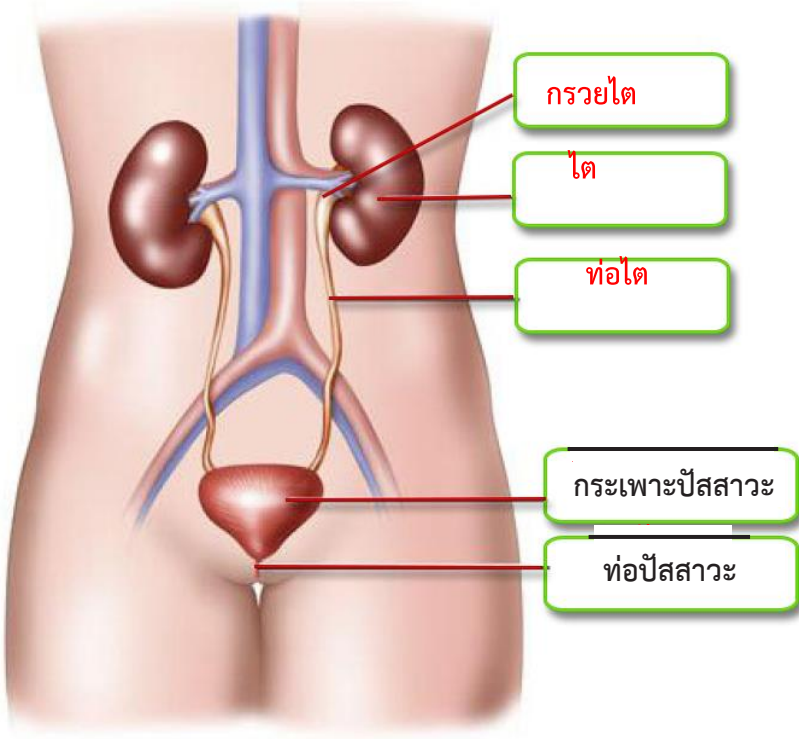
สรุปผลการทดลอง

การกรอง กรวด ทราย แป้ง และน้ำ ด้วยตะแกรง และผ้าขาวบางมีลักษณะเดียวกับการกรองสารของไต กรวดและทรายเปลี่ยนเสมือนสารที่ไตกรองและดูดกลับ ส่วนแป้งและน้ำ คือส่วนที่ไตปล่อยออกมา นั่นคือ น้ำปัสสาวะ (2 คะแนน)

คำถามหลังการทดลอง

1. สารที่กรองผ่านตะแกรงในกิจกรรมนี้ เป็นตัวแทนของสิ่งใด สารผ่านตะแกรง เปรียบเสมือน น้ำปัสสาวะ (1 คะแนน)
2. สารใดที่ทำให้น้ำปัสสาวะมีสีเหลือง คือ โซเดียม โพแทสเซียม-ไบคาร์บอเนต, น้ำ, และ ยูเรีย

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง





เฉลยใบงานที่ 7.1

ตอนที่ 1 การกรองของไต ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ไตเกือบจะเรียกได้ว่าทำงานไม่มีวันหยุดเหมือนกับหัวใจ โดยกรองเลือด 45 ลิตรต่อวัน และขับของเสียประมาณ 1.5 ลิตรต่อวัน ตั้งแต่เกิดจนตลอดชีวิตของเรา

1) อยากทราบว่าเลือดถูกกรองโดยไตปีละเท่าไหร่

นักเรียนจำเป็นต้องใช้ตัวคูณของจำนวนเลือดที่ผ่านการกรองโดยไต จำนวนลิตรในหนึ่งวัน 45 และจำนวนวันในหนึ่งปี 365 จากนั้นนำจำนวนเลือดที่กรองในหนึ่งวันคูณกับจำนวนวันในหนึ่งปี ดังนี้

45 x 365 = 16,425 ลิตร

2) อยากทราบจำนวนของเสียจากเลือดถูกขับออกทางไตในหนึ่งปี

นักเรียนจำเป็นต้องใช้ตัวคูณของจำนวนของเสียจากเลือดที่ถูกขับโดยไต จำนวนลิตรในหนึ่งวัน 1.5 และจำนวนวันในหนึ่งปี 365 จากนั้นนำจำนวนเลือดที่กรองในหนึ่งวันคูณกับจำนวนวันในหนึ่งปี ดังนี้

1.5 x 365 = 547.5 ลิตร

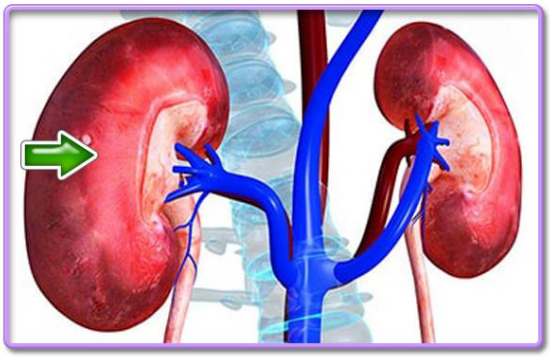
3) สมมติว่าถ้านักเรียนมีอายุขัย 100 ปี เลือดจะผ่านการกรองของไตทั้งหมดกี่ลิตร

16,425 x 100 = 1,642,500 ลิตร

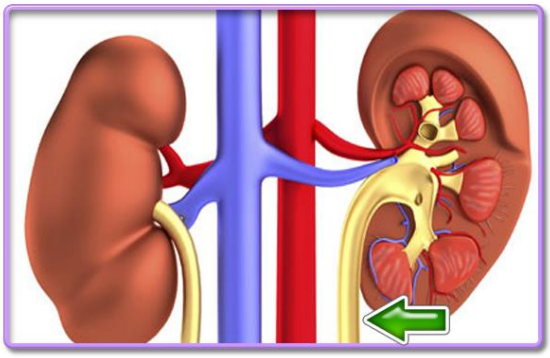
4) สมมุติว่าถ้านักเรียนมีอายุขัย 100 ปี ไตจะขับของเสียออกจากเลือดทั้งหมดกี่ลิตร

547.5 x 100 = 54,750 ลิตร

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษและคำแปลให้ตรงกับภาพที่กำหนด



Kidney ไต



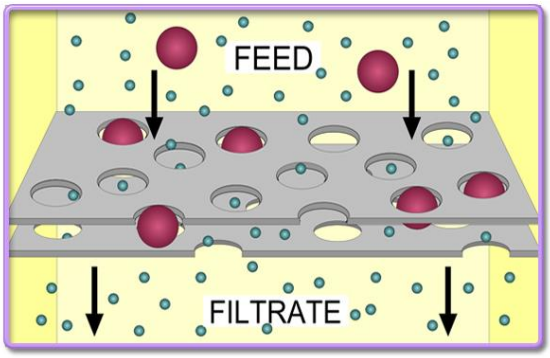
ureter ท่อไต



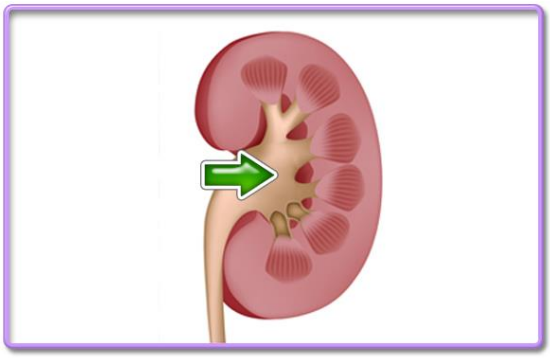
bladder กระเพาะปัสสาวะ



urine น้ำปัสสาวะ



filtration การกรอง



renal pelvis กรวยไต

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้เขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ส่วนประกอบที่ย่อยที่สุดของไต คือ

หน่วยไต

2. ไตมีเนื้อที่แตกต่างกันกี่ชั้น เรียกว่าอะไรบ้าง

2 ชั้น ชั้นนอก เรียกว่า คอร์เทกซ์ ชั้นใน เรียกว่า เมดัลลา

3. การทำงานของไตประกอบด้วยกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

3 ขั้นตอน ได้แก่ การกรอง การดูดกลับ และการขับถ่าย

4. สารใดในเลือดที่จะไม่พบในน้ำปัสสาวะ

เม็ดเลือด โปรตีน กลูโคส

5. กระบวนการกรองเกิดขึ้นที่ส่วนใดของหน่วยไต

โกลเมอรูลัส

6. ปัสสาวะมีกลิ่นฉุน เกิดจากสารประกอบใด

ยูเรีย

7. ระบบขับถ่ายของคนจะประกอบด้วย อวัยวะใดบ้าง

ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ

8. หากต้องการตรวจหายาบ้าในร่างกาย วิธีการที่นิยมตรวจจาก

น้ำปัสสาวะ

9. ถ้าในปัสสาวะพบน้ำตาล เป็นอาการบ่งชี้ว่าคนนั้นเป็น

ดื่มน้ำน้อย

10. หากวันไหนดื่มน้ำน้อย และทานเนื้อมาก ปัสสาวะจะเป็นอย่างไร

ปัสสาวะมีสีเหลืองหรือน้ำตาลและมีกลิ่นฉุน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบขับถ่าย**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำ สะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1) ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

ด้านทักษะและกระบวนการ

1) การสังเกต

2) การลงความเห็นข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ

1) ใฝ่เรียนใฝ่รู้ และมีความมุ่งมั่นในการ

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมง 25

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบขับถ่ายที่สอนในชั่วโมงที่แล้ว โดยให้นักเรียนดูวีดิโอคลิปจาก youtube นี้ (https://www.youtube.com/watch?v=1NtPjzm1-74) นาทีที่ 1:44 – 4:58 แล้วใช้คำถาม ถามนักเรียนว่า

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า มนุษย์เรากำจัดของเสียออกจากร่างกายในรูปแบบใดบ้าง

ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง การดูแลรักษาไต โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที เพื่อให้นักเรียนทราบข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลรักษาไต และการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายในรูปแบบต่างๆ

3. นักเรียนทำใบงานที่ 8.1 เพื่อทบทวนความรู้จากการศึกษาใบความรู้ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

4. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 8.1

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่า

“ร่างกายกำจัดของเสียออกจากร่างกายได้หลายรูปแบบ เช่น ขับเหงื่อออกจากผิว ขับปัสสาวะทางท่อปัสสาวะ ขับอุจาระทางทวารหนัก นอกจากนี้เรายังต้องรู้จักวิธีดูแลรักษาไตที่ถูกต้อง เลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่ม

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

Scan me

สื่อ

4. ใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง การดูแลรักษาไต
5. ใบงานที่ 8.1

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 8.1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบขับถ่าย รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ทำงาน 2) การทำงานเป็นทีม	*น้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ”* 2. ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเป็น sketch note ลงในสมุด	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 8.1	- ใบงานที่ 8.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	- ประเมินการตอบใบงานที่ 8.1	- ใบงานที่ 8.1	นักเรียนตอบคำถามผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 8.1 การดูแลรักษาไต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบขับถ่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีการดูแลไต

1. ดื่มน้ำให้เพียงพอต่อร่างกาย

การดื่มน้ำที่เพียงพอนั้นเปรียบเสมือนการช่วยให้ไตไม่ต้องทำงานหนัก เนื่องจากไม่ต้องกรองน้ำเลือด ที่ข้นหนืด คำแนะนำทั่วไปคือควรดื่มน้ำ 8-10 แก้ว ประมาณ 2 ลิตร) ต่อวัน หรือตามที่ Institute of Medcine (IOM) ประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำ คือ ควรดื่มน้ำเฉลี่ย 3.7 ลิตรต่อวันในผู้ชาย และเฉลี่ย 2.7 ลิตรต่อวันในผู้หญิงรับประทานอาหารและใช้อาหารเสริมอย่างเหมาะสม

2. การรับประทานอาหารที่เหมาะสม

ไม่ทานอาหารรสจัดโดยเฉพาะอาหารที่เค็มจัดเกิดผลเสียต่อไตจากการที่มีการคั่งของน้ำและความดันเลือดสูง ทำให้ไตทำงานหนักขึ้น เพื่อเพิ่มการกรองโซเดียมและน้ำส่วนเกินของร่างกาย ผลที่ตามมาคือการเกิดความดันในหน่วยไตสูงขึ้น และเกิดการรั่วของโปรตีนในปัสสาวะมากขึ้น นอกจากนี้ ยังกระตุ้นให้ร่างกายสร้างสารบางอย่างซึ่งมีผลทำให้ไตเสื่อมเร็วขึ้น

3. ป้องกันการกระทบกระแทกบริเวณสีข้าง

การถูกตีหรือได้รับบาดเจ็บบริเวณสีข้างอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคไตวายได้เนื่องจากเป็นตำแหน่งของไต ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงอันตรายหรืออุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น เช่นการเหยียบหรือการต่อตัวโดย ใช้บริเวณหลังของร่างกายเป็นฐาน เป็นต้น

4. ตรวจสุขภาพเป็นประจำ

การตรวจร่างกายเป็นประจำเป็นสิ่งที่ควรกระทำอยู่แล้วในการดูแลสุขภาพสำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน หรือโรคความดันเลือดสูง ควรปฏิบัติตัวตามคำแนะนำของโรคนั้นๆ ใช้ยาควบคุมโรคอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากยาส่วนใหญ่ ไม่ได้รักษาที่ต้นเหตุของโรค และการไม่ดูแลรักษาโรคประจำตัวที่ยกตัวอย่างไปนั้น จะส่งผลให้ไตทำงานได้แย่ลง

5. งดบุหรี่ เครื่องดื่มที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ และเครื่องดื่มที่มีส่วนประกอบของคาเฟอีน

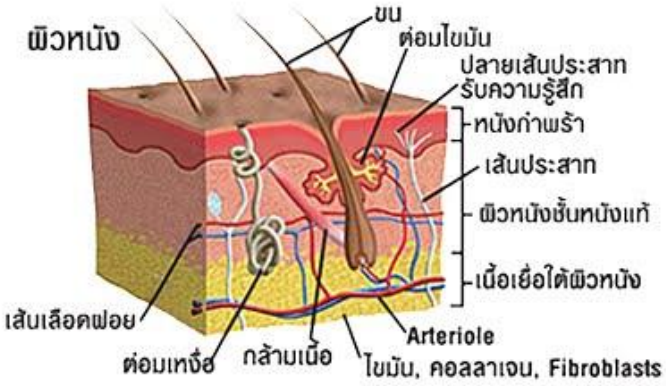
สารนิโคติน (nicotine) ในบุหรี่ และคาเฟอีนในขนาดสูง มีผลทำให้ความดันเลือดเพิ่มสูงขึ้นซึ่งเป็นหนึ่งในอีกหลายๆ กลไกที่ทำให้เกิดพิษต่อไต และเช่นเดียวกับคาเฟอีนการดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนประกอบ

ของแอลกอฮอล์ในปริมาณมากๆ ทำให้เกิดการสลายตัวของกล้ามเนื้อและเกิดไตวายเฉียบพลันตามมาใช้ยาอย่างระมัดระวัง

การกำจัดของเสียทางผิวหนัง

การขับถ่ายทางผิวหนัง ผิวหนังมีต่อมเหงื่อซึ่งประกอบด้วยท่อเล็ก ๆ ขดไปมารอบท่อ มีกลุ่มเส้นเลือดฝอยมาพันอยู่ การกรองของเสียออกจากเลือดจะเกิดที่ต่อมเหงื่อนี้ ของเสียในเหงื่อได้แก่ **ยูเรีย เกลือแร่และน้ำ** จะผ่านท่อออกจากต่อมเหงื่อมาสู่ภายนอกร่างกายที่รูต่อมเหงื่อบนผิวหนัง เหงื่อประกอบด้วยน้ำ 99% นอกนั้นเป็นเกลือโซเดียมคลอไรด์ ยูเรีย แอมโมเนีย กรดอะมิโน น้ำตาล และกรดแล็กติก

ผิวหนังมีการระบายความร้อนออกจากร่างกายทางต่อมเหงื่อประมาณ 87.5 เปอร์เว็นต์ ต่อมเหงื่อบางส่วนถูกควบคุมด้วยระบบประสาทอัตโนมัติ เมื่อมีการตกใจหรือมีความเครียดจะมีการกระตุ้นให้เหงื่อออกมากกว่าปกติ ผู้ที่ออกกำลังกายมาก ๆ จะเสียน้ำและโซเดียมคลอไรด์ไปทางเหงื่อ จึงต้องดื่มน้ำและเกลือโซเดียมคลอไรด์ทดแทน



ภาพที่ 4.11 ต่อมเหงื่อของมนุษย์

ที่มา: ระบบผิวหนัง. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2559, จาก https://goo.gl/YAUexZ

การกำจัดของเสียทางปอด

ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางปอด ได้แก่ น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซม์ ที่เกิดจากกระบวนการหายใจของเซลล์ในร่างกาย

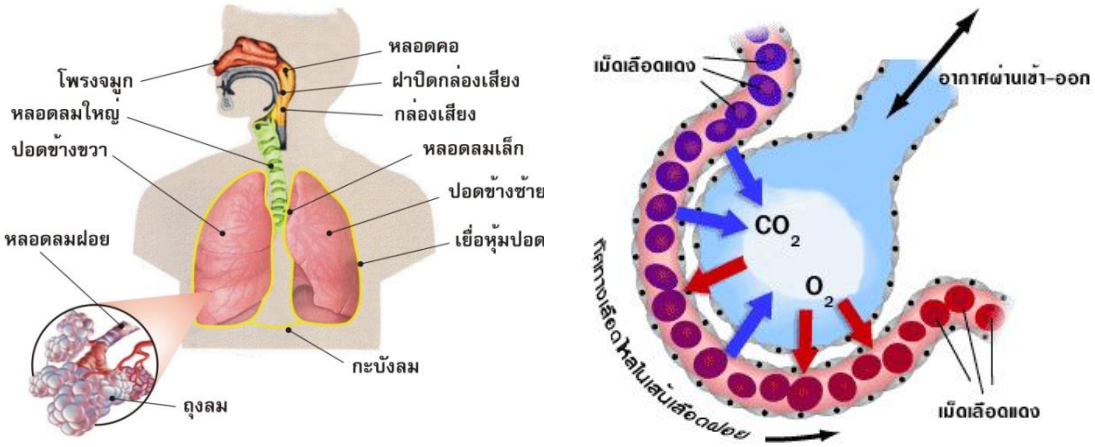
ขั้นตอนในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางปอด มีดังนี้

1.น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซม์ที่เกิดขึ้นแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่หลอดเลือดโดยจะละลายปนอยู่ในเลือด

2. เลือดที่มีของเสียละลายอยู่จะถูกลำเลียงไปยังปอด โดยการลำเลียงผ่านหัวใจเพื่อส่งผ่านไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

3. เลือดที่มีของเสียละลายปนอยู่เมื่อไปถึงปอด ของเสียต่าง ๆ ที่สะสมอยู่ในเลือดจะแพร่ผ่านผนังของ

หลอดเลือดเข้าสู่ถุงลมของปอด แล้วลำเลียงไปตามหลอดลม เพื่อกำจัดออกจากร่างกายทางจมูก พร้อมกับลมหายใจออก



(ก) (ข)

ภาพที่ 4.12 (ก) ปอดและถุงลม (ข) การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างหลอดเลือดฝอยและถุงลม

ที่มา: วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2559, จาก https://goo.gl/zzG3Vc

ความผิดปกติของระบบขับถ่าย

1. โรคนิ่วในไต : เกิดจากการมีสารก่อนิ่วในปัสสาวะสูงกว่าระดับสารยับยั้งนิ่ว ร่วมกับปัจจัยเสริมคือ ปริมาตรของปัสสาวะน้อย และการรับประทานอาหารที่มีสารออกซาเลตสูง เช่น งา ผักโขม ถั่วต่าง ๆ ทำให้เกิดตะกอนของแร่ธาตุในปัสสาวะรวมตัวกันเป็นก้อนอุดตันทางเดินปัสสาวะ

2. โรคไตวาย : อาจเกิดจากการติดเชื้อ หรือการเป็นเบาหวานและเป็นนิ่วเป็นเวลานาน ทำให้ไตไม่ทำงาน ทำให้ร่างกายเกิดการสะสมของเสีย เกิดความผิดปกติในการรักษาสมดุลของร่างกาย

3. **โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ** : ส่วนมากเกิดในเพศหญิง เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียหรืออั้นปัสสาวะนานๆ

ใบงานที่ 8.1 การดูแลรักษาไต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบขับถ่าย
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้และเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. จากความหมายของการขับถ่าย นักเรียนคิดว่าการถ่ายอุจจาระจัดเป็นการขับถ่ายหรือไม่ จงอธิบาย

.....(1 คะแนน)

2. สารใดพบในปัสสาวะมากกว่าในน้ำเลือด

.....(1 คะแนน)

3. สารใดพบในน้ำเลือดแต่ไม่พบในปัสสาวะของคนปกติ

.....(1 คะแนน)

4. การทำงานของไตจะวิเคราะห์จากการตรวจปัสสาวะได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....(1 คะแนน)

5. ไตวาย คือ

.....

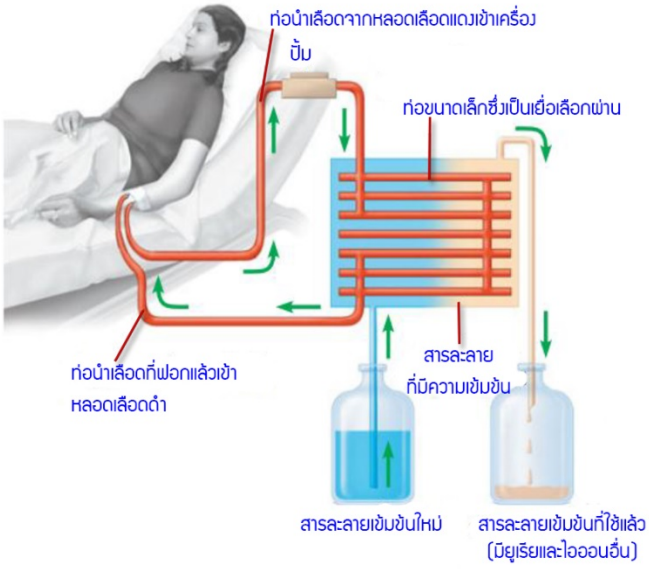
.....(1 คะแนน)

6. โรคนิ่ว คือ

.....

.....(1 คะแนน)

ตอนที่ 2 จงอธิบายการทำงานของไตเทียม (Artificial Kidney)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

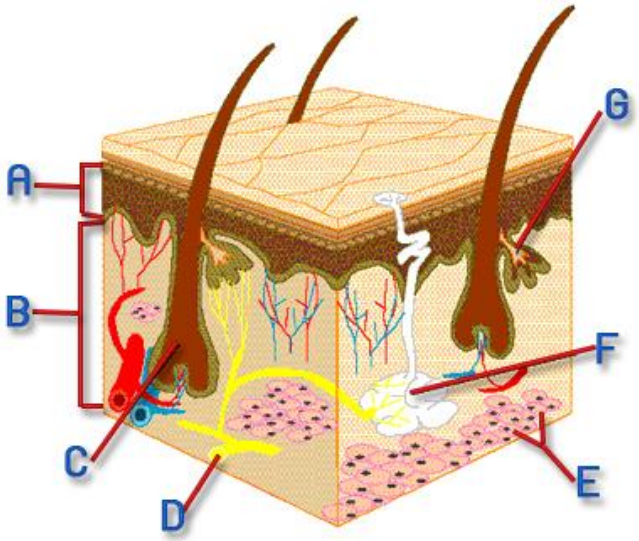
.....

.....

.....

.....(2 คะแนน)

ตอนที่ 3 จากภาพจงบอกจับคู่อักษรส่วนประกอบโครงสร้างของผิวหนัง กับคำศัพท์ให้ถูกต้อง



	Oil gland (ต่อมไขมัน)
	Epidermis (ผิวหนังชั้นนอก)
	Dermis (ผิวหนังชั้นใน)
	Sweat gland (ต่อมเหงื่อ)
	Fatty tissue (เนื้อเยื่อไขมัน)
	Nerve (ระบบประสาท)
	Follicle (ขน)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9** **เรื่องที่ 2 ระบบประสาท** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเซลล์ประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1) ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบประสาทส่วนกลาง ในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย **ด้านทักษะกระบวนการ** - **ด้านคุณลักษณะ**	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 18-19** **ขั้นนำ** 1. ครูให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม เมื่อเจอสิ่งเร้าต่าง ๆ เช่น แสงจ้า วัตถุแหลมคมบนทางเดิน เสียงหวีดในห้องเรียน เมื่อสัมผัสกับวัตถุร้อน เป็นต้น เพื่อเป็นตัวอย่างเกี่ยวกับ กลไกของร่างกายเมื่อกระทบกับสิ่งเร้า 2. นอกจากตัวอย่างสิ่งเร้าที่ครูยกตัวอย่างแล้ว นักเรียนยังเคยตอบสนองต่อเหตุการณ์อื่นๆที่ยังทำให้นักเรียนจำได้ถึงวันนี้อีกหรือไม่ (ให้นักเรียนร่วมถ่ายทอดประสบการณ์เพิ่มเติมจากตัวอย่างของครู) 3. ครูถามนักเรียนเพื่อสร้างความสนใจอยากรู้ว่า พฤติกรรมดังกล่าวเป็นผลจากการทำงานของระบบใดในร่างกาย ให้โอกาสนักเรียนแสดงความเห็น *(ระบบประสาท สมอง เส้นประสาท เป็นต้น)* **ขั้นสอน** 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน คละกันตามความสามารถ ให้แต่ละกลุ่มศึกษาความรู้จากแผนภาพโครงสร้างระบบประสาทส่วนกลาง เพื่อศึกษาเกี่ยวกับอวัยวะในโครงสร้างระบบประสาทส่วนกลาง จากในความรู้ที่ 4.1 และใบความรู้ที่ 4.2 แล้วเขียนสรุป โดยให้มีประเด็นสำคัญดังนี้ ● องค์ประกอบของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง ● หน้าที่ของอวัยวะที่เป็นองค์ประกอบของระบบประสาทส่วนกลาง	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. ใบกิจกรรมที่ 4 แผนภาพระบบประสาทส่วนกลาง 4. ใบความรู้ที่ 4.1 ระบบประสาทของมนุษย์ 5. ใบความรู้ที่ 4.2 เซลล์ประสาท และพฤติกรรมที่ตอบสนองสิ่งเร้าของมนุษย์ 5. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบงานที่ 4.1 องค์ประกอบของระบบประสาทส่วนกลาง 2. ใบกิจกรรมที่ 4.1 Brain Hat 3. ใบกิจกรรมที่ 4.2 Nerve Necklace

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
1) ใฝ่เรียนรู้ 2) มุ่งมั่นในการทำงาน	2. นักเรียนเขียนสรุปผลการศึกษา ในใบงานที่ 4.1 3. นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมเรื่องสมองและหน้าที่ของสมอง จากกิจกรรมที่ 4.1 Brain Hat ดังนี้ ● ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียน คนละ 1 ชุด หรือคู่ละ 1 ชุด ตามความเหมาะสม (ระบายสีหรือไม่ก็ได้ ตามความต้องการของผู้เรียน) ● ตัดกระดาษตามใบงาน โดยตัดตามเส้นทึบ ● นำกระดาษชิ้นส่วนที่มีข้อความ Hearing(การได้ยิน) Smell(การได้กลิ่น) Movement(การเคลื่อนไหว) Speech(การพูด) Touch(การสัมผัส) Sight(การมองเห็น) Taste(รสชาติ) ติดลงในกระดาษรูปสมองที่ตัดออกมา โดยมีจุดสังเกตคือรูปร่างของกระดาษที่ใช้ปะ จะมีรูปร่างเหมือนกับบริเวณบนสมอง เพราะฉะนั้นนักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้จากการหาบริเวณบนสมองที่เป็นจิ๊กซอว์กับกระดาษที่ใช้ติด ● เมื่อนักเรียนปะเรียบร้อยแล้ว ให้ม้วนกระดาษรูปสมองที่ตัดเป็นชิ้น ๆ แล้ว ติดกับกระดาษคาดศีรษะ จากนั้นติดกาว สวมศีรษะ ● นักเรียนสรุปกิจกรรมร่วมกับครูดังนี้	

<table>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</td><td>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9
เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร์</td><td>เวลา 2 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td>- สมองเป็นอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของร่างกาย มีส่วนที่ควบคุมการทำงานแตกต่างกัน ได้แก่ ส่วนที่ควบคุมการมองเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การได้รับรสชาติ การพูด การสัมผัส และการเคลื่อนไหวร่างกาย
4. นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมเรื่องเซลล์ประสาทและหน้าที่ของเซลล์ประสาท จากกิจกรรมที่ 4.2 Nerve Necklace ดังนี้
● ครูแจกใบกิจกรรมที่ 4.2 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด หรือ คู่ละ 1 ชุด ตามความเหมาะสม
● นักเรียนระบายสีเซลล์ประสาท(แล้วแต่ความต้องการของครู-นักเรียน)
● ตัดเซลล์ประสาทจากใบงานเป็นชิ้น ๆ
● นำเซลล์ประสาทที่ตัดแล้วมาม้วนติดกาว แล้วร้อยเป็นเส้นเดียวกันด้วยเชือกผ้า หรือเชือกฟางก็ได้ เป็นลักษณะสร้อยคอ
● นักเรียนสรุปกิจกรรมร่วมกับครูดังนี้
- ไขสันหลังเป็นศูนย์กลางรวบรวมเซลล์ประสาทจำนวนมาก ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เซลล์ประสาทจำนวนมากส่งสัญญาณประสาทในรูปกระแสไฟฟ้า ส่งต่อจากเซลล์หนึ่งไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ติดกัน จนถึงอวัยวะเป้าหมาย</td><td></td></tr>
</table>

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ขั้นสรุป 1. ครูแจกกระดาษให้นักเรียนคนละ 2 แผ่น (ครูตัดเตรียมไว้ โดยตัดกระดาษ A4 ตามแนวขวางของกระดาษเป็นชิ้น ๆ ตามความเหมาะสม) 2. ให้นักเรียนเขียนคำใบ้ของ “สมอง และไขสันหลัง(เซลล์ประสาท)” ลงในกระดาษที่ครูแจก 3. เมื่อเขียนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำมาหย่อนรวมในกล่องเดียวกัน ในกล่องหน้าชั้นเรียน (ครูเตรียมกล่องหย่อนกระดาษ 1 ใบ อาจทำจากกล่องลังกระดาษ A4) 4. ครูให้นักเรียนทำไม้คำตอบ ด้วยการเขียนคำว่า “สมอง” และ “ไขสันหลัง” นำกระดาษที่เขียนสองใบมาประกบหลัง ปะกาวกับไม้เสียบลูกชิ้น 5. เมื่อครูหยิบกระดาษที่นักเรียนเขียนคำใบ้ขึ้นมาอ่าน นักเรียนมีเวลาพิจารณาข้อความที่ครูอ่าน 10 วินาที หลังจากนั้นต้องพลิกไม้คำตอบเลือกว่าเป็นคำใบ้หน้าที่ของสมองหรือไขสันหลัง หากเป็นคำใบ้ของสมอง ให้พลิกไม้คำตอบด้านที่เขียนว่าสมอง หากเป็นคำใบ้ของไขสันหลัง ให้พลิกไม้คำตอบด้านที่เขียนว่าไขสันหลัง 6. เมื่อนักเรียนยกคำตอบหมดแล้ว ครูจึงตรวจคำตอบของนักเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะใน ระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกาย	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 4.1 เรื่อง อวัยวะในระระบบประสาทส่วนกลาง และ ใบงานที่ 4.2 พฤติกรรมการตอบสนองสิ่งเร้า	ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การทำงานของระบบประสาท และใบงานที่ 4.2 เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้า	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ	-	-	-
ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

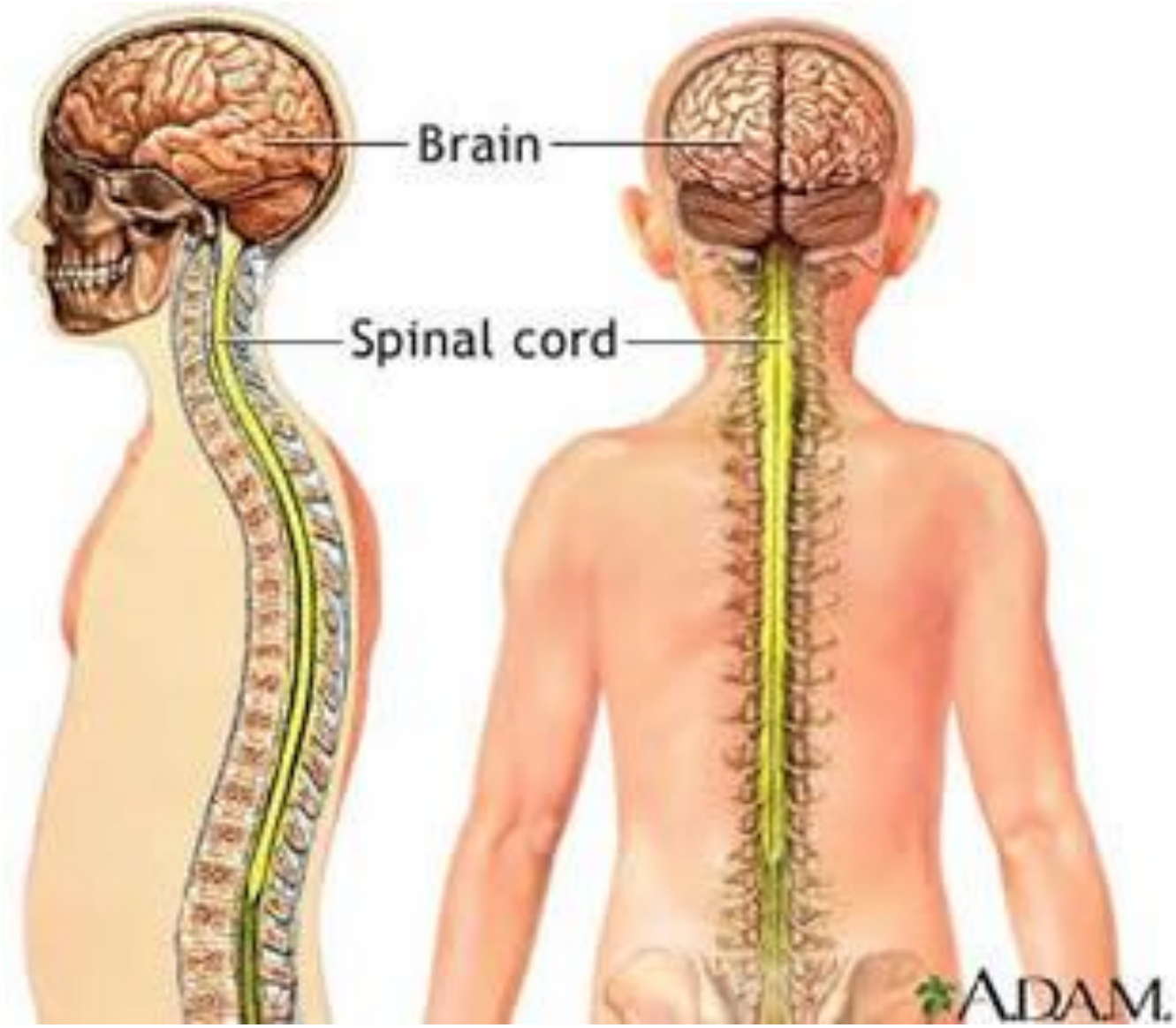
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมเตรียมความพร้อมสำหรับครู

แผนภาพระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System)

สื่อการสอนสำหรับครู

<u>คำชี้แจง</u> ให้ครูนำภาพสื่อดังกล่าวดัดแปลงให้มีขนาดใหญ่ขึ้น สามารถให้นักเรียนทั้งห้อง มองเห็นเมื่อติดตั้งที่หน้าห้อง หรือ สามารถหาภาพที่มีแนวคิดเดียวกันกับภาพนี้แทนได้



ใบความรู้ที่ 9.1 ระบบประสาทของมนุษย์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระบบประสาท (Nervous System) ประกอบด้วยสมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมและประสานการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายให้ดำเนินไปด้วยดี โดยมีสมองเป็นอวัยวะหลัก ระบบประสาทจึงมีความสำคัญต่อภาวะสุขภาพ การเจริญเติบโตของร่างกาย และพัฒนาการด้านต่าง ๆ คือ เป็นตัวควบคุมการทำงานและรับความรู้สึกของอวัยวะทุกส่วนในร่างกาย รวมถึงความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และความทรงจำต่าง ๆ ซึ่งเมื่อได้รับการกระตุ้นจากภายในและภายนอก จะมีการส่งกระแสประสาทกลับไปกลับมาระหว่างสมองและอวัยวะส่วนต่าง ๆ ให้ทำงานตามที่ต้องการ เช่น การเคลื่อนไหว ของอวัยวะในอิริยาบถต่างๆ ทำงาน นอกจากนั้นยังควบคุมการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต อุณหภูมิในร่างกาย การย่อยอาหาร และการทำงานของระบบอื่น ๆ ของร่างกาย

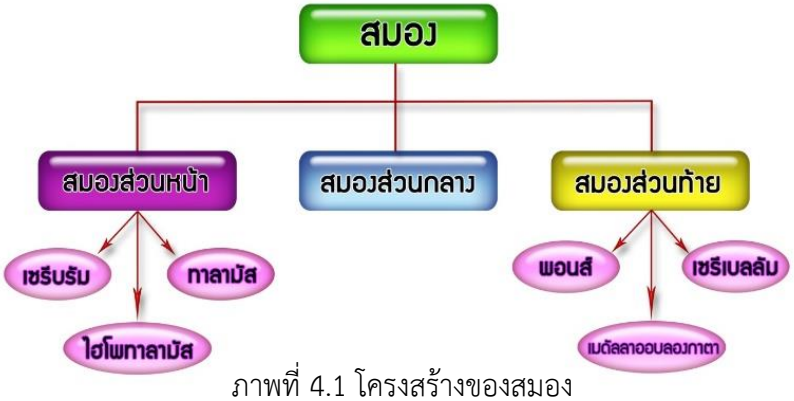
โครงสร้างของระบบประสาท

ระบบประสาทเป็นระบบศูนย์กลางที่ควบคุมการทำงานของร่างกาย เป็นระบบที่ทำหน้าที่ รับความรู้สึก ควบคุมความคิด ถ้ามีอันตรายใด ๆ เกิดขึ้นกับสมอง ก็จะทำให้ร่างกายพิการหรือเสียชีวิตได้ ระบบประสาท แบ่งเป็น ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) และ ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System)

1) ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ได้แก่ สมอง และไขสันหลัง

(1) สมอง (Brain) สมองของคนหนักประมาณ 1.4 กิโลกรัม มีเยื้อหุ้ม 3 ชั้นเรียกกว่า Meninges

1. ชั้นนอก (Pura mater): เหนียว แข็งแรงมากโดยมีหน้าที่ป้องกันการกระทบกระเทือน
2. ชั้นกลาง (Arachoid mater): เป็นเยื่อบางๆ เกิดจากเส้นใยสานเป็นร่างแห และไม่มีหลอดเลือดอยู่
3. ชั้นใน (Pia mater): มีเส้นเลือดดำจำนวนมาก ทำหน้าที่ ส่งอาหารไปเลี้ยงสมองมีของเหลวที่ เรียกว่า น้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (Cerebrospinal Fluid : CSF) อยู่ระหว่างช่องว่างในสมองและไขสันหลัง ช่วยหล่อเลี้ยง ระบายของเสีย และกันกระเทือนให้กับระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) สมองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สมองส่วนหน้า สมองส่วนกลาง และสมองส่วนท้าย ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างของสมอง

1. สมองส่วนหน้า (Forebrain) ประกอบด้วย เซรีบรัม (Cerebrum) ทาลามัส (Thaiamus) และไฮโพทาลามัส (Hypothalamus)

เซรีบรัม (Cerebrum) ทำหน้าที่ด้านความคิด ความจำ เชาวน์ปัญญา เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานด้านต่าง ๆ การสัมผัส การพูด การมองเห็น รับรส การได้ยิน การดมกลิ่น และการทำงานของกล้ามเนื้อ

ทาลามัส (Thaiamus) ทำหน้าที่เป็นศูนย์รวบรวมกระแสประสาทที่ผ่านเข้าออกและแยกกระแสประสาทไปยังสมอง

ไฮโพทาลามัส (Hypothalamus) เป็นศูนย์ควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การทำงานพื้นฐานของร่างกาย ได้แก่ ความหิว ความดันโลหิต ความต้องการทางเพศ การหลั่งฮอร์โมนของต่อมไร้ท่อ และการแสดง อารมณ์ความรู้สึก

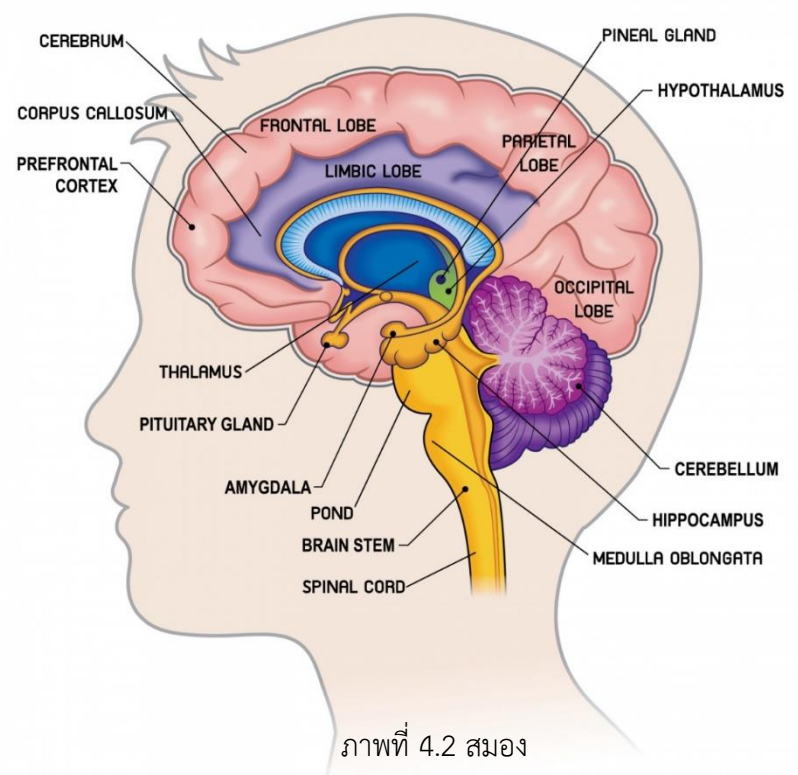
2. สมองส่วนกลาง (Midbrain) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส

3. สมองส่วนท้าย (Hindbrain) ประกอบด้วย พอนส์ (Pons) เมดัลลาออบลองกาตา (Medulla Oblongata) และเซรีเบลลัม (Cerebellum)

พอนส์ ทำหน้าที่เกี่ยวกับ การเคี้ยวอาหาร การหลั่งน้ำลาย การเคลื่อนไหวของใบหน้า และควบคุมการหายใจ

เมดัลลาออบลองกาตา ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ เช่น การหายใจ ความดันโลหิต การกลืน การจาม การสะอึก และการอาเจียน

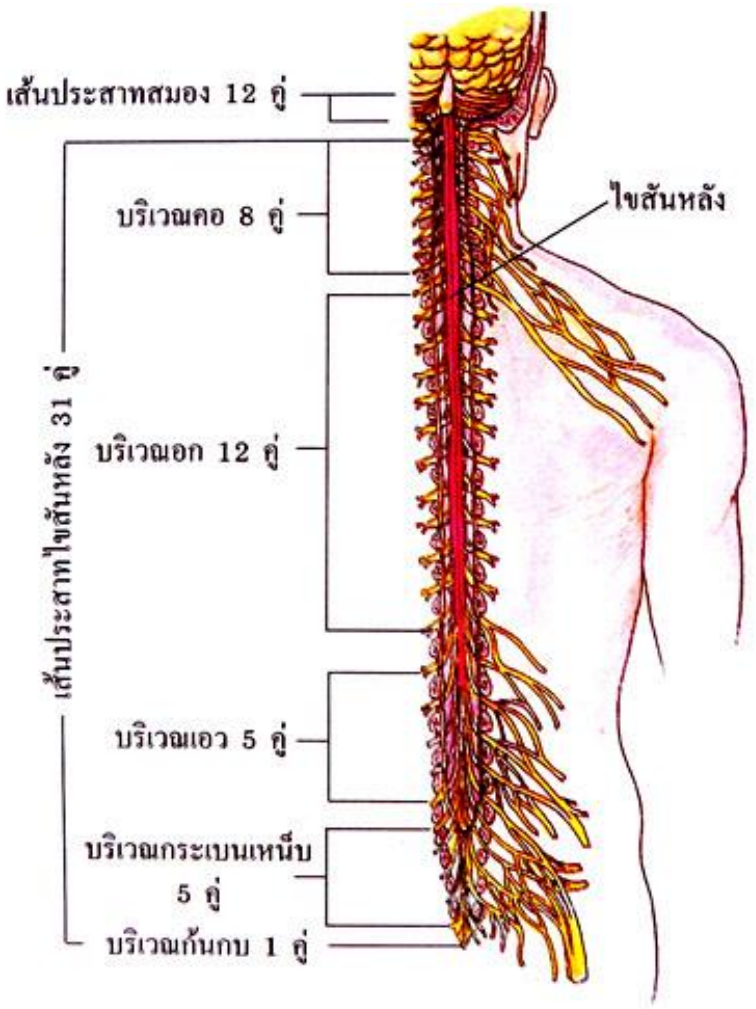
เซรีเบลลัม ทำหน้าที่ประสานการเคลื่อนไหวของร่างกาย และควบคุมการทรงตัวของร่างกาย



ภาพที่ 4.2 สมอง

ที่มา: Lobar Anatomy. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/SQZ9Bi.

(2) ไขสันหลัง (Spinal Cord) เป็นเนื้อเยื่อประสาททอดยาวจากสมองไปภายในโพรงกระดูกสันหลัง กระแสประสาทส่วนต่างๆ ของร่างกายจะผ่านไขสันหลัง มีทั้งกระแสประสาทเข้าและกระแสประสาทออกจากสมอง และกระแสประสาทที่ติดต่อกับไขสันหลังโดยตรง ลักษณะเป็นรูปแท่งทรงกระบอกและมีเยื่อหุ้มไขสันหลังปกคลุมอยู่ มีลักษณะคล้ายผีเสื้อ (Butterfly shape) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ มีเนื้อสีขาวด้านนอก (White matter) ไม่มีเซลล์ประสาท มีเฉพาะใยประสาทที่มีเยื่อไมอิลินหุ้ม และมีสีเทาด้านใน (Grey matter) มีเซลล์ประสาทอยู่หนาแน่น จะถูกล้อมรอบด้วยเนื้อสีขาว



ภาพที่ 4.3 ไขสันหลัง

ที่มา: ระบบประสาท สืบค้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/feU61G.

สมองและไขสันหลังจะเป็นศูนย์กลางการรับรู้ และกระตุ้นความรู้สึกจากสิ่งเร้าทั้งภายใน และภายนอก แล้วส่งผ่านไปยังเส้นประสาทที่กระจายตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ใบความรู้ที่ 9.2 ส่วนประกอบของเซลล์ประสาทและพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

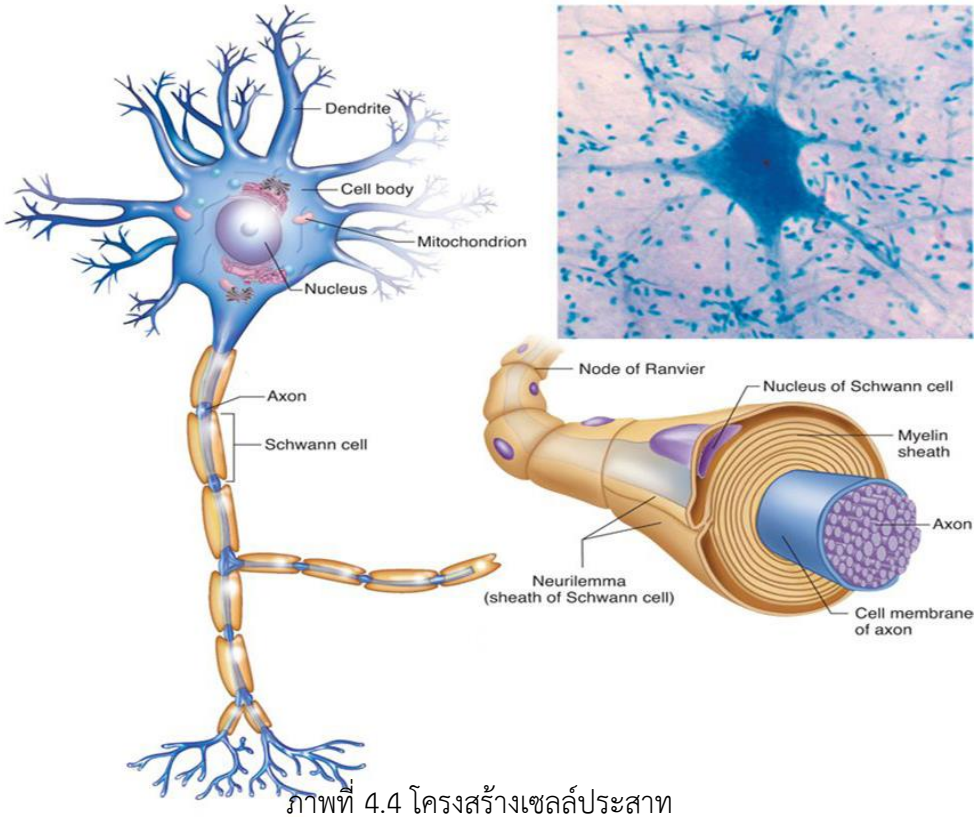
เซลล์ประสาท (Neuron): ทำหน้าที่ส่งสัญญาณประสาท ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ดังนี้

1.ตัวเซลล์(Cell Body / Soma) : คล้ายเซลล์ทั่วไป มีนิวเคลียส ไมโทคอนเดรีย กอลจิบอดี มีหน้าที่ สร้างพลังงาน สังเคราะห์โปรตีนเป็นสารสื่อประสาท การเจริญเติบโตและเมแทบอลิซึมของเซลล์ประสาท

2.ใยประสาท (Nerve Fiber) : เป็นส่วนของเซลล์ที่ยื่นออกมาจากตัวเซลล์เป็นแขนงเล็กๆ มี 2 ชนิด คือ

2.1 เดนไดรต์ (Dendrite) : เป็นใยประสาทที่นากระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์

2.2 แอกซอน (Axon) : เป็นใยประสาทที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์ โดย 1 ตัวเซลล์มี 1 แอกซอนเท่านั้น มีความยาวมากกว่าเดรนไดรต์ และมีเยื่อไมอีลิน (Myelin Sheath) ที่สร้างจากเซลล์ชวาน (Schwann Cell) ห่อหุ้มรอบแอกซอน เยื่อไมอีลินเป็นสารพวกไขมัน มีความเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทำให้กระแสประสาทในแอกซอนเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และนอกจากนี้ส่วนที่เป็นรอยต่อของเซลล์ชวานแต่ละเซลล์จะไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม

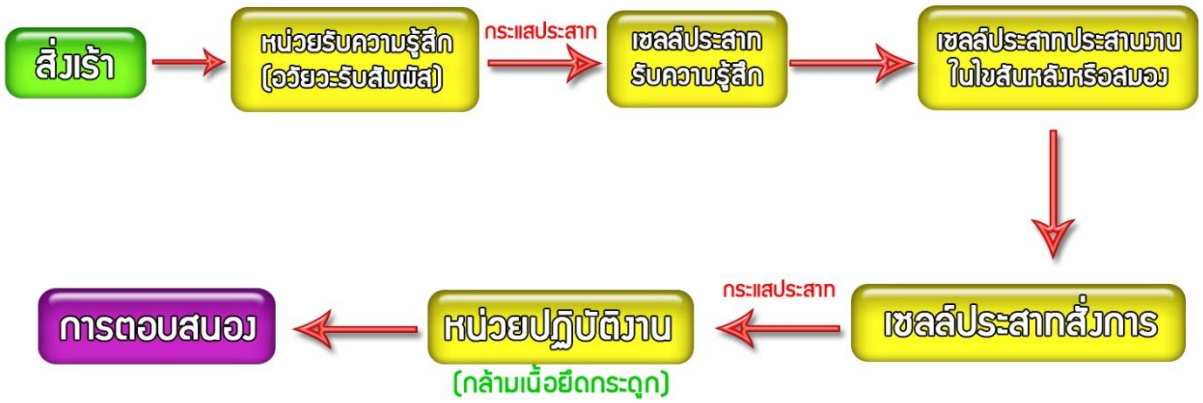


ภาพที่ 4.4 โครงสร้างเซลล์ประสาท

ที่มา: The Nervous system. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2562, จาก https://goo.gl/R4wzjg.

ลักษณะการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

สิ่งเร้าหรือการกระตุ้นจัดเป็นข้อมูลที่เส้นประสาทนำไปยังระบบประสาทส่วนกลาง เรียกว่า **กระแสประสาท** เป็นสัญญาไฟฟ้าที่นำไปสู่เซลล์ประสาททางด้านเดนไดรต์ และเดินทางออกอย่างรวดเร็วทางด้านแอกซอน ซึ่งแอกซอนส่วนใหญ่มีแผ่นไขมันหุ้มไว้เป็นช่วงๆ แผ่นไขมันนี้ทำหน้าที่เป็นฉนวนและทำให้กระแสประสาทเดินทางได้เร็วขึ้น ถ้าแผ่นไขมันฉีกขาดอาจทำให้กระแสประสาทช้าลง ทำให้สูญเสียความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ เนื่องจากรับคาสั่งจากระบบประสารทส่วนกลางไม่ดี



ภาพที่ 4.7 การทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

ที่มา: ระบบประสาท. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2562, จาก http://bit.ly/2jfC1xk.

พฤติกรรมของมนุษย์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์เป็นปฏิกิริยาอาการที่แสดงออกเพื่อการตอบโต้ต่อสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกร่างกาย เช่น

- สิ่งเร้าภายในร่างกาย เช่น ฮอร์โมน เอนไซม์ ความหิว ความต้องการทางเพศ เป็นต้น
- สิ่งเร้าภายนอกร่างกาย เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ อาหาร น้ำ การสัมผัส สารเคมี เป็นต้น

กิริยาอาการที่แสดงออกเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกอาศัยการทำงานที่ประสานกันระหว่างระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบต่อมมีท่อ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การตอบสนองเมื่อมีแสงเป็นสิ่งเร้า
   - เมื่อได้รับแสงสว่างจ้า มนุษย์จะมีพฤติกรรมการหรี่ตาเพื่อลดปริมาณแสงที่ตาได้รับ
2. การตอบสนองเมื่ออุณหภูมิเป็นสิ่งเร้า
   - ในวันที่มีอากาศร้อนจะมีเหงื่อมาก เหงื่อจะช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายเพื่อปรับอุณหภูมิภายในร่างกายไม่ให้สูงเกินไป
   - เมื่อมีอากาศเย็นคนเราจะเกิดอาการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ หรือ เรียกว่า “ขนลุก”
3. เมื่ออาหารหรือน้ำเข้าไปในหลอดลมเกิดพฤติกรรมการไอหรือจาม เพื่อขับออกจากหลอดลม
4. การเกิดพฤติกรรมแบบรีเฟล็กซ์ เป็นพฤติกรรมการตอบสนองหรือตอบโต้ทันทีเพื่อความ

ปลอดภัยจากอันตราย เช่น

- เมื่อฝุ่นเข้าตามีพฤติกรรมกะพริบตา
- เมื่อสัมผัสวัตถุร้อนจะชักมือจากวัตถุร้อนทันที
- เมื่อเหยียบหนามจะรีบยกเท้าให้พ้นหนามทันที

ใบกิจกรรมที่ 9.1 กิจกรรมหมวกสมอง (Brain Hat)

แนวคิดของกิจกรรม “สมองคือส่วนสำคัญ และเป็นศูนย์กลางควบคุมสมอง”

คำชี้แจงกิจกรรมหมวกสมอง(Brain Hat)

- ครูถ่ายเอกสารให้นักเรียน คนละ 1 ชุด (ระบายสีหรือไม่ก็ได้ ตามความต้องการของผู้เรียน)
- ตัดกระดาษตามใบงาน โดยตัดตามเส้นทึบ
- นำกระดาษชิ้นส่วนที่มีข้อความ Hearing(การได้ยิน) Smell(การได้กลิ่น) Movement (การเคลื่อนไหว) Speech(การพูด) Touch(การสัมผัส) Sight(การมองเห็น) Taste(รสชาติ) ติดลงในกระดาษรูปสมองที่ตัดออกมา โดยมีจุดสังเกตคือรูปร่างของกระดาษที่ใช้ปะ จะมีรูปร่างเหมือนกับบริเวณบนสมอง เพราะฉะนั้นนักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้จากการหาบริเวณบนสมองที่เป็นจิ๊กซอว์กับกระดาษที่ใช้ติด
- เมื่อนักเรียนปะเรียบร้อยแล้ว ให้ม้วนกระดาษรูปสมองที่ตัดเป็นชิ้น ๆ แล้ว ติดกับกระดาษคาดศีรษะ จากนั้นติดกาว สวมศีรษะ

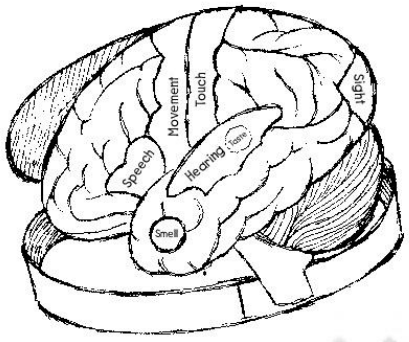
Brain Hat

Easy Make & Learn Projects: Human Body © Donald M. Silver & Patricia J. Wynne, Scholastic Teaching Resources

Brain Hat

Easy Make & Learn Projects: Human Body © Donald M. Silver & Patricia J. Wynne, Scholastic Teaching Resources

เอกสารเพิ่มเติมสำหรับครู



Brain Hat

This hat illustrates important parts and control centers of the brain.

Body Basics

The *nervous system* is made up of the brain, spinal cord, and nerves. Its task is to gather information from inside and outside the body, transmit messages, and activate muscle movement. The brain is the coordinating command center of the nervous system. It continually receives information through the sense organs, processes that information, and sends out messages that control body functions and actions. The brain has three major divisions—the *cerebrum*, *cerebellum*, and *brain stem*. The cerebrum is the largest. It includes the two hemispheres and 85 percent of the brain overall. The cerebrum is where most of the brain's higher functions, like speaking, hearing, and thinking, occur. The cerebellum coordinates body movement and balance. It's located at the lower back of the brain. The brain stem connects the cerebellum to the spinal cord and is responsible for the body's most basic functions, like breathing and blood pressure.

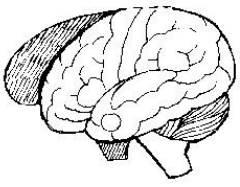
Easy Make & Learn Projects: Human Body © Donald M. Silver & Patricia J. Wynne, Scholastic Teaching Resources

Materials

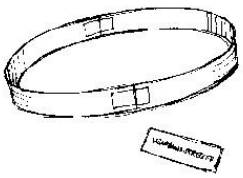
- reproducible pages 20 and 21
- scissors
- tape
- crayons, colored pencils, or markers (optional)

Making the Model

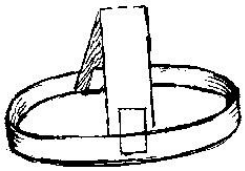
1. Photocopy pages 20 and 21. Color the pages if desired.
2. Cut out the pieces along the solid black lines.
3. Fold the brain piece along the dotted line between the left and right sides. Fold the wide strip along its dotted line.



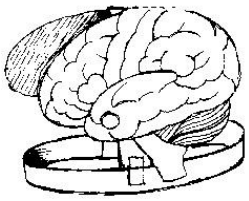
4 Tape together the two long, narrow strips to make a headband, as shown. Students with larger heads can add in the HEADBAND STRETCHER piece.



5 Tape each end of the wide strip to the headband, as shown.



6 Open the brain piece and rest it on top of the wide strip so that both folded creases overlap. Tape the brain piece to the wide band.



7 Match the words and shapes of the control center pieces (speech, touch, and so on) to their places on the left side of the brain. Use rolled-up pieces of tape to attach them to the brain hat. (See the finished model drawing on page 18.)

Teaching With the Model

1 What parts of the body make up the nervous system? (brain, spinal cord, and nerves) What does the nervous system do? (gathers information from inside and outside the body, transmits messages, and activates muscle movement)

2 What is the brain's function? (coordinates the tasks of the nervous system) What is it made of? (billions of nerve cells, or neurons) Where is it located? (inside the protective skull bones)

3 Ask students the function of the cerebrum (higher functions, like speaking, hearing, and thinking), the cerebellum (coordination of body movements and balance), and the brain stem. (basic body functions like breathing and blood pressure) Have partners put on their BRAIN HATS and, looking at each other's hat, pick out these three parts labeled on the right side of the hat.

Easy Make & Learn Projects: Human Body © Donald M. Silver & Patricia J. Wynne, Scholastic Teaching Resources

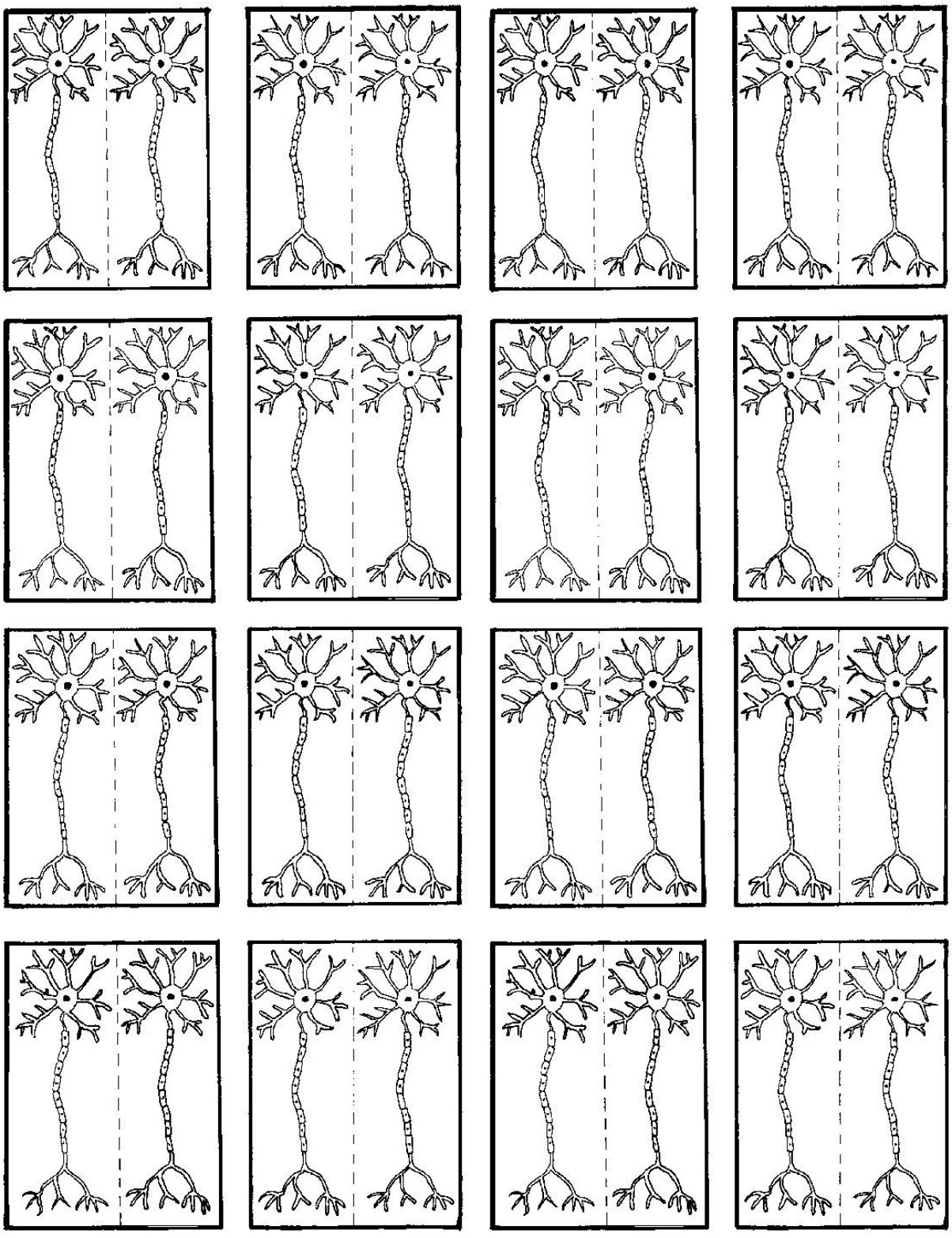
ใบกิจกรรมที่ 9.2 Nerve Necklace

แนวคิดของกิจกรรม “กระแสประสาทเคลื่อนที่ในลักษณะของสัญญาณไฟฟ้าผ่านเซลล์ประสาทตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งที่อยู่ติดกัน”

<u>คำชี้แจง</u>

- นักเรียนระบายสีเซลล์ประสาท(แล้วแต่ความต้องการของครู-นักเรียน)
- ตัดเซลล์ประสาทจากใบงานเป็นชิ้น ๆ
- นำเซลล์ประสาทที่ตัดแล้วมาม้วนติดกาว แล้วร้อยเป็นเส้นเดียวกันด้วยเชือกผ้า หรือเชือกฟางก็ได้ เป็นลักษณะสร้อยคอ

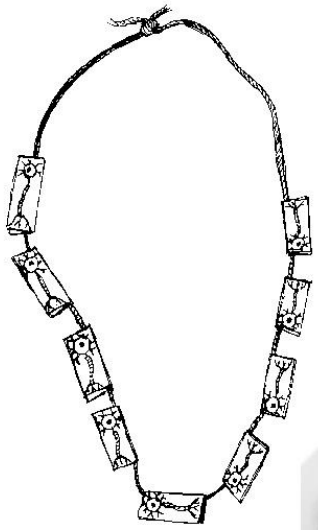
Nerve Necklace



24

Easy Make & Learn Projects: Human Body © Donald M. Silver & Patricia J. Wynne, Scholastic Teaching Resources

เอกสารเพิ่มเติมสำหรับครู



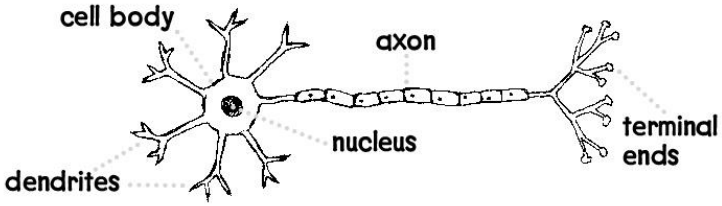
Nerve Necklace

Students assemble nerve cells into a necklace, modeling how electrical signals are passed from one nerve cell to another

Easy Make & Learn Projects: Human Body © Donald M. Silver & Patricia J. Wynne, Scholastic Teaching Resources

Body Basics

The brain, spinal cord, and nerves are made up of billions of individual nerve cells called *neurons*. These cells fire electrical nerve impulses fueled by chemicals in the body. Each neuron has a roundish cell body with a *nucleus* surrounded by petal-like *dendrites* that receive information, and a long stemlike *axon* that passes along the electrical message to the next neuron through rootlike tendrils called *terminal ends*.



Materials

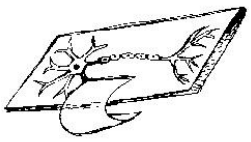
- reproducible page 24
- scissors
- tape
- 24-inch piece of string
- crayons, colored pencils, or markers (optional)

Making the Model

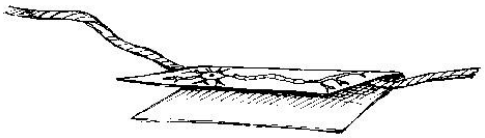
1 Photocopy page 24. You may wish to reproduce the page on colored paper or color the boxes.

2 Cut out the 16 nerve cell boxes along the solid black lines.

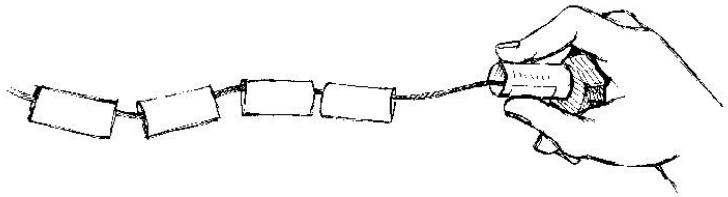
3 Fold each box lengthwise along its dotted line.



4 Thread the string through each folded piece and tape closed, as shown. Be sure the boxes line up opposite end to opposite end.



5 Tie the ends of the string together for a necklace. (Note: You can also make belts using more boxes and a longer piece of string.)



Teaching With the Model

1 Invite students to wear their NERVE NECKLACES. Have students look at one of the necklace's neurons and discuss what a neuron is and what it does. (nerve cell, passes signals along nerves) Ask: Where are neurons found? (nerves, brain, spinal cord)

2 Ask students to describe the neurons on their necklaces. Point out the cell body, axon ends, and dendrites of the cells. Invite students to label these parts on several of their necklace neurons.

3 How are neurons arranged inside nerves or brain tissue? (in chains and webs with the axon of one neuron next to the dendrites of another)

Explore More!

Chain Reaction

Students can pretend to be a chain of neurons and transmit a signal. Have students stand in a circle and hold hands. A Starter student squeezes his or her right hand. As soon as the person next to the Starter feels the squeeze, he or she passes along the squeeze to the right. It goes around the circle until the squeeze makes it back to the Starter's left hand, and he or she says, "Stop!" Time how long it takes the signal to make it around the circle going to the left and to the right. Does the time shorten with practice?

Easy Make & Learn Projects: Human Body © Donald M. Silver & Patricia J. Wynne, Scholastic Teaching Resources

ใบงานที่ 9.1 อวัยวะที่เป็นองค์ประกอบของระบบประสาทส่วนกลาง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูล ให้คำอธิบายคำศัพท์ต่อไปนี้

อวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง		**หน้าที่**
สมอง	ส่วนหน้า	
	ส่วนกลาง	
	ส่วนหลัง	
ไขสันหลัง		

ใบงานที่ 9.2 เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุพฤติกรรมการตอบสนองที่เหมาะสมกับสิ่งเร้าต่อไปนี้

สิ่งเร้า	การตอบสนอง
1. ถูกเคาะบริเวณเอ็นของหัวเข่า	
2. เมื่อได้ยินเสียงรถดับเพลิง	
3. เมื่อรถฉุกเฉินขับเข้ามาใกล้รถของตนเองบนถนน	
4. เหยียบก้นบุหรี่	
5. ถอยมือไปโดนเตารีด	
6. มีเพื่อนมาจ๊ะเอ๋จากด้านหลัง	
7. เจองูหรือสัตว์ที่กลัวในระยะประชิด	
8. มีประกาศว่าตึกที่นักเรียนอยู่กำลังถล่ม	
9. สัญญาณเตือนภัยสึนามิดังขึ้น	
10. มีแมววิ่งตัดหน้ารถยนต์ที่กำลังขับอยู่บนถนน	
11. มีคนคลั่ง วิ่งเอามีดยื่นมาหานักเรียน	
12. มีเพื่อนมาจี้เอว และนักเรียนก็เป็นคนบ้าจี้	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ขอบเขตเนื้อหา ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1) ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษารวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตราย ต่อสมองและไขสันหลัง **ด้านทักษะกระบวนการ** 1) การคิดวิเคราะห์	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 28** **ขั้นนำ** 1. ครูทบทวนความรู้โดยให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมพร้อมระบุข้อดีของพฤติกรรมดังกล่าว จากสถานการณ์ที่ครูเตรียมไว้ ดังตัวอย่าง • มีลมและฝุ่นผงจากสนามมาปะทะขณะวิ่งออกกำลังกาย • มีเสียงหวีดดังจากร้านเครื่องเสียง ขณะเดินผ่าน • มีหนังสือเล่มใหญ่ หล่นมาจากชั้นหนังสือด้านบน ขณะเลือกหนังสือ 2. ครูถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากรู้ว่า กลไกของร่างกายดังกล่าวเนื่องมาจากการทำหน้าที่ของอวัยวะใด ในร่างกาย ถ้าอวัยวะดังกล่าวเสียหายจะส่งผลอย่างไรต่อร่างกายบ้าง เราควรระวังดูแลอย่างไรบ้าง 3. จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ว่า “เซลล์ประสาทคือเซลล์ชนิดเดียวในร่างกายที่ไม่มีการสร้างเพิ่มเติมอีกเมื่อกำเนิดออกจากครรภ์ของมารดา” นักเรียนทราบเช่นนี้แล้วนักเรียนจะดูแลรักษาเซลล์ประสาทของนักเรียนอย่างไร **ขั้นสอน** 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน คละกันตามความสามารถ ให้แต่ละกลุ่มศึกษาความรู้จากใบกิจกรรมระดมความคิด..ความผิดปกติของระบบประสาทในเด็ก เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความผิดปกติที่จะเกิดขึ้นกับระบบประสาท และการดูและรักษาระบบประสาทของตนเอง แล้วเขียนสรุป โดยให้มีประเด็นสำคัญดังนี้	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. ใบความรู้ที่ 10 เรื่อง ความผิดปกติของระบบประสาท 4. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบงานที่ 10 เรื่อง ความผิดปกติของระบบประสาท 2. ใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ระดมคิด ...ความผิดปกติของระบบประสาท

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ด้านคุณลักษณะ 1) ใฝ่เรียนรู้ 2) มุ่งมั่นในการทำงาน	● ความผิดปกติของระบบประสาทในเด็ก ● สะท้อนคิด ความสำคัญของระบบประสาท ● แนวทางการดูแลรักษาระบบประสาท ● ปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบประสาท 2. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 10 ระดมคิด...ความผิดปกติระบบประสาท ให้นักเรียนกลุ่มละ 1ชุด **ขั้นสรุป** 1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อไปโดยใช้คำถามว่า “ความผิดปกติของระบบประสาทส่งผลให้เด็ก ๆ ในวัยเราเกิดอาการผิดปกติอะไรได้บ้าง ?” (แนวคำตอบ : อาการลมชัก พัฒนาการล่าช้า พูดช้า อาการปวดศีรษะ อัมพาต แขนขาอ่อนแรง กล้ามเนื้อบิดเกร็ง นอนไม่หลับ เป็นต้น) 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปให้ได้สาระสำคัญดังนี้ “ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือน ต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ”	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษารวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตราย ต่อสมองและไขสันหลัง	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 10 เรื่อง ความผิดปกติของระบบประสาท	ใบงานที่ 10 เรื่อง ความผิดปกติของระบบประสาท	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ	- ประเมินการคิดวิเคราะห์ ในใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ระดมคิด... ความผิดปกติของระบบประสาท	- ใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ระดมคิด...ความผิดปกติของระบบประสาท	นักเรียนวิเคราะห์และนำเสนอ ได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปทุกรายการ ถือว่าผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 10 ความผิดปกติของระบบประสาท
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีการดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานตามปกติ

แนวทางการบำรุงรักษาประสาท มีดังนี้

1. ระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนบริเวณศีรษะ เพราะว่าหากสมองส่วนซีรีบรัมได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงอาจทำให้ความจำเสื่อม หรือไม่สามารถจำสิ่งที่พบเห็นใหม่ ๆ ได้ และหากบริเวณที่ได้รับความกระทบกระเทือนเป็นบริเวณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อาจทำให้ส่วนนั้นเป็นอัมพาตได้

2. ระมัดระวังป้องกันไม่ให้เกิดโรคทางสมอง โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ฉีดวัคซีนป้องกันโรคสมองอักเสบในเด็กตามระยะเวลาที่แพทย์กำหนด หรือรีบให้แพทย์ตรวจสอบเมื่อเกิดความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับสมอง

3. หลีกเลี่ยงยาชนิดต่าง ๆ ที่มีผลต่อสมอง รวมทั้งยาเสพติดและเครื่องดื่มที่มีแอลกฮอล์ เพราะการดื่มแอลกอฮอล์มาก ๆ อาจทำให้เกิดเป็นโรคสมองเสื่อม (อัลไซเมอร์) ได้

4. พยายามผ่อนคลายความเครียด หากปล่อยให้ความเครียดสะสมเป็นเวลานาน จะก่อให้เกิดผลเสียทั้งต่อร่างกายและจิตใจ จึงควรหาทางผ่อนคลายความเครียดด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การออกกำลังกาย พบปะสังสรรค์กับเพื่อนฝูง ทำตัวให้ร่าเริงแจ่มใส พักผ่อนให้เพียงพอ โดยเฉพาะการนอนหลับ เพราะเป็นการพักผ่อนสมองและร่างกายที่ดี โดยขณะที่เรานอนหลับ ประสาททุกส่วนที่อยู่ในอำนาจของจิตใจจะได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่ และระบบประสาทนอกอำนาจจิตใจก็จะทำงานน้อยลง

5. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยเฉพาะอาหารที่ให้วิตามินบี 1 สูง ได้แก่ อาหารพวกข้าวกล้อง ข้าวซ้อมมือ ถั่วลิสง เครื่องในสัตว์ เมล็ดทานตะวัน เป็นต้น เพราะวิตามินบี 1 จะช่วยให้ระบบประสาทแขน ขา และศีรษะทำงานปกติ ช่วยป้องกันโรคเหน็บ ชาป้องกันโรคเหน็บชา ป้องกันอาการเหนื่อยง่าย

ใบกิจกรรมที่ 10 ระดมสมองคิด...ความผิดปกติของระบบประสาท
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์จากบทอ่านต่อไปนี้

อาการของโรคทางระบบประสาทในเด็ก ก็จะทั้งมีที่คล้ายและแตกต่างจากผู้ใหญ่ ความผิดปกติในระบบประสาทของเด็กที่มีคล้ายกับผู้ใหญ่ เช่น อาการปวดศีรษะ อัมพาต แขนขาอ่อนแรง โรคลมชัก ชักกระตุก กล้ามเนื้อบิดเกร็ง วิงเวียนศีรษะ นอนไม่หลับ แต่อาการที่พบในเด็กเท่านั้น ไม่พบในผู้ใหญ่ คือ ปัญหาการเรียน พัฒนาการล่าช้า พูดช้า สิ่งที่แตกต่างระหว่างสมองของเด็กกับของผู้ใหญ่ ไม่ใช่แค่ขนาดเท่านั้น เด็กไม่ใช่ผู้ใหญ่ตัวเล็ก ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมอง และไขสันหลัง นอกจากนี้ยังมีเส้นประสาท และกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง เด็กก็มีปัญหาของสมองไขสันหลัง เส้นประสาท และกล้ามเนื้อเช่นกัน ข้อสมองเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่อย่างชัดเจนที่สุดคือ สมองของเด็กต้องเจริญเติบโต และต้องมีการพัฒนาการซึ่งมีผลทำให้เด็กมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ถ้าสมองมีปัญหาสมองก็จะหยุดการพัฒนาการต่อไป หรือมีการพัฒนาการที่เบี่ยงเบนไปจากสิ่งที่ควรจะเป็นไปตามปกติ ผลตามมาคือเด็กอาจมีการพัฒนาล่าช้า หรือมีภาวะโรคลมชัก มีความพิการในวัยเด็ก ซึ่งจะมีอาการไปถึงผู้ใหญ่ด้วยสมองของเด็กในแต่ละวัยจะไม่เหมือนกัน เด็กทารกแรกเกิด (อายุ 40 สัปดาห์ เมื่อแรกคลอด) กับเด็กทารกคลอดก่อนกำหนด (อายุครรภ์ 28 สัปดาห์) จะมีสมองไม่เท่ากัน แตกต่างอย่างสิ้นเชิงทั้งด้านกายภาพ และการทำงานของสมอง สมองจะมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วมาก ตั้งแต่ในระยะ 3 เดือนหลังของการตั้งครรภ์ และจะเจริญต่อไปอย่างรวดเร็วจนอายุประมาณ 2 ปี จะเริ่มช้าลงจนประมาณ 4 ปี และตั้งแต่อายุ 4 ปีจนอายุวัยรุ่น 17 -18 ปี สมองเด็กยังคงมีการพัฒนาแต่ก็เป็นไปแบบช้า ๆ หรือช้ามากเมื่อเปรียบเทียบกับในวัยเด็กเล็ก เด็กทารกแรกเกิด

การเจริญเติบโตความสามารถของสมอง

ภายใน 3 เดือนหลังคลอด เด็กเริ่มจะเรียนรู้ที่จะเคลื่อนไหวใช้แขนขา พลิกตัวได้โดยใช้แขนขาได้ใน 6 เดือน นั่งได้เมื่อ 9 เดือน เริ่มยืนได้เมื่อ 1 ปี และเดินได้ วิ่งได้ใน 15-18 เดือน ถ้าเด็กมีก้อนเนื้องอกในสมอง เด็กอาจไม่มีอาการอะไรเลยก็ได้ และจะดูเป็นปกติดี เนื่องจากสมอง กะโหลกศีรษะสามารถขยายตัวได้ เจริญเติบโตกำลังขยายขนาดตลอดเวลา ดังนั้นในเด็กก้อนเนื้องอกมักใหญ่ และมีความรุนแรงสูงมาก แต่ในผู้ใหญ่ก็อาจมีอาการปวดหัวมากอย่างรุนแรงร่วมกับแขนขาอ่อนแรง มาพบแพทย์เร็ว แต่ถ้าเป็นเนื้องอกนี้เกิดในเด็กแรกเกิด เนื้องอกใหญ่ก็ไม่ทำให้เด็กแขนขาอ่อนแรง เพราะเด็กแรกเกิดขยับแขนขาได้โดยใช้กลไกระดับก้านสมองและไขสันหลัง เด็กจะดูเป็นปกติเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้นเลย อาจตรวจพบแต่กระหม่อมที่ศีรษะตึง ๆ เท่านั้น ดังนั้นปัญหาทางระบบประสาทในเด็กต้องแยกออกมาในแต่ละช่วงอายุ ดังนี้

❶ เด็กทารกคลอดก่อนกำหนด (Premature)

ส่วนใหญ่ต้องอยู่ในห้องอภิบาลผู้ป่วยหนัก ภายหลังคลอดใหม่ ๆ ปัญหาทางสมองที่เกิดมักจะเกิดจากความไม่สมบูรณ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกายที่พร้อมจะมีชีวิตได้ เช่น เลือดออกในสมอง สมองขาดออกซิเจน จากปอดไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะมีผลให้เด็กมีอาการชักรุนแรง มีอัตราการเสียชีวิต และ ความพิการสูงมาก

❷ เด็กทารกแรกเกิด (Full term)

ปัญหาทางสมองมักเกิดจากผลแทรกซ้อนจากการคลอด หรือภาวะที่สมองมีการเจริญแบบผิดปกติ ผิดรูป ตั้งแต่เกิดอยู่ในครรภ์แม่ หรือความพิการแต่กำเนิด สาเหตุอาจเกิดได้จากปัญหาการติดเชื้อในระยะตั้งครรภ์ของแม่หรือ จากพันธุกรรมที่พ่อและแม่เป็นพาหะของโรค เด็กอาจมีภาวะชัก กะโหลกศีรษะเบี้ยว เล็ก ผิดรูป หรือมีพัฒนาการล่าช้า

❸ เด็กระยะขวบปีแรก

ขวบปีแรกจะเป็นช่วงที่สมองมีการพัฒนาการที่รวดเร็วมาก ถ้าเด็กมีปัญหาทางระบบประสาท พ่อแม่จะสังเกตได้ว่าพัฒนาการของลูกจะผิดปกติ อาจล่าช้า ไม่ทันเพื่อน หรือลูกของคนอื่น ปัญหาทางระบบประสาทที่เกิดเช่น อาการชักในเด็กจากไข้สูง โรคลมชักพัฒนาการล่าช้า หรือไม่มีพัฒนาการเลย กล้ามเนื้ออ่อนแรงจากโรคเส้นประสาทและกล้ามเนื้อ สาเหตุอาจเกิดจากสิ่งที่ได้รับภายหลังคลอด เช่น ติดเชื้อเยื่อหุ้มสมองอักเสบ หรืออาจจะเป็นมาตั้งแต่แรกเกิดแต่เริ่มปรากฏอาการภายหลัง เช่น โรคที่เกิดจากความผิดปกติของการย่อยสลายสารอาหาร และซึ่งสารเคมีของร่างกาย ซึ่งเป็นโรคพันธุกรรม หรือความพิการของสมองแต่กำเนิด เด็กระยะเด็กตอนต้นและตอนปลาย

❹ เด็กวัยเรียนและวัยรุ่น

ปัญหาที่เกิดขึ้นในเด็กวัยนี้สามารถแสดงอาการแบบผู้ใหญ่ได้ เช่น บ่นปวดศีรษะไมเกรน วูบ เวียนศีรษะ อาการชัก แขนขาอ่อนแรง แต่ก็มีปัญหาที่พบในวัยเด็กในวัยเรียนเท่านั้นคือ ปัญหาเรื่องการใช้ความสามารถของสมองเพื่อใช้ในการเรียน ปัญหาที่พบจะได้แก่ ปัญหาเรื่องสมาธิสั้น อ่านหนังสือไม่ออก คิดเลขไม่ได้ พูดไม่เก่งไม่คล่องแคล่ว ปัญหาอารมณ์ซึมเศร้า พฤติกรรมก้าวร้าว กล้ามเนื้อร่างกายกระตุก บิดเกร็ง

ที่มา: Facebook Page “Mamysociety” เข้าถึงเมื่อ 8 กุมภาพันธ์ 2562

คำถามสะท้อนคิด ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

1. ความผิดปกติของระบบประสาทที่พบในเด็กมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า ระบบประสาทมีความสำคัญหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนเสนอวิธีการดูแลรักษาระบบประสาท อย่างน้อย 5 วิธี

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบประสาท อย่างไร

ปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของระบบประสาท	**พฤติกรรมที่นำไปสู่ความผิดปกติของระบบประสาท**

ใบความรู้ที่ 10 การดูแลรักษาระบบประสาท
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องที่ 2 ระบบประสาท
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์พฤติกรรมที่กำหนดให้ จากนั้นให้เขียนเครื่องหมาย “□” เพื่อตอบคำถามว่าเป็นการป้องกันหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางสมอง

พฤติกรรม	การป้องกัน	มีความเสี่ยง
1. เกิดอุบัติเหตุสมองได้รับการกระทบกระเทือน		
2. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคสมองอักเสบ		
3. ดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำทุกวัน		
4. พักผ่อนไม่เพียงพอวันละ 2-4 ชั่วโมง		
5. ติดยาเสพติด		
6. ท่องเที่ยวธรรมชาติเพื่อผ่อนคลายความเครียด		
7. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เช่น ข้าวกล้อง		
8. บุคคลที่มีโรคประจำตัว เช่น ความดัน ไขมันในเลือดสูง โรคเบาหวาน		
9. ทำงานหนักไม่ได้พักผ่อน		
10. การเดินอย่างระมัดระวังบริเวณที่มีความเสี่ยง		

เฉลยใบงานที่ 10

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์พฤติกรรมที่กำหนดให้ จากนั้นให้เขียนเครื่องหมาย “✓” เพื่อตอบคำถามว่าเป็นการป้องกันหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางสมอง

พฤติกรรม	การป้องกัน	มีความเสี่ยง
1. เกิดอุบัติเหตุสมองได้รับการกระทบกระเทือน		✓
2. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคสมองอักเสบ	✓	
3. ดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำทุกวัน		✓
4. พักผ่อนไม่เพียงพอวันละ 2-4 ชั่วโมง		✓
5. ติดยาเสพติด		✓
6. ท่องเที่ยวธรรมชาติเพื่อผ่อนคลายความเครียด	✓	
7. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เช่น ข้าวกล้อง	✓	
8. บุคคลที่มีโรคประจำตัว เช่น ความดัน ไขมันในเลือดสูง โรคเบาหวาน		✓
9. ทำงานหนักไม่ได้พักผ่อน		✓
10. การเดินอย่างระมัดระวังบริเวณที่มีความเสี่ยง	✓	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	**รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

มนุษย์สืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ทำ หน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายทำหน้าที่ผลิตเซลล์อสุจิ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1) ระบุโครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและชายจากแบบจำลองได้
2) อธิบายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและเพศชายจากแบบจำลองได้

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 29 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ขั้นนำ

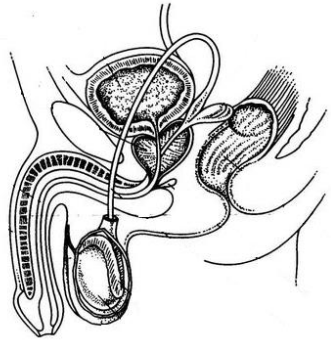
1. ครูนำนักเรียนอภิปรายด้วยประเด็นคำถาม โดยใช้กิจกรรม Post it ดังนี้
   1.1 ถามนักเรียนชายว่า “ นักเรียนคิดว่าตนเองมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างจากเพื่อนนักเรียนหญิงอย่างไรบ้าง “
   (อวัยวะบางส่วน เช่น ขนาดหน้าอก ลักษณะของอวัยวะเพศ รูปร่าง ขนาดของสะโพก เสียง ผิวพรรณ เป็นต้น)
   1.2 ถามนักเรียนหญิงว่า “นักเรียนคิดว่าตนเองมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างจากเพื่อนนักเรียนชายอย่างไรบ้าง”
   (อวัยวะบางส่วน เช่น ขนาดหน้าอก ลักษณะของอวัยวะเพศ รูปร่าง ขนาดของสะโพก เสียง ผิวพรรณ เป็นต้น)
   ให้นักเรียนคิดคนละ 1 นาที จากนั้นครูแจกกระดาษ Post it ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนเขียนคำตอบของตนเองในกระดาษ Post it แล้วนำไปปะไว้บนกระดาษบอร์ดที่เตรียมไว้
2. ครูนำนักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลในกระดาษ Post it ร่วมกัน ดังนี้
   (1) จัดกลุ่มของคำตอบโดยให้นักเรียนลอกกระดาษ Post it จากบอร์ดเดิม มาแปะให้เข้ากลุ่มของคำตอบตามเกณฑ์ ในแผนภาพร่างกายมนุษย์ ที่ครูเตรียมไว้
   (2) อภิปรายและเขียนสรุปคำตอบ

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ใบความรู้ที่ 11.1 เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย
4. ใบกิจกรรมที่ 11.1 เรื่อง กิจกรรม Jigsaw อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย
5. ใบกิจกรรมที่ 11.2 เรื่อง กิจกรรมจับคู่อวัยวะและหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบความรู้ที่ 11.1
2. ใบงานที่ 11.1
3. ใบกิจกรรมที่ 11.1
4. ใบกิจกรรมที่ 11.2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11** **เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1** **รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	3. ครูตั้งคำถามจากคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในหัวข้อต่อไป ดังเช่น “มีอวัยวะใดบ้างในระบบสืบพันธุ์เพศชาย และอวัยวะดังกล่าวมีหน้าที่อย่างไรบ้าง” ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรม ดังนี้... **ขั้นสอน** 1. นักเรียนแบ่งกลุ่มคละความสามารถ คละเพศ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ไม่เกิน 4-5 คน 2. เริ่มกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรม “Jigsaw” ภาพอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชาย  3. ครูแจก Jigsaw ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด 4. นักเรียนมีเวลาประกอบ Jigsaw ให้เป็นภาพที่สมบูรณ์ 3 นาที 5. ตรวจสอบความถูกต้องด้วยภาพที่ครูแจกให้ ให้นักเรียนตรวจสอบด้วยตนเอง 6. ครูแสดงแบบจำลองอวัยวะสืบพันธุ์เพศชายให้นักเรียนสังเกต	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	7. ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักอวัยวะต่าง ๆ ในระบบสืบพันธุ์เพศชาย โดยนำกระดาษคำศัพท์มาปะที่หุ่นจำลองอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย ในขั้นตอนนี้ครูให้นักเรียนช่วยกันติดสลากให้สมบูรณ์โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบ และคอยให้ข้อมูลเพิ่มเติมจนงานเสร็จ 8. ครูแจกชุดกิจกรรมจับคู่อวัยวะหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์เพศชาย ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเพื่อจับคู่หน้าที่และอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชาย 9. ตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน โดยการอภิปรายในชั้นเรียน เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน แล้วแต่ละกลุ่มเขียนสรุปผลร่วมกัน ลงในสมุดบันทึก **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์สรุปเกี่ยวกับ ระบบสืบพันธุ์เพศชาย (wed diagram) 2. นักเรียนทำใบงานที่ 11.1 3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งควรสรุปได้ว่า *“อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชาย มีหน้าที่ร่วมกันในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย ได้แก่ สเปิร์ม อวัยวะที่สำคัญในระบบสืบพันธุ์เพศชาย ได้แก่ อัณฑะ องคชาต หลอดนำอสุจิ หลอดเก็บอสุจิ หลอดสร้างอสุจิ ต่อมคาวเปอร์ ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ ต่อมลูกหมาก”* 4. ครูให้นักเรียน ฝึกการคิดวิเคราะห์และอธิบาย จากสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ได้ ด้วยการยกตัวอย่างสถานการณ์ ดังเช่น “ชายผู้หนึ่งมีบุตรแล้ว 4	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	คน เขาไม่ต้องการมีบุตรเพิ่มอีก จึงได้ปรึกษาคุณหมอ คุณหมอจึงให้ข้อมูลว่าหากไม่ต้องการมีลูกจะต้องทำหมัน และสามารถเลือกได้ 2 วิธีคือการทำหมันชั่วคราว และการทำหมันถาวร ชายผู้นี้เลือกการทำหมันถาวร นักเรียนคิดว่าหมอจะดำเนินการอย่างไรต่อไป...” (*กรณีทำหมันถาวร หมอจะดำเนินการตัดท่อนำอสุจิ หรือ Vas deferens โดยใช้ไหมอนามัยรัดที่ปลายท่อทั้งสองปลายหลังจากตัดแล้ว ทำให้อสุจิไม่สามารถไหลออกมาข้างนอกได้ แต่กรณีหมันชั่วคราว หมอจะใช้ไหมอนามัยผูกไว้ที่ท่อนำอสุจิเพื่อไม่ให้อสุจิไหลออกมา*)	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1.ระบุอวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศชาย 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายของมนุษย์ได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 11.1	- ใบงานที่ 11.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกข้อมูล 3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 11.1 - ประเมินการสร้างแผนภาพสรุปความคิดเรื่องอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชาย	- ใบงานที่ 11.1 - แผนภาพสรุปความคิด	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

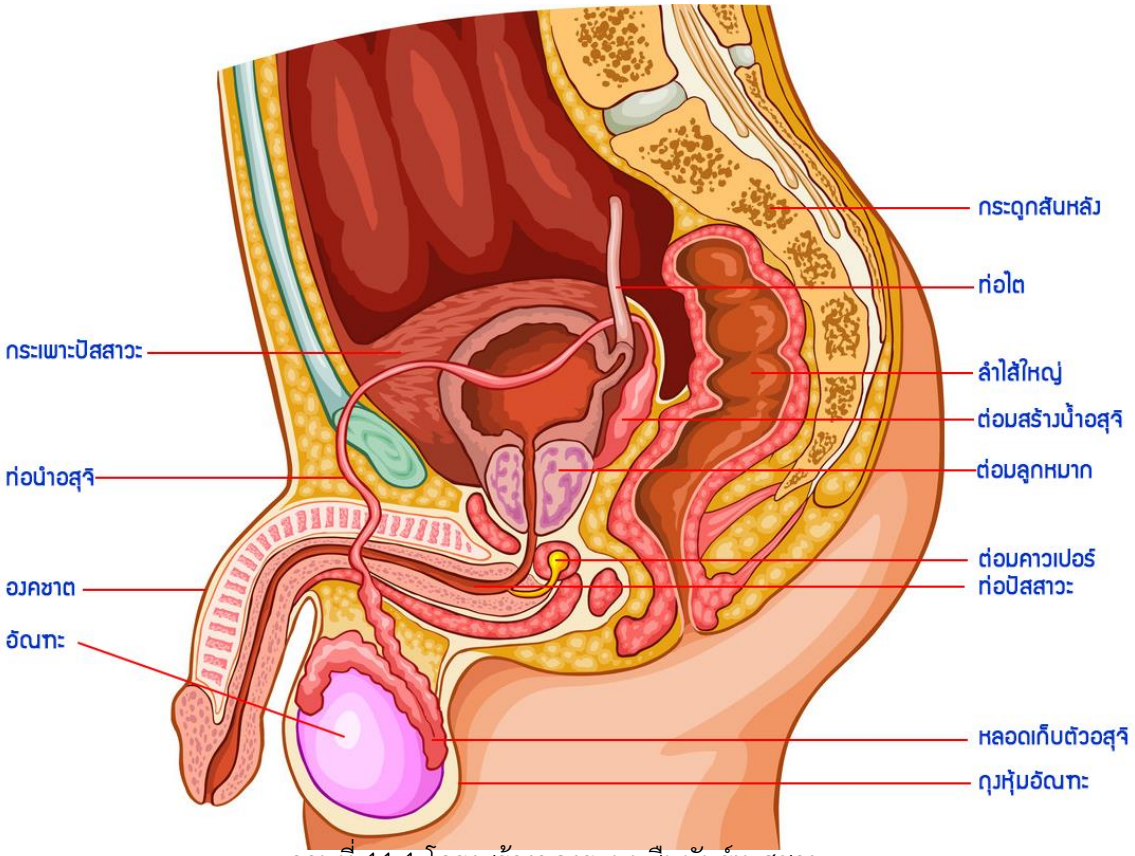
ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 11.1 อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย (The Male Reproductive Organ)
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระบบสืบพันธุ์เพศชาย (The Male Reproductive System)

ในเพศชายมีอวัยวะเพศ 2 อวัยวะอยู่ด้านนอกของร่างกาย ได้แก่ อัณฑะ (testis) และองคชาต (penis) อัณฑะมีลักษณะเป็นก้อนกลม ภายในมีท่อเล็กๆ ขดม้วนเป็นกลุ่ม ภายในท่อทำหน้าที่ผลิตอสุจิและฮอร์โมนเพศชาย อัณฑะอยู่ในถุงที่เรียกว่า ถุงอัณฑะ (scrotum) การที่อัณฑะอยู่ภายนอกร่างกายมนุษย์เพราะอสุจิไม่สามารถพัฒนาได้สมบูรณ์ที่อุณหภูมิปกติในร่างกายคือ 37 °C จำเป็นที่อสุจิจะต้องถูกสร้างและเก็บไว้ที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่าประมาณ 2 °C เมื่ออสุจิถูกสร้างในอัณฑะแล้วจะเดินทางผ่านหลอดนำอสุจิ (vas deferens) ระหว่างที่อสุจิเดินทางผ่านท่อนี้ จะมีของเหลวที่ผลิตโดยระบบสืบพันธุ์เพศชาย ส่วนผสมนี้เรียกว่าน้ำอสุจิ (semen) นอกจากนี้ยังทำสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำให้เหมาะสมสำหรับอสุจิ ในน้ำอสุจิยังมีสารอาหารสำหรับเซลล์อสุจิอีกด้วย และมีอสุจิประมาณ 5-10 ล้านเซลล์ในน้ำอสุจิแค่หยดเดียว อสุจิจะเคลื่อนที่ผ่านท่อออกทางองคชาต ซึ่งท่อนี้เป็นท่อเดียวกันกับให้น้ำปัสสาวะออกมาเรียกว่าท่อปัสสาวะ (urethra) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่ออสุจิกำลังเคลื่อนตัวออกมากล้ามเนื้อที่กระเพาะปัสสาวะ (bladder) จะหดตัว ทำให้น้ำปัสสาวะไม่ออกมาจากกระเพาะปัสสาวะมาปะปนกับน้ำอสุจิ



ภาพที่ 11.1 โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์เพศชาย

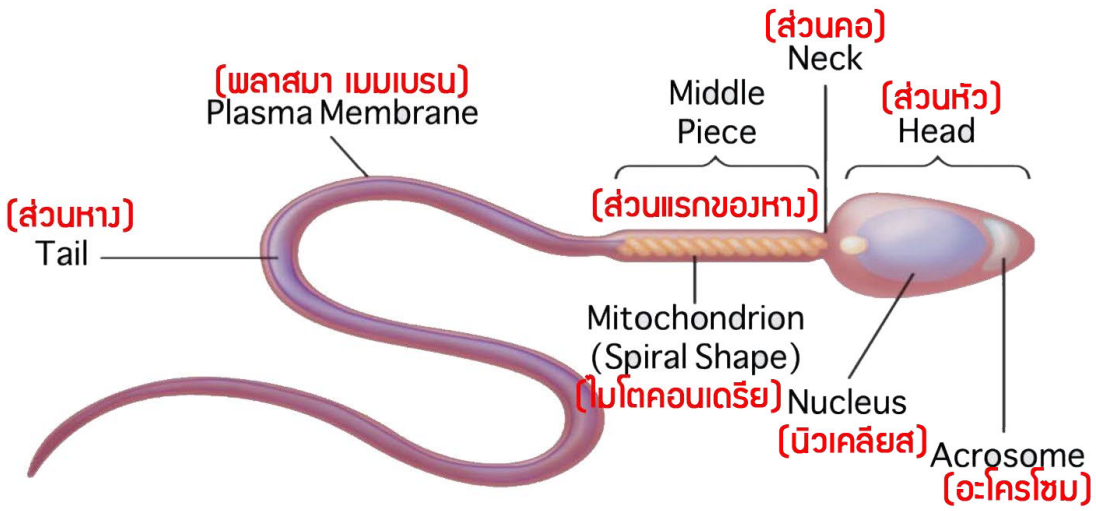
ที่มา: กุลพัฒน์การแพทย์. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2559, จาก https://goo.gl/SzSPdt

ส่วนประกอบของอวัยวะสืบพันธ์เพศชาย

1. **อัณฑะ (Testis)** มี 2 ข้าง สร้างเซลล์อสุจิ (Sperm) ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและสร้างฮอร์โมนเพศชาย ควบคุมลักษณะต่างๆ ของเพศชาย เช่น เสียงห้าว มีหนวดเครา มีขนหน้าแข้ง โดยสร้างฮอร์โมนได้แก่ เทสโทสเทอโรน (Testosterone) การสร้างอสุจิเกิดที่ท่อ (Seminiferous tube) อัณฑะ ต่างจากรังไข่ตรงที่มีการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างตัวอสุจิตลอดช่วงชีวิต
2. **ถุงอัณฑะ (Scrotum)** ห่อหุ้มอัณฑะและปรับอุณหภูมิในถุงอัณฑะให้ต่ำกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายประมาณ 3 – 5 °C (ประมาณ 34 °C) ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการผลิตตัวอสุจิ
3. **หลอดสร้างตัวอสุจิ** (seminiferous tubules) เป็นท่อขดอยู่ในอัณฑะทำหน้าที่สร้างอสุจิและฮอร์โมนเพศชาย มีลักษณะเป็นหลอดเล็กๆ ขดไปขดมาอยู่ภายใน ทำหน้าที่สร้างตัวอสุจิ หลอดสร้างตัวอสุจิมีข้างละประมาณ 800 หลอด แต่ละหลอดมีขนาดเท่าเส้นด้ายขนาดหยาบและยาวทั้งหมดประมาณ 800 เมตร
4. **หลอดเก็บตัวอสุจิ (Epididymis)** อยู่ด้านบนของอัณฑะ มีลักษณะเป็นท่อเล็ก ๆ ยาวประมาณ 6 เมตร ขดทบไปมา ทำหน้าทีเก็บตัวอสุจิจนตัวอสุจิเติบโตและแข็งแรง พร้อมที่จะปฏิสนธิ อสุจิจะมีชีวิตอยู่ประมาณ 40 วัน
5. **หลอดนำตัวอสุจิ (Vas deferens)** ลำเลียงตัวอสุจิไปเก็บไว้ที่ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (Seminiferous) สู่ภายนอก
6. **ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงตัวอสุจิ (Seminal Vesicle)** สร้างอาหารมาเลี้ยงตัวอสุจิ ได้แก่ น้ำตาลฟรักโทส วิตามินซี โปรตีนโกลบูลิน (Gobulin) และสร้างของเหลวเพื่อทำให้เกิดสภาพที่เหมาะสมกับตัวอสุจิ
7. **ต่อมลูกหมาก (Prostate Gland)** สร้างสารที่เป็นเบสอย่างอ่อน เพื่อผสมกับน้ำเลี้ยงตัวอสุจิ เป็นการลด ความเป็นกรดในท่อปัสสาวะ ช่วยให้ตัวอสุจิเคลื่อนไหวได้ดี
8. **ต่อมคาว์เปอร์ (Cower's Gland)** มี 2 ต่อม มีหน้าที่สร้างเมือกหล่อลื่นในท่อปัสสาวะ เพื่อให้ตัวอสุจิเคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น
9. **องคชาต (penis)** เป็นทางผ่านของน้ำอสุจิและน้ำปัสสาวะออกนอกร่างกาย
10. **น้ำอสุจิ (Semen)**

ประกอบด้วยตัวอสุจิและน้ำหล่อเลี้ยงต่างๆ จากต่อมในอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศชาย ปกติเพศชายจะเริ่มสร้างตัวอสุจิเมื่ออายุ 12 – 13 ปี และจะสร้างไปจนตลอดชีวิต โดยเฉลี่ยแล้วผู้ชายจะหลั่งน้ำอสุจิแต่ละครั้งประมาณ 3- 4 cm^3 ซึ่งจะมีตัวอสุจิเฉลี่ยประมาณ 300 – 500 ล้านตัว ถ้าในน้ำอสุจิมีตัวอสุจิต่ำกว่า 30 ล้านตัวต่อ 1 cm^3 หรือมีตัวอสุจิที่มีรูปร่างผิดปกติมากกว่าร้อยละ 25 จะมีผลทำให้มีลูกได้ยาก ตัวอสุจิเคลื่อนที่ด้วยความเร็วประมาณ 1 – 3 mm ต่อนาที และตัวอสุจิเมื่อออกสู่ภายนอกจะมีชีวิตอยู่ได้เพียง 2 – 3 ชั่วโมง แล้วถ้าอยู่ในมดลูกหรือท่อนำไข่ของหญิงจะอยู่ได้นานประมาณ 48 ชั่วโมง

ลักษณะของตัวอสุจิ (Spermatozoa) : มีรูปร่างคล้ายตัวอ่อนกบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้



ภาพที่ 11.2 ส่วนประกอบของตัวอสุจิ

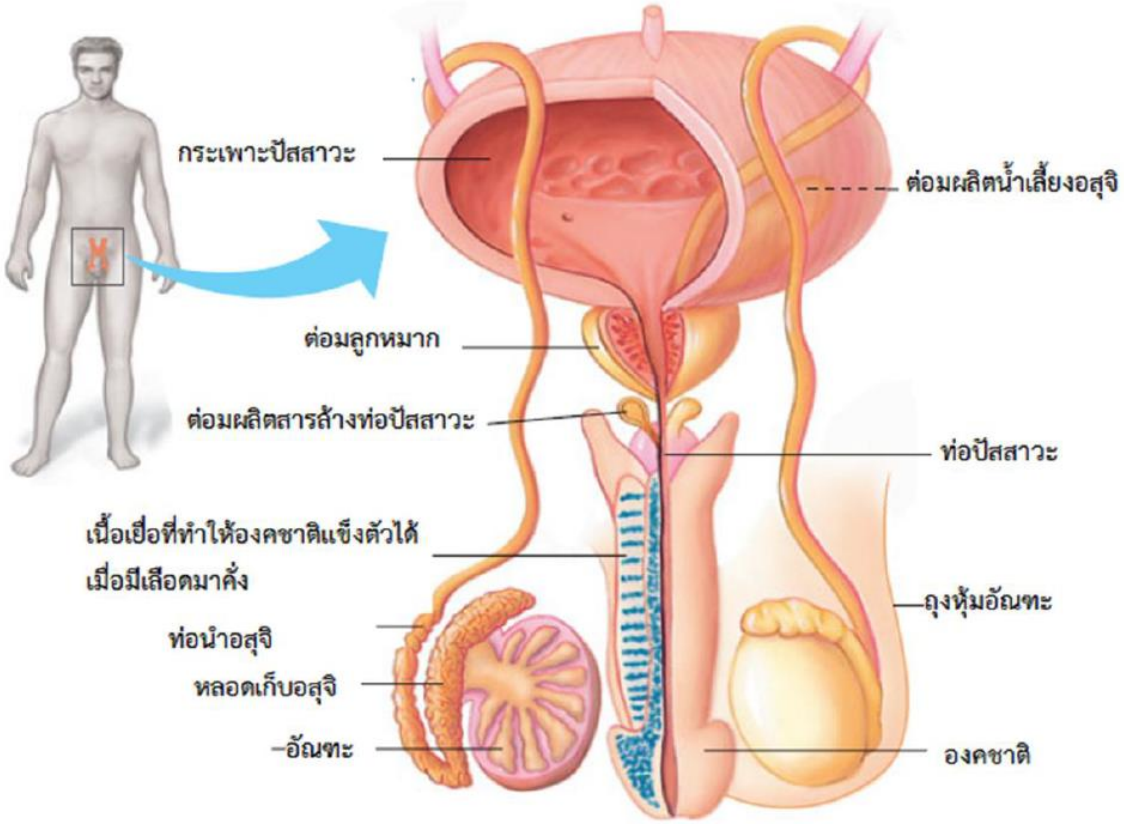
ที่มา: **สุภาพร อาภาธนานนท์.** สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2559, จาก https://goo.gl/JjPZEw

1. ส่วนหัว(Head) : บรรจุสารพันธุกรรม มีนิวเคลียส โดยด้านหน้าเป็นส่วนของอะโครโซม (Acrosome) มีลักษณะเป็นถุงบรรจุเอนไซม์เพื่อสลายเยื่อหุ้มเซลล์ไข่ ซึ่งโครงสร้างนี้เปลี่ยนแปลงมาจาก Golgi Apparatus

2. ส่วนกลาง(Middle) : มีลักษณะเป็นแท่ง มีไมโทคอนเดรียผลิตพลังงานไว้สำหรับการเคลื่อนที่ของอสุจิ

3. ส่วนหาง(Tail) : มีไมโครทูบูล ทำหน้าที่ โบกพัดได้เพื่อว่ายไปหาเซลล์ไข่ น้ำอสุจิจะมีค่า pH ประมาณ 7.35-7.50 มีสภาวะค่อนข้างเป็นเบส ในน้ำอสุจิ นอกจากจะมีตัวอสุจิแล้วยังส่วนผสมของสารอื่นๆ ด้วย

การสร้างตัวอสุจิและการหลั่งน้ำอสุจิ เริ่มจากหลอดสร้างตัวอสุจิ ซึ่งอยู่ภายในอัณฑะสร้างตัวอสุจิออกมา ถูกนำไปพักไว้ที่หลอดเก็บตัวอสุจิ จนตัวอสุจิแข็งแรง พร้อมที่จะปฏิสนธิ แล้วถูกลำเลียงไปตามหลอดนำตัวอสุจิ เพื่อนำไปเก็บไว้ที่ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ เมื่อถูกกระตุ้นให้หลังน้ำอสุจิ น้ำอสุจิจะถูกขับออกมาทางท่อปัสสาวะและออกจากร่างกายตรงปลายสุดของอวัยวะเพศชาย ซึ่งต่อมลูกหมากจะหลั่งสารเข้าผสมกับน้ำเลี้ยงตัวอสุจิเพื่อปรับสภาพให้เหมาะสมกับตัวอสุจิ และต่อมคาวเปอร์จะสร้างเมือกหล่อลื่นในท่อปัสสาวะเพื่อให้ตัวอสุจิเคลื่อนตัวได้เร็วขึ้น

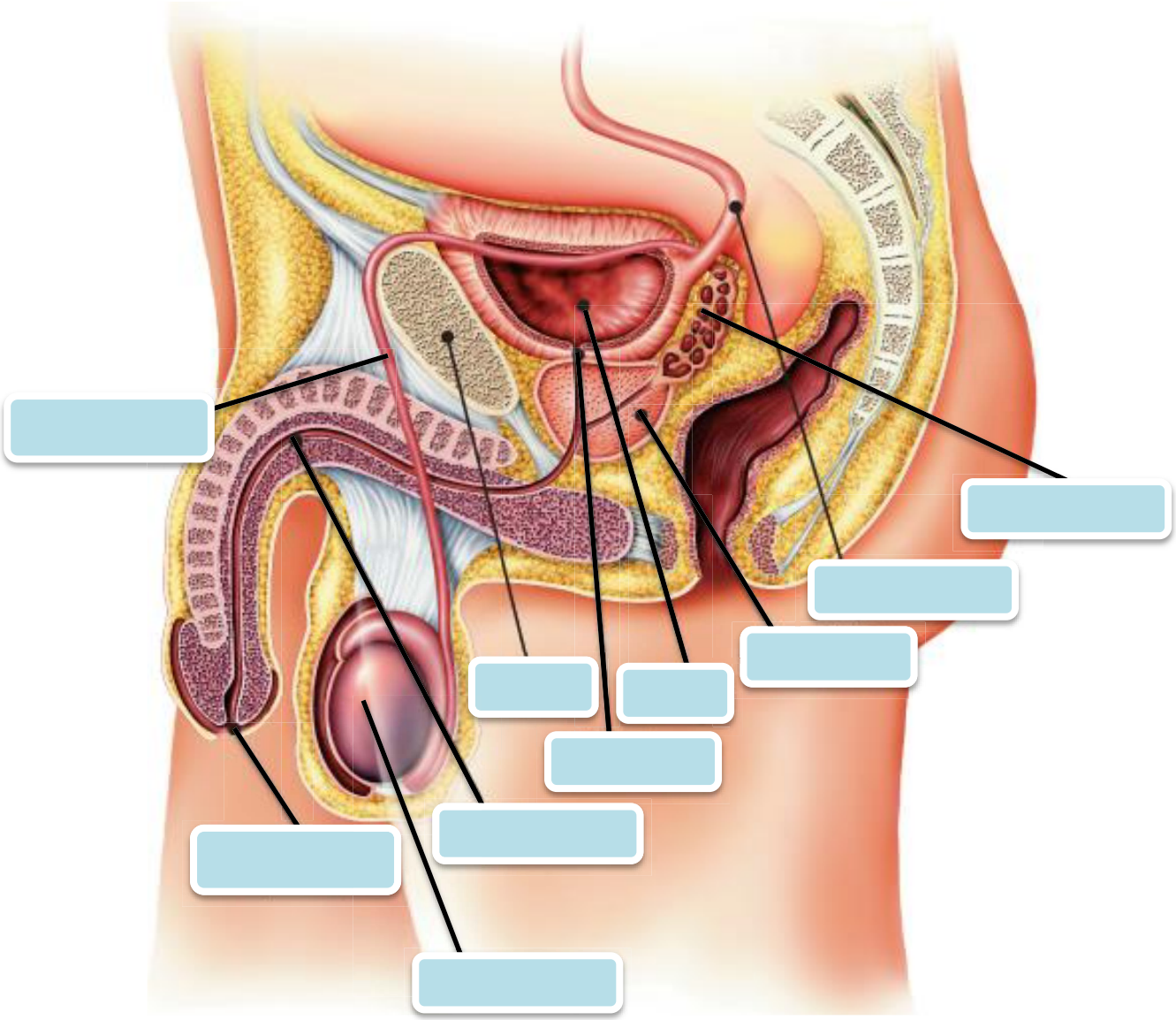


ภาพที่ 11.3 แสดงระบบสืบพันธุ์เพศชาย

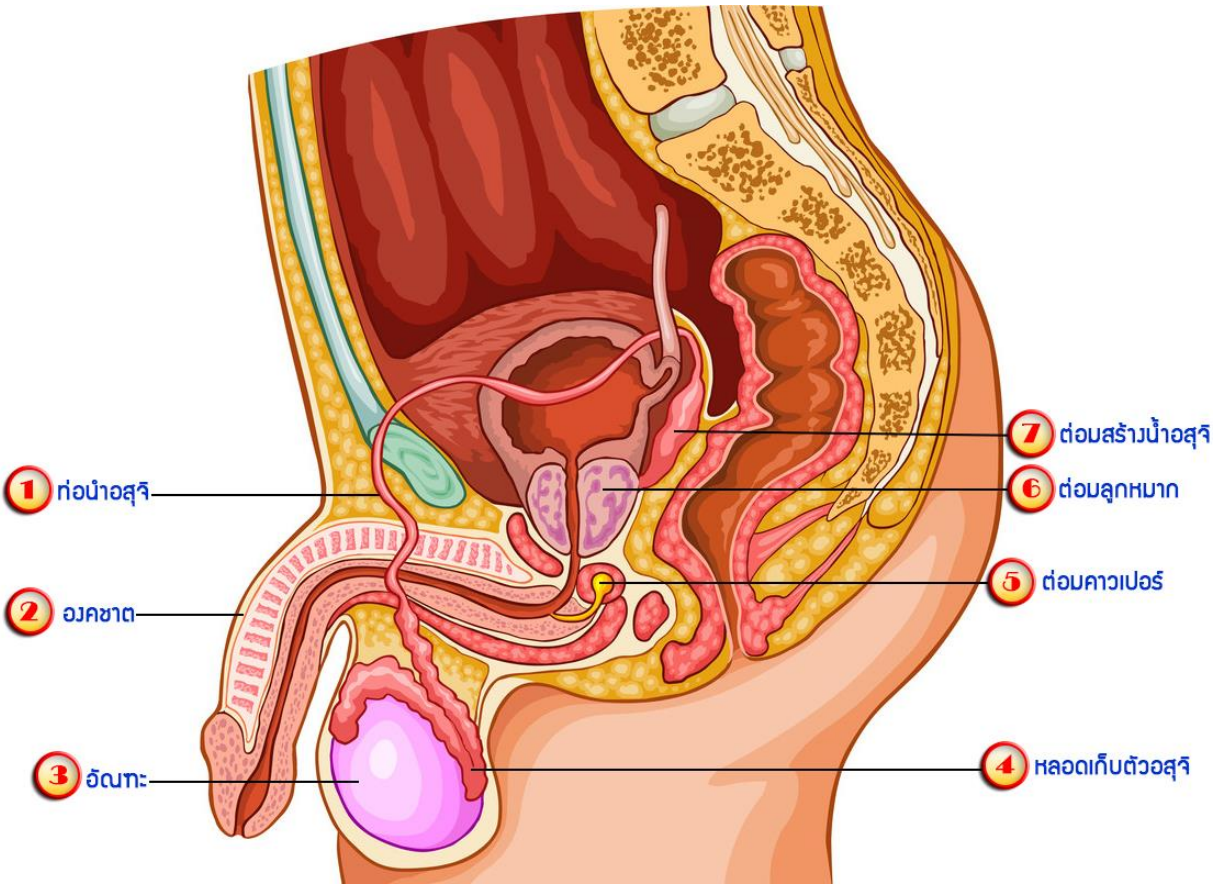
ที่มา : Jane B. Reece . . . [et al.]., 2012, p 538

ใบงานที่ 11.1 อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย (The Male Reproductive Organ)
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนชื่อส่วนประกอบของโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เพศชายให้ถูกต้อง



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



1. จากภาพ จงเรียงลำดับการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิจากแหล่งที่สร้างตัวอสุจิผ่านอวัยวะต่าง ๆ จนกระทั่งเป็นน้ำอสุจิหลั่งออกมานอกร่างกาย โดยใช้ตัวเลขเติมลงไปในกล่องให้ถูกต้อง (1คะแนน)

□ ⇒ □ ⇒ □ ⇒ □ ⇒ □ ⇒ □ ⇒ □

2. จงเติมส่วนประกอบของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชายที่ทำหน้าที่ต่อไปนี้ (3 คะแนน)

2.1) สร้างสารที่เป็นเบสเพื่อลดความเป็นกรดในท่อปัสสาวะ คือ .....

2.2) ปรับอุณหภูมิให้พอเหมาะกับการสร้างตัวอสุจิ คือ .....

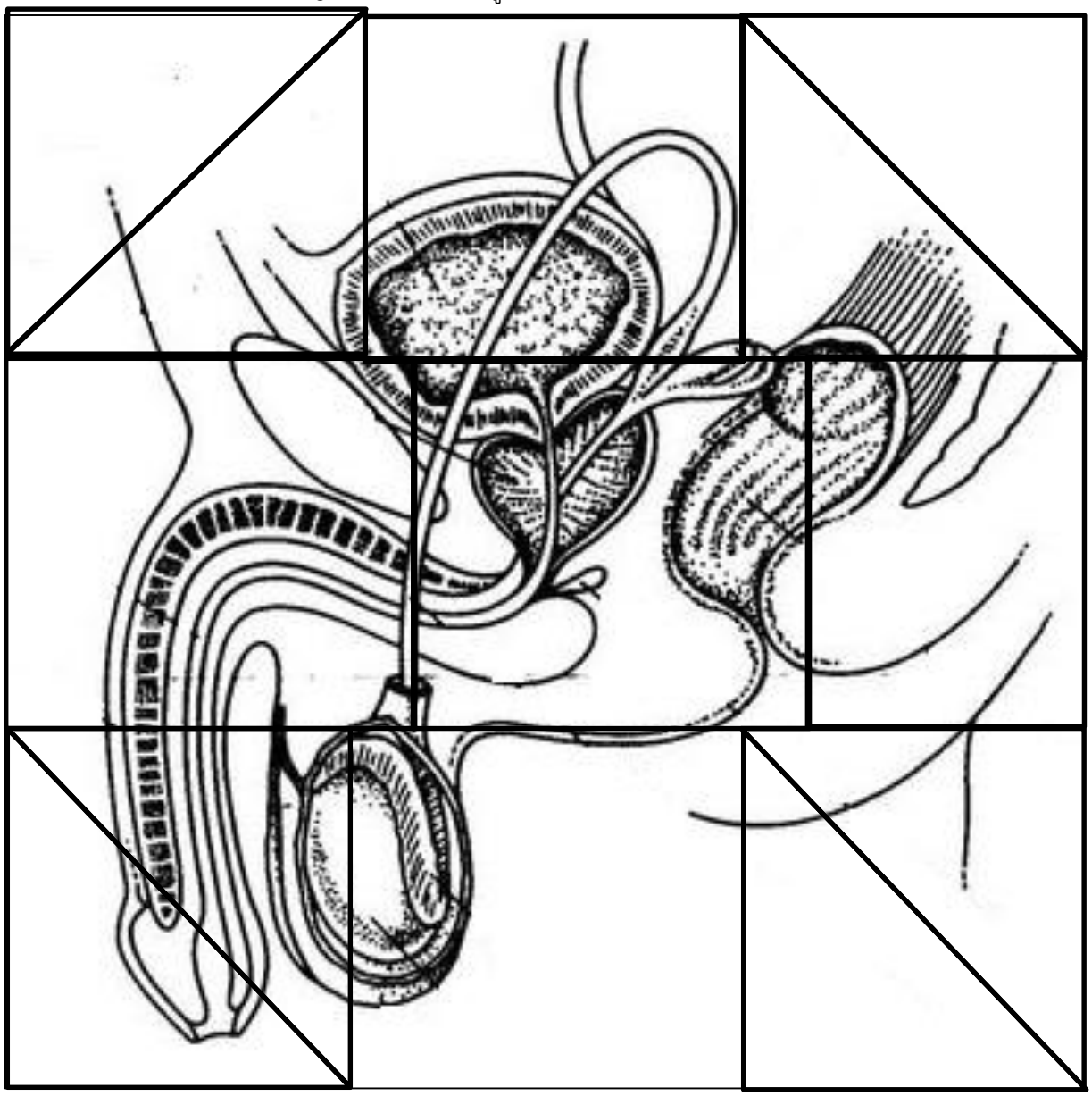
2.3) แหล่งพักตัวอสุจิจนกว่าจะแข็งแรงพร้อมที่จะปฏิสนธิกับไข่ คือ.....

3. ในผู้ชายบางคนเมื่ออายุมากขึ้น อาจจะเกิดอาการปัสสาวะขัดหรือปัสสาวะไม่ออก เนื่องจากต่อมในระบบสืบพันธุ์โตขึ้นไปเบียดท่อปัสสาวะ ซึ่งต่อมนั้น คือ.....(1คะแนน)

4. โดยทั่วไปเพศชายจะเริ่มสร้างตัวอสุจิเมื่ออายุ.....จนถึงอายุ..... และตัวอสุจิที่หลั่งออกมาแล้วเข้าไปอยู่ในมดลูกของผู้หญิงจะมีอายุประมาณ.....วัน (3 คะแนน)

กิจกรรม Jigsaw อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนประกอบ Jigsaw เป็นภาพให้ถูกต้อง



หมายเหตุ ครูปริ้นท์ใส่กระดาษแข็ง และตัด Jigsaw เตรียมไว้ก่อนจัดการเรียนรู้

ใบกิจกรรมที่ 11.2

คำชี้แจง นักเรียนจับคู่ชื่ออวัยวะ และหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชายให้ถูกต้อง

อัณฑะ	สร้างเซลล์อสุจิ (Sperm) สร้างฮอร์โมนเพศชาย ควบคุมลักษณะต่างๆ ของเพศชาย
ถุงอัณฑะ	ห่อหุ้มอัณฑะและปรับอุณหภูมิในถุงอัณฑะให้ต่ำกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายประมาณ 3 – 5 ℃
หลอดสร้างตัวอสุจิ	ท่อขดอยู่ในอัณฑะทำหน้าที่สร้างอสุจิและฮอร์โมนเพศชาย มีลักษณะเป็นหลอดเล็กๆ ขดไปขดมาอยู่ภายในทำหน้าที่สร้างตัวอสุจิ หลอดสร้างตัวอสุจิ
หลอดเก็บตัวอสุจิ	มีลักษณะเป็นท่อเล็ก ๆ ยาวประมาณ 6 เมตร ขดทบไปมาทำหน้าที่เก็บตัวอสุจิจนตัวอสุจิเติบโตและแข็งแรง พร้อมที่จะปฏิสนธิ
หลอดนำตัวอสุจิ	ลำเลียงตัวอสุจิไปเก็บไว้ที่ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (Seminiferous) สู่ภายนอก
ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ	สร้างอาหารมาเลี้ยงตัวอสุจิ ได้แก่ น้ำตาลฟรักโทส วิตามินซี โปรตีนโกลบูลิน (Globulin) และสร้างของเหลวเพื่อทำให้เกิดสภาพที่เหมาะสมกับตัวอสุจิ
ต่อมลูกหมาก	สร้างสารที่เป็นเบสอย่างอ่อน เพื่อผสมกับน้ำเลี้ยงตัวอสุจิ เป็นการลด ความเป็นกรดในท่อปัสสาวะ ช่วยให้ตัวอสุจิเคลื่อนไหวได้ดี
ต่อมคาวเปอร์	สร้างเมือกหล่อลื่นในท่อปัสสาวะเพื่อให้ตัวอสุจิเคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น

หมายเหตุ ครูปริ้นท์ ตัดเป็นชิ้นใส่ซอง ให้นักเรียนกลุ่มละซอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงมีอวัยวะภายนอกที่สำคัญ ได้แก่ แคมเล็ก แคมใหญ่ ปุ่มกระสัน(Clitoris) เนินหัวเหน่า นอกจากนี้ยังมีอวัยวะภายในที่สำคัญต่อการสืบพันธุ์ ได้แก่ มดลูก รังไข่ ปากมดลูก ช่องคลอด ท่อนำไข่ มีหน้าที่สำคัญเพื่อการสร้างไข่และปฏิสนธิ พัฒนา เจริญเติบโตสู่ทารก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1) ระบุโครงสร้างของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและชายจากแบบจำลองได้
2) อธิบายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและเพศชายจากแบบจำลองได้

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 30 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์หญิง (The Female Reproductive Organ)

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้จากกลุ่มของคำตอบ ในแผนภาพร่างกายมนุษย์ จากการเรียนรู้อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศชาย จากชั่วโมงที่ผ่านมา โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตจริงจากข่าว หรือจากเรื่องที่ครูเตรียมไว้
2. ครูตั้งคำถามจากคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์หญิง เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในหัวข้อ ต่อไป ดังเช่น “มีอวัยวะใดบ้างในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง และอวัยวะดังกล่าวมีหน้าที่อย่างไรบ้าง “ ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรม ดังนี้

ขั้นสอน

1. กิจกรรมถอดรหัสอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง มีลำดับกิจกรรม ดังนี้
   1.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มคละความสามารถ คละเพศ กลุ่มละเท่า ๆ กันไม่เกิน 4-5 คน
   1.2 ครูแจกใบกิจกรรมถอดรหัสให้นักเรียน นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ ว่าส่วนใดบ้างน่าจะเป็นอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง จากนั้นตัดชิ้นส่วนนั้นออกจากใบกิจกรรม
   1.3 จากนั้นตั้งเรียงไว้บนโต๊ะ ตรวจสอบกับกลุ่มอื่น โดยการส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มไปดูงานที่กลุ่มอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม หากพบข้อสังเกตใด ๆ ที่แตกต่างจากกลุ่มของตนเอง ให้อภิปรายจนได้ข้อมูลที่ชัดเจนกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มที่ไปดูงาน หากมีประเด็นที่กลุ่มตนเองต้องแก้ไขให้นำมาอภิปราย ชี้แจงกับเพื่อนในกลุ่ม

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ใบความรู้ที่ 11.2 เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง
4. ใบกิจกรรมที่ 11.3 เรื่อง กิจกรรม
5. ใบกิจกรรมที่ 11.2 เรื่อง กิจกรรมจับคู่อวัยวะและหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบความรู้ที่ 11.1
2. ใบงานที่ 11.2
3. ใบกิจกรรมที่ 11.1
4. ใบกิจกรรมที่ 11.2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	1.4 ในขณะที่ตัวแทนแต่ละกลุ่มดูงานกลุ่มอื่น ๆ ครูก็เดินสังเกตการณ์ และให้ข้อมูลเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีข้อสงสัย 1.5 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถแยกอวัยวะที่เป็นส่วนประกอบของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงได้ถูกต้องแล้ว ครูชี้แจงให้นักเรียนค้นหาหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้ เช่น ใบงาน หรืออินเตอร์เน็ต เป็นต้น 1.6 ครูแจกกระดาษวาดเขียนแผ่นใหญ่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำโปสเตอร์นำเสนอสิ่งที่นักเรียนค้นคว้ามาได้ โดยปะชิ้นส่วนที่นักเรียนตัดออกมา พร้อมระบุหน้าที่ ตกแต่งให้สวยงาม 1.6 โดยในกลุ่มต้องแบ่งหน้าที่กันทำให้เสร็จภายในเวลา 10 นาที 1.7 เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนนำไปปะบนผนังห้องเรียน เพื่อจัดนิทรรศการ โดยแต่ละกลุ่มต้องมีสมาชิกยืนประจำโปสเตอร์ในจุดนิทรรศการ1 คน ส่วนคนอื่น ๆ ในกลุ่ม เป็นผู้เข้าชมนิทรรศการ มีหน้าที่ชมผลงานของกลุ่มอื่น ๆ หรือสลับกันกับเพื่อที่ยืนประจำผลงาน โดยผู้ที่ยืนประจำนิทรรศการมีหน้าที่เล่าสิ่งที่กลุ่มค้นคว้าได้ให้ผู้เข้าชมนิทรรศการฟัง โดยมีครูคอยสังเกตการณ์ ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อความถูกต้อง เหมาะสม 1.8 นักเรียนมีเวลาในการชมนิทรรศการ 10 นาที **ขั้นสรุป** 1. ครูนำสรุปหน้าชั้นเรียนการตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันสรุป ดังนี้	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	1.1 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง มีอะไรบ้าง แต่ละส่วนมีหน้าที่อย่างไร (อภิปรายจนครบทุกอวัยวะ) 2. นักเรียนทำใบงานที่ 11.3 3. นักเรียนสร้างแผนภาพ Concept map แสดงอวัยวะภายใน และภายนอกของระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและชาย 4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งควรสรุปได้ว่า *“อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง มีหน้าที่ร่วมกันในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง ได้แก่ ไข่ อวัยวะที่สำคัญในระบบสืบพันธุ์เพศชาย ได้แก่ มดลูก ปากมดลูก ท่อนำไข่ รังไข่ ช่องคลอด ปุ่มกระสัน แคมเล็ก แคมใหญ่ และเนินหัวเหน่า”* 5. ครูให้นักเรียน ฝึกการคิดวิเคราะห์และอธิบาย จากสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ได้ ด้วยการยกตัวอย่างสถานการณ์ ดังเช่น “ หญิงสาวผู้หนึ่งไม่ต้องการมีบุตรเพิ่ม จึงได้ปรึกษาคุณหมอ คุณหมอมีตัวเลือกให้หญิงสาวผู้นี้คือ การทำหมัน การสวมห่วงอนามัย และการกินยาคุมกำเนิด หญิงสาวผู้นี้เลือกการทำหมันถาวร ด้วยความสงสัยจึงถามคุณหมอว่าคุณหมอจะทำอย่างไรกับฉันบ้าง ในกรณีนี้นักเรียนเป็นคุณหมอ นักเรียนจะอธิบายให้หญิงผู้นี้อธิบายอย่างไร	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1.ระบุอวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงของมนุษย์ได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 11.1	- ใบงานที่ 11.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกข้อมูล 3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 11.3 - ประเมินการสร้างแผนภาพ Concept map แสดงอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและชาย	- ใบงานที่ 11.3 - แผนภาพ Concept map แสดงอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและชาย	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 11.2 อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง (The Female Reproductive Organ)
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

เป็นระบบที่ทำหน้าที่คล้ายกับระบบสืบพันธุ์เพศชาย ซึ่งนอกจากสร้างเซลล์สืบพันธุ์ คือ เซลล์ไข่และสร้างฮอร์โมนเพศหญิงแล้ว ยังทำหน้าที่ดูแลฟูมฟักให้เซลล์ไข่ที่ผสมติดให้พัฒนากลายเป็นตัวอ่อนจนคลอดออกมา ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วย

3.1. อวัยวะสืบพันธุ์ภายนอก

3.1.1 เนินหัวเหน่า (mone pubis) เป็นผิวหนังนูนอยู่บริเวณเหนือกระดูกหัวเหน่า เมื่อเข้าสู่วัยสาวจะมีขนงอกขึ้นที่บริเวณนี้ มีหน้าที่ช่วยลดแรงกระแทกและการเสียดสีขณะมีเพศสัมพันธ์

3.1.2 แคมใหญ่ (labia majora) เป็นส่วนของผิวหนังที่มีก้อนไขมัน ด้านหน้าของแคมใหญ่ทั้งสองข้างจะติดกับเนินหัวเหน่า แคมใหญ่จะมีการเจริญมาเช่นเดียวกับถุงอัณฑะของเพศชาย

3.1.3 แคมเล็ก (labia minora) เป็นส่วนของผิวหนังที่อยู่ด้านในของแคมใหญ่และถูกแคมใหญ่ปิดทับอยู่ แคมเล็กมีต่อมไขมันมาก เพื่อช่วยให้เกิดการหล่อลื่นและป้องกันการเสียดสีขณะเกิดการร่วมเพศ

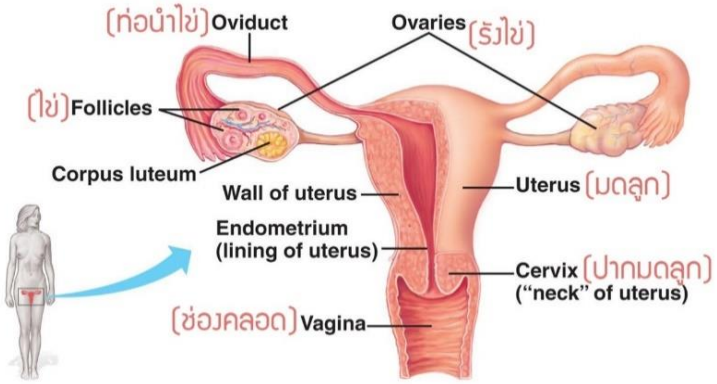
3.1.4 คลิทอริส (clitoris) เป็นส่วนที่ปรากฏอยู่ทางส่วนบนของแคมเล็ก มีลักษณะการเจริญเช่นเดียวกับองคชาติของผู้ชาย คือมีเนื้อเยื่อที่แข็งตัวได้ มีปลายประสาทมาสิ้นสุดมากจึงรับความรู้สึกต่างๆ ได้เร็ว

3.2 อวัยวะสืบพันธุ์ภายใน

3.2.1 ช่องคลอด (vagina) ตั้งอยู่ระหว่างทวารหนักกับท่อปัสสาวะผนังภายในช่องคลอดมีลักษณะเป็นรอยย่นตามขวาง ทำให้ช่องคลอดสามารถขยายตัวได้ เป็นช่องในลักษณะเป็นกล้ามเนื้อลึกประมาณ 6-7 นิ้ว ช่องนี้สามารถขยายตัว หดตัวได้เมื่อมีการร่วมเพศ และสร้างสารไกลโคเจนเพื่อให้แบคทีเรียที่อาศัยในช่องคลอดที่ชื่อว่า **Doderlein bacilli** เปลี่ยนให้กลายเป็นกรดแลคติก ทำให้ภายในช่องคลอดมีสภาพเป็นกรด

3.2.2 รังไข่ (ovary) มี 2 ข้างขนาดเท่ากับหัวแม่มือ ทำหน้าที่ ดังนี้

1) ผลิตไข่ (ovum) ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง โดยปกติไข่จะสุกเดือนละ 1 ใบ จากรังไข่แต่ละข้างสลับกันทุกเดือน และออกจากรังไข่ทุกรอบเดือนเรียกว่า การตกไข่ ตลอดช่วงชีวิตของเพศหญิงปกติจะมีการผลิตไข่ประมาณ 400 ใบ คือ ตั้งแต่อายุ 12 ปี ถึง 50 ปี จึงหยุดผลิต เซลล์ไข่จะมีอายุอยู่ได้นานประมาณ 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 11.1 ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

ที่มา: Idoctor House. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2559, จาก https://goo.gl/RqaFUi

2) สร้างฮอร์โมนเพศหญิง ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ที่สำคัญ ได้แก่

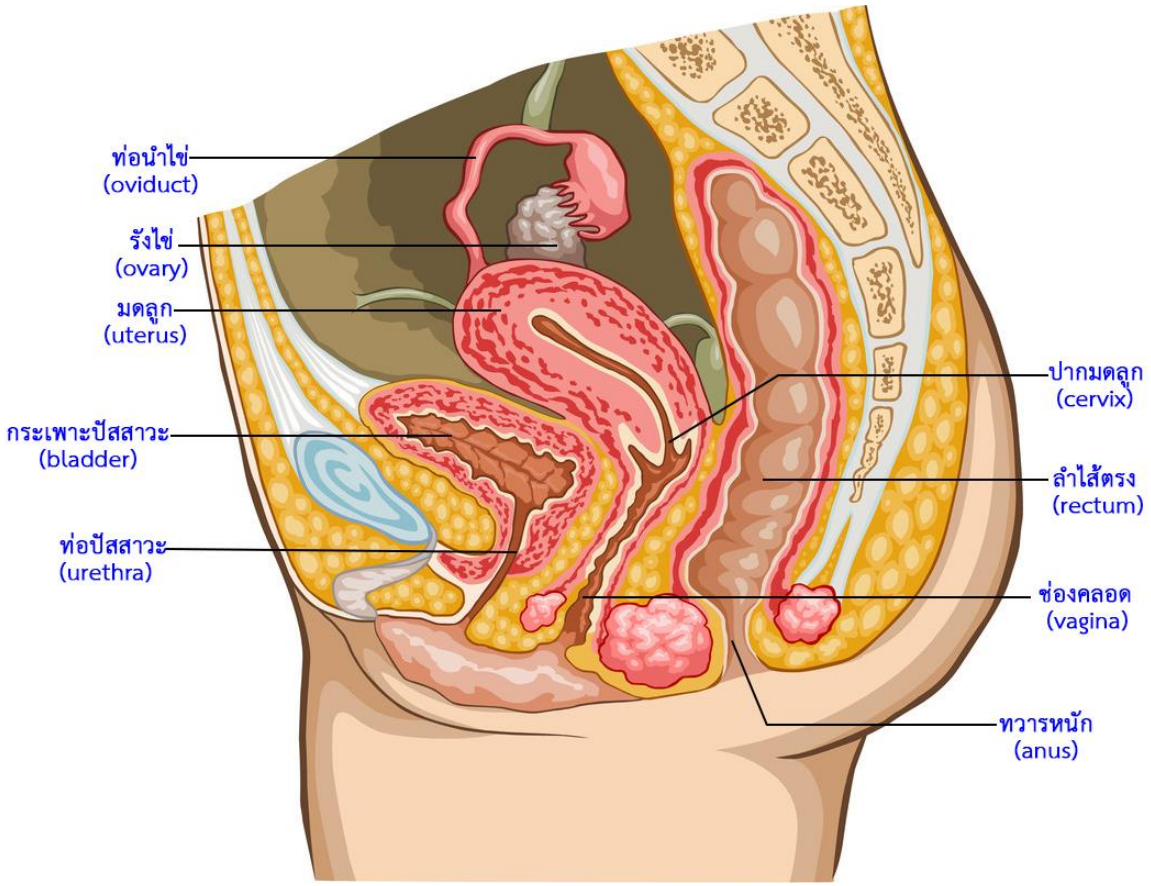
- อีสโทรเจน (estrogen) เป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับมดลูก ช่องคลอด ต่อมน้ำนม และควบคุมการเกิดลักษณะต่างๆ ของเพศหญิง เช่น เสียงแหลมเล็ก ตะโพกผาย หน้าอกและอวัยวะเพศขยายใหญ่ขึ้น เป็นต้น

- โพรเจสเทอโรน (progesterone) เป็นฮอร์โมนที่ทำงานร่วมกับอีสโทรเจนในการควบคุมเกี่ยวกับการเจริญของมดลูก การเปลี่ยนแปลงเยื่อบุมดลูก เพื่อเตรียมรับไข่ที่ผสมแล้ว

3.2.3 ท่อนำไข่ (oviduct) เป็นบริเวณที่มีการปฏิสนธิ และนำเซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วเข้าสู่โพรงมดลูก โดยมีเซลล์ซิเลียคอยโบกพัด

3.2.4 มดลูก (uterus) เป็นอวัยวะขนาดใหญ่เท่ากำปั้นของคนเราซ้อนกัน รูปร่างคล้ายชมพู่กลับหัวลง อยู่ในบริเวณอุ้งกระดูกเชิงกราน ระหว่างกระเพาะปัสสาวะกับทวารหนัก ประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่มีน้ำเมือกและเส้นเลือดฝอยอยู่เป็นจำนวนมาก อวัยวะส่วนนี้อันตรายที่สุด ในร่างกายของเพศหญิง เพราะเป็นอวัยวะแห่งเดียวที่อาจเป็นโรคมะเร็งได้ง่ายที่สุด มดลูกมีหน้าที่ให้ตัวอ่อนฝังตัวที่ผนังชั้นในเจริญเติบโตเป็นทารก ขณะตั้งครรภ์มดลูกสามารถขยายตัวได้ ถ้าหากไม่มีการปฏิสนธิผนังชั้นในมดลูกจะหลุดลอกออกเป็นประจำเดือน

3.2.5 ปากมดลูก (cervix) เป็นบริเวณมดลูกตอนล่างติดกับช่องคลอด มีลักษณะเป็นปากแคบเข้าหากัน

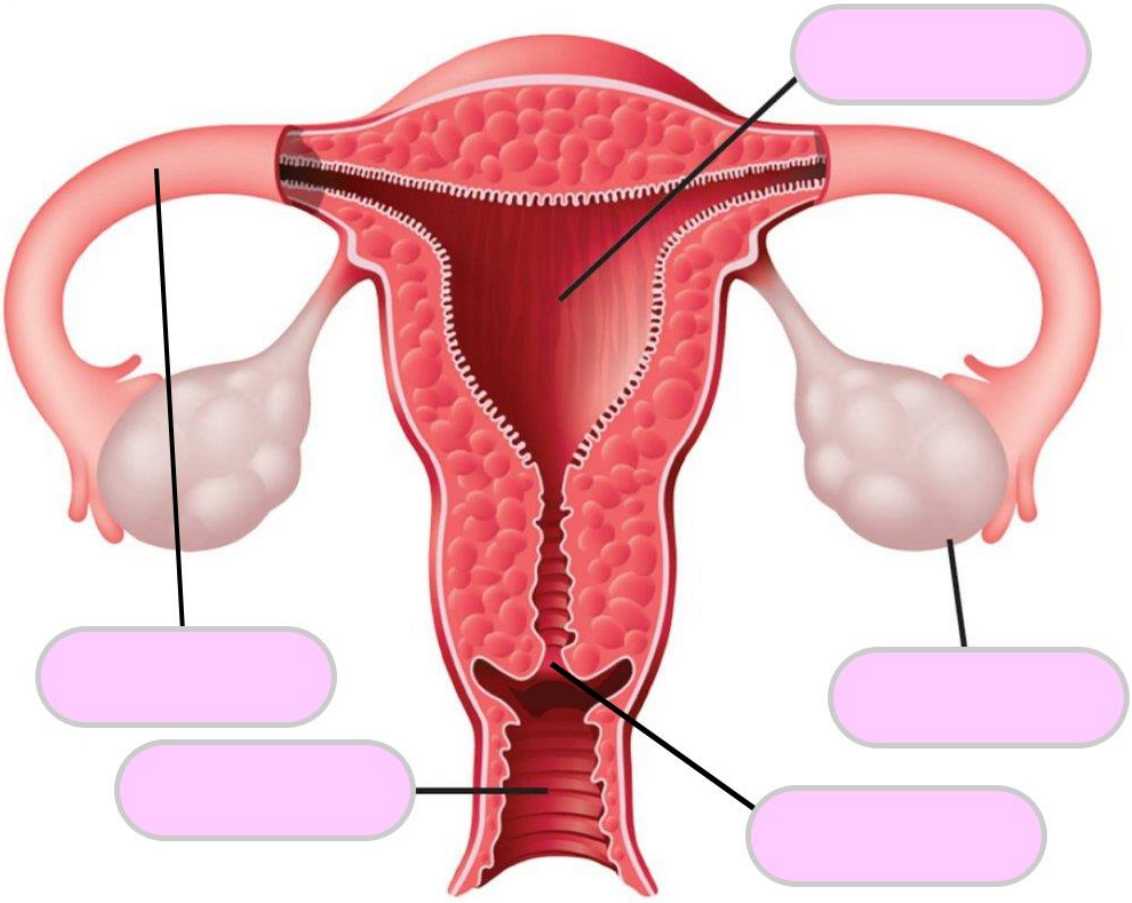


ภาพที่ 11.2 ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

ที่มา: กุลพัฒน์การแพทย์. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2559, จาก https://goo.gl/XkL3rX

ใบงานที่ 11.3 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่11 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

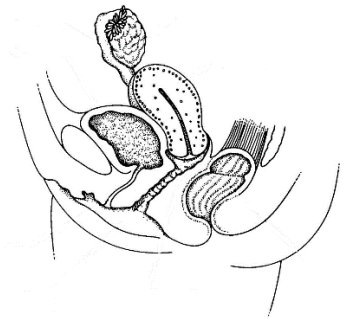
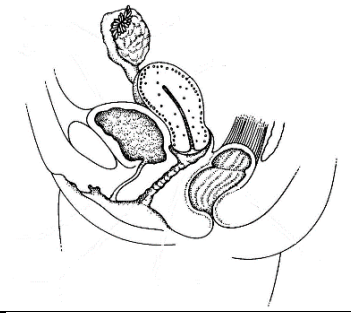
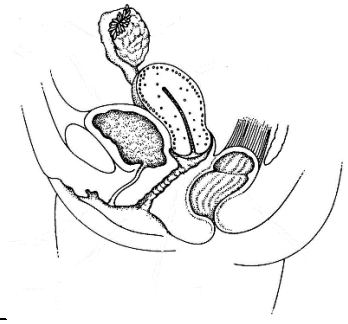
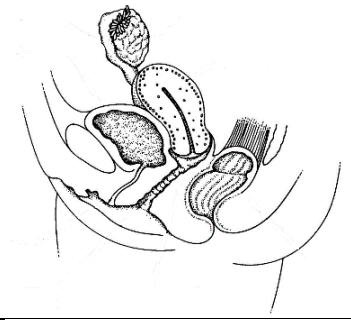
ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนชื่อส่วนประกอบของโครงสร้างอวัยวะภายในของระบบสืบพันธุ์เพศหญิงให้ถูกต้อง



1. โครงสร้างส่วนใดที่เป็นบริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ .....
2. โครงสร้างใดที่มีการสร้างเนื้อเยื่อเพื่อรองรับการตั้งครรภ์ .....
3. โครงสร้างใดที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย .....
4. การทำหมันหญิง แพทย์จะตัดส่วนใด .....
5. เลือดประจำเดือน เกิดจากโครงสร้างใด .....

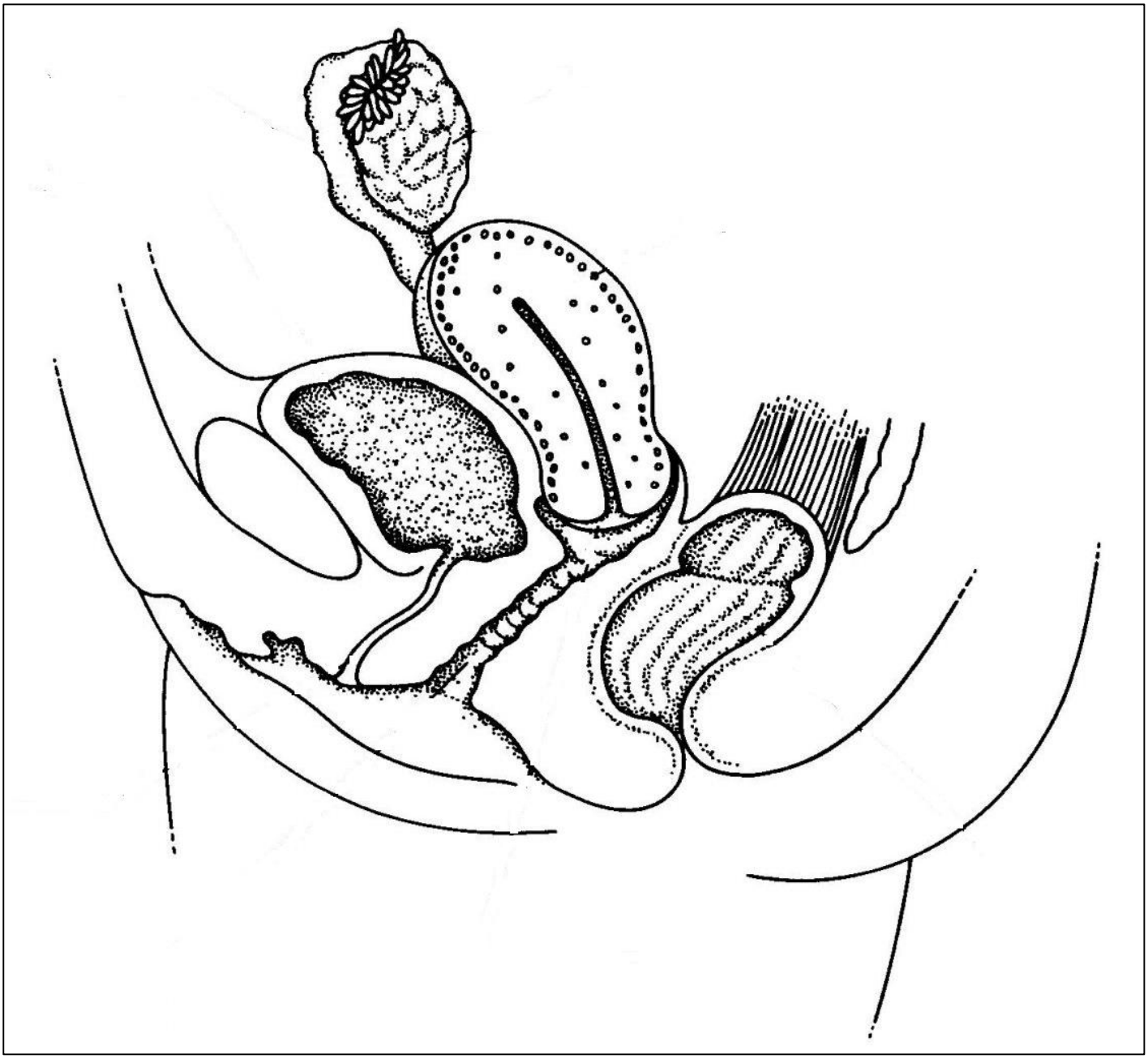
ตอนที่ 2 ระบายสี ระบุหน้าที่ อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบายสีอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงเฉพาะส่วนที่โจทย์กำหนดเท่านั้น ในแต่ละภาพจะระบายเพียงอวัยวะเดียวเท่านั้น จากนั้นระบุหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงให้ถูกต้อง

อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง	หน้าที่
	1. มดลูก (Uterus) ....
	2. ปากมดลูก (Cervix) ....
	3. ช่องคลอด (Vagina) ....
	4. รังไข่ (Ovaries) ....
	5. ท่อนำไข่ (Oviduct) ....

ใบกิจกรรมที่ 11.3 ถอดรหัสอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดชิ้นส่วนอวัยวะจากภาพด้านล่างนี้ ที่คาดว่าจะเป็นอวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**		**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา ร่างกายมนุษย์มีการผลิตฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนเมื่อเข้าสู่ช่วงวัยรุ่นทั้งชายและหญิงจึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านร่างกาย และ อารมณ์ **จุดประสงค์การเรียนรู้** 1) อธิบายผลของฮอร์โมนเพศที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงร่างกาย และอารมณ์ของเพศชายและเพศหญิงได้ 2) ระบุฮอร์โมนเพศชาย และฮอร์โมนเพศหญิงได้	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 31 ฮอร์โมนเพศหญิงและชาย** **ขั้นนำ** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนชมวีดีทัศน์ เรื่อง รุ่นพี่ ม่อนแอ้น จาก URL https://www.youtube.com/watch?v=015LR-I7X0c โดยครูให้ประเด็นคำถามประกอบการชมวีดีทัศน์ ดังนี้ 1) ปัญหาของแอ้น คืออะไร (มีภาพหลุดของแอ้นกับเพื่อนชายบนเฟสบุ๊คโดนถ่ายคลิปตอนที่ครูอริมารุมตบ) 2) ถ้าเป็นนักเรียนจะตัดสินใจแก้ปัญหาเหมือนแอ้นหรือไม่ 3) ถ้านักเรียนเป็น “ม่อน” เพื่อนของแอ้น นักเรียนจะทำอย่างไร 2. เมื่อชมวีดีทัศน์เสร็จแล้ว ครูตั้งประเด็นคำถามดังนี้ 1) ส่วนใหญ่ปัญหาที่นักเรียนได้ชมจากวีดีทัศน์ พบมากในช่วงวัยใด (วัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่) 2) นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด ปัญหานี้จึงเกิดกับวัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่ (มีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตใจ มีฮอร์โมนในร่างกายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว) **ขั้นสอน** 1. ครูใช้คำถามเป็นประเด็นสู่การเรียนรู้ ดังนี้	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. ใบความรู้ที่ 12.1 เรื่องผลของฮอร์โมนเพศที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว 4. ใบกิจกรรมที่ 12.1 เรื่อง กิจกรรม Brain storming 5. ใบกิจกรรมที่ 12.2 เรื่อง กิจกรรมจับคู่อวัยวะและหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์เพศชาย **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบความรู้ที่ 12.1 2. ใบงานที่ 12.2 3. ใบกิจกรรมที่ 12.1 4. ใบกิจกรรมที่ 12.2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	1) นักเรียนคิดว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับร่างกายทั้งหมด เกิดจากสาเหตุใด *(การเปลี่ยนแปลงสารเคมีในร่างกาย การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากฮอร์โมน)* 2) นักเรียนเคยสงสัยไหมว่า ทำไมเพื่อนผู้หญิงบางคนมีหนวดคล้ายผู้ชาย และผู้ชายบางคนมีผิวพรรณดีเหมือนผู้หญิง นักเรียนคิดว่าอย่างไร *(อาจเป็นเพราะสารบางอย่างในร่างกาย หรือองค์ประกอบทางเคมีของร่างกาย หรือศัลยกรรม)* 3) นักเรียนรู้จักฮอร์โมนเพศบ้างหรือไม่ *(รู้จัก เช่น เทสโทสเทอโรน โปรเจสเตอโรน เอสโตรเจน / ไม่รู้จัก)* 4) นักเรียนคิดว่าผู้หญิงกับผู้ชายมีฮอร์โมนเหมือนกันหรือไม่ *(เหมือนกัน / ไม่เหมือนกัน ผู้ชายมีฮอร์โมนของผู้ชาย ส่วนผู้หญิงก็มีฮอร์โมนของผู้หญิง)* 5) ถามนักเรียนที่ตอบว่า “ผู้ชายและผู้หญิงมีฮอร์โมนเหมือนกัน” ว่าเพราะเหตุใดจึงเชื่อเช่นนั้น *(เพราะผู้หญิงและผู้ชายเป็นมนุษย์เหมือนกัน มีความต้องการเหมือนกัน)* 6) ถามนักเรียนที่ตอบว่า “ผู้ชายและผู้หญิงมีฮอร์โมนไม่เหมือนกัน” ว่าเพราะเหตุใดจึงเชื่อเช่นนั้น	

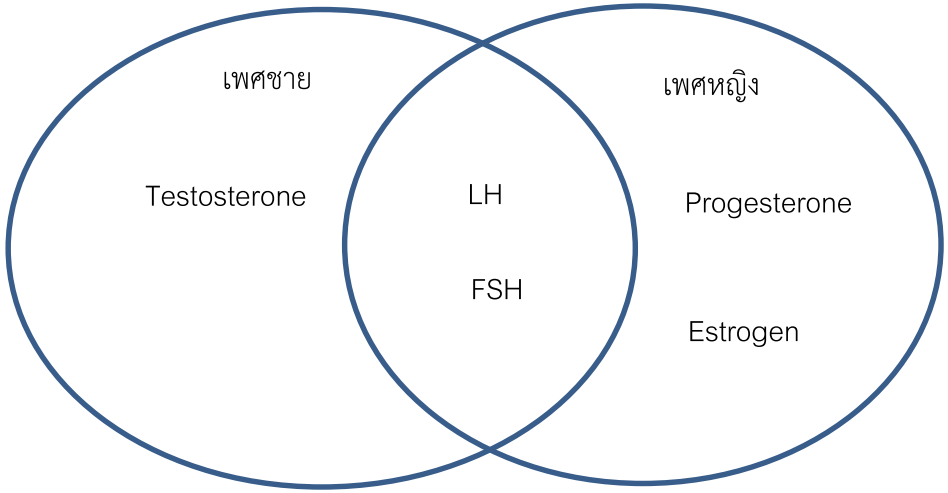
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	(เพราะผู้หญิงและผู้ชายมีลักษณะบางประการไม่เหมือนกัน มีโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะที่ระบบสืบพันธุ์ไม่เหมือนกัน มีหน้าที่เตกต่างกัน น่าจะเกิดจากการควบคุมของสารเคมี/ฮอร์โมนคนละชนิดกัน) 2. กิจกรรม Home – Expert Group “กิจกรรมรู้จักฮอร์โมน” 1) ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักชื่อฮอร์โมนที่จะได้รู้จักในระดับชั้นนี้ทั้งชื่อภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และการอ่านชื่อ ดังนี้ - Progesterone (โปรเจสเทอโรน) - Estrogen (เอสโทรเจน) - LH - FSH - Testosterone (เทสโทสเทอโรน) 2) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม จำนวน5 กลุ่ม กลุ่มละ เท่า ๆ กันให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับสลากเลือกศึกษาฮอร์โมน ทั้ง 5 ชนิด โดยมีขอบเขตของการศึกษาดังนี้ - ชื่อฮอร์โมนภาษาไทย และภาษาอังกฤษ - พบในเพศชายหรือเพศหญิง หรือทั้งเพศชายและหญิง - แหล่งที่สร้างในร่างกาย - หน้าที่ของฮอร์โมน	

3) โดยนักเรียนต้องทำ Brochure แนะนำฮอร์โมนให้มีสีสัน รายละเอียดน่าสนใจ ใน 1 หน้ากระดาษ A4 ทำงานกลุ่มให้สำเร็จภายในเวลา 10 นาที
4) เมื่อหมดเวลา นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องเปลี่ยนกลุ่มใหม่ โดยกลุ่มใหม่จะต้องมีสมาชิกที่มาจากกลุ่มทั้ง 5 ฮอร์โมน
5) สมาชิกในกลุ่มใหม่จะมีเวลาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลโดยใช้สื่อที่เตรียมมา คนละ 1 นาที รวมทั้ง 5ฮอร์โมน 5นาที
6) จากนั้นทุกคนกลับกลุ่มเดิม และนำข้อมูลมาแลกเปลี่ยนกัน ทำใบงานที่ 21.1

ขั้นสรุป

1. กิจกรรม Show the key “ฮอร์โมนเพศ” ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจกติกาตามใบกิจกรรมที่ 12 ดังนี้

1) ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
2) ครูบอกปริศนาฮอร์โมนทีละข้อ ฮอร์โมนแต่ละตัวจะมี 5 ปริศนา เมื่อครูอ่านแต่ละปริศนานักเรียนจะมีเวลา 30 วินาทีในการตอบ หากนักเรียนกลุ่มใดสามารถตอบถูกจากปริศนาข้อแรก จะได้คะแนนเต็ม 5 คะแนน และเมื่อครูบอกปริศนาข้อต่อ ๆ ไป คะแนนจะลดลงข้อละ 1 คะแนน
3) นักเรียนตอบปริศนาโดยการ Show the key หรือกระดาษคำตอบที่เขียนชื่อฮอร์โมนเอาไว้

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 2 เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td>4) เมื่อครบทั้ง 5 ฮอร์โมน นับคะแนนรวมของแต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนสร้างแผนภาพ Venn Diagram เรื่องฮอร์โมนเพศหญิงและเพศชาย ดังนี้
 
</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงร่างกาย และอารมณ์ของเพศชายและเพศหญิงได้ 2. ระบุฮอร์โมนเพศชาย และฮอร์โมนเพศหญิงได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 12.1	- ใบงานที่ 12.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกข้อมูล 3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 12.1 - ประเมินการสร้างแผนภาพ Concept map สรุปผลของฮอร์โมนเพศต่อการเปลี่ยนแปลงร่างกาย	- ใบงานที่ 12.1 - แผนภาพ Concept map สรุปผลของฮอร์โมนเพศต่อการเปลี่ยนแปลงร่างกาย	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 12 ฮอร์โมนเพศชายและหญิง (Male and Female Hormones)
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 2
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ฮอร์โมนเพศ คือ สารเคมีที่เป็นฮอร์โมน โดยส่วนใหญ่จะสร้างจากอวัยวะที่เป็นอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ เช่น รังไข่ (ในผู้หญิง) หรือ อัณฑะ (ในผู้ชาย) แต่ส่วนน้อยจะสร้างได้จากอวัยวะอื่นในระบบต่อมไร้ท่อ เช่น ต่อมหมวกไต ทั้งนี้ การสร้างฮอร์โมนเพศของ รังไข่ หรือ อัณฑะ จะอยู่ในการกำกับควบคุมของต่อมใต้สมอง และต่อมใต้สมองจะอยู่ในการกำกับควบคุมของสมองส่วนไฮโปธาลามัสเป็นหลัก

ฮอร์โมนเพศ มีหน้าที่สำคัญในการให้การเจริญเติบโตกับอวัยวะที่เป็นสัญลักษณ์บอกเพศ (เช่น อวัยวะเพศหญิง และเต้านมในเพศหญิง หรือ อวัยวะเพศชาย หนวด เครา ในเพศชาย), การมีประจำเดือนในเพศหญิง หรือมีน้ำอสุจิ และอสุจิในเพศชาย โดยอวัยวะที่จะอยู่ภายใต้การดูแลของฮอร์โมนเพศ จะต้องมีตัวรับ (Receptor) ฮอร์โมนเพศ ที่เรียกว่า Hormone receptor ฮอร์โมนเพศจึงจะสามารถทำงานหรือทำให้เกิดลักษณ์ทางเพศได้

ฮอร์โมนเพศ (Sex Hormones) ประกอบด้วย กลุ่ม 2 ได้แก่

1. ฮอร์โมนเพศชาย (Male Sex Hormone) ได้แก่
   Testosterone (เทสโทสเทอโรน)
2. ฮอร์โมนเพศหญิง (Female Sex Hormone) ประกอบด้วย
   2.1 Progesterone (โปรเจสเทอโรน)
   2.2 Estrogen (เอสโตรเจน)
   2.3 LH (Luteinizing Hormone)
   2.4 FSH (Follicle stimulating Hormone)

ฮอร์โมนเพศชาย

เทสโทสเตอโรน

เทสโทสเตอรโรน เป็นฮอร์โมนเพศชายที่สร้างขึ้นโดยอัณฑะ และมีการสร้างในปริมาณน้อยที่บริเวณต่อมหมวกไต ทั้งในเพศชายและเพศหญิง โดยจะมีระดับฮอร์โมนในเพศชายสูงกว่า เทสโทสเตอโรนทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการกระตุ้นการสร้างสเปิร์มและการแสดงออกลักษณะทางเพศ (Sex Characteristics) เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ เช่น อัณฑะและอวัยวะเพศมีขนาดใหญ่ขึ้น ลูกกระเดือกมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่งเสริมการสร้างกล้ามเนื้อแทนที่ไขมัน และกระตุ้นการสร้างขนที่ใบหน้า หน้าอก รักแร้ และอวัยวะเพศ

ฮอร์โมนเพศหญิง

เอสโทรเจน

ร่างกายสามารถผลิตเอสโตรเจนได้จากต่อมหมวกไตชั้นนอก จากรกและจากถุงไข่ในรังไข่ระยะที่กำลังเจริญเติบโต โดยเริ่มต้นจากการนำโคเลสเตอรอลในเลือดมาเปลี่ยนเป็นฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ซึ่งต่อมาจะเปลี่ยนเป็นโปรเจสเตอโรน และสุดท้ายจึงได้เป็นเอสโตรเจน ทำหน้าที่กระตุ้นการเจริญของระบบสืบพันธุ์เมื่อเพศหญิงย่างเข้าสู่วัยรุ่น การเจริญเติบโตของร่างกายและควบคุมลักษณะทางเพศ ได้แก่ การขยายของเต้านม กระดูกเชิงกราน การเจริญและพัฒนากล้ามเนื้อและการสะสมไขมันใต้ผิวหนัง

หน้าที่ของเอสโตรเจน

1. ทำให้มีลักษณะของเพศหญิง เช่น ช่วงไหล่แคบ สะโพกผาย มีหน้าอก และมีไขมันสะสมบริเวณสะโพก ผิวตึง มีเสียงแหลม ฯลฯ
2. กระตุ้นการเจริญเติบโตของรังไข่ ถุงไข่ และไข่อ่อน
3. ทำให้ปีกมดลูกหรือท่อนำไข่และกล้ามเนื้อมดลูกหดตัว กล้ามเนื้อเรียบ เช่น หลอดเลือดฝอย มีการเคลื่อนไหวบีบรัดมากขึ้น
4. เซลล์มีการแบ่งตัวเพิ่มขึ้น ทำให้มดลูกมีขนาดใหญ่และผนังเยื่อบุโพรงมดลูกหนาขึ้น
5. กระตุ้นเซลล์บริเวณปากมดลูกและช่องคลอดให้หลั่งน้ำเมือกหรือตกขาวที่ใส ไม่เหนียว และมีปริมาณมาก เพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ของอสุจิไปยังมดลูกและปีกมดลูก
6. ทำให้มีการปิดของกระดูกในทางยาวหรือกระดูกในทางยาวหยุดเจริญเติบโต เราจะสังเกตได้ว่าเด็กผู้หญิงจะหยุดสูงเมื่อมีประจำเดือน ซึ่งหมายความว่ารังไข่ได้สร้างเอสโตรเจนแล้วนั่นเอง
7. ยับยั้งการสลายของเนื้อกระดูก เนื่องจากเอสโตรเจนควบคุมให้เกิดความสมดุลของแคลเซียมในร่างกาย โดยเพิ่มการดูดซึมของแคลเซียมในลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือดและเข้าเกาะกับเนื้อกระดูกได้มากขึ้น ในขณะเดียวกันก็ลดการสลายตัวของแคลเซียมออกจากเนื้อกระดูก ผลคือทำให้เนื้อกระดูกหรือมวลกระดูดยังคงความหนาแน่น แข็งแรง ไม่เปราะบางและแตกหักง่าย
8. ทำให้ไต ขับโซเดียมออกจากร่างกายน้อยลง มีผลให้เกิดการคั่งของน้ำและโซเดียมในร่างกายมีผลต่อต่อมใต้สมองส่วนหน้า

โพรเจสเทอโรน

ทำหน้าที่กระตุ้นเยื่อบุมดลูกให้สะสมอาหารสำหรับตัวอ่อน สร้างเมือกที่ปากมดลูกให้เหนียวข้นและลดการบีบตัวของมดลูก

โปรเจสเตอโรน เป็นฮอร์โมนเพศที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ร่างกายสร้างขึ้นจากอวัยวะหลายอวัยวะเช่นเดียวกับเอสโตรเจน แต่ส่วนใหญ่สร้างขึ้นจากคอร์ปัสลูเทียมในรังไข่และส่วนน้อยผลิตจากต่อหมวกไตชั้นนอก

โปรเจสเตอโรนมีผลต่อร่างกายหลายอย่าง ดังนี้

1. ผลต่ออวัยวะสืบพันธุ์ เช่น เปลี่ยนแปลงผนังเยื่อบุโพรงมดลูกให้เหมาะสำหรับการฝังตัวของตัวอ่อน สร้างสารคัดหลั่งและกระตุ้นการหลั่งสารต่างๆ จากผนังเยื่อบุโพรงมดลูกให้เพิ่มขึ้นมีอาหาร ออกซิเจนมาเลี้ยงบริเวณนี้มากขึ้น
2. ลดการบีบรัดตัวของกล้ามเนื้อมดลูก ทำให้กล้ามเนื้อมดลูกคลายตัว เซลล์ผนังช่องคลอดเปลี่ยนแปลงและหลุดลอก
3. กระตุ้นเซลล์ปากมดลูกให้ขับเมือกหรือตกขาวที่เหนียวข้นและมีปริมาณน้อย ทำให้ตัวอสุจิไม่สามารถเดินทางผ่านช่องคลอดและปากมดลูกได้หรือผ่านเข้าไปได้ยากขึ้น
4. กระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์เต้านม
5. กระตุ้นศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในสมอง ทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น
6. ทำให้ระดับอินซูลินในกระแสเลือดสูงขึ้น
7. มีผลต่อการเลี่ยนแปลงระดับไขมันชนิดต่างๆ เช่นเดียวกับเอสโตรเจน แต่เป็นผลที่ตรงข้ามกัน คือ ทำให้ระดับของเอชดีแอล โคเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol) ลดลง และระดับแอลดีแอลโคเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol) สูงขึ้น

ผลต่อต่อมใต้สมองส่วนหน้า

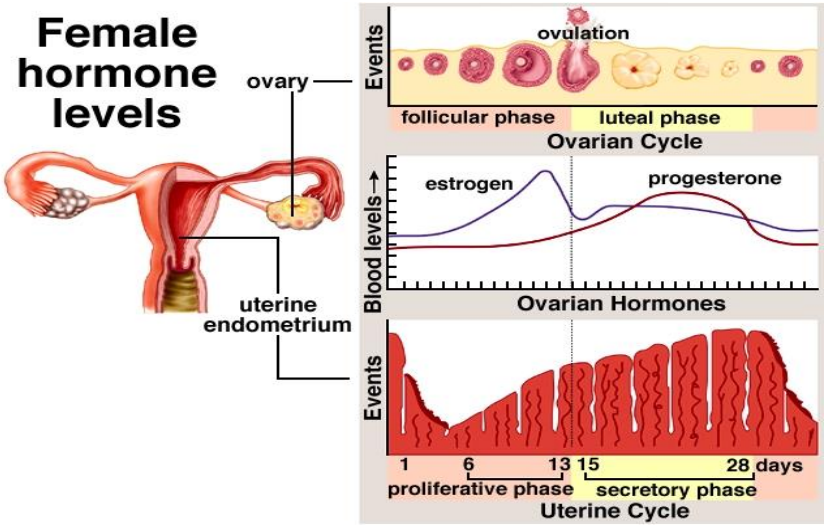
พบว่าโปรเจสเตอโรนในปริมาณต่ำจะกระตุ้นการหลั่งแอลเอช (LH-hormone) ซึ่งเป็นฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าทำหน้าที่กระตุ้นถุงไข่ที่เจริญเต็มที่แล้วหรือถุงไข่ขั้นกราเฟียนให้มีการตกไข่ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีโปรเจสเตอโรนในปริมาณสูงก็จะยับยั้งไม่ให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่งแอลเอช ผลคือทำให้ไม่มีไข่ตก ซึ่งเรานำผลในข้อนี้มาใช้คุมกำเนิด โดยให้เพิ่มเข้าไปในร่างกายวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น รับประทาน ฝังเข้าใต้ผิวหนัง หรือโดยการฉีด เป็นการเพิ่มปริมาณของโปรเจสเตอโรนในร่างกายให้มากขึ้นเพื่อไม่ให้ต่อใต้สมองส่วนหน้าหลั่งแอลเอช จึงทำให้ไม่เกิดการตกไข่ เป็นการป้องกันการตั้งครรภ์ทางอ้อม

LH (Luteinizing Hormone)

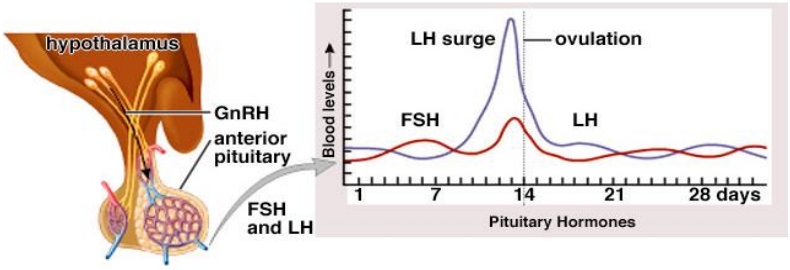
สร้างและหลั่งออกมาจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำหน้าที่กระตุ้นการตกไข่จากรังไข่ ควบคุมรอบประจำเดือนของผู้หญิงให้ปกติ และทำงานร่วมกับ FSH ในการผลิตอสุจิของผู้ชาย ในเพศชายมีการผลิตฮอร์โมนนี้อย่างสม่ำเสมอ ส่วนในเพศหญิงผลิตไม่สม่ำเสมอในระยะของการมีประจำเดือน

FSH (Follicle Stimulating Hormone)

สร้างและหลั่งออกมาจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำหน้าที่กระตุ้นการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์ รังไข่ ช่วยควบคุมการตกไข่ของรังไข่ในผู้หญิง และการผลิตอสุจิของอัณฑะในผู้ชาย ในเพศชายมีการผลิตฮอร์โมนนี้อย่างสม่ำเสมอ ส่วนในเพศหญิงผลิตไม่สม่ำเสมอในระยะของการมีประจำเดือน



Female hormone levels (1)



แหล่งอ้างอิง

1. https://www.honestdocs.co/what-is-estrogen/testosterone-estrogen (เข้าถึงเมื่อ 15/01/2562)
2. https://surasa5651.wordpress.com (เข้าถึงเมื่อ 15/01/2562)
3. https://il.mahidol.ac.th/e-media/hormone/chapter5/estrogen_progeterone.htm (เข้าถึงเมื่อ 15/01/2562)

ใบงานที่ 12.1 ฮอร์โมนเพศชายและหญิง

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุแหล่งที่สร้างฮอร์โมน และบทบาทของฮอร์โมนต่อร่างกาย

ฮอร์โมน	แหล่งที่สร้างฮอร์โมน	บทบาทของฮอร์โมนต่อร่างกาย
Progesterone		
Estrogen		
LH		
FSH		
Testosterone		

หมายเหตุ ฮอร์โมนเพศหญิง มีในผู้หญิงในปริมาณมาก ควบคุมการแสดงออกลักษณะของผู้หญิง เช่น หน้าอก เสียงเล็กแหลม สะโพก เป็นต้น ส่วนฮอร์โมนเพศชาย มีในผู้ชายมากกว่า ควบคุมการแสดงออกลักษะเพศชาย เช่น เสียงห้าวทุ้ม กล้ามเนื้อเด่นชัด หนวด เครา เป็นต้น ทำให้หญิงและชายมีลักษณะบางประการแตกต่างกัน

ใบกิจกรรม ที่ 12.1

Show the Key “ปริศนาฮอร์โมนเพศ”

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน
2. ครูบอกปริศนาฮอร์โมนทีละข้อ ฮอร์โมนแต่ละตัวจะมี 5 ปริศนา เมื่อครูอ่านแต่ละปริศนานักเรียนจะมีเวลา 30 วินาทีในการตอบ หากนักเรียนกลุ่มใดสามารถตอบถูกจากปริศนาข้อแรก จะได้คะแนนเต็ม 5 คะแนน และเมื่อครูบอกปริศนาข้อต่อ ๆ ไป คะแนนจะลดลงข้อละ 1 คะแนน
3. นักเรียนตอบปริศนาโดยการ Show the key หรือกระดาษคำตอบที่เขียนชื่อฮอร์โมนเอาไว้
4. เมื่อครบทั้ง 5 ฮอร์โมน นับคะแนนรวมของแต่ละกลุ่ม

✎ บัตรคำ “Show the key” ของนักเรียน กลุ่มละ 1 ชุด

Testosterone
Progesterone
Estrogen
LH
FSH

ปริศนาของครู

ฮอร์โมน	ปริศนา
Progesterone	1. กระตุ้นผนังเยื่อบุโพรงมดลูกให้เหมาะสำหรับการฝังตัวของตัวอ่อน
	2. สร้างสารคัดหลั่งและกระตุ้นการหลั่งสารต่างๆ จากผนังเยื่อบุโพรงมดลูก
	3. กระตุ้นเซลล์ปากมดลูกให้ขับเมือกหรือตกขาวที่เหนียวข้นและมีปริมาณน้อย
	4. กระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์เต้านม
	5. ตัวอสุจิไม่สามารถเดินทางผ่านช่องคลอดและปากมดลูกได้หรือผ่านเข้าไปได้ยากขึ้น
Estrogen	1. กระตุ้นการเจริญของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
	2. ควบคุมลักษณะทางเพศ
	3. การขยายของเต้านม กระดูกเชิงกราน
	4. ผลิตจากต่อมหมวกไตชั้นนอก
	5. สร้างจากรก และรังไข่
Testosterone	1. สร้างได้ในปริมาณน้อยจากต่อมหมวกไต
	2. สร้างจากอัณฑะเป็นส่วนใหญ่
	3. กระตุ้นการสร้างสเปิร์ม
	4. ควบคุมการแสดงออกลักษณะทางเพศชาย
	5. ทำให้อวัยวะเพศใหญ่ขึ้น ลูกกระเดือกใหญ่ขึ้น
LH	1. กระตุ้นการตกไข่จากรังไข่
	2. สร้างและหลั่งจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
	3. มีทั้งในผู้ชายและผู้หญิง
	4. ควบคุมรอบเดือนของผู้หญิงให้ปกติ
	5. ในเพศชายมีตราการสร้างสม่ำเสมอทุกช่วง ส่วนเพศหญิงไม่สม่ำเสมอช่วงมีประจำเดือน
FSH	1. กระตุ้นการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์ รังไข่
	2. ช่วยควบคุมการตกไข่ของรังไข่ในผู้หญิง และการผลิตอสุจิของอัณฑะเพศชาย
	3. มีทั้งในผู้ชายและผู้หญิง
	4. สร้างและหลั่งจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า
	5. ในเพศหญิง มีการสร้างไม่สม่ำเสมอ จะมีการเปลี่ยนแปลงช่วงมีประจำเดือน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์	**เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 3**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

ร่างกายของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่ช่วงวัยรุ่น การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายส่งผลต่อสภาพจิตใจ อารมณ์ และสังคม รวมถึงความต้องการของวัยรุ่น วัยรุ่นจึงต้องมีวิธีในการดูแลตนเองอย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และสามารถดูแลตนเองได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
2) บอกวิธีการดูแลร่างกาย และจิตใจในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงได้

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 32 การเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว การดูแลร่างกาย และจิตใจ

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนสำรวจและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองระหว่างช่วงวัยเด็กที่ผ่านมากับปัจจุบัน ภายในเวลา 1 นาที แล้วนำเสนอร่วมกัน
2. ครูและนักเรียนช่วยกันรวบรวมข้อมูลที่ได้ บันทึกในบอร์ดหรือกระดาน หรือครูอาจตั้งคำถามเพื่อเป็นประเด็นนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้
    1) นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเอง เมื่อเปรียบเทียบกับวัยเด็กอย่างไรบ้าง

(ร่างกายขนาดใหญ่ขึ้น หน้าอกขนาดใหญ่ขึ้น มีเสียงเปลี่ยนไป มีประจำเดือน สะโพกขยาย เป็นต้น)

    2) นักเรียนคิดว่า การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นกับนักเรียนเท่านั้นหรือไม่

(เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับทุกคนเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น)

    3) นักเรียนเคยสอบถามเพื่อนถึงการเปลี่ยนแปลงบ้างหรือไม่ อย่างไร

(เคย/ไม่เคยสอบถาม)

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ใบความรู้ที่ 13 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวและการดูแลร่างกาย และจิตใจในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง
4. ใบกิจกรรมที่ 13.1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน สำรวจตน
5. ใบกิจกรรมที่ 13.2 เรื่อง กิจกรรม Brainstorming
6. ใบงานที่ 13 จุดเปลี่ยนของฉัน...ในวันที่สับสน

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบความรู้ที่ 13
2. ใบงานที่ 13
3. ใบกิจกรรมที่ 13.1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ขั้นสอน **1.** นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจเพื่อน สำรวจตน 1) ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น จากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเอง 2) นำแบบสอบถามไปถามเพื่อน 4 คน แบ่งเป็นผู้ชาย 2 คน และผู้หญิง 2 คน 3) นำผลจากการสอบถามไปสรุปเป็นสารสนเทศ ตามใบกิจกรรมที่ 13.1 กิจกรรมสำรวจเพื่อน สำรวจตน 4) นำเสนอผลการศึกษาด้วยการอภิปรายผลร่วมกันในชั้นเรียน 2. นักเรียนทำกิจกรรม Brainstorming “*การเปลี่ยนแปลงของร่างกาย*เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว” ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ร่วมกันวิเคราะห์ผลของฮอร์โมนเพศต่อการเปลี่ยนแปลงร่างกาย ดังนี้ 1) ครูเตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียน โดยการปริ้นท์ใบกิจกรรมที่ 13.2 หน้า 1 ใส่กระดาษโปสเตอร์ แล้วตัดเป็นชิ้น แจกนักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด และใบกิจกรรมหน้า 2 และ 3 กลุ่มละ 1 ชุด 2) ชี้แจงนักเรียน ให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดเห็น โดยการวิเคราะห์ข้อความในกระดาษที่ครูแจกว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของเพศชายหรือเพศหญิง โดยแจ้งเพิ่มเติมว่าข้อความมีทั้งหมด 10 ข้อความ มีการเปลี่ยนแปลง	4. ใบกิจกรรมที่ 13.2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ของเพศหญิงและชายอย่างละ 5 ข้อความ 3) เมื่อพิจารณาได้แล้ว ข้อความที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของเพศชาย ให้นำไปปะไว้ที่ใบกิจกรรม 13.2 หน้า 2 ส่วนข้อความที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของเพศหญิง ให้นำไปปะไว้ที่ใบกิจกรรม 13.2 หน้า 3 4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดลักษณะหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับเพศชายและเพศหญิงเพิ่มเติม เขียนในใบกิจกรรมที่ 13.2 หน้า 2 และ 3 ตั้งแต่ข้อที่ 6-10 3. นักเรียนทำกิจกรรม “จุดเปลี่ยนของฉัน...ในวันที่สับสน” 1) ครูแจกใบงานที่ 13 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตัวละคร และเสนอแนวทางการดูแลตนเอง ด้วยการทำแผ่นป้ายนิเทศแบบย่อขนาด B5 2) กิจกรรม Gallery walk แต่ละกลุ่มติดป้ายนิเทศไว้บนผนังห้องเรียน ตามจุดต่าง ๆ ให้เพื่อน ๆ ในห้องเยี่ยมชม เป็นเวลา 5 นาที **ขั้นสรุป** นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ร่วมกัน ด้วยกิจกรรมขยำสรุป (Paper Crumple) ดังนี้ 1.ครูแจกกระดาษให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น เขียนชื่อของตนเองไว้มุมบนขวามือของกระดาษ 2.จากนั้น ครูกำหนดประเด็นสรุปให้นักเรียนคือ “นักเรียนได้เรียนรู้อะไรในวันนี้	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	3. ให้นักเรียนเขียนเป็นข้อ ๆ โดยเริ่มจากเจ้าของกระดาษเขียนข้อที่ 1 เมื่อเขียนเสร็จแล้วให้ขยำกระดาษเป็นก้อน 4. ทุกคนนำกระดาษมารวมกันกลางห้อง ครูให้สัญญาณนักเรียนโยนกระดาษขึ้นพร้อมกัน แล้วเลือกหยิบกระดาษก้อนอื่น ๆ คนละ 1 ก้อนที่ไม่ใช่กระดาษของตนเอง 5. คลี่กระดาษออก แล้วอ่านข้อความที่คนก่อนหน้านี้เขียน แล้วเขียนเพิ่มเติมข้อที่ 2 ที่ไม่ซ้ำกับข้อแรก จากนั้นเขียนชื่อของตนเองในวงเล็บหลังข้อความที่เขียน ทำประมาณ 3-4 รอบ ตามความเหมาะสม 6. เมื่อเสร็จกิจกรรม ส่งคืนกระดาษให้เจ้าของ เมื่อได้รับกระดาษคืนแล้ว นักเรียนอ่านจากนั้นสรุปความรู้ที่ได้ ในรูปแบบแผนภาพความคิด 7. นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในรูปแบบแผนภาพความคิด Webbing เรื่อง การเปลี่ยนแปลงร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงร่างกาย และอารมณ์ของเพศชายและเพศหญิงได้ 2. ระบุฮอร์โมนเพศชาย และฮอร์โมนเพศหญิงได้	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 13 ใบกิจกรรมที่ 13.1 และ 13.2	- ใบงานที่ 13 - ใบกิจกรรม 13.1 - ใบกิจกรรม 13.2	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกข้อมูล 3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 13 - ประเมินการสร้างแผนภาพ Concept map สรุปผลของฮอร์โมนเพศต่อการเปลี่ยนแปลงร่างกาย	- ใบงานที่ 13 - แผนภาพ Concept map สรุปผลชองฮอร์โมนเพศต่อการเปลี่ยนแปลงร่างกาย	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 13 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวและการดูแลร่างกาย และจิตใจในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 3
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การเปลี่ยนแปลงในวัยรุ่น มี 3 ทางใหญ่ๆ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย
2. การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ สังคม
3. การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ

หมายเหตุ ในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเท่านั้น

การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย

1. **ขนาดและความสูง :**

ในวัยเด็กทั้งเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายจะมีความกว้างของไหล่และสะโพกใกล้เคียงกัน แต่เมื่อเข้าสู่วัยรุ่น ผู้ชายจะมีอัตราเร็วในการเจริญเติบโตของไหล่มากที่สุด ทำให้วัยรุ่นผู้ชายจะมีไหล่กว้างกว่า ในขณะที่วัยรุ่นผู้หญิงมีอัตราการเจริญเติบโตของสะโพกมาก กว่าผู้ชาย โดยเฉพาะที่ คอ แขน ขา มีการเจริญเติบโตมากกว่าที่ลำตัว จะทำให้วัยรุ่นรู้สึกว่าตัวเองมีรูปร่างเก้งก้างน่ารำคาญ

2. **ไขมันและกล้ามเนื้อ:**

เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงมีความหนาของไขมันที่สะสมใต้ผิวหนังใกล้เคียงกัน จนกระทั่งอายุประมาณ 8 ปีจะเริ่มมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว วัยรุ่นชายจะมีกำลังของกล้ามเนื้อมากกว่าวัยรุ่นผู้หญิง พละกำลังของกล้ามเนื้อจะแข็งแรงขึ้น หลังจากนั้นวัยรุ่นชายจะมีไขมันใต้ผิวหนังบางลง พร้อมๆ กับมีกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นและแข็งแรงขึ้น ซึ่งจะทำให้วัยรุ่นชายดูผอมลงโดยเฉพาะที่ขา น่อง และแขน สำหรับวัยรุ่นหญิงถึงแม้ว่าจะมีการเพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อ แต่ขณะเดียวกันจะมีการสะสมของไขมันใต้ผิวหนังเพิ่มขึ้นอีก โดยเฉพาะไขมันที่สะสมที่เต้านมและสะโพก

3. **โครงสร้างใบหน้า:**

ช่วงนี้กระดูกของจมูกจะโตขึ้น ทาให้ดั้งจมูกเป็นสันขึ้น กระดูกขากรรไกลบนและ ขากรรไกรล่างเติบโตเร็วมาก ในระยะนี้ พบว่าในวัยรุ่นชายจะเจริญเติบโตเร็วกว่าวัยรุ่นหญิงชัดเจน เป็นเหตุให้วัยรุ่นชายเสียงแตก

4. **การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน:**

ทั้งฮอร์โมนการเติบโต (growth hormone) และฮอร์โมนจาก ต่อมธัยรอยด์มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต รวมทั้งฮอร์โมนทางเพศ นอกจากระดับฮอร์โมนจะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทางร่างกาย และอวัยวะเพศในวัยรุ่นแล้ว ตัวของมันเองยังส่งผลถึงความรู้สึกทางอารมณ์และจิตใจ ปฏิกิริยาการเรียนรู้ ฯลฯ ในวัยรุ่นอีก

ด้วย โดยเฉพาะต่อมไขมันใต้ผิวหนัง และต่อมเหงื่อจะทำหน้าที่เพิ่มมากขึ้น เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาเรื่อง "สิว" และ "กลิ่นตัว"

5. การเปลี่ยนแปลงของอวัยวะเพศ

วัยรุ่นหญิงมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงระยะ 1 ปี ก่อนที่จะมีประจำเดือน โดยเฉพาะการเจริญเติบโตของเต้านม ซึ่งเริ่มมีการขยายในขนาด มีรูปร่างเป็นสาวเต็มตัว ดังนั้นในชั้นประถมตอนปลายหรือมัธยมต้น จะเห็นว่าวัยรุ่นสาวจะมีรูปร่างสูงใหญ่เป็นสาวน้อยแรกรุ่น ในขณะที่พวกผู้ชายยังดูเป็นเด็กชายตัวเล็กๆ ทั้งๆ ที่เด็กผู้หญิงเคยตัวเล็กกว่าเด็กผู้ชายมาตลอด ทำให้เด็กสับสนและเป็นกังวลกับสภาพร่างกายได้ การมีรอบเดือนครั้งแรก แสดงให้เห็นว่ามดลูกและช่องคลอดได้เจริญเติบโตเต็มที่ แต่ในระยะ 1-2 ปี แรกของการมีประจำเดือน มักจะเป็นการมีประจำเดือนโดยไม่มีไข่ตก รอบเดือนในช่วงปีแรกจะมาไม่สม่ำเสมอ หรือขาดหายไปได้ และเมื่อมีประจำเดือนแล้ว พบว่าเด็กผู้หญิงยังสูงต่อไปอีกเล็กน้อยไปได้อีกระยะหนึ่ง

สำหรับวัยรุ่นชาย ซึ่งจะเริ่มมีการเจริญเติบโตของลูกอัณฑะ ในขณะที่รูปร่างภายนอกจะมีการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงช้ากว่าวัยรุ่นหญิง ประมาณ 2 ปี คือ ประมาณอายุ 12-14 ปี ในขณะที่เพื่อนผู้หญิงที่เคยตัวเล็กกว่า กลับเจริญเติบโตแซงหน้า ทำให้วัยรุ่นชายมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับรูปร่าง ความสูง ได้มาก เมื่อเติบโตเข้าสู่วัยรุ่นตอนกลาง ลูกอัณฑะเจริญเติบโตและทำงานได้เต็มที่จึงสามารถพบภาวะฝันเปียกได้ บางคนเข้าใจผิดคิดว่าฝันเปียกเกิดจากการสำเร็จความใคร่ด้วยตัวเอง หรือเป็นความผิดอย่างแรง หรือทำให้สภาพจิตผิดปกติ หรือบางรายวิตกกังวลไปกับจินตนาการหรือความฝัน

ผลของฮอร์โมนเพศที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและสภาวะทางอารมณ์ของเพศชาย

การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและสภาวะทางอารมณ์นั้นเกิดขึ้นในทุก ๆ ช่วงวัย แตกต่างกันไป แต่สำหรับเพศชายนั้น ในช่วงวัยรุ่นจะมีการเปลี่ยนแปลงที่มากที่สุด

การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายทางเพศของวัยรุ่นชายเกิดจากอิทธิพลโดยตรงของฮอร์โมนเพศ (Testosterone) ซึ่งผลิตโดยอัณฑะ และการสร้างฮอร์โมนเพศชายนี้ถูกควบคุมโดยฮอร์โมน ICSH (Interstitial cell stimulating hormone) และ FSH (Follicle Stimulating hormone) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ผลิตโดยต่อมพิทูอิตารี (Pituitary) โดยกลไกการผลิตจากกลีบหน้าของต่อมพิทูอิตารีผลิตฮอร์โมนที่กระตุ้นการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย และจิตใจทางเพศชายดังนี้

ฮอร์โมนของเพศชายนี้มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อความเจริญเติบโตและพัฒนาการทางเพศรวมทั้งพฤติกรรมทางเพศต่างๆ ที่ผู้ชายแสดงออกมาอีกด้วย

เมื่อเริ่มย่างเข้าสู่วัยรุ่นหรืออายุประมาณ 14 ปี มีการผลิตฮอรโมนเทสโตสเตอโรนมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอวัยวะที่แสดงความเป็นเพศชาย ดังต่อไปนี้

1. มีการสร้างตัวอสุจิ และมีการหลั่งน้ำอสุจิได้
2. มีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะเพศ เช่น องคชาต ต่อมลูกหมากถุงเก็บน้ำอสุจิ รวมทั้งอัณฑะเองก็จะเจริญมีขนาดโตขึ้น
3. มีการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดลักษณะทางเพศอันดับรอง สำหรับเพศชาย คือ เสียงแตก เสียงห้าว มีหนวด เครา เริ่มขึ้น มีขนขึ้นตามรักแร้และบริเวณเหนือองคชาติ ไหล่จะกว้างขึ้นและมีกล้ามเนื้อหนา และแข็งแรงขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะแสดงความเป็นเพศชาย
4. มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ มีความรู้สึกต้องการทางเพศ สนใจเพศตรงข้าม แสดงพฤติกรรมในเชิงเกี้ยวพาราสี

การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและสภาวะทางอารมณ์ของเพศหญิง

เพศหญิง เป็นเพศที่มีการเปลี่ยนแปลงที่น่าสนใจในหลายช่วงวัย โดยเริ่มตั้งแต่เมื่อเข้าสู่วัยสาว วัยสืบพันธุ์ จนกระทั่งถึงวัยหมดประจำเดือน

<u>ลักษณะของสตรีที่เข้าสู่วัยสาว</u>

- เริ่มมีประจำเดือนแรก ๆ อาจมาไม่ตรง อาจมีอาการปวด หรือประจำเดือนอาจขาดหายไปหลาย ๆ เดือน หรือจำนวนของประจำเดือนมีมากน้อยไม่แน่นอน ซึ่งแสดงถึงการเริ่มทำงานของสิ่งใหม่ของร่างกาย อาจมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นได้ แต่เมื่อรังไข่ทำงานไปแล้ว 1-2 ปี ประจำเดือนควรจะมาตามปกติ (การมีประจำเดือนเป็นเครื่องหมายแสดงถึงพัฒนาการทางร่างกายของเด็กหญิงว่าได้เข้าสู่วัยสาวแล้ว และเป็นสัญลักษณ์บอกว่าหญิงสาวผู้นั้นมีความพร้อมที่จะให้กำเนิดทารกหรือมีครรภ์ได้)
- มีไขมันเกิดขึ้นบริเวณหน้าอก หัวเหน่า ขาอ่อน คือทำให้มีรูปร่างเป็นสตรีโดยสมบูรณ์ในรายที่ขาฮอร์โมนการเปลี่ยนแปลงเจริญเติบโตทุกอย่างดังกล่าวมาแล้วก็จะเกิดขึ้นน้อย ซึ่งอาจจะต้องแก้ไขเสียแต่เนิ่น ๆ
- มีขนที่หัวเหน่าและที่รักแร้
- จิตใจเปลี่ยนแปลงไป รู้จักอาย สนใจต่อเพศตรงข้าม มีจริต การพูดจา ผิดไปจากเดิม

แหล่งอ้างอิง

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Sex_steroid บทความโดย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ แพทย์หญิง พวงทอง ไกรพิบูลย์ วว.รังสีรักษา และเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การเตรียมตัวก่อนพบแพทย์
2. คู่มือสื่อการสอนวิชาชีววิทยา โดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย
3. http://arts.kmutt.ac.th/ssc210/Group%20Project/G244/G07/pages/know_change.html
4. “พัฒนาการและการปรับตัวในวัยรุ่น”, สิรุยเดว ทรีปาตี, สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว

ใบกิจกรรมที่ 13.1 สำรวจเพื่อน สำรวจตน

(กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนประเมินการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเอง และสอบถามเพื่อน อีก 4 คน โดยสอบถามเพื่อนผู้ชาย 2 คน และผู้หญิง 2 คน เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในรายการแบบประเมิน โดยทำเครื่องหมาย √ หากมีการเปลี่ยนแปลงตามรายการประเมิน จากนั้นสรุปข้อมูลเป็นสนเทศ

ที่	รายการ	ผู้ตอบแบบสอบถาม				
		ตนเอง	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4
เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม (ระบุ ชาย/หญิงในช่อง)						
1.	มีอารมณ์แปรปรวน ใจร้อน ไม่ชอบรอนาน					
2.	มีสะโพกขยาย หน้าอกขายใหญ่					
3.	มีสีผิวคล้ำขึ้น มีตกกระเป็นจุด ๆ					
4.	เสียงแตก เสียงห้าว ทุ้มใหญ่					
5.	มีขนขึ้นเหนืออวัยวะเพศ					
6.	มีขนขึ้นที่รักแร้ จุดซ่อนเร้น ต่าง ๆ และหน้าอก					
7.	มีสิวขึ้นบนในหน้า และจุดต่าง ๆ ของร่างกาย					
8.	มีผมร่วงเป็นหย่อม ๆ					
9.	มีความรู้สึกทางเพศ มีอารมณ์ในบางครั้ง					
10.	สนใจเพศตรงข้าม					
11.	มีไหล่ขยาย ไหล่กว้างขึ้น					
12.	มีกล่ินตัวรุนแรง					
13.	มีกระดูกขยายขนาด ยาวขึ้นมาก					
14.	มีความสนใจเพศเดียวกัน					
15.	ชอบความสะอาดมากขึ้น ต้องการความเป็นระเบียบ					

สรุปเป็นสารสนเทศ

เพศชายส่วนใหญ่จะ ---

.....

.....

เพศหญิงส่วนใหญ่จะ ---

.....

.....

จากการสอบถาม มีลักษณะใดบ้างที่ไม่พบในการเปลี่ยนแปลงของเพื่อน ๆ

.....

ใบกิจกรรมที่ 13.2 Brain storming

เรื่อง ผลของฮอร์โมนเพศที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

คำชี้แจง

1. ครูเตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียน โดยการปริ้นท์ใบกิจกรรมที่ 22.2 หน้า 1 ใส่กระดาษโปสเตอร์ แล้วตัดเป็นชิ้น แจกนักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด และใบกิจกรรมหน้า 2 และ 3 กลุ่มละ 1 ชุด
2. ชี้แจงนักเรียน ให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดเห็น โดยการวิเคราะห์ข้อความในกระดาษที่ครูแจกว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของเพศชายหรือเพศหญิง โดยแจ้งเพิ่มเติมว่าข้อความมีทั้งหมด 10 ข้อความ มีการเปลี่ยนแปลงของเพศหญิงและชายอย่างละ 5 ข้อความ
3. เมื่อพิจารณาได้แล้ว ข้อความที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของเพศชาย ให้นำไปปะไว้ที่ใบกิจกรรม 22.2 หน้า 2 ส่วนข้อความที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของเพศหญิง ให้นำไปปะไว้ที่ใบกิจกรรม 22.2 หน้า 3
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดลักษณะหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับเพศชายและเพศหญิงเพิ่มเติม เขียนในใบกิจกรรมที่ 22.2 หน้า 2 และ 3 ตั้งแต่ข้อที่ 6-10

ใบกิจกรรมที่ 13. 1 หน้า 1

เพศชาย

มีการสร้างตัวอสุจิ และมีการหลั่งน้ำอสุจิได้
มีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะเพศ เช่น องคชาต ต่อมลูกหมากถุงเก็บน้ำอสุจิ รวมทั้งอัณฑะเองก็จะเจริญมีขนาดโตขึ้น
อวัยวะเพศมีขนาดขยายใหญ่ขึ้น
เสียงแตก เสียงห้าว มีหนวด เครา เริ่มขึ้น มีขนขึ้นตามรักแร้และบริเวณเหนืออวัยวะเพศ ไหล่จะกว้างขึ้นและมีกล้ามเนื้อหนา และแข็งแรงขึ้น
มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ มีความรู้สึกต้องการทางเพศ สนใจเพศตรงข้าม แสดงพฤติกรรมในเชิงเกี้ยวพาราสี

เพศหญิง

เริ่มมีประจำเดือน แรก ๆ ของการมีประจำเดือน อาจมีอาการปวด หรือมาไม่ตรงเวลา
มีไขมันเกิดขึ้นบริเวณหน้าอก หัวเหน่า ขาอ่อน
มีขนที่หัวเหน่าและที่รักแร้
จิตใจเปลี่ยนแปลงไป รู้จักอาย สนใจต่อเพศตรงข้าม มีจริต การพูดจา ผิดไปจากเดิม
สะโพกขยาย มีหน้าอกใหญ่ขึ้น

ใบกิจกรรม 13.1 หน้า 2

การเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ของเพศชาย

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

ใบกิจกรรม 13.1 หน้า 3

การเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ของเพศหญิง

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

ใบงานที่ 13

จุดเปลี่ยน....ของฉัน ในวันที่สับสน

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทสนทนาของพ่อลูกคู่หนึ่ง แล้ววิเคราะห์ตามประเด็นคำถาม

เช้าอีกวันที่ก้องได้คุยกับพ่อก่อนไปโรงเรียน และยังคงสงสัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของตัวเอง มันเป็นเรื่องธรรมชาติ เมื่อผู้ชายเริ่มเข้าสู่วัยหนุ่มจะมีความเปลี่ยนแปลงหลายอย่างเกิดขึ้นมากมาย

“อะไรเปลี่ยนครับพ่อ” ก้องถามด้วยความอยากรู้

“อ้าว! ก้องไม่สังเกตเหรอว่า เสียงของก้องดูแตก ๆ”

“ฮัลโลๆๆๆๆๆ เทสๆๆๆ หนึ่ง สอง สาม” ก้องลองเปล่งเสียง

“แล้วเมื่อสองสามเดือนก่อน พ่อจำได้ว่าก้องบ่นรู้สึกเจ็บที่ตรงนมสองข้าง” ก้องนิ่งทบทวน

“ใช่ครับพ่อ ที่พ่อบอกว่านมแตกพาน ใช่ไหมครับ”

“ใช่ลูก การที่ฮอร์โมนเพศชายในร่างกายเริ่มทำหน้าที่กระตุ้นให้อวัยวะต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงเจ้าฮอร์โมนเพศนี้จะกระตุ้นให้โครงสร้างร่างกายภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างนอกจากเสียง การเจ็บของเต้านม

“พ่อครับ ขนขึ้นเต็มตัวไปหมดเลยทั้งรักแร้ หน้าแข้ง และที่อวัยวะเพศ ผมต้องทำยังไงบ้างครับ ผมอาย” ก้องเล่าให้พ่อฟังด้วยสีหน้ากังวลใจ

“ไม่ต้องตกใจนะก้อง บางคนอาจจะมีขนที่หน้าอกด้วยนะ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงฮอร์โมนในร่างกายของผู้ชาย” พ่อพยายามอธิบายให้ก้องสบายใจขึ้น

“พ่อครับ ที่คอผมเหมือนจะบวม มีอะไรป่องออกมาไม่รู้ครับ แต่ผมไม่เจ็บเลยครับ” ก้องยังคงถามด้วยความสงสัย

“ไหพ่อขอดูหน่อย...อ๋อออออ....นี่เรียกว่าลูกกระเดือกที่คอ เดิมลูกกระเดือกก็อยู่ที่อด แต่ยังไม่แสดงออกมาครับ” พ่อเล่าด้วยใบหน้าเปื้อนยิ้ม

“แล้วทำไม แม่กับน้องแก้วไม่มีเหมือนผมหละครับ” ก้องยังไม่ละความสงสัย

“ก็เพราะว่าแม่และน้องแก้วเป็นผู้หญิง มีฮอร์โมนเพสต่างจากผู้ชาย” พ่อพยายามให้เหตุผลกับก้อง

พ่อเล่าต่อว่า “นอกจากนี้แล้วร่างกายของก้องจะเริ่มเป็นผู้ชายมากขึ้นโดยจะมีกล้ามเนื้อโตขึ้น เช่น กล้ามเนื้อตามแขน ขา หน้าอก ไหล่จะกว้างขึ้น ถ้ากินอาหารที่มีคุณค่าครบถ้วนและออกกำลังกายสม่ำเสมอ ก็จะสูงหรือมีกล้ามเนื้อเป็นก้อนแข็งมากขึ้น”

“แต่งตัวเสร็จหรือยังก้อง เดี๋ยวไปโรงเรียนสาย”

“เสร็จแล้วครับแม่” เสียงก้องตะโกนบอกแม่ แต่ก้องยังยืนบิดอยู่หน้ากระจก ดูเสื้อผ้าและทรงผมของตัวเองก่อนที่จะวิ่งลงไปชั้นล่าง ยืนทำท่าหล่อต่อหน้าแม่ ก่อนที่จะไปโรงเรียนเหมือนทุกวัน

ดัดแปลงจาก: https://www.lovecarestation.com(เข้าถึงเมื่อ15/01/2562)

คำถามสะท้อนคิดวิเคราะห์

1. จากบทสนทนาของก้องและพ่อ นักเรียนคิดว่าก้องมีอายุอยู่ในช่วงวัยใด เพราะเหตุใด อธิบายโดยอ้างอิงข้อมูล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. หากนักเรียนเป็นเพื่อนก้อง นักเรียนจะแนะนำให้ก้องดูแลตนเองในช่วงที่ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14** **เรื่อง การตกไข่ การมีประจำเดอน** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา ประจำเดือน หรือ รอบเดือน หรือ ระดู คือ เลือดและเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่หลุดลอกออกจากเยื่อบุโพรงมดลูก หรือเยื่อบุมดลูก โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง โดยสัมพันธ์กับการตกไข่ ซึ่งการหลุดลอกของเยื่อบุโพรงมดลูกจะเกิดประมาณเดือนละครั้ง ภาวะที่เกิดขึ้นนี้จึงถูกเรียกว่า ประจำเดือน **จุดประสงค์การเรียนรู้** 1) อธิบายการตกไข่และการมีประจำเดือนได้ 2) วิเคราะห์การตกไข่และการมีประจำเดือนในหนึ่งรอบเดือนได้ 3) ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย และการดูแลรักษาร่างกาย	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 33** **ขั้นนำ** 1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้ - สัญญาณเด่นชัดที่สุดที่แสดงว่าผู้หญิงสามารถตั้งครรภ์ได้คืออะไร *(การมีประจำเดือน)* - รังไข่ของเพศหญิงมีหน้าที่อย่างไร (1. *สร้างไข่อ่อน* 2. *ผลิตฮอร์โมนเพศเอสโตรเจน และโปรเจสเตอโรน)* - ฮอร์โมนชนิดใดที่เป็นตัวควบคุมการตกไข่ของเพศหญิง *(ฮอร์โมนเอสโตรเจน, ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, ฮอร์โมนแอลเอช (LH) และฮอร์โมนเอฟเอสเอช (FSH)* 2. ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนฟังว่า ผู้หญิงมีประจำเดือนครั้งแรกในช่วงอายุประมาณ 9 –16 ปี ซึ่งในแต่ละคนอาจจะมีประจำเดือนครั้งแรกช้าหรือเร็วต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกายในแต่ละคน แต่ถ้าอยู่ในช่วงดังกล่าวก็ถือว่าปกติ **ขั้นสอน** 1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 6 คน ให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนชายและนักเรียนหญิง 2. นักเรียนศึกษาสถานการณ์ “บันทึกของแม่” จากใบความรู้ที่ 14.1 เรื่องบันทึกของแม่ 3. นักเรียนช่วยกันตอบคำถามจาก เรื่อง บันทึกของแม่ ดังนี้	**แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **สื่อ** 1. ใบความรู้ที่ 14.1 เรื่อง บันทึกของแม่ 2. ใบความรู้ที่ 14.2 เรื่อง วงจรการมีประจำเดือน 3. แผนภาพวงล้อการเกิดประจำเดือน 4. บัตรภาพตัวเลข 1-28

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การตกไข่ การมีประจำเดอน รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ในช่วงที่มีประจำเดือน **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- การเปลี่ยนแปลงของร่างกายในข้อใดที่บ่งบอกว่า เป็นสาวเต็มตัวแล้ว *(การมีประจำเดือน, การมีหน้าอกใหญ่ขึ้น, การมีสิว,เอวคอด)* - เพราะเหตุใดคุณแม่จึงบอกว่าลูกสาวยังไม่พร้อมที่จะมีลูก ทั้ง ๆ ที่มีประจำเดือนแล้ว *(เพราะถึงแม้ร่างกายของลูกจะพร้อมสำหรับการมีลูก แต่โดยสภาพการณ์ตอนนี้ลูกยังอยู่ในวัยเรียน ดังนั้นจึงถือว่าอยู่ในวัยที่ยังไม่พร้อมจะมีลูก)* - เพราะเหตุใดคุณแม่จึงจำเป็นที่จะต้องสอนการวิธีการใช้ผ้าอนามัยกับลูกสาว *(เพื่อสุขอนามัยที่ดี เพราะลูกสาวเพิ่งมีประจำเดือนเป็นครั้งแรก)* - เมื่อนักเรียนมีประจำเดือน ควรปฏิบัติตัวอย่างไร *(การใช้ผ้าอนามัยให้ถูกวิธี, การรักษาความสะอาดของร่างกายและอวัยวะเพศ, หลีกเลี่ยงการมีเพศสัมพันธ์เพื่อป้องกันปัญหาการท้องในวัยเรียน, การดูแลสุขภาพร่างกายให้แข็งแรง เช่นการดื่มนม,การออกกำลังกาย)* 4. นักเรียนใบความรู้ที่ 14.2 เรื่องวงจรการมีประจำเดือน 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ระยะการเกิดประจำเดือน โดยมีวิธีการ ดังนี้ 5.1 ครูเตรียมอุปกรณ์ไว้ให้นักเรียน ได้แก่ แผนภาพวงล้อการเกิดประจำเดือน และบัตรภาพตัวเลข 1-28 5.2 ครูติดแผนภาพ วงล้อการเกิดประจำเดือน ไว้บนกระดาน 5.3 นักเรียนแต่ละคนออกมาหยิบบัตรภาพตัวเลข อย่างน้อยคนละ 1 แผ่น 5.4 ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 คน นำบัตรภาพตัวเลข มาติดลงบน แผนภาพ วงล้อการ	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การตกไข่ การมีประจำเดอน รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	เกิดประจำเดือน ให้ตรงกับวันที่ในวงล้อ พร้อมทั้งให้บอกด้วยว่าตัวเลขที่นักเรียนได้ เป็นวันที่ที่อยู่ในช่วงไหนของการเกิดประจำเดือน และช่วงนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร จากนั้นให้นักเรียนเป็นผู้เลือกคนที่จะนำบัตรภาพตัวเลขมาติดวงล้อเป็นลำดับต่อไป ซึ่งทำอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ 28 วัน (หมายเลข 1 – 5 ช่วงการตกไข่ เมื่อมีการตกไข่ ผนังมดลูกจะหนาขึ้น หมายเลข 6 – 10 หลังจากไข่ตกแล้ว 5 วัน ผนังมดลูกจะเริ่มหนาขึ้น หมายเลข 11- 18 ช่วงมีประจำเดือน ผนังมดลูกสลายตัว เป็นเลือดที่ไหลออกมาทางช่องคลอด หมายเลข 19 – 28 เป็นช่วงที่ประจำเดือนหมดแล้ว ผนังมดลูกจะบางลง) 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปจากเกมวงจรการเกิดประจำเดือน โดยตอบคำถามต่อไปนี้ 6.1 ฮอร์โมนชนิดใดกระตุ้นให้ไข่ตก *(ฮอร์โมนเอฟเอสเฮช (FSH) และ ฮอร์โมนแอลเฮช (LH)* 6.2 การที่ผนังมดลูกหนาขึ้น เป็นผลมาจากการทำงานของฮอร์โมนใด *(ฮอร์โมนอีสโตรเจน)* 6.3 ฮอร์โมนชนิดใดที่ถูกปล่อยออกมาเพื่อช่วยหล่อเลี้ยงผนังมดลูก *(ฮอร์โมนโพรเจสเทอโรน)*	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การตกไข่ การมีประจำเดอน รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	6.4 ถ้าไข่ไม่ได้รับการผสมจากสเปิร์ม จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร *(ผนังในมดลูกจะหยุดการหล่อเลี้ยงและลอกตัวสลายออกมาและไหลออกมาทางช่องคลอด กลายเป็นประจำเดือน)* **ขั้นสรุป** 1. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับอาการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน โดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 ก่อนมีประจำเดือน นักเรียนมีอาการทางร่างกาย อย่างไรบ้าง *(ก่อนมีประจำเดือนจะมีอาการทางร่างกาย เช่น ปวดศีรษะ, ท้องอืด, น้ำหนักขึ้น ท้องผูกหรือท้องเสีย, อ่อนเพลีย ไม่มีแรง, ง่วงนอนผิดปกติ, เต้านมคัดตึง, รู้สึกอยากอาหารมากกว่าปกติ เป็นต้น)* 1.2 ก่อนมีประจำเดือน นักเรียนมีอาการทางจิตใจ อย่างไรบ้าง *(ก่อนมีประจำเดือนจะมีอาการทางจิตใจและพฤติกรรม เช่นมีอารมณ์เศร้าหรือเสียใจ, โกรธหรือหงุดหงิดง่าย, อารมณ์แปรปรวน, วิตกกังวลง่าย,ไม่มีสมาธิ ไม่กระตือรือร้น เป็นต้น)* 1.3 ระหว่างมีประจำเดือน นักเรียนมีอาการทางร่างกาย อย่างไรบ้าง *(เมื่อเข้าสู่ช่วงมีประจำเดือนแล้ว เลือดประจำเดือนจะเริ่มไหลออกมาพร้อมกับผนังมดลูกที่หลุดลอก และอาจมีอาการอื่น ๆ ร่วมด้วย ได้แก่อาการปวดท้องประจำเดือน โดยจะรู้สึกปวดบีบบริเวณท้องหรือท้องน้อย, ท้องอืด, เจ็บหน้าอก, ปวดหลังส่วนล่าง เป็นต้น)*	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การตกไข่ การมีประจำเดอน รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	1.4 ระหว่างมีประจำเดือน นักเรียนมีอาการทางจิตใจ อย่างไรบ้าง *(ผู้หญิงบางคนที่อยู่ในช่วงการมีประจำเดือนอาจจะมีอารมณ์แปรปรวนและหงุดหงิดง่าย, ปวดศีรษะ, อ่อนเพลียและรู้สึกอยากอาหารมากขึ้น)* 1.5 เพราะเหตุใดเราจึงรู้สึกปวดท้องในขณะมีประจำเดือน *(การที่เรารู้สึกปวดท้องในขณะมีประจำเดือนนั้น เป็นเพราะว่ากล้ามเนื้อมดลูกของเราหดและคลายตัวเพื่อปล่อยให้เลือดออกมา)* 1.6 ถ้านักเรียนรู้สึกปวดท้องขณะมีประจำเดือน นักเรียนควรทำอย่างไร *(จิบชาสมุนไพรร้อนๆ กินวิตามินซี แคลเซียม หรืออาบน้ำอุ่น ใช้กระเป๋าน้ำร้อนวางบริเวณท้องน้อย ถ้าปวดมากอาจจะต้องรับประทานยาแก้ปวด)* 2. นักเรียนเขียนอนุทิน เรื่องการตกไข่และการมีประจำเดือน เป็นการบ้านส่งครู	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายการตกไข่และการมีประจำเดือนได้ 2. วิเคราะห์การตกไข่และการมีประจำเดือนในหนึ่งรอบเดือนได้	- ประเมินการตอบคำถามจากกิจกรรมการเรียนการสอน -การเขียนอนุทิน	- คำถาม - อนุทิน	นักเรียนตอบถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกข้อมูล	- ประเมินการตอบคำถามและการทำกิจกรรมระยะการเกิดประจำเดือน	-กิจกรรมระยะการเกิดประจำเดือน	นักเรียนตอบคำถามจากกิจกรรมระยะการเกิดประจำเดือนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 14.1 บันทึกของแม่
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องที่ 4 การตกไข่และการมีประจำเดือน
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วันนี้จะมาเล่าเกี่ยวกับลูกสาว ที่วันนี้เธอได้กลายเป็น สาวเต็มตัวแล้ว!!!! ขอเกริ่นก่อนนะคะว่า ลูกสาวอายุ 9 ขวบ 11 เดือนค่ะ นิสัยของลูกสาวค่อนข้างทะโมนเป็นลิง ห้าว ๆ แต่ไม่เป็นทอม และยังนิสัยเป็นเด็กเต็มตัว ยังไม่ได้ออกสาวรักสวยรักงามเท่าไหร่นัก แต่เธอก็เริ่มมีหน้าอก มีสิวบ้าง 2-3 เม็ด ตัวแม่ก็จะคอยดูแลสอนลูกให้ดูแลตัวเองเสมอ ๆ แต่ 3-4 วันมานี่เริ่มรู้สึกว่าเธอหน้าอกใหญ่ขึ้นมาก และเริ่มมีเอวคอด อะไรกัน!! นี่จะเป็นสาวเร็วไปไหนนะ..ฮึ่ม!!!

เช้าวันหนึ่ง ลูกสาวมีสอบที่โรงเรียน ซึ่งต้องรีบไปแต่เช้ากว่าปกติ พอลูกสาวตื่นนอนมาเข้าห้องน้ำจะจัดการธุระของตัวเอง เข้าไปได้ 10 วิ. นางตะโกนเรียก แม่!!!!!! ดังลั่นบ้านเลยค่ะ แม่ตกใจนึกว่าเจอจิ้งจก.. ที่ไหนได้ นางเดินออกมาพร้อมชี้ให้ดูที่เสื้อเปื้อนเลือด ขุ่นแม่งุ่นงงไป 3 วิ. คืออะไรๆๆ พอนึกออกเท่านั้นแหละ “หนูมีเมนส์แว้ว!!!”

เอาล่ะสิ.. ตั้งสติค่ะ แม่บอกให้ลูกสาวไปอาบน้ำล้างตัวแล้วออกมา ขุ่นแม่จะสอนวิธีให้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.บอกกับลูกสาวว่า ตอนนี้หนูเป็นสาวเต็มตัวแล้วนะ สามารถมีลูกได้แล้ว ซึ่งเธอทำหน้าตกใจ.. แม่ก็บอกกับลูกสาวว่า มันเป็นเรื่องธรรมชาตินะคะ เด็กผู้หญิงพอมีประจำเดือน นั่นก็คือ ร่างกายพร้อมแล้ว..... แต่อย่างอื่นยังไม่พร้อมนะ!! เธอยังเรียนประถม ยังไม่ทำงาน เลี้ยงตัวเองยังไม่ได้ และที่สำคัญ..คุณแม่ก็ยังไม่พร้อมจะเป็นยายนะคะ เธอก็ขำ ๆ ไป แต่มันสำคัญนะคะ ข้อนี้ต้องบอกเขา ว่าต่อไปนี้เธอต้องระวังตัวเองจากผู้ชายทุกคน ถ้าเธอยังไม่อยากเป็นแม่คน หรือถ้าอีกหน่อยเธอจะมีแฟน เธอต้องป้องกัน ซึ่งอันนี้เราพูดกับลูกเสมอ ๆ ตั้งแต่เล็ก ไม่ใช่ส่งเสริมให้มีแฟน แต่เรื่องแบบนี้มันไม่เข้าใครออกใคร!!!

2. สอนกันเรื่องใส่ผ้าอนามัย สอนตั้งแต่จะหยิบกางเกงในทรงไหนขึ้นมาถึงจะแปะผ้าอนามัยติดปีกลงไปได้ วิธีแกะห่อพลาสติก แกะกระดาษกาว และแปะผ้าอนามัยลงไปกับกางเกงใน และที่สำคัญอย่าแปะผิดด้าน!!

3. สอนเธอเรื่องจำนวนครั้งในการเปลี่ยนผ้าอนามัยต่อวัน เช้า เที่ยง เย็น ก่อนนอน เพราะมันคือสุขอนามัยที่ดี และบอกให้เธอพกผ้าอนามัยสำรองไปในกระเป๋าด้วย

4.พูดให้เธอฟังถึงขั้นตอนการเปลี่ยนแผ่นใหม่ ว่าหากไปเปลี่ยนที่โรงเรียนแล้วเขาไม่มีกระดาษห่อไว้ให้ให้ใช้พลาสติกของแผ่นใหม่ม้วนห่อแผ่นเก่า แล้วทิ้งลงถังขยะ ห้ามทิ้งลงชักโครกเพราะจะทำให้ส้วมอุดตัน

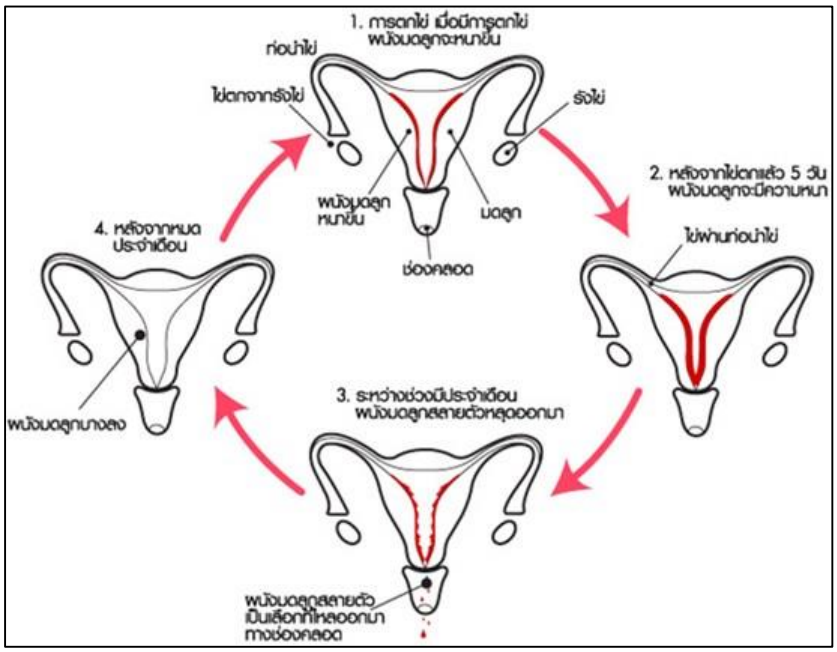
5. บอกกับแม่ลูกสาวว่า หลังจากนี้เธอต้องดื่มนมให้มาก ๆ เพราะตามที่คุณแม่อ่านมา เด็กสาวจะหยุดสูงหลังจากมีประจำเดือนครั้งแรก อีก 2 ปี ซึ่งจะสูงได้อีกประมาณ 10-15 ซม. โดยตอนนี้แม่ลูกสาวของคุณแม่สูง 155 ซม. จะสูงได้ที่สุดประมาณ 170 ซม. ตามที่หวังให้คุณเธอไว้ เนื่องจากลูกสาวเล่นเทควันโด และอยากให้เล่นไปจนถึงระดับติดทีมชาติได้ ซึ่งหากได้ส่วนสูงที่หวังไว้มา เธอจะได้เปรียบสาวไทยทั้งมวล

6.พาเธอไปร้านสะดวกซื้อเพื่อสำรวจชั้นวางขายผ้าอนามัย สอนวิธีเลือกซื้อทั้งแบบกลางวัน กลางคืน มามาก มาน้อย มีปีก แผ่นหนาบางกรอบ ให้เธอได้ดูให้หมด และขั้นตอนสำคัญวัดใจ...ให้เธอเดินไปจ่ายเงินเอง!!! เราบอกกับลูกสาวว่า ไม่ต้องอาย ผู้หญิงทุกคนต้องทำ ไปยืนพูดหน้าแคชเชียร์ ไม่ต้องอายๆ

ถามว่า เรื่องประจำเดือนยุ่งยากไหม จริง ๆ ไม่นะคะสำหรับคนที่เคยมีประสบการณ์มาแล้ว แต่สำหรับการจะผ่านประสบการณ์ครั้งแรกของสาวน้อยอย่างน่าประทับใจและความรู้แน่นนั้น คุณแม่ทั้งหลายจะต้องไม่ปล่อยปละละเลยนะคะ เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างเด็กและประจำเดือนสร้างความรู้ที่ถูกต้อง รวมถึงสร้างสุขลักษณะนิสัยที่ดีให้กับลูกอีกด้วย ซึ่งโดยอย่างยิ่ง...การทิ้งไส้ชิ้นเดิมไว้เกลื่อนกลาดของผู้หญิงมักง่ายหลายๆคน อันเป็นที่อุจาดตาแก่ผู้ที่พบเห็นตามห้องน้ำสาธารณะต่างๆ ในเมื่อเรายังรู้สึกทุเรศลูกกะตาเราก็ต้องสอนบุตรหลานของเราไม่ให้ทำแบบนั้นสิคะ..

เนื้อหาในกระทู้นี้...อยากให้ทุกท่านที่ได้เข้ามาอ่าน ไม่ว่าจะเป็นคุณแม่ หรือคุณพ่อ ได้โปรดตระหนักถึงความสำคัญ ใส่ใจในเรื่องนี้ของคุณลูกสาวให้มากๆนะคะ เพราะมันจะเป็นนิสัยติดตัวลูกไปยันมดลูกฝ่อกันเลยทีเดียว...

ใบความรู้ที่ 14.2 เรื่องวงจรการมีประจำเดือน
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องที่ 4 การตกไข่และการมีประจำเดือน
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ภาพที่ 14.2 วงจรการมีประจำเดือน (Menstural Periods)

ที่มาของภาพ : www.thaigoodview.com. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2562,
จาก https://sistacafe.com/summaries/13521

ระยะที่ 1 ในแต่ละเดือนต่อมใต้สมองจะส่งสัญญาณไปยังรังไข่ให้ผลิตฮอร์โมนเอฟเอสเฮช (FSH) และฮอร์โมนแอลเฮช (LH) ซึ่งกระตุ้นให้ไข่ตกอย่างน้อยหนึ่งใบ เพื่อเติบโตเป็นไข่สุกต่อไป เมื่อไข่สุก มันจะปล่อยฮอร์โมนเอสโตรเจนออกมา ทำให้ผนังของมดลูกหนาขึ้น

ระยะที่ 2 การตกไข่ - เมื่อไข่สุกเต็มที่จะถูกปล่อยออกมาจากช่องว่างในรังไข่ไปยังปลายท่อรังไข่ข้างหนึ่งซึ่งมีลักษณะคล้ายท่อ และเริ่มเคลื่อนตัวไปยังมดลูก โดยใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน ผู้หญิงส่วนใหญ่ไม่รู้ตัวเมื่อไข่ตก แต่บางคนจะรู้สึกปวดท้องน้อยแปลบ ๆ ระยะนี้ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนจะสูงขึ้น ทำให้เกิดของเหลวออกมาทางช่องคลอด ฮอร์โมนโปรเจสเทอโรนจะถูกปล่อยออกมา เพื่อช่วยหล่อเลี้ยงผนังมดลูก

ระยะที่ 3 ช่วงมีประจำเดือน - ระดับฮอร์โมนโปรเจสเทอโรนจะสูงขึ้น ของเหลวที่ปล่อยออกมาทางช่องคลอดจะข้นขึ้นและน้อยลง (เกือบไม่มี) เมื่อสเปิร์มผสมกับไข่ระหว่างเคลื่อนไปที่ท่อรังไข่การตั้งครรภ์ จะเกิดขึ้น จากนั้นผนังมดลูกจะเตรียมพร้อมรองรับและบำรุงไข่ที่ได้รับการผสมนั้น ถ้าไข่ไม่ได้รับการผสม จากสเปิร์ม ผนังในมดลูกจะหยุดการหล่อเลี้ยงและลอกตัวสลายออกมาและไหลออกมาทางช่องคลอด กลายเป็นประจำเดือนในที่สุด

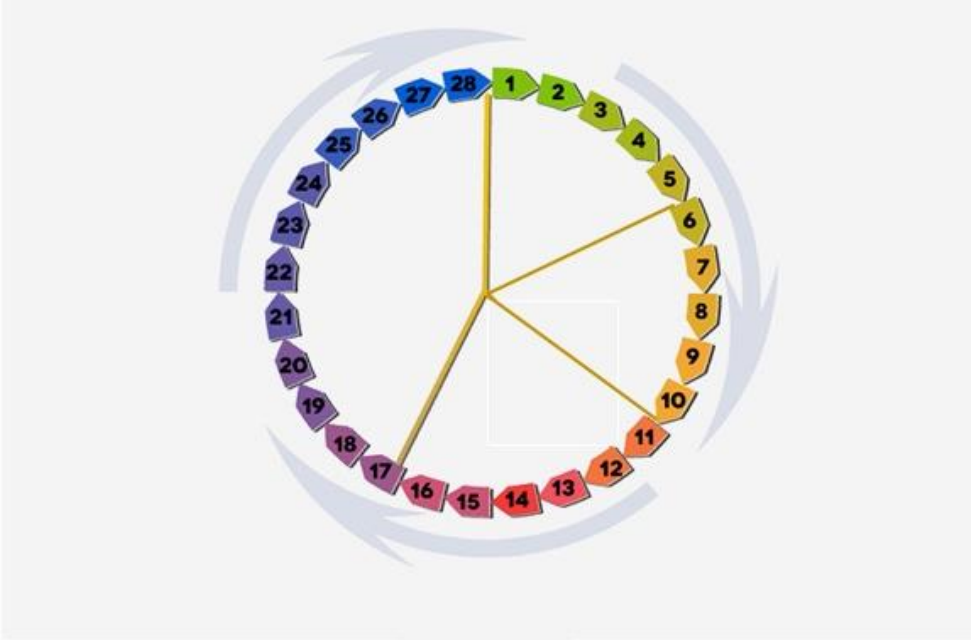
ระยะที่ 4 หลังจากหมดประจำเดือน ผนังมดลูกบางลง เตรียมพร้อมที่จะเกิดประจำเดือนครั้งใหม่ วงจรทั้งหมดก็จะเริ่มต้นขึ้น

การนับรอบเดือน

การนับรอบเดือนจะนับจากวันแรกของการมีประจำเดือนจนถึงวันแรกของการมีประจำเดือนรอบถัดไป ในผู้หญิงที่มีรอบระดูสม่ำเสมอจึงสามารถคำนวณวันตกไข่ได้ โดยจดวันแรกที่มีประจำเดือน แล้วนับย้อนหลังไปอีก 14 วัน นั่นคือวันที่ไข่ตกในรอบเดือนนั้น หรือง่ายๆ ก็คือ เกิดการตกไข่ 14 วัน ก่อนที่จะมีประจำเดือน เช่น รอบเดือน 28 วัน จะตกไข่วันที่ 14 ของรอบเดือน, รอบเดือน 30 วัน จะตกไข่วันที่ 16 ของรอบเดือน คนที่มีประจำเดือนไม่สม่ำเสมอมักจะมีปัญหาเรื่องการตกไข่ ปัจจุบันมีชุดทดสอบการตกไข่ โดยตรวจวัดระดับ LH จากปัสสาวะ ในช่วงใกล้ไข่ตก LH จะเพิ่มมากขึ้น และสูงสุดในวันที่ไข่ตก (LH surge) จะเกิดแถบสีขึ้นจางๆ แล้วเข้มขึ้นเรื่อยๆ แสดงว่าใกล้จะตกไข่ ขอแนะนำให้มีเพศสัมพันธ์บ่อยครั้งขึ้นในช่วงนี้ และแถบสีจะจางลงอีกครั้งหลังจากตกไข่ไปแล้ว ซึ่งเป็นวิธีง่ายๆ อาจทำเองดูก่อน ถ้ายังไม่ตั้งครรภ์หรือตรวจไม่พบว่ามีแถบขึ้นแบบไข่ตก ก็ต้องใช้วิธีตรวจเลือดแทน ซึ่งจะให้ความแม่นยำและละเอียดกว่าการตรวจปัสสาวะ

การนับวันตกไข่

ดังนั้นต้องย้อนกลับไปดูประจำเดือนย้อนหลังประมาณ 3-6 เดือน เพื่อหาค่าเฉลี่ยของระยะห่างระหว่างรอบเดือนแล้วลบ 14 จะได้ตัวเลขที่เป็นวันประมาณการในการตกไข่ เช่น ระยะห่างระหว่างรอบเดือน 28 วัน คือ 28-14 ไข่จะตกวันที่ 14 ของรอบเดือน (นับวันที่มีประจำเดือนวันแรกเป็นวันที่ 1) หากระยะห่างของรอบประจำเดือนคือ 35 วัน 35-14 ไข่จะตกวันที่ 21 ของรอบเดือนเป็นต้น



ภาพที่ 14.2 แผนภาพวงล้อการเกิดประจำเดือน

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

ภาพที่ 14.3 บัตรภาพตัวเลข 1-28

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา **การปฏิสนธิ** ในมนุษย์เกิดขึ้นเมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย (อสุจิ) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง (เซลล์ไข่) การปฏิสนธิเกิดขึ้นบริเวณท่อนำไข่หรือปีกมดลูก ทำให้เกิดเป็นเซลล์ใหม่ 1 เซลล์ เรียกว่า ไซโกต หลังจากนั้นจะมีการแบ่งเซลล์จาก 1 เป็น 2 ทวีคูณไปเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นกลุ่มเซลล์ เรียกว่า เอ็มบริโอ เคลื่อนไปตามท่อนำไข่ แล้วฝังตัวที่ผนังมดลูก **จุดประสงค์การเรียนรู้** 1) อธิบายการปฏิสนธิได้ 2) อธิบายการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารกได้ 3) ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของ	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 34** **ขั้นนำ** 1. ครูให้นักเรียนชมภาพการเคลื่อนไหวของอสุจิมนุษย์ จาก ลิงก์ https://www.youtube.com/watch?v=SwZuCARE3EI จากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้ - เซลล์อสุจิที่นักเรียนเห็นในคลิป มีลักษณะอย่างไร (เซลล์อสุจิ ประกอบส่วนหัว ส่วนตัวและส่วนหาง มีหางเคลื่อนที่ได้และมีจำนวนมาก) - นักเรียนคิดว่าขนาดของเซลล์อสุจิและเซลล์ไข่ แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน โดยเซลล์ไข่จะใหญ่กว่าเซลล์อสุจิ) - เซลล์ทั้งสองน่าจะมีลักษณะและส่วนประกอบเหมือนกับเซลล์ทั่วไปหรือไม่ อย่างไร (เหมือนกับเซลล์ทั่วไป คือมีเยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาสซึมและนิวเคลียส) 2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปฏิสนธิ จากคลิปเพิ่มเติมว่า ไข่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย มีลักษณะค่อนข้างกลม มีขนาดใหญ่กว่าเซลล์อสุจิมาก ส่วนเซลล์อสุจิ เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่สามารถว่ายน้ำหรือในของเหลวได้ ประกอบด้วย ส่วนหัว ส่วนตัวและส่วนหาง มีขนาดเล็กมาก จนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ซึ่งจะมีเพียงเซลล์อสุจิที่แข็งแรงที่สุดตัวเดียวเท่านั้นจะไปผสมกับไข่ได้ก่อน และเนื่องจากอสุจิจะมีสารซึ่งสามารถละลายผนังที่ห่อหุ้มปกป้องไข่ออกได้ อสุจิจึงเจาะผ่านเปลือกของไข่ เพื่อเข้าไปรวมตัวกับนิวเคลียสภายในไข่ได้ หลังจากนั้นอสุจิตัวอื่นๆ	**แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **สื่อ** 1. ใบความรู้ที่ 15.1 เรื่องการปฏิสนธิและการคลอด 2. ใบงานที่ 15.1 เรื่องการปฏิสนธิและการคลอด 3. คลิปวิดีโอ เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของอสุจิมนุษย์ 4. เกมบิงโก การปฏิสนธิและการคลอด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ทารกในครรภ์ จนกระทั่งคลอดออกมาได้อย่างปลอดภัย **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	ก็จะไม่สามารถเข้าไปได้อีก ส่วนอสุจิตัวที่เข้าไปในไข่แล้วจะสลัดหางทิ้ง และส่วนหัวที่เข้าไปในไข่จะเริ่มพองขึ้นและหลอมรวมกันกับไข่เป็นเซลล์เดียวกันในที่สุด **ขั้นสอน** 1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 6 คน ให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนชายและนักเรียนหญิง 2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 15.1 เรื่องการปฏิสนธิและการคลอด 3. ครูนำอภิปรายเรื่องการเกิดฝาแฝด โดยใช้คำถาม ดังนี้ - ในโรงเรียนของเรามีฝาแฝดหรือไม่ (คำตอบ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของแต่ละโรงเรียน) - ครูนำภาพแฝดแท้มาให้นักเรียนดู แล้วซักถามนักเรียนว่า เด็กทั้งสองคนนี้มีอะไรเหมือนกันบ้าง  (เพศ, หน้าตา) - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดเด็กทั้งสองนี้จึงมีเพศเดียวกันและมีหน้าตาเหมือนกัน	

<table>
<tr><td colspan="2">หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</td><td>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15
เรื่อง การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต
รายวิชาวิทยาศาสตร์</td><td>เวลา 1 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">(เพราะเป็นแฝดแท้ ที่เกิดจากไข่ 1 ใบ ผสมกับอสุจิ 1 ตัว เมื่อไข่ได้รับการผสมแล้ว เอ็มบริโอ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหรือมากกว่า ทำให้เด็กที่เกิดมากมีเพศเดียวกันและหน้าตาเหมือนกันเสมอ)
- ครูนำภาพแฝดอิน- จัน มาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่า แฝดอิน – จัน ต่างกับแฝดคู่แรกอย่างไร
 
(แฝดอิน-จัน เป็นแฝดที่เกิดจากเอ็มบริโอแบ่งออกเป็นสองส่วน แต่ไม่แยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด ยังมีอวัยวะบางส่วนที่ติดกัน)
- จากนั้นครูนำภาพแฝดเทียม มาให้นักเรียนดูแล้วซักถามนักเรียนว่า แล้วแฝดสองคนนี้มีอะไรที่เหมือนกันและอะไรไม่เหมือนกันบ้าง ไม่มีอะไรเหมือนกันเลยทั้งเพศและหน้าตา)</td><td></td></tr>
</table>

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15** **เรื่อง การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	 - เพราะเหตุใด แฝดคู่นี้จึงไม่เพศและหน้าตาไม่เหมือนกัน (เพราะเป็นแฝดที่เกิดจากไข่มากกว่า 1 ใบ ผสมกับอสุจิมากกว่า 1 ตัว เนื่องจากมีไข่สุกพร้อมกันมากกว่า 1 ฟอง อาจจะเป็นเพศเดียวกันหรือต่างเพศก็ได้) 4. ครูสรุปเรื่องการเกิดฝาแฝด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน ดังนี้ การเกิดฝาแฝดเป็นการตั้งครรภ์ที่ผิดปกติ ฝาแฝดมีสองประเภท คือ 1. แฝดแท้หรือแฝดร่วมไข่ เกิดจากไข่ 1 ใบ ผสมกับอสุจิ 1 ตัว เมื่อไข่ได้รับการผสมแล้วเอ็มบริโอแบ่งตัวออกเป็น 2 ส่วน เพศเดียวกัน และหน้าตาเหมือนกันเสมอบางครั้งแฝดร่วมไข่ ที่เกิดจากเอ็มบริโอแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แต่ไม่แยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด ยังมีอวัยวะบางส่วนที่ติดกันเรียกว่า “แฝดสยาม” เช่น แฝดอิน-แฝดจัน 2. แฝดเทียมหรือแฝดต่างไข่ เกิดจากไข่มากกว่า 1 ใบ ผสมกับอสุจิมากกว่า 1 ตัว	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	เนื่องจากมีไข่สุกพร้อมกันมากกว่า 1 ฟอง อาจเป็นเพศเดียวกันหรือต่างเพศก็ได้ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนเล่นเกมบิงโก การปฏิสนธิและการคลอด 2. นักเรียนทำใบงานที่ 15.1 เรื่องการปฏิสนธิและการคลอด	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายการตกไข่และการมีประจำเดือนได้ 2. วิเคราะห์การตกไข่และการมีประจำเดือนในหนึ่งรอบเดือนได้	- ประเมินการตอบคำถามจากกิจกรรมการเรียนการสอน -การเขียนอนุทิน	- คำถาม - อนุทิน	นักเรียนตอบถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 2. ทักษะการจำแนกข้อมูล	- ประเมินการตอบคำถามและการทำกิจกรรมระยะการเกิดประจำเดือน	-กิจกรรมระยะการเกิดประจำเดือน	นักเรียนตอบคำถามจากกิจกรรมระยะการเกิดประจำเดือนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 15.1 การปฏิสนธิและการคลอด
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่องที่ 4 การปฏิสนธิและการพัฒนาของไซโกต
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

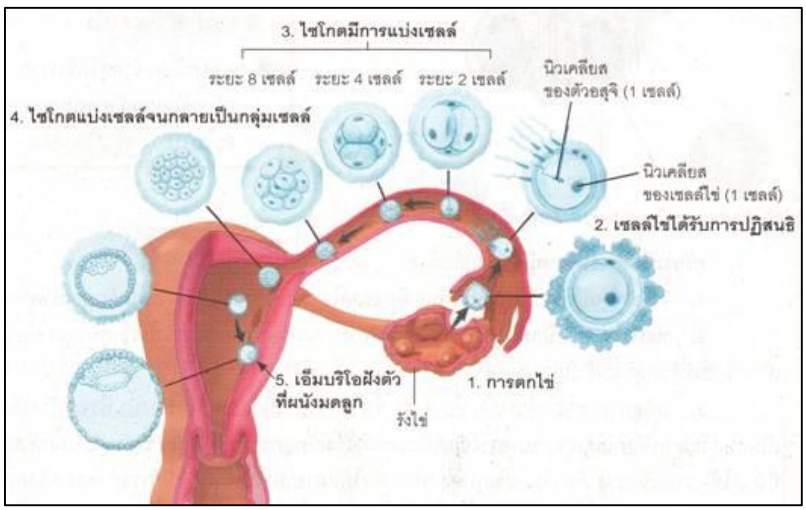
การปฏิสนธิ

ในมนุษย์เกิดขึ้นเมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย (เซลล์อสุจิ) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง (เซลล์ไข่) การปฏิสนธิเกิดขึ้นบริเวณท่อนำไข่หรือปีกมดลูก ทำให้เกิดเป็นเซลล์ใหม่ 1 เซลล์ เรียกว่า **ไซโกต**

หลังจากนั้นจะมีการแบ่งเซลล์จาก 1 เป็น 2 ทวีคูณ ไปเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นกลุ่มเซลล์ เรียกว่า **เอ็มบริโอ** เคลื่อนไปตามท่อนำไข่



ภาพที่ 15.1 การปฏิสนธิ
ที่มาของภาพ : สาระทั่วไป. (ออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2562, เข้าถึงได้จาก https://thinkhubweb.com/



ภาพที่ 15.2 แสดงการปฏิสนธิของอสุจิกับเซลล์ไข่ ที่มาของภาพ : สาระทั่วไป. (ออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2562, เข้าถึงได้จาก https://thinkhubweb.com/

การตั้งครรภ์

การตั้งครรภ์จะเกิดขึ้นเมื่อ เกิดการปฏิสนธิระหว่างเซลล์อสุจิกับเซลล์ไข่ บริเวณท่อนำไข่ โดยอสุจิสามารถเข้าไปผสมกับไข่ได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น เพราะเมื่อไข่ถูกผสมแล้ว เยื่อหุ้มไข่จะหนาขึ้น ทำให้อสุจิตัวอื่นเข้าไปผสมไม่ได้อีก จากนั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

- ภายในเวลา **10-12** ชั่วโมง นิวเคลียสของอสุจิจะรวมตัวกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ เรียกว่า **การปฏิสนธิ (Fertilization)** ไข่ที่ถูกผสม เรียกว่า ไซโกต **(Zygote)**

- จากนั้นไซโกต จะแบ่งเซลล์จาก **1** เป็น **2** จาก **2** เป็น **4** และทวีคูณไปเรื่อย ๆ จนเป็นกลุ่มเซลล์ เรียกว่า **เอ็มบริโอ (embryo)** ภายในเวลา **30 - 37** ชั่วโมง

- เอ็มบริโอ จะเคลื่อนที่ไปฝังตัวที่ผนังมดลูก ซึ่งมีลักษณะหนาขึ้นเพื่อรองรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ จากนั้นเอ็มบริโอจะเริ่มพัฒนาอวัยวะต่าง ๆ มากขึ้นภายใน 7 วัน

- สัปดาห์ที่ **3** เริ่มมีหัวใจ สมอง และไขสันหลัง

- สัปดาห์ที่ **4-5** เริ่มมีตาและปุ่มแขนขา

- สัปดาห์ที่ **6** เริ่มมีหู

- สัปดาห์ที่ **7** เริ่มมีเพดานในช่องปาก

- สัปดาห์ที่ **8** เริ่มมีอวัยวะเพศ ระยะนี้เริ่มมีลักษณะต่าง ๆ เหมือนมนุษย์ กระดูกภายในเปลี่ยนจากกระดูกอ่อนเป็นกระดูกแข็ง เรียกระยะนี้ว่า ระยะ **“ฟีตัส” (Fetus)**

ทารกจะมีการเจริญเติบโตในครรภ์มารดาประมาณ **38** สัปดาห์ จนกระทั่งคลอด ซึ่งขณะทารกอยู่ในครรภ์จะได้รับอาหาร อากาศจากมารดา รวมทั้งการขับถ่ายของเสียผ่านทางรก

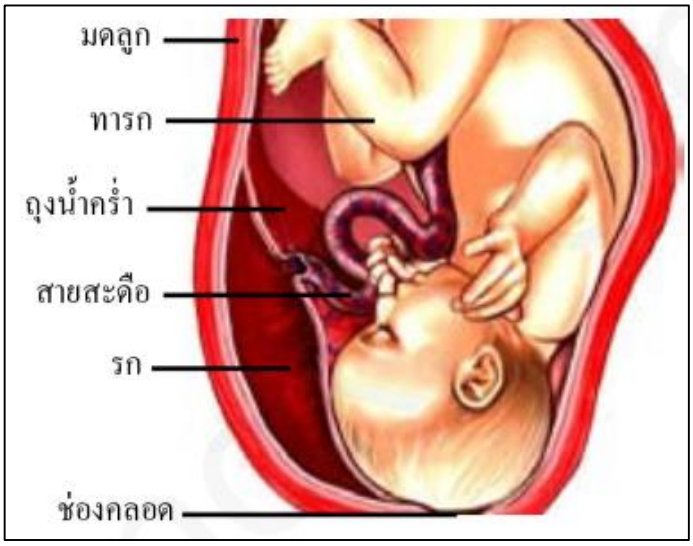


ภาพที่ 15.3 การแสดงการเจริญเติบโตของตัวอ่อนมนุษย์ในครรภ์มารดา

https://bodysystemsbykrupimnucha.wordpress.com/2017/05/11/12-ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย/

การคลอด

ทารกเจริญเติบโตอยู่ในครรภ์มารดา 280 วัน 38 สัปดาห์ หรือประมาณ 9 เดือน ต่อมใต้สมองจะหลั่งฮอร์โมน “ออกซิโทซิน” ไปกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมดลูกบีบตัวอย่างแรง ร่วมกับการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องทำให้ปากมดลูกเปิด และดันทารกออกมาทางช่องคลอด ทารกก็จะคลอดออกมาตามธรรมชาติ



ภาพที่ 15.4 พัฒนาการทารกในครรภ์ 40 สัปดาห์ (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก https://www.baby2talk.com.

การเกิดฝาแฝด

การเกิดของฝาแฝด เป็นการตั้งครรภ์ที่ผิดปกติ ฝาแฝดมี 2 ประเภท

1. แฝดแท้หรือแฝดร่วมไข่

เกิดจากไข่ 1 ใบผสมกับอสุจิ 1 ตัว เมื่อไข่ได้รับการผสมแล้วเอ็มบริโอแบ่งตัวออกเป็น 2 เพศเดียวกัน และหน้าตาเหมือนกันเสมอ

บางครั้งแฝดร่วมไข่ ที่เกิดจากเอ็มบริโอแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แต่ไม่แยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด ยังมีอวัยวะบางส่วนที่ติดกันเรียกว่า **“แฝดสยาม”** เช่น แฝดอิน-แฝดจัน

2. แฝดเทียมหรือแฝดต่างไข่

เกิดจากไข่มากกว่า 1 ใบ ผสมกับอสุจิมากกว่า 1 ตัว เนื่องจากมีไข่สุกพร้อมกันมากกว่า 1 ฟอง อาจเป็นเพศเดียวกันหรือต่างเพศก็ได้

ใบงานที่ 15.1 เรื่องการปฏิสนธิและการคลอด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างหลังตัวเลขในวงกลมจากข้อความที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง

การสืบพันธุ์ของมนุษย์ อาศัยเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง ได้แก่ **(**1**)**.....
และเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย นั่นคือ (2).....โดยเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิงสร้างจาก(3).....
ส่วนเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย สร้างจาก(4)..... เมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย คือ (5).....
จะมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย (6).....
เมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง รวมตัวกันทำให้เกิดการ (7).....
ซึ่งจะเกิดบริเวณ(8).....ของเพศหญิง เซลล์ไข่ที่ได้รับการผสมเรียกว่า(9).....
จากนั้นมันจะแบ่งตัวแบบทวีคูณกลายเป็นกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า **(**10**)...**
แล้วเคลื่อนไปฝังตัวบริเวณ (11).....ในขณะอยู่ในครรภ์มารดา ตัวอ่อนจะได้รับสารอาหาร ก๊าซ
และขับถ่ายของเสียผ่านทาง (12).....และเจริญเติบโตอยู่ในครรภ์มารดา เป็นเวลาประมาณ
(13).....สัปดาห์จึงคลอดออกมา

โดยปกติ มนุษย์ตั้งครรภ์และคลอดทารก ครั้งละ 1 คน ดังนั้นการเกิดฝาแฝดจึงเป็นการตั้งครรภ์ที่
ผิดปกติ ฝาแฝดมี 2 ลักษณะ คือฝาแฝดร่วมไข่ เรียกว่า(14) .....
ซึ่งแฝดลักษณะนี้ เกิดจากไข่ **1** ฟองกับอสุจิ **1** ตัว ส่วนฝาแฝดแบบที่ 2 เรียกว่า (15).....
ซึ่งฝาแฝดลักษณะนี้อาจจะเป็นเพศเดียวกันหรือต่างเพศกันก็ได้

เกมบิงโก การปฏิสนธิและการคลอด

ตารางบิงโก

ไซโกต	**เซลล์อสุจิ**	**แฝดแท้**
ผนังมดลูก	**เอมบริโอ**	**ท่อนำไข่**
เซลล์ไข่	**แฝดเทียม**	**ฟีตัส**

คำถามเกมบิงโก การปฏิสนธิและการคลอด

1. เซลล์ที่เกิดจากการรวมตัวของนิวเคลียสของอสุจิกับนิวเคลียสของไข่ ภายในเวลา 12 ชั่วโมง เรียกว่าอย่างไร (ไซโกต)
2. กลุ่มเซลล์ที่เกิดจากการแบ่งตัวแบบทวีคุณของไซโกต มีชื่อว่าอย่างไร (เอมบริโอ)
3. การปฏิสนธิเกิดขึ้นที่บริเวณใด (ท่อนำไข่)
4. ระยะใดของทารกในครรภ์ที่เริ่มปรากฏอวัยวะเพศ (ฟีตัส)
5. เซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือ (เซลล์ไข่)
6. เซลล์สืบพันธุ์เพศชาย คือ (เซลล์อสุจิ)
7. แฝดที่เกิดจากเซลล์ไข่ 1 ใบ ผสมกับเซลล์อสุจิ 1 ตัว เรียกว่าอย่างไร (แฝดแท้)
8. เซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะฝังตัวอยู่บริเวณใด (ผนังมดลูก)
9. แฝดที่มีหน้าตาไม่เหมือนกัน คือแฝดประเภทใด (แฝดเทียม)

เฉลยใบงานที่ 15.1 เรื่องการปฏิสนธิและการคลอด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างหลังตัวเลขในวงกลมจากข้อความที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง

การสืบพันธุ์ของมนุษย์ อาศัยเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง ได้แก่ **(1)**.....เซลล์ไข่..... และเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย นั่นคือ (2)...เซลล์อสุจิ.....โดยเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิงสร้างจาก(3).....รังไข่..... ส่วนเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย สร้างจาก(4).....อัณฑะ.....
เมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง รวมตัวกันทำให้เกิดการ (5).....ปฏิสนธิ..... ซึ่งจะเกิดบริเวณ(6)....ท่อนำไข่หรือปีกมดลูก.....ของเพศหญิง เซลล์ไข่ที่ได้รับการผสมเรียกว่า (7)....ไซโกต จากนั้นมันจะแบ่งตัวแบบทวีคูณกลายเป็นกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า **(8)...**...เอมบริโอ.....**.**แล้วเคลื่อนไปฝังตัวบริเวณ (9)....ผนังมดลูก....ในขณะอยู่ในครรภ์มารดา ตัวอ่อนจะได้รับสารอาหาร ก๊าซและขับถ่ายของเสียผ่านทาง (10)...รก.....และเจริญเติบโตอยู่ในครรภ์มารดา เป็นเวลาประมาณ 38 สัปดาห์จึงคลอดออกมา



ที่มาของภาพ : ภาพถ่ายโดย รุ่งนภา สังสอาด ถ่ายเมื่อ 20 พ.ค. 2561



ที่มาของภาพ : www.thaigoodview.com. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2562, จาก https://sistacafe.com/summaries/13521



ที่มาของภาพ : www.thaigoodview.com. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2562, จาก https://sistacafe.com/Alinalan

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา การคุมกำเนิด คือการป้องกันไม่ให้อสุจิของผู้ชายผสมกับไข่ หรือหากผสมก็ป้องกันไม่ให้ไข่นั้นฝังตัวที่มดลูก การคุมกำเนิดโดยทั่วไปมีอยู่สองวิธีใหญ่ ๆ คือ 1. การคุมกำเนิดถาวร เป็นการคุมกำเนิดเมื่อไม่ต้องการบุตรอย่างถาวร เช่นการทำหมันชาย การทำหมันหญิง 2. การคุมกำเนิดชั่วคราว เป็นวิธีที่ใช้ป้องกันการตั้งครรภ์เมื่อยังไม่พร้อมที่จะมีบุตร หรือต้องการเว้นระยะเวลาการมีบุตรเมื่อเลิกใช้ก็สามารถมีบุตรได้อีก ได้แก่ การเลือกวิธีคุมกำเนิดขึ้นกับปัจจัยหลาย ๆ อย่างเช่น สุขภาพ ความถี่ของการมีเพศสัมพันธ์ ความต้องการมีบุตร	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 35** **ขั้นนำ** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนอ่านข่าว เรื่อง แม่ลูกดกวอนช่วย! เผยชีวิตแสนลำบาก ลูก 15 คน ต้องเลี้ยงดูถึง 18 ชีวิต และถามนักเรียน ดังนี้ - เพราะเหตุใดครอบครัวนี้จึงมีปัญหาเรื่องความยากจน (มีรายได้ไม่เพียงพอกับรายจ่าย) - นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดครอบครัวนี้ จึงมีลูกมาก (เพราะไม่มีการคุมกำเนิด) -นักเรียนคิดว่าทำไมต้องมีการคุมกำเนิด (เพราะถ้าเกิดการตั้งครรภ์โดยไม่พึงประสงค์ จะส่งผลกระทบในด้านต่าง ๆ เช่น ผลกระทบด้านสุขภาพ เช่น การตั้งครรภ์ขณะที่ร่างกายยังเติบโตไม่เต็มที่ ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากภาวะครรภ์เป็นพิษ โลหิตจาง ภาวะตกเลือดหลังคลอด เยื่อบุมดลูกอักเสบ ตลอดจนการเสียชีวิตจากการคลอดบุตร ส่วนทารกที่เกิดจากแม่วัยรุ่น มักมีน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ ผลกระทบด้านการศึกษา เช่น ปัญหาการออกกลางคันของนักเรียน ด้านเศรษฐกิจและด้านสังคม ยิ่งมีเด็กหญิง/วัยรุ่นตั้งครรภ์จำนวนมาก ต้นทุนการเสียโอกาสทางเศรษฐกิจจะยิ่งส่งผลกระทบต่อชุมชน ถ้ามีวัยรุ่นที่ตั้งครรภ์โดยไม่พึงประสงค์จำนวนมาก จะทำให้ประเทศต้องสูญเสียต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ต้องดูแลแม่และเด็กในกลุ่มนี้)	**แหล่งเรียนรู้** 1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **สื่อ** 1. ข่าว เรื่อง แม่ลูกดกวอนช่วย ! เผยชีวิตแสนลำบาก ลูก 15 คน ต้องเลี้ยงดูถึง 18 ชีวิต 2. ใบความรู้ที่ 16.1 เรื่องความหมายของการคุมกำเนิด 3. ใบความรู้ที่ 16.2 เรื่องการคุมกำเนิดแบบชั่วคราว 4. ใบความรู้ที่ 16.3 เรื่องยาเม็ดคุมกำเนิด 5. ใบความรู้ที่ 16.4 เรื่องการฉีดยาคุมกำเนิด การใส่ห่วงคุมกำเนิด และการฝังยาคุมกำเนิด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	**เรื่อง การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ในอนาคต **จุดประสงค์การเรียนรู้** 1) บอกความหมายของการคุมกำเนิดได้ 2) อธิบายวิธีคุมกำเนิดแบบต่าง ๆ ได้ 3) เลือกใช้วิธีการคุมกำเนิดได้เหมาะสมกับเพศ วัยและสถานการณ์ **ด้านทักษะ/กระบวนการ** 1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการจำแนกข้อมูล **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน** 1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ออกเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และอ่อน 1 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการกลุ่ม เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group) 2. ครูชี้แจงหน้าที่บทบาทและหน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มบ้าน (Home group) โดยให้แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบดังนี้ คนที่ 1 รับผิดชอบใบความรู้ที่ 16.1 เรื่องความหมายของการคุมกำเนิด คนที่ 2 รับผิดชอบใบความรู้ที่ 16.2 เรื่องการคุมกำเนิดแบบชั่วคราว คนที่ 3 รับผิดชอบใบความรู้ที่ 16.3 เรื่องยาเม็ดคุมกำเนิด คนที่ 4 รับผิดชอบใบความรู้ที่ 16.4 เรื่องการฉีดยาคุมกำเนิด การใส่ห่วงคุมกำเนิด และการฝังยาคุมกำเนิด คนที่ 5 รับผิดชอบใบความรู้ที่ 16.5 เรื่องการคุมกำเนิดแบบถาวร ระหว่างที่นักเรียนแต่ละคนศึกษาใบความรู้ตามที่ได้รับมอบหมาย ครูผู้สอนต้องคอยดูแลและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยสามารถสอบถามครูได้ตลอดเวลา 3. เมื่อจัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group) โดยให้นักเรียนในกลุ่มบ้านของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ทำความเข้าใจเนื้อหาร่วมกันจนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี โดยกลุ่มเชี่ยวชาญแต่ละคน ศึกษาตามหัวข้อที่ตนได้รับผิดชอบและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซักถามจนเข้าใจในเรื่องที่รับผิดชอบได้เป็นอย่างดี จนสามารถ	5.ใบความรู้ที่ 16.5 เรื่องการคุมกำเนิดแบบถาวร 6. แบบทดสอบที่ 16.1 เรื่องการคุมกำเนิด

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16** **เรื่อง การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ไปถ่ายทอดเรื่องที่ศึกษาให้กับสมาชิกในกลุ่มบ้านได้ 4. กลับกลุ่มบ้าน (Home group) โดยนักเรียนแต่ละคนกลับกลุ่มเดิม แล้วผลัดกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากเรื่องที่ 1 2 3 ไปจนครบทุกคน สมาชิกในกลุ่มซักถามจนเป็นที่เข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทดสอบรายบุคคล โดยใช้ แบบทดสอบ 16.1 เรื่องการคุมกำเนิด แล้วรวมคะแนน หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกความหมายของการคุมกำเนิดได้ 2) อธิบายวิธีคุมกำเนิดแบบต่างๆ ได้ 3) เลือกใช้วิธีการคุมกำเนิดได้เหมาะสมกับเพศ วัยและสถานการณ์	- ทดสอบ	- แบบทดสอบที่ 36.1 เรื่องการคุมกำเนิด	นักเรียนตอบถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 2. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 3. ทักษะการจำแนกข้อมูล	- ประเมินจากการทำแบบทดสอบ 16.1 เรื่องการคุมกำเนิด	- แบบทดสอบที่ 16.1 เรื่องการคุมกำเนิด	นักเรียนตอบคำถามจากกิจกรรมระยะการเกิดประจำเดือนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แม่ลูกดกวอนช่วย ! เผยชีวิตแสนลำบาก ลูก 15 คน ต้องเลี้ยงดูถึง 18 ชีวิต

คุณแม่ลูกดกชาวตรัง ที่มีลูกมากถึง 15 คน วอนขอความช่วยเหลือ เผยชีวิตแสนลำบาก ต้องเลี้ยงดูสมาชิกในครอบครัวถึง 18 ชีวิต

วันที่ 30 สิงหาคม 2559 ผู้สื่อข่าวเปิดเผยว่า ได้รับแจ้งขอความช่วยเหลือจากคู่สามีภรรยาลูกดกที่มีลูกมากถึง 15 คน จึงเดินทางไปตรวจสอบข้อเท็จจริงยังบ้านเลขที่ 17/1 หมู่ที่ 4 ต.หาดสำราญ อ.หาดสำราญ จ.ตรัง

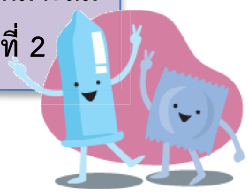


เมื่อเดินทางไปถึงก็พบกับ น.ส.ศรียุพา ฤทธิ์หมุน อายุ 39 ปี คุณแม่ลูกดกที่มีลูกมากถึง 15 คน โดย น.ส.ศรียุพา เล่าว่า ตนแต่งงานกับสามีคนแรก เมื่อตอนอายุ 15 ปี และมีลูกด้วยกัน 5 คน หลังจากเลิกรากันไป ตนก็มาพบรักกับสามีคนปัจจุบัน คือ นายประภา อินทร์คำ อายุ 51 ปี อยู่กินกันมา 14 ปี มีลูกด้วยกัน 10 คน เป็นผู้ชาย 8 คน และผู้หญิง 7 คน โดยลูกคนโตเป็นผู้หญิง อายุ 22 ปี และคนเล็กเป็นผู้ชายอายุ 2 เดือน และครอบครัวของตนมีสมาชิกอาศัยอยู่ในบ้านหลังเดียวกันถึง 18 ชีวิต ประกอบด้วย ตน สามี ลูก 15 คน และหลานสาวอีก 1 คน ซึ่งเป็นลูกของลูกสาวคนโต ซึ่งไปทำงานอยู่ต่างจังหวัด

น.ส.ศรียุพา เล่าต่อว่า ตนและสามีมีอาชีพรับจ้างกรีดยาง แต่ช่วงนี้มีฝนตกชุก จึงไม่ได้ออกไปทำงาน ประกอบกับไม่มีรายได้อื่นเสริม ทำให้ครอบครัวค่อนข้างลำบาก ต้องอดมื้อกินมื้อ บางครั้งไม่มีแม้เงินจะซื้อนมและข้าวสาร และที่ผ่านมาก็หลายหน่วยงานเข้ามาให้ความช่วยเหลือ ทั้งสำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (พมจ.) ตรัง กาชาดจังหวัดตรัง อบต.หาดสำราญ รวมถึงผู้นำในพื้นที่ แต่ก็ไม่เพียงพอ เพราะนาน ๆ จะมาสักครั้งหนึ่ง ตนจึงอยากจะขอให้หน่วยงานหรือบุคคลที่สามารถช่วยเหลือได้ เข้ามาให้ช่วยเหลือครอบครัวตนด้วย

ที่มาของข่าว : http://www.soccersuck.com/boards/topicstore/1405874

ใบความรู้ที่ 16.1 ความหมายของการคุมกำเนิด
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องที่ 6 การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



การคุมกำเนิด คืออะไร

การคุมกำเนิดหรือการป้องกันการตั้งครรภ์ (Contraception) คือ การป้องกันไม่ให้มีการตั้งครรภ์เกิดขึ้น โดยมีกลไกในการป้องกันการตั้งครรภ์หลายกลไกเช่น

- การป้องกันไม่ให้มีการตกไข่
- การป้องกันไม่ให้ไข่กับอสุจิเกิดการปฏิสนธิ
- และการป้องกันไม่ให้มีการฝังตัวของตัวอ่อนในโพรงมดลูก

โดยฝ่ายหญิงควรเริ่มมีการคุมกำเนิดตั้งแต่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ (เริ่มมีประจำเดือน) ที่สามารถตั้งครรภ์ได้ หรือตั้งแต่เมื่อคิดจะมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรก เพื่อป้องกันการตั้งครรภ์โดยไม่ตั้งใจ และควรจะคุมกำเนิดไปเรื่อย ๆ ไปจนกว่าจะถึงวัยหมดประจำเดือน แม้ว่าจะมีอายุมากกว่า 50 ปีก็ตาม (หากอายุน้อยกว่า 50 ปี และยังมีประจำเดือนและมีเพศสัมพันธ์อยู่ ก็ควรจะคุมกำเนิดไปจนกว่าประจำเดือนจะหมดถาวรแล้วประมาณ 2 ปี แต่ถ้าอายุมากกว่า 50 ปี ก็ควรจะคุมกำเนิดไปจนกว่าจะหมดประจำเดือนถาวรแล้ว 1 ปี)

ประโยชน์ของการคุมกำเนิด

1. เหมาะสำหรับผู้ที่ยังไม่พร้อมจะมีลูก
2. เพื่อสุขภาพที่ดีของพ่อแม่ การมีลูกห่างกันจะมีผลดีต่อพ่อแม่ในเรื่องของสุขภาพ เพราะคุณแม่จะได้มีโอกาสพักฟื้นร่างกายให้กลับมาแข็งแรงเหมือนเดิม
3. เพื่อสุขภาพของลูก การที่คุณแม่มีลูกถี่เกินไปก็จะมีปัญหากับลูกที่ต้องเลี้ยงดูอยู่เดิมและลูกซึ่งกำลังจะคลอดตามมาติด ๆ เพราะในขณะที่ลูกคนแรกยังไม่ทันโตพอที่จะช่วยเหลือตัวเองได้ คุณแม่ก็เริ่มตั้งท้องใหม่แล้ว จึงทำให้คุณแม่ไม่มีเวลาเอาใจใส่ดูแลลูกได้ดีเท่าที่ควร

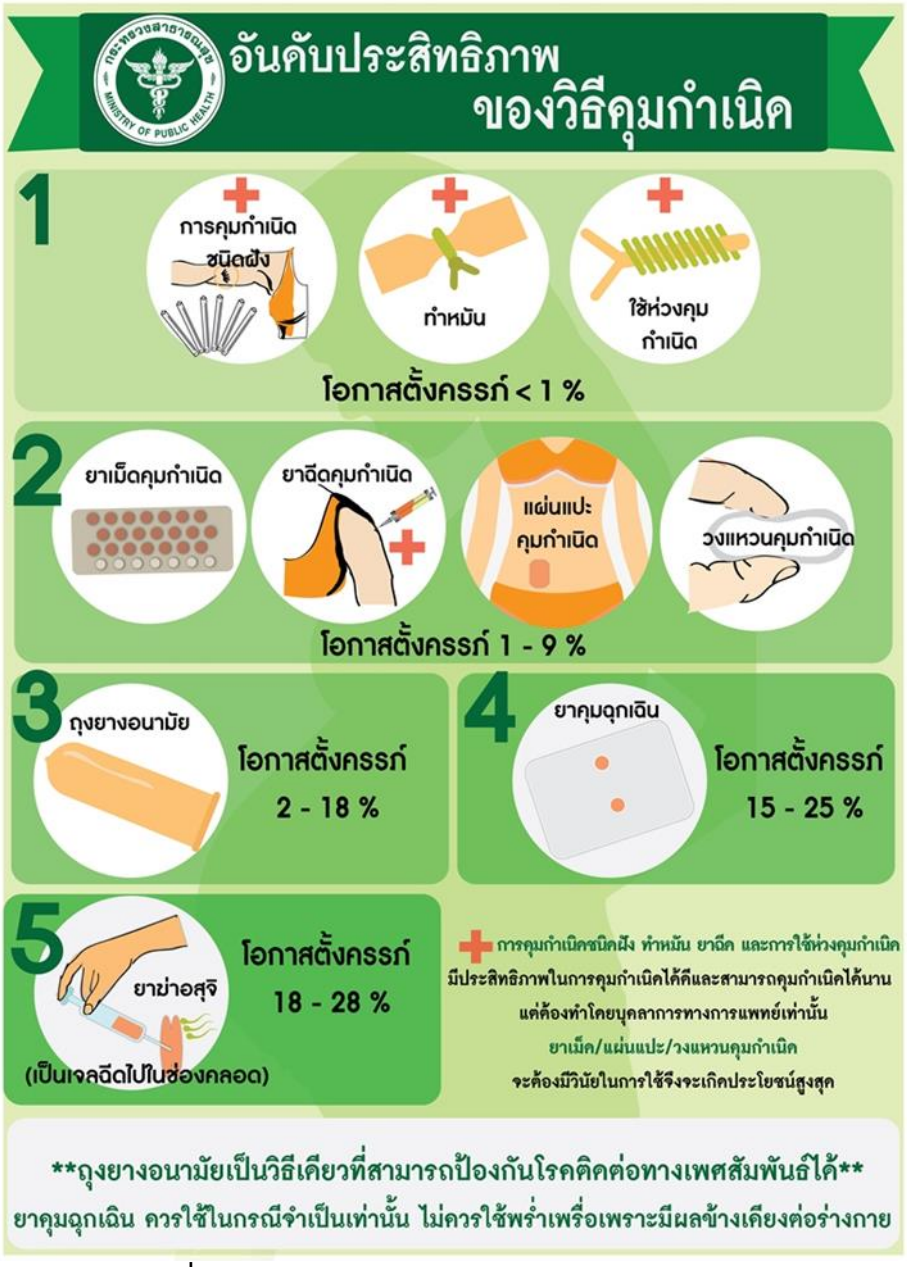
ประเภทของการคุมกำเนิด มีอะไรบ้าง

วิธีการคุมกำเนิดมีมากมายหลายชนิดสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทแล้วแต่เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภท ทั้งนี้ในที่นี้แบ่งตามระยะเวลาในการคุมกำเนิด โดยแบ่งออกเป็น

1. การคุมกำเนิดชั่วคราว เป็นวิธีคุมกำเนิดที่ประสิทธิภาพในการคุมกำเนิดจะมีอยู่เพียง ชั่วคราว เมื่อหยุดใช้จะสามารถกลับมาตั้งครรภ์ได้เอง เหมาะสำหรับผู้ที่ยังต้องการมีบุตรในอนาคต ได้แก่ ได้แก่ การกินยา

คุมกำเนิด ฉีดยาคุมกำเนิด ใส่ห่วงคุมกำเนิด ฝังยาคุมกำเนิด แปะแผ่นยาคุมกำเนิด ใส่ถุงยางอนามัย การนับวันการหลั่งภายนอก เป็นต้น

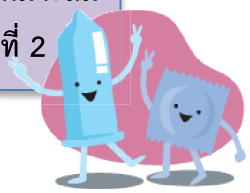
2. การคุมกำเนิดถาวร เป็นวิธีคุมกำเนิดที่ทำครั้งเดียวสามารถคุมกำเนิดได้ตลอด ไม่สามารถกลับมาตั้งครรภ์ได้เองอีก เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการมีบุตรอีกแล้ว ได้แก่ การทำหมันชายและหมันหญิง



ภาพที่ 16.1 แสดงประสิทธิภาพของการคุมกำเนิดวิธีต่างๆ

ที่มา: https://www.amarinbabyandkids.com/app/uploads/2017/06/01281250014829105 62.jpg

ใบความรู้ที่ 16.2 การคุมกำเนิดแบบชั่วคราว
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องที่ 6 การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



การคุมกำเนิดชั่วคราว

ชนิดของการคุมกำเนิดชั่วคราวได้แก่

1. ถุงยางอนามัยชาย

ผลิตจากยางลาเทค (Latex) หรือบางชนิดผลิตจากยางเทียม (Polyurethane) คุมกำเนิดโดยการสวมใส่ที่องคชาตเพศชายขณะแข็งตัว เป็นการป้องกันไม่ให้เชื้ออสุจิเข้าสู่โพรงมดลูกเพื่อปฏิสนธิกับไข่ ทำให้ไม่มีการตั้งครรภ์ ซึ่งพบอัตราการตั้งครรภ์หลังใช้ประมาณ 2 – 18 %

ข้อดี: หาซื้อได้ง่าย ไม่มีความเกี่ยวข้องกับระดับฮอร์โมนในร่างกาย สามารถป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ได้

ข้อเสีย: ต้องอาศัยความร่วมมือของฝ่ายชาย อาจขัดจังหวะการร่วมเพศ มีโอกาสที่จะแตกรั่วได้ ถุงยางชนิดที่ผลิตจากยางลาเทคไม่สามารถใช้กับวัสดุหล่อลื่นที่มีส่วนผสมของน้ำมันเพราะจะทำให้เพิ่มโอกาสเกิดการรั่วการแตกของถุงได้ และต้องใช้ทุกครั้งที่มีเพศสัมพันธ์



ภาพที่ 16.2 แสดงถุงยางอนามัย

ที่มา: https://www.thaisabuy.com/wp-content/uploads/2018/09/condom-600x400.jpg

2. ถุงยางอนามัยหญิง

ถุงยางอนามัยของสตรี เป็นอุปกรณ์ที่มีไว้ใช้สำหรับสอดเข้าไปภายในช่องคลอดของสตรีก่อนที่จะเริ่มมีเพศสัมพันธ์ เพื่อป้องกันไม่ให้อสุจิผ่านเข้าสู่โพรงมดลูก (หลักการเดียวกับถุงยางอนามัยชาย) โดยลักษณะของ

ถุงยางอนามัยสตรีจะมีความยาว 6.5 นิ้ว หรือยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ที่ปลายถุงทั้งสองด้านมีห่วงยางหรือวงแหวนยืดหยุ่น 2 วง ห่วงจะมีลักษณะแข็งกว่าส่วนอื่น มีไว้เพื่อให้เกิดความกระชับและเพื่อให้คงรูปร่างไว้ได้ในขณะใช้งาน ปลายถุงด้านหนึ่งตันเพื่อใช้สอดเข้าไปในช่องคลอด ส่วนปลายถุงอีกด้านหนึ่งจะเป็นปลายเปิด ยื่นออกมานอกช่องคลอด ภายในถุงยางจะมีน้ำยาหล่อลื่น แต่ไม่มียาฆ่าเชื้ออสุจิ

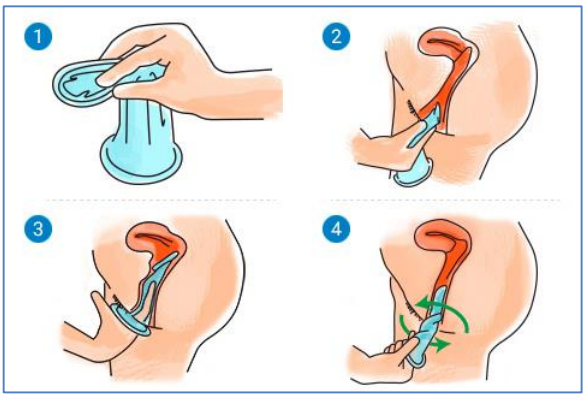
ข้อดี: สามารถป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ได้ สามารถใช้ร่วมกับเจลหล่อลื่นที่เป็นน้ำมันได้ และไม่เกี่ยวข้องกับระดับฮอร์โมนในร่างกาย

ข้อเสีย: ขัดจังหวะการร่วมเพศ และต้องใช้ทุกครั้งที่มีเพศสัมพันธ์



ภาพที่ 16.3 แสดงถุงยางอนามัยสตรี

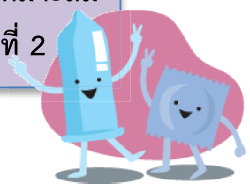
ที่มา : http://cdn.mamaexpert.com/files/content/00052/250f7/conversions/big.jpg



ภาพที่ 16.4 แสดงวิธีการใส่ถุงยางอนามัยสตรี

ที่มา : http://www.mujeres.co.cu/sitiolaicolocar-condon-femenino.jpg

ใบความรู้ที่ 16.3 ยาเม็ดคุมกำเนิด
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องที่ 6 การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ยาเม็ดคุมกำเนิด

ยากินคุมกำเนิดจะมีอยู่ 3 แบบ คือ

1. ยากินคุมกำเนิดหลังมีเพศสัมพันธ์หรือยากินคุมกำเนิดแบบฉุกเฉิน
2. แบบที่มีฮอร์โมนเดี่ยว
3. แบบที่มี ฮอร์โมนรวม ซึ่งเป็นแบบที่ใช้กันมากที่สุด

ยากินคุมกำเนิดอาจไม่เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการคุมกำเนิดในระยะยาว เพราะต้องกินยาทุกวันจึงมีโอกาสที่จะลืมกินได้ สำหรับผู้ที่ต้องเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ยาคุมกำเนิดชนิดฮอร์โมนรวมอาจไม่เหาะเพราะจะทำให้น้ำนมออกน้อยลง อาจจะใช้เป็นยากินคุมกำเนิดแบบฮอร์โมนเดี่ยวแทน ซึ่งสามารถใช้ได้ตั้งแต่หลังคลอด แต่ผลข้างเคียงคือการลืมกินยา และอาจมีเลือดออกทางช่องคลอดกระปริกระปรอยได้บ่อยยากินคุมกำเนิดแบบฉุกเฉินสามารถใช้ได้ในช่วงไม่เกิน 72 ชั่วโมงหลังมีเพศสัมพันธ์ การคุมกำเนิดโดยวิธีนี้ไม่ควรใช้เป็นวิธีคุมกำเนิดเป็นประจำ เพราะมีผลข้างเคียงเช่น รบกวนรอบระดูตามปกติทำให้มาไม่สม่ำเสมอและออกกระปริกระปรอยได้ถ้าใช้เป็นประจำ มีโอกาสลืมกินยาได้บ่อย คลื่นไส้อาเจียน เป็นต้น

วิธีการกินยาเม็ดคุมกำเนิดชนิดฮอร์โมนรวม



ภาพที่ 16.5 แสดงวิธีการกินยาคุมชนิด 21 เม็ด
ที่มา : https://med.mahidol.ac.th/ramapharmacy/sites/default/files/public/img



ภาพที่ 16.6 แสดงวิธีการกินยาคุมชนิด 28 เม็ด
ที่มา : https://med.mahidol.ac.th/ramapharmacy/sites/default/files/public/imgB8%A11.JPG



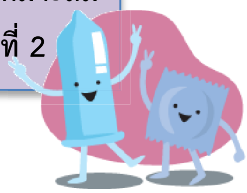
ถ้าลืมกินยาคุมกำเนิดต้องทำอย่างไร ตามไปดูเลยครับ



ภาพที่ 16.7 แสดงวิธีการปฏิบัติหากลืมกินยาคุม

ที่มา : https://med.mahidol.ac.th/ramapharmacy/sites/default/files/public/img/%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%B8%E0%B8%A12.JPG

ใบความรู้ที่ 16.4 การฉีดยาคุมกำเนิด การใส่ห่วงคุมกำเนิดและการฝังยาคุมกำเนิด
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องที่ 6 การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



1.การฉีดยาคุมกำเนิด

การฉีดยาคุมกำเนิดสามารถฉีดได้ตั้งแต่ระยะหลังคลอดใหม่ ๆ ไม่มีผลต่อปริมาณน้ำนมแพทย์จะนัดฉีดทุก 3 เดือน ประสิทธิภาพการคุมกำเนิดดี เหมาะสำหรับการคุมกำเนิดระยะยาว ไม่ต้องกินยาทุกวัน ราคาถูก แต่อาจมีผลข้างเคียง เช่น เลือดประจำเดือนกระปริกระปรอยในระยะแรกแต่หลังจากนั้นส่วนใหญ่จะไม่มีประจำเดือน น้ำหนักขึ้นและเมื่อหยุดฉีดยา อาจจะต้องรอประมาณ 6 เดือนถึง 1 ปี จึงจะมีประจำเดือนและมีภาวะตกไข่ตามปกติ จึงไม่เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการคุมกำเนิดในระยะเวลาสั้น ๆ



ภาพที่ 16.8 แสดงยาฉีดคุมกำเนิด
ที่มา: https://goo.gl/C3xy9N

2.การใส่ห่วงคุมกำเนิด

การใส่ห่วงคุมกำเนิด กลไกการคุมกำเนิดคือห่วงจะไปขัดขวางการฝังตัวของตัวอ่อนในโพรงมดลูก แพทย์จะใส่ห่วงคุมกำเนิดเข้าไปในโพรงมดลูก แล้วเหลือสายห่วงออกมาจากปากมดลูกยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ดังนั้นจะต้องตรวจสายห่วงเป็นระยะ อายุการใช้งานของห่วงคุมกำเนิด คือ 3-5 ปีแล้วแต่ชนิดของห่วงคุมกำเนิด ข้อดีคือไม่ต้องกินยาทุกวัน ไม่ต้องถูกฉีดยาทุก 3 เดือน ไม่มีปัญหาเรื่องประจำเดือนผิดปกติกระปริกระปรอย ไม่มีผลต่อน้ำหนักตัว ไม่คลื่นไส้อาเจียน ไม่ทำให้เกิดสิว ฝ้ามากขึ้น แต่ข้อเสียคือ ต้องคอยตรวจเช็คสายห่วงอย่างสม่ำเสมอ



ภาพที่ 16.9 แสดงห่วงอนามัยประเภทต่าง ๆ

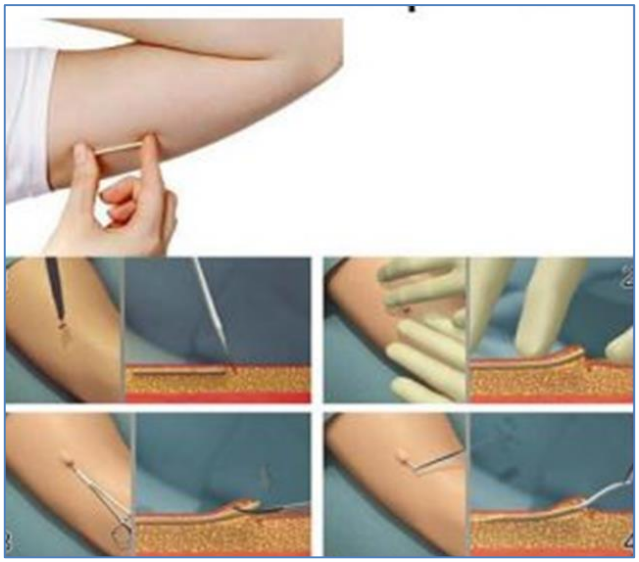
ที่มา: https://goo.gl/3auCb3

3.การฝังยาคุมกำเนิด

การฝังยาคุมกำเนิดสามารถทำได้ตั้งแต่ระยะคลอดใหม่ ๆ ไม่มีผลต่อปริมาณน้ำนม แพทย์จะฝังหลอดยาเล็ก ๆ ยาวประมาณ 3 เซนติเมตร แบบจำนวน 1หลอด, 2 หลอด หรือ 6 หลอด (แล้วแต่ชนิดของยา) เข้าใต้ผิวหนังบริเวณท้องแขนด้านใน (รูปที่ 3) ยาฝังคุมกำเนิดจะมีฤทธิ์คุมกำเนิด 3-5 ปี แล้วแต่ชนิดของยา ข้อดีคือสามารถคุมกำเนิดได้นาน ไม่ต้องกินยาทุกวัน ไม่ถูกฉีดยาบ่อย ๆ และ ไม่ต้องเช็คสายห่วง ไม่มีโอกาสหลุดเหมือนห่วงคุมกำเนิดแต่ผลข้างเคียงที่พบบ่อยคือ ประจำเดือนกระปริกระปรอย น้ำหนักขึ้น

ข้อดี: สามารถคุมกำเนิดได้ 3 - 5 ปี สามารถใช้ในผู้ที่มีข้อห้ามต่อการใช้ฮอร์ โมนเอสโตรเจน และสามารถใช้ในผู้ที่มีอายุมากกว่า 35 ปีที่สูบบุหรี่

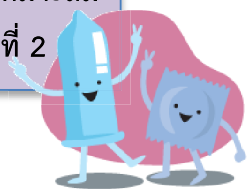
ข้อเสีย: ต้องได้รับการฝังยาจากบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการฝึกฝนมา มีหลักฐานการคุมกำเนิดโดยสามารถคลำแท่งยาได้ที่บริเวณท้องแขน อาจพบภาวะแทรกซ้อนจากการฝังยาเช่น มีก้อนเลือดคั่งบริเวณที่กรีดผิวหนัง และอาจพบว่าตำแหน่งของแท่งยาเคลื่อนไปจากตำแหน่งเดิม



ภาพที่ 16.10 แสดงการฝังยาคุมกำเนิด

ที่มา: https://goo.gl/UciztQ

ใบความรู้ที่ 16.5 การคุมกำเนิดแบบถาวร
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องที่ 6 การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

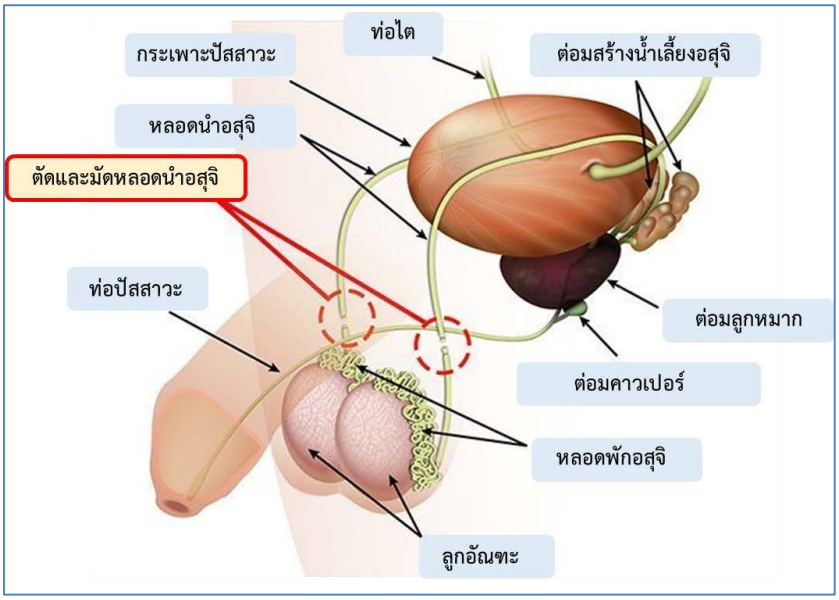


การคุมกำเนิดแบบถาวร

วิธีการคุมกำเนิดแบบถาวร เป็นการคุมกำเนิดเพื่อหยุดการมีลูกอย่างถาวร เหมาะสำหรับผู้ที่มีลูกเพียงพอต่อความต้องการหรือสภาพร่างกายไม่พร้อมต่อการมีลูก เช่น คนที่ป่วยเป็นโรคร้ายแรงบางชนิด ทั้งนี้ต้องให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทำให้ แบ่งได้เป็น การทำหมันชายและการทำหมันหญิง

การทำหมันชาย

เป็นการผูกตัดท่อทางเดินของเชื้ออสุจิทั้ง 2 ข้างไม่ให้เชื้ออสุจิที่สร้างในลูกอัณฑะถูกปล่อยออกมาพร้อมกับน้ำกามมีผลให้ไม่มีเชื้ออสุจิไปผสมกับไข่ การตั้งครรภ์ไม่เกิดขึ้น



ภาพที่ 16.11 แสดงบริเวณที่ทำหมันชาย
ดัดแปลงจาก https://goo.gl/hfCt3s

ข้อดี

ผ่าตัดครั้งเดียวสามารถคุมกำเนิดได้ตลอดชีวิต การผ่าตัดทำได้ง่ายใช้เวลาน้อย ใช้เพียงยาชาเฉพาะที่ ไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์จึงทำให้เพิ่มความสุขทางเพศ

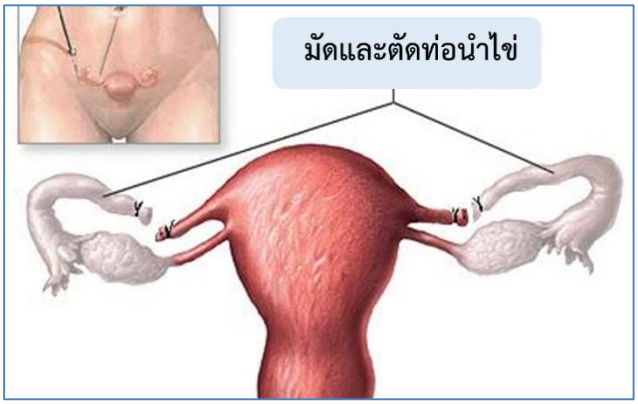


ข้อเสีย

ต้องได้รับการผ่าตัดจากบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการฝึกฝนมา หากต้องการมีบุตรเพิ่มอีกต้องได้รับการผ่าตัดแก้หมันโดยผู้เชี่ยวชาญและเครื่องมือในการผ่าตัดเฉพาะ

การทำหมันหญิง

การทำหมันหญิง เป็นการทำให้ท่อรังไข่ตีบ อุดตัน หรือขาดออกจากกัน โดยแพทย์จะผูก จี้ด้วยไฟฟ้า หรือการใช้วงแหวนรัด ทำให้ไข่เดินทางมาผสมกับอสุจิไม่ได้ ซึ่งการทำหมันหญิงสามารถทำได้ 2 ระยะ คือ หลังคลอดลูกใหม่ๆ เรียกว่า หมันเปียก และระยะเวลาปกติเรียกว่า หมันแห้ง ซึ่งการทำหมันเปียกและหมันแห้งได้ผลดีเหมือนกัน



ภาพที่ 16.12 แสดงการทำหมันหญิง

ดัดแปลงจาก https://goo.gl/tm8m9o

ข้อดี

- เป็นวิธีคุมกำเนิดแบบถาวรที่มีประสิทธิภาพสูง
- ไม่มีภาวะแทรกซ้อนหรือผลเสียต่อสุขภาพในระยะยาว
- มีความสะดวก ไม่ต้องมารับบริการที่คลินิกวางแผนครอบครัวบ่อย ๆ เพื่อรับยาหรืออุปกรณ์คุมกำเนิดและไม่มี



ข้อเสีย

- ต้องอาศัยการผ่าตัดในห้องผ่าตัด โดยบุคลากรที่ได้รับการฝึกฝนมา
- อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด และการให้ยาระงับความเจ็บปวดหรือยาสลบ
- มีโอกาสเกิดการตั้งครรภ์นอกมดลูกสูง หากเกิดความ

การปฏิบัติตัวหลังทำหมันหญิง

กรณีผ่าตัดทำหมันหลังคลอด การปฏิบัติตัวจะไม่แตกต่างไปจากคนไข้หลังคลอดทั่วไป คือ ควรระวังอย่าให้แผลถูกน้ำและอย่าทำงานหรือยกของหนักๆ ส่วนคนที่ทำหมันแห้งนั้นจะรู้สึกเป็นปกติในวันรุ่งขึ้นและส่วนใหญ่จะสามารถทำงานเบาๆ ได้ตามปกติ ยกเว้นคนที่ทำงานหนัก เช่น แบกหาม ยกของหนักๆ อาจต้องหยุดพักงานประมาณ 1-2 สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องระวังอย่าให้แผลถูกน้ำประมาณ 7 วันหรือจนกว่าจะตัดไหมแล้ว

แบบทดสอบที่ 16.1 เรื่องการคุมกำเนิด
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องที่ 6 การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือข้อดีของยาเม็ดคุมกำเนิดชนิดฮอร์โมนรวม

ก. ไม่มีอีสโตรเจน ทำให้เสี่ยงต่อโรคลิ่มเลือดอุดตันเส้นเลือด ลดน้อยลง

ข. ทำให้ปวดประจำเดือนน้อยลง, เสียเลือดประจำเดือนน้อยลงลดอาการต่าง ๆ ที่มักเป็นช่วงก่อนมีประจำเดือน

ค. ข้อดีกว่ายาฉีดคุมกำเนิดตรงที่ เมื่อหยุดกินยาแล้วสามารถตั้งครรภ์ได้ทันที

ง. ทำให้ประจำเดือนมาเป็นปกติมากขึ้น สามารถคาดเดาได้ว่าประจำเดือนจะมาวันใด

2. การใส่ห่วงคุมกำเนิดของผู้หญิงใส่บริเวณใด

ก. รังไข่

ข. ท่อรังไข่

ค. ช่องคลอด

ง. โพรงมดลูก

3. ส้มต้องการคุมกำเนิดชนิดถาวร ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. การใส่ห่วงอนามัย

ข. การกินยาคุมกำเนิด

ค. การฉีดยาคุมกำเนิด

ง. การทำหมัน

4. โต้งต้องการทำหมันชาย หมอจะทำให้โดยการทำอย่างไร

ก. ผูกมัดและตัดท่อน้ำเชื้ออสุจิให้ขาดจากกัน

ข. เย็บท่อน้ำเชื้ออสุจิให้ติดกัน

ค. ทำให้ตัวอสุจิเข้าออกไม่ได้โดยผ่าตัดต่อมลูกหมาก

ง. ตัดท่อน้ำเชื้ออสุจิทิ้งไป

5. การกินยาเม็ดคุมกำเนิดมีอาการแทรกซ้อนอย่างไร

ก. ท้องอืด

ข. ปวดศีรษะ

ค. มีฝ้าขึ้นที่ใบหน้า

ง. มีผดผื่นขึ้นตามร่างกาย

6. ข้อใดเป็นวิธีการคุมกำเนิด

ก. การเร่งกำเนิด

ข. การเว้นระยะการมีบุตรชั่วระยะหนึ่ง

ค. การเลือกกำเนิดบุตรเพศชาย

ง. การป้องกันการร่วมเพศ

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ถุงยางอนามัย

ก. ฝ่ายหญิงสบายใจขึ้น

ข. ป้องกันการติดเชื้อ

ค. คุมกำเนิดได้นาน 1 เดือน

ง. เสียค่าใช้จ่ายมาก

8. การฉีดยาคุมกำเนิดคุมได้นานเท่าใด

ก. 3 เดือน

ข. 4 เดือน

ค. 5 เดือน

ง. 6 เดือน

9. การรับประทานยาคุมกำเนิด ควรรับประทานยาเม็ดแรกเมื่อใด

ก. วันแรกของการมีประจำเดือน

ข. วันที่สามของการมีประจำเดือน

ค. วันที่ห้าของการมีประจำเดือน

ง. วันที่เจ็ดของการมีประจำเดือน

10. การคุมกำเนิดที่หาระยะปลอดภัยในรอบเดือน หรือที่เรียกว่า "ก่อน 7 หลัง 7" หมายถึง

ก. การงดเว้นร่วมหลับนอนในช่วงก่อนมีประจำเดือน 7 วัน และหลังจากเริ่มมีประจำเดือนอีก 7 วัน จะไม่มีโอกาสตั้งครรภ์

ข. การงดเว้นร่วมหลับนอนในช่วงก่อนมีประจำเดือน 7 วัน และหลังจากวันเริ่มหมดประจำเดือนอีก 7 วัน จะไม่มีโอกาสตั้งครรภ์

ค. การร่วมหลับนอนในช่วงก่อนมีประจำเดือน 7 วัน และหลังจากวันเริ่มมีประจำเดือนอีก 7 วัน จะไม่มีโอกาสตั้งครรภ์

ง. การร่วมหลับนอนในช่วงก่อนมีประจำเดือน 7 วัน และหลังจากวันเริ่มหมดประจำเดือนอีก 7 วัน จะไม่มีโอกาสตั้งครรภ์

เฉลยแบบทดสอบที่ 16.1 เรื่องการคุมกำเนิด
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องที่ 6 การคุมกำเนิดและเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ง
2. ง
3. ง
4. ก
5. ข
6. ง
7. ข
8. ก
9. ค
10. ค

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ **เรื่อง ตระหนักถึงผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร** **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **รายวิชาวิทยาศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 36**	**แหล่งเรียนรู้**
การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร หมายถึง สถานการณ์การตั้งครรภ์ที่ไม่ได้ตั้งใจ ที่ไม่ได้มีการวางแผนให้เกิดขึ้น การไม่มีความรู้ในเรื่องเพศศึกษา หรือเข้าใจเกี่ยวกับคุมกำเนิดผิดวิธี การถูกข่มขืนจนตั้งครรภ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นการตั้งครรภ์ก่อนวัยและคลอดบุตรในช่วงอายุ 10 – 19 ปี การตั้งครรภ์ในวัยรุ่นมักกระทบต่อการเรียน ฉะนั้นครอบครัวควรให้ความรัก เอาใจใส่บุตรหลาน ไม่ควรปล่อยให้อยู่ลำพัง สถานศึกษาควรมีกิจกรรมส่งเสริมเพื่อให้ความรู้สำหรับนักเรียนทุกปี ซึ่งเป็นแนวทางการป้องกันปัญหาอย่างหนึ่งที่ใกล้ชิดเด็กวัยเรียน	**ขั้นนำ** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนชมวิดีโอคลิป สถานการณ์ตามลิงก์ https://www.youtube.com/watch?v=1PIFGP-znrk หลังจากนั้นครูถามคำถามว่า - อะไรคือปัจจัยที่ทำให้เกิดการตั้งท้อง (การมีเพศสัมพันธ์) - เกิดอะไรขึ้นกับนักเรียนหญิงในวิดีโอคลิป นักเรียนคนนั้นพร้อมสำหรับการตั้งครรภ์หรือไม่ (นักเรียนหญิงตั้งครรภ์โดยไม่พร้อม ซึ่งเกิดจากการมีเพศสัมพันธ์แบบไม่ป้องกัน) **ขั้นสอน** 1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กัน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านข่าว เรื่อง ม.6 ทำแท้งตกเลือด 2. จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข่าว เรื่อง ม.6 ทำแท้งตกเลือด โดยสรุปผลการอภิปรายลงในใบงานที่ 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการอภิปราย 4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร	1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน 2. ห้องสมุดโรงเรียน 3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ **สื่อ** 1. วิดีโอคลิป 2. ข่าว เรื่อง ม.6 ทำแท้งตกเลือด 3. ใบงานที่ 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร 4. ใบความรู้ที่ 17.1 เรื่องการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17</td></tr>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</td><td>เรื่อง ตระหนักถึงผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
รายวิชาวิทยาศาสตร์</td><td>เวลา 1 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td>จุดประสงค์การเรียนรู้
1) บอกความหมาย สาเหตุ และผลกระทบจากการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้
2) นักเรียนบอกวิธีการป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้
3) นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
ด้านทักษะ/กระบวนการ
1. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
ด้านคุณลักษณะ
1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน</td><td>ขั้นสรุป
1. นักเรียนเขียนแผนผังความคิด เรื่อง วิธีการป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1) บอกความหมาย สาเหตุและผลกระทบจากการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้ 2) นักเรียนบอกวิธีการป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้ 3) นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร	- การอภิปราย	- ใบงานที่ 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร	นักเรียนตอบถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 2. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	- ประเมินจากการอภิปราย	- ใบงานที่ 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร	นักเรียนตอบคำถามจากกิจกรรมการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 2 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ม.6 ทำแท้งตกเลือด

โดย เพลิงมรกต

บ่ายวันที่ 13 ต.ค. มูลนิธิร่วมกตัญญู ได้รับแจ้งขอความช่วยเหลือให้นำเด็กหญิงที่มีอาการตกเลือดในห้องพักที่รัชดาซิตี้ คอนโด แขวงและเขตห้วยขวาง ไปส่งโรงพยาบาลไปถึงพบศพเด็กทารกออกมาแล้ว มีแขน-ขา อวัยวะเกือบครบถ้วน อายุในครรภ์ประมาณ 6 เดือน ส่วนผู้เป็นแม่อยู่ในห้องน้ำ สภาพเลือดท่วมตัว อ่อนแรง และไม่ได้สติ มีเด็กผู้ชายดูแลอยู่ สอบถามเด็กผู้ชายได้ความว่า ทั้งคู่อายุ 17 ปีเท่ากันเป็นแฟนกัน เป็นเด็กนักเรียนชั้น ม.6 ของโรงเรียนมัธยมมีชื่อแห่งหนึ่ง ห้องเกิดเหตุเป็นห้องของเด็กผู้ชาย เด็กผู้หญิงมักจะมาหาที่ห้องเป็นประจำ ส่วนทารกที่ออกมาเป็นเด็กที่เกิดจากแฟนเก่าของฝ่ายหญิง พยายามบอกให้ฝ่ายหญิงแจ้งให้พ่อแม่รู้ว่าตั้งท้อง ฝ่ายหญิงไม่กล้าจึงตัดสินใจแก้ปัญหากันเองด้วยการซื้อยาทำแท้งทางเว็บไซต์ ในราคาแผงละ 5,300 บาท แต่ทางเว็บไซต์ลดให้เหลือ 5,000 บาท ส่งมาทางพัสดุไปรษณีย์เมื่อ 2 วันก่อน

จากนั้นก็ทำตามคำแนะนำที่มาพร้อมกับแผงยา ใช้ยาสอดเข้าไปในช่องคลอดครั้งละ 4 เม็ด ห่างกัน 2 ชั่วโมง และครั้งที่สามสอดเข้าไปอีก 2 เม็ด กระทั่งเด็กหลุดออกมา ส่วนฝ่ายหญิงหมดสติไป จึงขอให้ทางคอนโดฯ แจ้งรถ รพ.ราชวิถีมารับตัวไปรักษา ทางคอนโดฯ จึงแจ้งมูลนิธิร่วมกตัญญูมารับไปส่งโรงพยาบาล แต่พบทารกคลอดออกมาเสียชีวิตแล้ว จึงแจ้ง สน.สุทธิสาร เด็กสาวถูกนำส่ง รพ.ราชวิถี แพทย์พบว่ามีการช็อกจากการตกเลือด เสียเลือดมาก แพทย์ช่วยขูดมดลูก และอาการปลอดภัยแล้ว

คดีนี้สะท้อนปัญหาสังคมที่น่าเป็นห่วง เด็กนักเรียนจับคู่อยู่กันแล้วเกิดตั้งท้องขึ้นมา ไม่กล้าบอกพ่อแม่ต้องแก้ปัญหากันเองด้วยการทำแท้ง พึ่งเว็บไซต์ขายยาเถื่อน สิ่งที่เกิดขึ้นอาจทำให้เด็กทั้งคู่ต้องเสียการเรียนเสียอนาคต ทั้งคู่ยังอาจมีความผิดในข้อหาร่วมกันทำแท้ง ที่สำคัญหากตัดสินใจพลาดไม่รีบโทรศัพท์ขอความช่วยเหลือจากทางคอนโดฯเด็กผู้หญิงอาจจะต้องถึงกับเสียชีวิต!

ที่มา : https://www.thairath.co.th/content/119029

ใบงานที่ 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่องที่ 7 ตระหนักถึงผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยใช้เนื้อเรื่องจาก ม.6 ทำแท้งตกเลือด ในประเด็นต่อไปนี้

1. นักเรียนเห็นด้วยกับการแก้ปัญหาของเด็กผู้หญิงในข่าวหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้านักเรียนเป็นเด็กผู้ชายในข่าว จะมีวิธีการช่วยเหลือนักเรียนหญิง อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 17.1 การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
หน่วยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่องที่ 7 ตระหนักถึงผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2





ท้องก่อนวัยอันควร หรือการตั้งครรภ์ในวัยรุ่นเป็นประเด็นที่ถูกนำเสนออย่างแพร่หลายผ่านสื่อโทรทัศน์และสังคมออนไลน์ ซึ่งกระแสคุณแม่วัยใสนั้นเป็นเหมือนดาบ 2 คม เพราะแม้จะช่วยกระตุ้นให้คนในสังคมตื่นตัวและหันมาให้ความสนใจกับปัญหานี้ แต่วัยรุ่นที่ไม่มีวุฒิภาวะเพียงพออาจเข้าใจผิดคิดว่าการตั้งครรภ์ในช่วงอายุนี้เป็นเรื่องปกติ ทั้งที่จริงแล้วการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรอาจส่งผลเสียทั้งทางด้านสุขภาพกายใจ และอาจตามมาด้วยผลกระทบในระยะยาว วัยรุ่นวัยเรียนทั้งหลายจึงควรเรียนรู้แนวทางการป้องกันปัญหานี้ หรือในกรณีที่พลาดพลั้งตั้งครรภ์ไปแล้วควรตั้งสติและเรียนรู้วิธีรับมือที่ถูกต้อง



การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรคืออะไร

การตั้งครรภ์ในวัยรุ่น หมายถึง การตั้งครรภ์และคลอดบุตรในช่วงอายุ 10-19 ปี องค์การสหประชาชาติได้ตระหนักถึงปัญหานี้และกำหนดให้การลดอัตราการคลอดในผู้หญิงอายุ 15-19 ปี เป็นหนึ่งในตัวชี้วัดของเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ทุกประเทศต้องบรรลุให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2573 สำหรับประเทศไทยนั้น สำนักอนามัยการเจริญพันธุ์แห่งกรมอนามัยเปิดเผยว่าปี พ.ศ. 2558 อัตราการ คลอดบุตร ในช่วงอายุ 15-19 ปี ต่อประชากรหญิงช่วงอายุเดียวกันนี้ คิดเป็น 44.8 รายต่อ 1,000 ราย ลดลงจากปี พ.ศ. 2557 ที่คิดเป็น 47.9 รายต่อ 1,000 ราย ซึ่งเป็นผลจากการรณรงค์เพื่อป้องกันการตั้งครรภ์ในวัยรุ่นอย่างจริงจังของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงประชาชนส่วนใหญ่ที่เริ่มตระหนักถึงปัญหาและให้ความร่วมมือ



เมื่อท้องก่อนวัยอันควร ควรทำอย่างไร

หากทราบแน่ชัดแล้วว่าตนเองท้อง สิ่งแรกที่ควรตระหนักคือ การแบกรับปัญหาไว้เพียงผู้เดียวไม่ได้ช่วยให้ทุกอย่างดีขึ้น ซ้ำร้ายยังทำให้เครียดและอาจตัดสินใจเลือกแก้ปัญหาด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง วัยรุ่นที่ตั้งครรภ์โดยไม่พร้อมควรปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้เพื่อหาทางออกที่ดีที่สุด โดยพูดคุยกับพ่อแม่หรือญาติผู้ใหญ่ที่ไว้วางใจ ซึ่งเป็นปกติที่ในช่วงแรกพ่อแม่อาจตกใจ ผิดหวัง หรือต่อว่า แต่สุดท้ายแล้วพ่อแม่ก็คือคนที่ปรารถนาดีและพร้อมช่วยเหลือเราที่สุด

พูดคุยกับคนรักหรือผู้ชายที่เป็นพ่อของเด็ก หากอีกฝ่ายรับผิดชอบ อาจช่วยให้กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น เช่น ร่วมกันวางแผนเลี้ยงดูลูกในอนาคต ทั้งนี้ หากอีกฝ่ายปฏิเสธความรับผิดชอบ ควรตั้งสติและเข้มแข็งเข้าไว้ เพราะยังมีพ่อแม่และคนในครอบครัวที่คอยเป็นห่วงและเป็นที่พึงพาให้เราได้เสมอ

วัยรุ่นที่ท้องก่อนวัยอันควรบางรายอาจตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยวิธีการทำแท้ง ซึ่งถือเป็นความผิดทางอาญาฐานทำให้แท้งลูก นอกจากนั้น การซื้อยาทำแท้งมารับประทานเองหรือทำแท้งตามคลินิกเถื่อนอาจเสี่ยงเกิดผลข้างเคียงร้ายแรง เช่น ตกเลือด ติดเชื้อ มดลูกทะลุ ซึ่งล้วนอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต ทั้งนี้ ข้อบังคับ แพทยสภาว่าด้วยหลักเกณฑ์การปฏิบัติเกี่ยวกับการยุติการตั้งครรภ์ทางการแพทย์ตามมาตรา 305 แห่งประมวลกฎหมายอาญา พ.ศ. 2548 กำหนดว่าแพทย์สามารถทำแท้งให้สตรีมีครรภ์ได้โดยไม่ผิดกฎหมายใน 2 กรณีเท่านั้น คือ หญิงตั้งครรภ์มีปัญหาสุขภาพทางกายหรือทางจิต หรือการตั้งครรภ์จากการถูกล่วงละเมิดทางเพศหรือข่มขืนกระทำชำเรา



พระราชบัญญัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาการตั้งครรภ์ในวัยรุ่น พ.ศ. 2559

ปัจจุบันประเทศไทยมีพระราชบัญญัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาการตั้งครรภ์ในวัยรุ่น พ.ศ. 2559 ซึ่งสิทธิประโยชน์ที่วัยรุ่นได้รับจาก พ.ร.บ.ฉบับนี้ ได้แก่

- ได้รับความรู้เรื่องเพศศึกษาอย่างเหมาะสมกับวัยและนำไปปรับใช้ได้จริงจากสถานศึกษา
- วัยรุ่นตั้งครรภ์มีสิทธิ์ได้รับคำปรึกษา ตลอดจนความช่วยเหลือและคุ้มครองเพื่อให้ตนเองปลอดภัย
- วัยรุ่นตั้งครรภ์สามารถเรียนต่อได้โดยไม่ต้องพักการเรียนหรือถูกบังคับให้ย้ายโรงเรียน
- วัยรุ่นสามารถใช้บริการคลินิกสุขภาพทางเพศได้ โดยข้อมูลทุกอย่างจะถูกเก็บเป็นความลับ และตัดสินใจได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องรับการยินยอมจากผู้ปกครอง
- วัยรุ่นที่คลอดบุตรแล้วจะได้รับการสนับสนุนให้เลี้ยงดูบุตรอย่างมีคุณภาพ



ผลกระทบจากการ ท้องในวัยเรียน

สำหรับผลกระทบที่มักจะเกิดขึ้น จากการท้องในวัยเรียน ก็มีดังต่อไปนี้

1. เกิดการตั้งครรภ์เสี่ยง

เนื่องจากร่างกายของเด็กในวัยเรียนจะยังเติบโตไม่เต็มที่ ทำให้ไม่พร้อมสำหรับการมีลูกมากนัก ดังนั้นจึงเกิดการตั้งครรภ์เสี่ยงได้สูงมากทีเดียว ไม่ว่าจะเป็นการเสียชีวิตในครรภ์ ตกเลือดหลังคลอด ครรภ์เป็นพิษ หรือเด็กคลอดออกมาพิการ เป็นต้น ซึ่งภาวะเหล่านี้ก็ล้วนเป็นอันตรายทั้งต่อคุณแม่และลูกน้อยในครรภ์เลยทีเดียว นอกจากนี้ส่วนใหญ่ก็มักจะเจอกับปัญหาคลอดยากจนต้องผ่าคลอดฉุกเฉินอีกด้วย เนื่องมาจากไม่มีแรงเบ่ง อุ้งเชิงกรานยังไม่ขยาย หรืออีกสารพัดปัญหานั่นเอง

2. มีการทำแท้งสูง

เพราะด้วยวัยที่ยังไม่พร้อมสำหรับการมีลูก ทำให้หลายคนเลือกที่จะทำแท้ง ซึ่งก็เป็นเรื่องที่ไม่สมควรทำเป็นอย่างยิ่ง โดยการทำแท้งไม่เพียงแต่จะเป็นการฆ่าชีวิตของเด็กที่บริสุทธิ์เท่านั้น แต่ตัวคุณแม่เองก็อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายถึงชีวิตได้อีกด้วย โดยทั้งนี้ในปัจจุบันก็ได้มีการรณรงค์ลดการทำแท้งให้น้อยลงด้วยการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ คือการหลีกเลี่ยงการท้องก่อนวัยและการท้องไม่พร้อมให้ได้มากที่สุด

3. ได้รับการเลี้ยงดูที่ไม่มีประสิทธิภาพ

จากความไม่พร้อมของตัวพ่อแม่เอง จึงทำให้ลูกมักจะไม่ได้รับการเลี้ยงดูที่ไม่มีประสิทธิภาพมากพอ ซึ่งสาเหตุหนึ่งมาจากการที่วุฒิภาวะยังมีน้อย ไม่เข้าใจการเลี้ยงลูก และยังไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ จากสถิติจึงพบว่า เด็กที่เกิดจากแม่ที่ท้องในช่วงวัยเรียนหรือท้องไม่พร้อม มักจะมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เป็นเด็กมีปัญหา หรืออาจเป็นเด็กที่มีอาการซึมเศร้า เพราะขาดความรักความเข้าใจจากพ่อแม่อีกด้วย

4. มีปัญหาการเงิน

จากวัยเด็กที่สดใส ใช้ชีวิตวันๆ ไปกับการเรียน ไม่ต้องแบกรับภาระอะไรมากนัก กลับกลายเป็นต้องรับภาระทุกอย่าง ทั้งการเลี้ยงลูก การทำงานหาเงิน ซึ่งก็อาจจะทำให้เกิดปัญหาการเงินได้ง่าย และตามมาด้วยปัญหาการทะเลาะเบาะแว้งกันจนเลิกรากันไปในที่สุด นอกจากนี้เมื่อเกิดความเครียดมากๆ หลายคนก็มักจะเอามาลงที่ลูกอีกด้วย

5. เรียนไม่จบ

เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เพราะเมื่อตั้งครรภ์ในวัยเรียน ก็จะต้องลาออกจากโรงเรียนมาแต่งงานเลี้ยงลูก ทำให้การศึกษาต้องหยุดกลางครัน และมีวุฒิการศึกษาต่ำ สิ่งที่ตามมาก็คือการหางานทำที่หา

ได้ยากมากนั่นเอง เนื่องจากแหล่งการทำงานส่วนใหญ่จะต้องการคนที่มีระดับการศึกษาสูงมาเข้าทำงาน ทำให้คนที่มีการศึกษาต่ำต้องตกงานไปตามๆ กัน หรือต้องทำงานที่หนักประเภทการใช้แรงงานแทน

6. เกิดความเครียดสูง

จากปัญหาที่รุมเร้าเข้ามาหลายด้านมักจะทำให้คุณแม่ที่ท้องในช่วงวัยเรียน หรือท้องไม่พร้อม เกิดความเครียดได้สูง ซึ่งก็จะส่งผลกระทบตามมาอีกมากมายเลยทีเดียว ไม่ว่าจะเป็นปัญหาสุขภาพ ปัญหาครอบครัว หรือสภาพจิตใจของคนในครอบครัวด้วย และเมื่อนานไปก็จะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะซึมเสร้าได้ในที่สุด

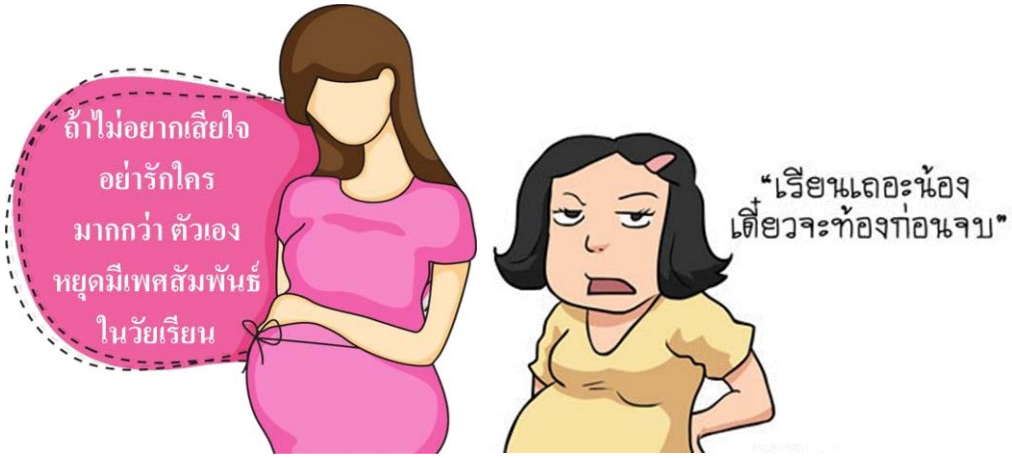
จะเห็นได้ว่าการท้องในช่วงวัยเรียน ไม่ใช่เรื่องสนุก ซึ่งก็มักจะมีปัญหาจากความไม่พร้อมตามมามากมาย โดยเฉพาะความเสี่ยงขณะตั้งครรภ์ ดังนั้นมาดูแลตนเองให้ดีและตั้งใจเรียนอย่างสมวัย ให้ห่างไกลจากการท้องไม่พร้อมกันดีกว่า



การป้องกันปัญหาท้องก่อนวัยอันควร

การป้องกันปัญหาท้องก่อนวัยอันควรที่ได้ผลที่สุดคือ *หลีกเลี่ยงการมีเพศสัมพันธ์* ทว่าความรักในวัยรุ่นมักมีเรื่องเพศเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้น การคุมกำเนิดอย่างถูกต้องเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยป้องกันการตั้งครรภ์ได้ ปัจจุบันมีวิธีการคุมกำเนิดให้เลือกใช้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการใช้ถุงยางอนามัยการรับประทานยาคุมกำเนิดหรือยาคุมฉุกเฉิน การฉีดยาคุม การฝังยาคุม การใช้แผ่นแปะคุมกำเนิด หรือการใช้ห่วงอนามัย

นอกจากนี้ ปัจจุบันทางภาครัฐได้เปิดโอกาสให้วัยรุ่นอายุ 10-20 ปีเข้ารับบริการฝังยาคุมกำเนิดชนิดกึ่งถาวรที่โรงพยาบาลรัฐทั่วประเทศได้ฟรี อย่างไรก็ตาม วิธีคุมกำเนิดดังกล่าวมาทั้งหมดไม่อาจช่วยป้องกันการตั้งครรภ์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ช่วยลดความเสี่ยงได้มาก และควรใช้ถุงยางอนามัยทุกครั้งเพื่อป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์



หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเคลื่อนที่และแรง

รหัสวิชา ว22101 รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 24 ชั่วโมง

1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/14 อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้สมการและจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/15 เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว

ว 2.2 ม.2/1 พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของ แรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจาก แรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน

ว 2.2 ม.2/6 อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ จากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/7 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน

ว 2.2 ม.2/8 เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ

ว 2.2 ม.2/9 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะ วิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

ว 2.2 ม.2/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว

ว 2.2 ม.2/4 วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุ ในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

ว 2.2 ม.2/10 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุนและคำนวณโดยใช้สมการ M = FL

ว 2.2 ม.2/11 เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วงและทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.2 ม.2/12 เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ

ว 2.2 ม.2/13 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลว กระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่าความดันของของเหลวความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึก จากระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลว ด้านบนกระทำมากกว่า เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ใน ของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิว ให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุ กำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้น เคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียก แรงเสียดทานจลน์ ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำการใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบนพื้น การใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้ วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบ แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง

อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศรโดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลาความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา

3. สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้

1. การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่ง ของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิงโดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณ สเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่นระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น

2. ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว

3. เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอรน์นั้น ๆ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้

4. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลายๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

5. แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียกว่า แรงเสียดทานจลน์

6. เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากันวัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม

7. โมเมนต์ของแรง เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลาง มวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุ หมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อ วัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรงเมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพ

สมดุลต่อการหมุนโดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาด เท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา

8. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบ แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากสนามนั้น ๆ มากขึ้น

ด้านทักษะ

1. ทักษะการทดลอง
2. ทักษะการคำนวน
3. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ด้านเจตคติ

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการเคลื่อนที่และแรง
2. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

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

- ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด
- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การทดลองเดินเพื่อการเรียนรู้ระยะทาง และการกระจัด
- ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์และสเกลาร์
- ใบงานที่ 2.2 การเขียนปริมาณเวกเตอร์
- ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง อัตราเร็วของวัตถุ
- ใบกิจกรรมที่ 4.1

- แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
- ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง มวลจะไปทางไหน?
- งานกลุ่มในกระดาษวาดแบบ
- ใบงานที่ 6.1 แรงเสียดทาน
- ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน
- งานกลุ่มในกระดาษวาดแบบ
- ใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน
- ใบกิจกรรมที่ 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน
- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว
- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.1 เรื่อง อันไหนจมอันไหนลอย
- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.2 เรื่อง แรงพยุง
- ใบงานที่ 10.1 เรื่อง แรงพยุง
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องโมเมนต์ของแรง
- แบบฝึกหัด 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องของเล่นโมเมนต์ของแรง
- แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ของเล่นโมเมนต์ของแรง
- ใบกิจกรรมที่ 15.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง
- ใบกิจกรรมที่ 15.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก
- ใบกิจกรรมที่ 15.3 เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วงและสนามไฟฟ้า
- ใบกิจกรรมที่ 16.1 สนามไฟฟ้า
- ใบกิจกรรมที่ 16.2 ขนาดของแรงกับระยะห่างในสนามแต่ละชนิด
- ใบกิจกรรมที่ 16.3 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า
- แผนผังมโนมติ

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**			
	4 (ดีมาก)	**3 (ดี)**	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
1. ความครอบคลุมของสาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมทุกประเด็น	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมเป็นส่วนใหญ่	สาระการเรียนรู้มีความครอบคลุมเป็นบางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ	เนื้อหามีความถูกต้องทุกประเด็น	เนื้อหามีความถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหามีความถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาไม่มีความถูกต้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
3. ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชิ้นงาน	มีการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่ทุกประเด็น	มีประเด็นการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่เป็นส่วนใหญ่	มีประเด็นการออกแบบชิ้นงานที่แปลกใหม่เป็นส่วนใหญ่	เป็นการออกแบบชิ้นงานที่ไม่แปลกใหม่
4. ความสวยงามของชิ้นงาน	ชิ้นงานมีการตกแต่งความสวยงามทั้งชิ้นงาน	มีการตกแต่งชิ้นงานเป็นส่วนใหญ่	มีการตกแต่งชิ้นงานบางจุด	ไม่มีการตกแต่งชิ้นงาน

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง | **เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | **รายวิชาวิทยาศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่ง ของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณ สเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่นระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว

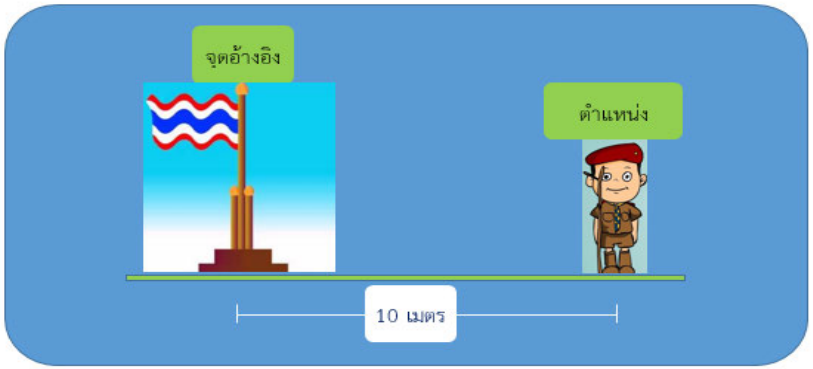
ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้

การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสอง ตำแหน่งนั้น

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจ เกี่ยวกับการบอกตำแหน่ง โดยใช้สถานการณ์จากภาพที่เตรียมมาให้นักเรียนสังเกต และตอบคำถามร่วมกัน ว่า “ลูกเสือยืนอยู่ที่ใด “



รูปที่ 1.1 การบอกตำแหน่งของลูกเสือโดยใช้เสาธงเป็นจุดอ้างอิง

ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า ลูกเสือยืนห่างจากเสาธงไปทางขวา 10 เมตร มีเสาธง เป็นจุดอ้างอิง ดังรูปที่ 1.1 จะเห็นได้ว่า **การบอกตำแหน่งของวัตถุใด ๆ** ที่ทำให้แต่ละคนเข้าใจได้ตรงกันนั้น **จะต้องบอก จุดอ้างอิง ระยะห่าง และทิศทางของตำแหน่งของวัตถุกับจุดอ้างอิง เพื่อให้ทราบตำแหน่งของวัตถุได้อย่างถูกต้องชัดเจน**

แหล่งเรียนรู้

1. สนามหญ้า หรือลานกิจกรรม
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

สื่อ

1. รูปเกมบันใดงู
2. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด
3. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด
4. ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การทดลองเดินเพื่อการเรียนรู้ระยะทาง และการกระจัด

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้** 1. อธิบายระยะทางและการกระจัดของวัตถุที่เปลี่ยนตำแหน่งได้ **ด้านทักษะกระบวนการ** 1. ทดลองเพื่อศึกษาระยะทางและการกระจัดของวัตถุได้ **ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์** 1. มีวินัย 1. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยให้นักเรียนร่วมกันระบุว่าการที่ลูกเสือ**เปลี่ยนตำแหน่ง**จากเสาธง แล้วหยุดยืนอยู่ ณ ตำแหน่ง ดังกล่าว มีแรงใดมากระทำ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า นักเรียนออกแรงยกเท้าก้าวเดินจาก เสาธง ไปทางขวามีระยะห่างจากเสาธง 10 เมตร จะเห็นได้ว่า**ลูกเสือเปลี่ยนตำแหน่งจากเดิม นั่นคือลูกเสือมีการเคลื่อนที่** และ**การบอกระยะห่างและทิศทางของตำแหน่งของวัตถุต้องเทียบกับจุดอ้างอิงเสมอ ซึ่งจุดอ้างอิงจะเป็นจุดที่อยู่นิ่งและเด่นชัด** 3. นักเรียนสังเกตรูปเกมบันใดงูที่ครูนำมาแสดงบนจอโปรเจกเตอร์ จากนั้นครูใช้คำถามนำนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหน่ง จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่ง จะมีเส้นทางการเคลื่อนที่อย่างไร แต่ละเส้นทางเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า **“การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง เส้นทางการเคลื่อนที่แต่ละเส้นทางอาจเหมือนหรือแตกต่างกันก็ได้”** **ขั้นสอน** 4. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน แบบคละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน) ทั้งชายและหญิงรวมกัน และให้นักเรียนคัดเลือกตัวแทนกลุ่มเพื่อเป็นผู้นำในการทำกิจกรรม (โดยไม่ซ้ำกับคนเดิม) 5. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับเอกสารประกอบการทำกิจกรรม ประกอบด้วย ใบความรู้ และใบกิจกรรม	2. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การทดลองเดินเพื่อการเรียนรู้ระยะทาง และการกระจัด

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	6. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการทดลองในใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง **การทดลองเดินเพื่อการเรียนรู้ระยะทาง และการกระจัด** และให้นักเรียนบันทึกผลในใบกิจกรรมของตนเอง 7. นักเรียนแลกเปลี่ยนใบกิจกรรมของตนกับสมาชิกในกลุ่มตรวจสอบ แล้วแก้ไขหรือเพิ่มเติม เพื่อให้ถูกต้องตรงกัน และในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยสังเกต ให้คำปรึกษาและตอบข้อคำถามเพิ่มเติม 8. นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม 1.2 และสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม 1.2 ซึ่งควรสรุปได้ว่า **ระยะที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่ จะยาวกว่า ระยะที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย** 9. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด และทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด โดยมีครูคอยสังเกต ให้คำปรึกษาและตอบข้อคำถามเพิ่มเติม 10. นักเรียนแลกเปลี่ยนใบกิจกรรมที่ 1.1 ของกลุ่มตนกับกลุ่มข้างเคียง แล้วตรวจคำตอบที่ถูกต้องจากเฉลยที่ครูแสดงบนจอโปรเจกเตอร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายแสดงความเห็นและสอบถามเพิ่มเติม โดยมีครูคอยตอบคำถามให้เข้าใจถูกต้องตรงกัน 11. นักเรียนนำข้อมูลจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 ใบกิจกรรมที่ 1.1 อภิปรายสะท้อนความคิดของตนเองให้เพื่อนในห้องได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับครู เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปสาระสำคัญ ดังนี้	

<table>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</td><td>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด
รายวิชาวิทยาศาสตร์</td><td>เวลา 2 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td>12. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่ เรียกว่า ระยะทาง
13. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย เรียกว่า การกระจัด
ขั้นสรุป
14. นักเรียนนำข้อมูลจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 ใบกิจกรรมที่ 1.1 และใบกิจกรรมที่ 1.2 อภิปรายสะท้อนความคิดของตนเองให้เพื่อนในห้องได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับครู เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปสาระสำคัญ ดังนี้
15. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในเส้นท่างต่าง ๆ กัน ระยะทางที่วัดได้ตามเส้นทางต่าง ๆ จะแตกต่างกัน แต่ระยะทางในแนวตรงจะเท่ากัน
16. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่ เรียกว่า ระยะทาง
17. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย เรียกว่า การกระจัด
18. นักเรียนร่วมกันแสดงความเห็นหรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องระยะทาง และการกระจัด ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งครูอาจชี้แนะเพิ่มเติม เช่น การนำไปใช้เกี่ยวกับ การหาระยะทางในเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง เป็นต้น และ</td><td></td></tr>
</table>

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	นอกจากนี้จะนำความรู้ เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด ไปศึกษาต่อในเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณ สเกลาร์ ความเร็ว และอัตราเร็วต่อไป	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. การอธิบายระยะทางและการกระจัดของวัตถุที่เปลี่ยนตำแหน่ง	- ประเมินการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.1	ใบกิจกรรมที่ 1.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. การทดลองเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัดของวัตถุ 2. ทักษะการวัด 3. ทักษะการใช้ตัวเลข	- ประเมินการบันทึกในใบกิจกรรมที่ 1.2	ใบกิจกรรมที่ 1.2	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 1. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 3 ทุกรายการขึ้นไปถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1.1 ระยะทาง และ การกระจัด
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ระยะทาง และ การกระจัด
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระยะทาง และ การกระจัด

1. ระยะทาง

ระยะทาง (Distance) หมายถึง ระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ โดยจะเริ่มพิจารณาจากตำแหน่งเริ่มต้นของวัตถุถึงตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุตามเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ ระยะทางเป็น **ปริมาณสเกลาร์** ใช้สัญลักษณ์ (s) มีหน่วยเป็น **เมตร (m)**

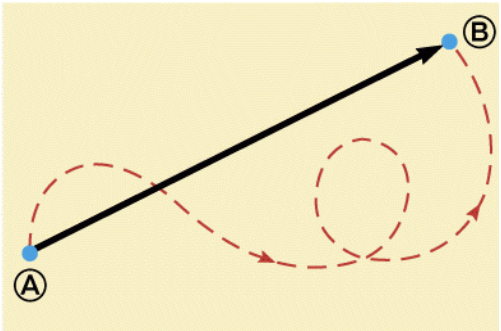
ขนาดของระยะทาง หาได้จากการวัดระยะตามเส้นทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายตามเส้นทางของการการเคลื่อนที่

1. การกระจัด

การกระจัด (Displacement) หมายถึง ปริมาณที่บอกถึงการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ การกระจัดเป็น **ปริมาณเวกเตอร์** ใช้ สัญลักษณ์ ($\vec{s}$) มี หน่วยเป็น **เมตร (m)**

ขนาดของการกระจัด หาได้จากการวัดระยะตามแนวเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายของกาเคลื่อนที่ โดยไม่คำนึงถึงเส้นทางการเคลื่อนที่ และการกระจัดมีทิศจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่

จากรูปที่ 1.2 วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ตามเส้นทางการเคลื่อนที่บนแนวเส้นประ ดังนั้น ***ระยะทาง*** หมายถึงระยะที่วัดได้ตามแนวเส้นประ ***การกระจัด*** หมายถึง ระยะตามแนวเส้นทึบ และมีทิศจาก A ไป B



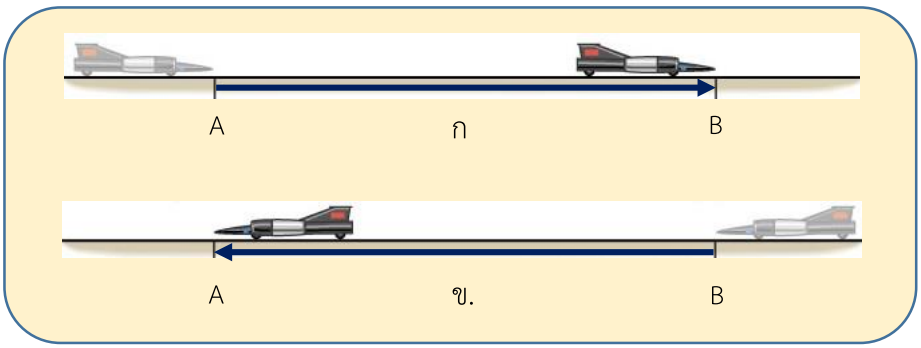
รูปที่ 1.2 แสดงระยะทาง และการกระจัดของวัตถุที่เคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B
ที่มา: (R. A. Serway, 1990)

ตัวอย่างที่ 1 การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงในทางเดิมตลอดเวลา เช่น การเคลื่อนที่ของรถยนต์ บนถนนตรง โดยไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง เมื่อวัดขนาดของระยะทางและขนาดของการกระจัดของ การเคลื่อนที่จะมีค่าเท่ากันซึ่งจะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัดกับระยะทางในกรณีของการเคลื่อนที่ในแนวตรงไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง จะมี**ขนาดของการกระจัดเท่ากับขนาดของระยะทางเมื่อเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงโดยไม่กลับทิศทาง** ดังรูปที่ 1.3



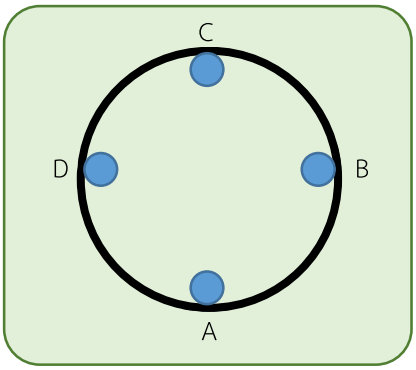
รูปที่ 1.3 การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงในทางเดิมตลอดเวลา
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

ตัวอย่างที่ 2 เครื่องบินไอพ่นเคลื่อนที่ในแนวตรงจาก A ไป B ในรูป 1.3 ก. และ เคลื่อนที่ในแนวตรงจาก B ไป A ในรูป 1.8 ข. ตามลำดับ เครื่องบินไอพ่นเคลื่อนที่ไป – กลับในเส้นทางเดิม ***แม้ว่าขนาดระยะทางขาไปกับระยะทางขากลับจะเท่ากัน*** แต่ ***การกระจัดจะมีทิศทางจากตำแหน่งแรกไปตำแหน่งสุดท้าย*** ซึ่งจะมีทิศตรงข้ามกันระหว่าง การกระจัดขาไป กับ การกระจัดขากลับ ดังนั้น **การกระจัดขาไป และการกระจัดขากลับจึงไม่เท่ากันเพราะทิศทางไม่เหมือนกัน** ดังรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 การเคลื่อนที่ของวัตถุ ไป – กลับในเส้นทางเดิม
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

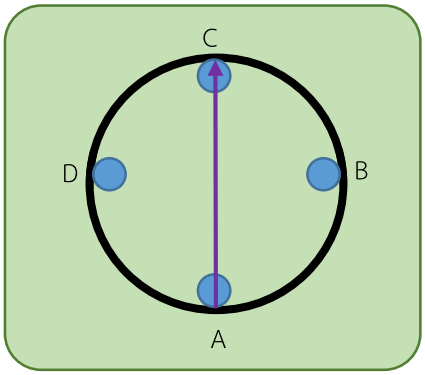
ตัวอย่างที่ 3 การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนววงกลมรัศมี R ครบ 1 รอบ เริ่มต้นจากจุด A ไป B ไป C และ D ตามลำดับ แล้วเคลื่อนที่ได้ครบรอบที่จุด A พอดี ดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 การเคลื่อนที่ของวัตถุครบรอบในแนววงกลม จากจุด A ไปยังจุด B จนครบรอบที่จุด A
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

ระยะทางของวัตถุ เท่ากับขนาดของเส้นรอบวง 1 รอบ ซึ่งเท่ากับ 2π R
การกระจัดของวัตถุเท่ากับศูนย์ และไม่มีทิศทาง หรือไม่สามารถระบุทิศทางได้

ตัวอย่างที่ 4 การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนววงกลม ได้ครึ่งรอบ เริ่มต้นจากจุด A ไป B และไปถึงจุดสุดท้ายที่ C พอดี



รูปที่ 1.6 การเคลื่อนที่ของวัตถุครึ่งรอบในแนววงกลม จากจุด A ไปยังจุด C
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

ระยะทางของวัตถุ เท่ากับครึ่งหนึ่งของขนาดเส้นรอบวง 1 รอบ ซึ่งเท่ากับ π R
การกระจัดของวัตถุวัดจากจุด A ไปจุด C เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางซึ่งเท่ากับ 2R และมีทิศทางจาก A ไป C

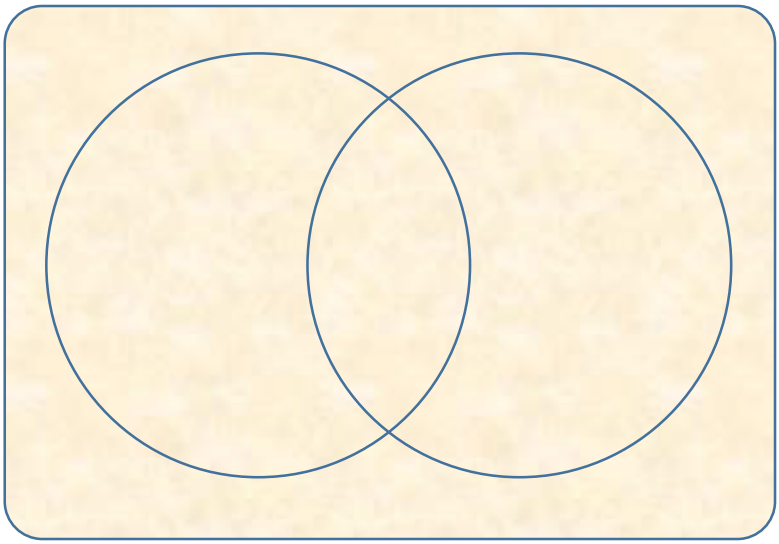
ใบกิจกรรมที่ 1.1 ระยะทาง และการกระจัด
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ระยะทาง และ การกระจัด
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ให้นักเรียนเลือกคำที่กำหนดให้มาเติมลงในช่องว่าง ให้ถูกต้อง (ข้อละ 1 คะแนน)

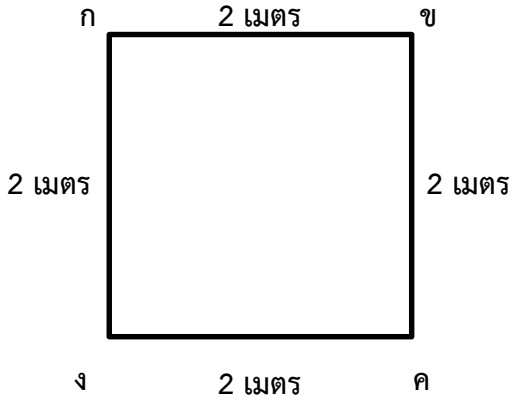
การกระจัด	ระยะทาง	จุดอ้างอิง
ปริมาณสเกลาร์	ตำแหน่ง	ปริมาณเวกเตอร์

1.1 ระยะทางเป็นปริมาณ .....
1.2 การกระจัดเป็นปริมาณ .....
1.3 ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ เรียกว่า .....
1.4 ระยะตามแนวเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย เรียกว่า .....

2. ให้นักเรียนเขียนแผนภาพเวนน์ (Venn Diagram) เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของระยะทางและการกระจัด (3 คะแนน)



3. ให้นักเรียนดูรูป แล้วเติมคำตอบ ระยะทาง และการกระจัดของการเปลี่ยนตำแหน่ง ตามที่กำหนดให้ (ข้อละ 1 คะแนน)



รูปที่ 1.7 ใช้สำหรับคำถามที่ 3 ใบกิจกรรมที่ 1.1 ระยะทาง และการกระจัด
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

การเปลี่ยนตำแหน่ง	ระยะทาง (เมตร)	การกระจัด (เมตร)
ก – ข		
ก – ข – ค		
ก – ข – ค – ง		
ก – ข – ค – ง – ก		

ใบกิจกรรมที่ 1.2 การทดลองเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ระยะทาง และ การกระจัด
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์การทดลอง

1. เพื่อศึกษาการวัดหาระยะทางและการกระจัดของการเดินจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
2. บอกความแตกต่างระหว่างระยะทางและการกระจัดของของการเดินจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

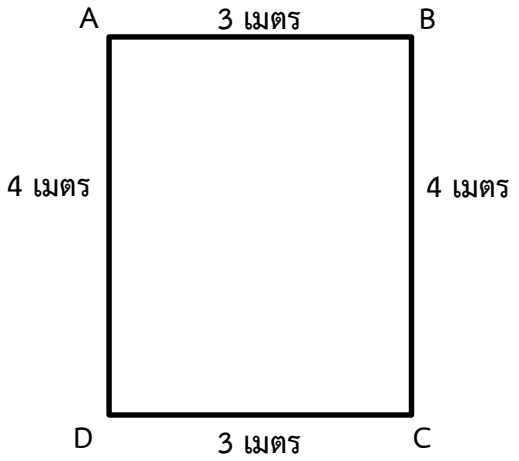
อุปกรณ์

สายวัดหรือไม้เมตร 1 อัน

เวลาที่ใช้ในการทดลอง 20 นาที

วิธีทำกิจกรรม

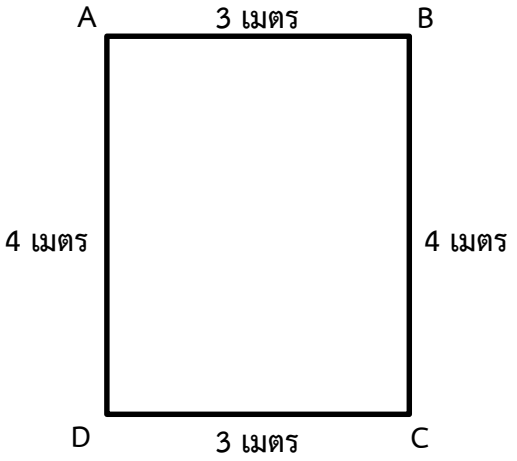
1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมนอกห้องเรียน โดยใช้บริเวณสนามหญ้า หรือลานกิจกรรม
2. กำหนดจุดเริ่มต้นการเดินให้เป็นจุด A แล้วเดินออกจากจุดเริ่มต้นไปตามเส้นทางที่กำหนด บันทึกผลการวัดระยะทาง และการกระจัดที่เดินได้ลงในตารางบันทึกผล



รูปที่ 1.8 เส้นทางการเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

3. ทำการทดลองเหมือนข้อที่ 1. แต่เปลี่ยนจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ตามที่กำหนดในตารางบันทึกผลการทดลอง
4. ตอบคำถามและสรุปผลการทำกิจกรรม แล้วแต่ละกลุ่มมานำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่ออภิปรายร่วมกัน

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 การทดลองเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ระยะทาง และ การกระจัด
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



รูปที่ 1.8 เส้นทางการเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

1. **ตารางบันทึกผลการทดลองการเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด (ช่องละ 1 คะแนน)**

การเปลี่ยนตำแหน่ง	ระยะทาง (เมตร)	การกระจัด (เมตร)
A – B		
A – B – C		
A – B – C – D		
A – B – C – D – A		

2. **นักเรียนจะมีวิธีคำนวณหาระยะการกระจัดของการเปลี่ยนตำแหน่งจากจุด A ไป B ถึงจุด C ได้อย่างไร โดยไม่ใช้ไม้เมตรหรือสายวัด จงแสดงวิธีคิด**

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. **ระยะทางที่เดินได้จากจุด A ไปยังจุดต่าง ๆ กับระยะทางที่ในแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร**

   ตอบ.....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

4. **อภิปรายและสรุปผลการทดลอง**

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

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 1.1 ระยะทาง และการกระจัด

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ระยะทาง และ การกระจัด

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. **ให้นักเรียนเลือกคำที่กำหนดให้มาเติมลงในช่องว่าง ให้ถูกต้อง (ข้อละ 1 คะแนน)**

การกระจัด	ระยะทาง	จุดอ้างอิง
ปริมาณสเกลาร์	ตำแหน่ง	ปริมาณเวกเตอร์

1.1 ระยะทางเป็นปริมาณ **สเกลาร์**

1.2 การกระจัดเป็นปริมาณ **เวกเตอร์**

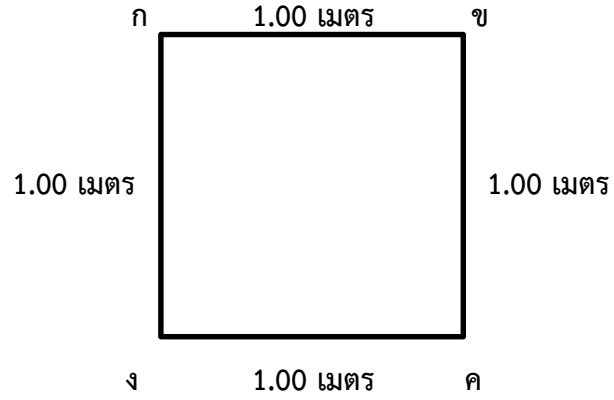
1.3 ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ เรียกว่า **ระยะทาง**

1.4 ระยะตามแนวเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย เรียกว่า **การกระจัด**

2. **ให้นักเรียนเขียนแผนภาพเวนน์ (Venn Diagram) เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของระยะทางและการกระจัด (3 คะแนน)**



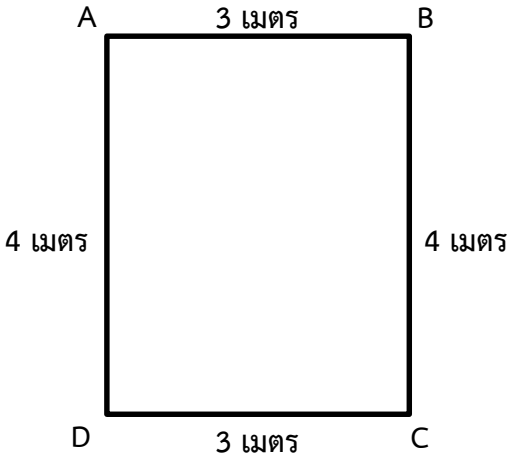
3. ให้นักเรียนดูรูป แล้วเติมคำตอบ ระยะทาง และการกระจัดของการเปลี่ยนตำแหน่ง ตามที่กำหนดให้ (ข้อละ 1 คะแนน)



รูปที่ 1.7 ใช้สำหรับคำถามที่ 3 ใบกิจกรรมที่ 1.1 ระยะทาง และการกระจัด
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

การเปลี่ยนตำแหน่ง	ระยะทาง (เมตร)	การกระจัด (เมตร)
ก – ข	1.00	1.00
ก – ข – ค	4.00	1.82
ก – ข – ค – ง	6.00	1.00
ก – ข – ค – ง – ก	8.00	0.00

เฉลย ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 การทดลองเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ระยะทาง และ การกระจัด
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



รูปที่ 1.8 เส้นทางการเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

1. **ตารางบันทึกผลการทดลองการเดินเพื่อศึกษาระยะทาง และการกระจัด (ช่องละ 1 คะแนน)**

การเปลี่ยนตำแหน่ง	ระยะทาง (เมตร)	การกระจัด (เมตร)
A – B	**3.00**	**3.00**
A – B – C	**7.00**	**5.00**
A – B – C – D	**10.0**	**4.00**
A – B – C – D – A	**14.0**	**0.00**

2. **นักเรียนจะมีวิธีคำนวณหาระยะการกระจัดของการเปลี่ยนตำแหน่งจากจุด A ไป B ถึงจุด C ได้อย่างไร โดยไม่ใช้ไม้เมตรหรือสายวัด จงแสดงวิธีคิด**

แนวคำตอบ ใช้ทฤษฎีปิทากอรัส คำนวณ จาก

$$\overline{AC} = \sqrt{\left(\overline{AB}\right)^2 + \left(\overline{BC}\right)^2}$$

$$\overline{AC} = \sqrt{\left(3\right)^2 + \left(4\right)^2}$$

$$\overline{AC} = \sqrt{25}$$

จะได้ $\overline{AC} = 5$ **เมตร**

3. **ระยะทางที่เดินได้จากจุด A ไปยังจุดต่าง ๆ กับระยะทางที่ในแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร**

   แนวคำตอบ อาจแตกต่างหรือไม่แตกต่างก็ได้ เช่น ระยะที่เดินได้จาก A ไป B เท่ากับระยะทางในแนวตรงที่วัดจาก A ไป B แต่ระยะทางที่เดินได้จาก A ไป B ไป C หรือ จาก A ไป B ไป C ไป D จะไม่เท่ากับระยะทางในแนวตรงที่วัดจาก A ไป C หรือ A ไป D ตามลำดับ

4. **อภิปรายและสรุปผลการทดลอง**

   แนวคำตอบ จากผลการทดลองพบว่า ระยะทางที่เคลื่อนที่ตามแนวการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้าย และระยะทางที่วัดในแนวตรง ที่วัดจากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้ายอาจมีขนาดเท่ากันหรือแตกต่างกันก็ได้ โดยจะมีขนาดเท่ากับถ้าไม่เปลี่ยนเส้นทางการเคลื่อนที่ แต่ถ้ามีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ปริมาณทั้งสองจะมีขนาดไม่เท่ากัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว

ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว

ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว

เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศร แสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้นๆ

ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายทบทวน เรื่อง ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทาง และการกระจัด จากสถานการณ์ที่ครูกำหนด ด้วยคำถาม ดังนี้

สถานการณ์ : ครูมีกำหนดการไปเยี่ยมบ้านนักเรียน เพื่อสำรวจและติดตามการพัฒนาการเรียนรู้ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

1) นักเรียนจะมีวิธีการบอกตำแหน่งของบ้านนักเรียนให้ครูไปเยี่ยมบ้านได้อย่างถูกต้องอย่างไร และต้องระบุอะไรบ้าง โดยที่ครูจะออกเดินทางจากโรงเรียน **(แนวคำตอบ ควรทำแผนที่หรือแผนภาพ และต้องระบุ ตำแหน่งของบ้านเทียบกับจุดอ้างอิง และควรบอกระยะห่างจากบ้านกับจุดอ้างอิง)**

1.2 เส้นทางดังกล่าวห่างจากโรงเรียนเท่าไร สามารถวัดความยาวได้หรือไม่อย่างไร

1.3 นอกจากเส้นทางที่ระบุในข้อ (1) แล้ว ยังมีเส้นทางอื่น ที่มีระยะห่างจากบ้านถึงโรงเรียนสั้นกว่า เส้นทางในข้อ (1) หรือไม่อย่างไร

1.4 ระยะทาง และการกระจัด จากโรงเรียนถึงบ้าน เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ ระยะทางเป็น เส้นทางที่มีความยาวมากกว่า การกระจัด)

ขั้นสอน

1. นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อศึกษาเส้นทางการเคลื่อนที่จากสถานการณ์จำลองที่ครูกำหนด

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์
2. ใบงานที่ 2.1 ปริมาณเวกเตอร์และสเกลาร์
3. ใบงานที่ 2.2 การเขียนปริมาณเวกเตอร์

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์และสเกลาร์
2. ใบงานที่ 2.2 การเขียนปริมาณเวกเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสอง ตำแหน่งนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้
2. ระบุและยกตัวอย่างปริมาณระยะทางและการกระจัดของที่บ่งชี้ว่าเป็นปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทดลอง และวาดแผนภาพปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์ได้

ด้านคุณลักษณะ

1. มีวินัย

สถานการณ์ : กำหนดให้นักเรียนเดินรอบสนาม ขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 4 เมตร ดังรูป และร่วมกันอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ดังนี้



1.1 **กรณีที่ 1.** นักเรียนเดินครึ่งรอบสนาม และมีจุดเริ่มต้นในการเคลื่อนที่ต่างกัน

- **ระยะที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่ หรือระยะทาง** จากจุดเริ่มต้นถึงจุดที่ได้ครึ่งรอบ จะมีความยาวเท่ากันหรือไม่

(แนวคำตอบ เท่ากัน)

- **ระยะที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย หรือการกระจัด** จะมีความยาวเท่ากันหรือไม่

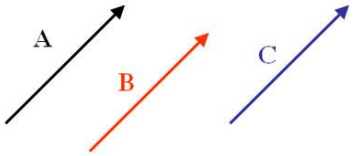
(แนวคำตอบ ไม่เท่ากัน)

1.2 **กรณีที่2.** นักเรียนเดินครบรอบสนาม และมีจุดเริ่มต้นในการเคลื่อนที่ต่างกัน

- **ระยะที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่ หรือระยะทาง** หนึ่งรอบสนาม จะมีความยาวเท่ากันหรือไม่

(แนวคำตอบ เท่ากัน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- **ระยะที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายหรือการกระจัด** หนึ่งรอบสนามจะมีความยาว เท่ากันหรือไม่ อย่างไร **(แนวคำตอบ เท่ากัน นั่นคือ ขนาดของระยะห่างเป็นศูนย์ และไม่สามารถระบุทิศทางได้)** 2. ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมว่า “**ระยะทาง เป็นความยาวของเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด ไม่มีทิศทาง การกระจัด มีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง**” 3. นักเรียนร่วมกันทบทวนความหมายพร้อมยกตัวอย่างของปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์ในชีวิตประจำวัน โดยมีครูคอยอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้ **(แนวคำตอบ ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีแต่เฉพาะขนาด เช่น จำนวนนับ ระยะทาง อัตราเร็ว มวล ความหนาแน่น เป็นต้น ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มี่ทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว แรง น้ำหนัก เป็นต้น** **การเขียนปริมาณเวกเตอร์ เขียนแทนด้วยเส้นตรงที่มีหัวลูกศรกำกับ ความยาวของเส้นตรงแทนขนาดของเวกเตอร์ และหัวลูกศรแทนทิศของเวกเตอร์ การเขียนสัญลักษณ์แทนเวกเตอร์ เขียนได้หลายแบบ เช่น เวกเตอร์ A เขียนแทนด้วย $\vec{A}$ หรือ $\vec{a}$)** 4. ครูอธิบายและยกตัวอย่างการเขียน ปริมาณเวกเตอร์ การวาดภาพปริมาณเวกเตอร์	

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์ เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td> 

$\vec{A} = \vec{B} = \vec{C}$ อ่านว่า เวกเตอร์ A เท่ากับเวกเตอร์B และเท่ากับ เวกเตอร์ C
5. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่องปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์ และทำใบงานที่ 2.2 เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์
ขั้นสรุป
1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสาระสำคัญ ดังนี้ “ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ที่วัดระยะตามเส้นทางการเคลื่อนที่ เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด ไม่มีทิศทาง การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง”
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความเห็นหรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับเรื่อง ปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์ ที่นักเรียนจะใช้ในชีวิตประจำวัน และจะได้ศึกษาเกี่ยวกับความเร็ว และอัตราเร็วต่อไป</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบาย และยกตัวอย่างปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้	- การสังเกต	แบบสังเกต	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. ทักษะการวาดและเขียนแผนภาพเวกเตอร์และสเกลาร์	- ประเมินใบกิจกรรมที่ 2.1 และ 2.2	ใบกิจกรรมที่ 2.1 ใบกิจกรรที่ 2.2	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 3 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 2.1 ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

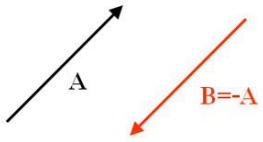
1. ปริมาณเวกเตอร์และสเกลาร์

ปริมาณเวกเตอร์ (Vector quantity) คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง จึงจะได้ความหมายที่ชัดเจน เช่น แรง ความเร็ว น้ำหนัก ความเร่ง โมเมนต์ การขจัด สนามแม่เหล็ก ความดัน

ปริมาณสเกลาร์ (Scalar quantity) คือ ปริมาณที่บอกขนาดเพียงอย่างเดียวก็สามารถเข้าใจถึงความหมายที่ชัดเจน เช่น มวล พื้นที่ ปริมาตร เป็นต้น

ซึ่งเราจะเห็นว่าปริมาณเวกเตอร์นั้นจำเป็นต้องมีการบอกถึงทิศทาง ซึ่งในการคำนวณนั้นเราจำเป็นต้องสมมติให้ปริมาณเวกเตอร์ที่ไปด้านหนึ่งเป็นบวก และถ้าย้อนกลับอีกด้านเราจะสมมติให้เป็นลบ เช่น

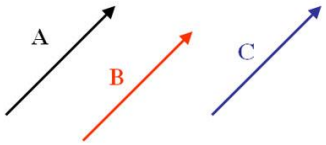
เราเรียกเวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากับ $\vec{A}$ แต่มีทิศตรงกันข้ามว่า $-\vec{A}$



รูปที่ 2.1 เวกเตอร์และสัญลักษณ์เวกเตอร์
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

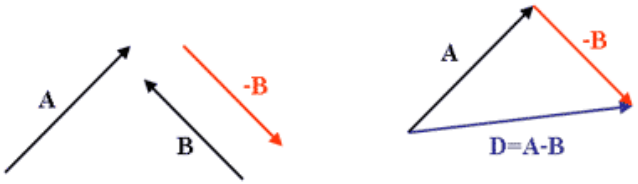
2. การเท่ากันของปริมาณเวกเตอร์

ถ้ามีเวกเตอร์สองอัน A และ B เวกเตอร์ทั้งสองนี้จะเท่ากันก็ต่อเมื่อ เป็นเวกเตอร์ที่มีทั้ง ขนาดเท่ากันและชี้ในทิศทางเดียวกัน (ไม่จำเป็นต้องมีจุดเริ่มต้นเดียวกัน หรืออยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน) อย่างในรูปข้างล่าง $\vec{A} = \vec{B} = \vec{C}$



รูปที่ 2.2 การเท่ากับของเวกเตอร์
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

วิธีการรวมเวกเตอร์โดยการสร้างรูปมีทั้งวิธีการบวกและวิธีการลบ โดย เขียนลูกศรแทนเวกเตอร์แต่ละปริมาณ โดยลากติดต่อกันไปเลย ให้หางต่อกับหัวลูกศร จนครบทุกเวกเตอร์ การลบเวกเตอร์โดยการเขียนรูปใช้หลักการเดียวกับการบวกเวกเตอร์เพียงแต่กลับทิศเวกเตอร์ด้วยเครื่องหมายลบ



รูปที่ 2.3 การรวมเวกเตอร์
ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

ใบกิจกรรมที่ 2.1 ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

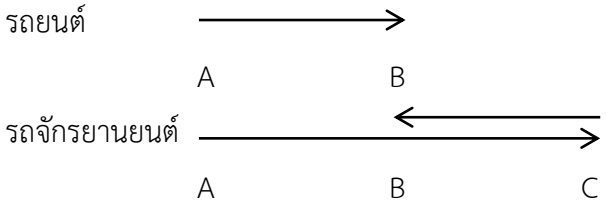
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบระยะทางที่เป็นปริมาณสเกลาร์ และการกระจัดซึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. **เรือแล่นไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง 30 กิโลเมตร ในเวลา 40 นาที หลังจากนั้นแล่นไปทางทิศตะวันออกอีก 40 กิโลเมตร ในเวลา 20 นาที (2 คะแนน)**
   ระยะทาง ..... การกระจัด .....

2. **คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปเมือง B มีความยาว 65 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 79 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ (2 คะแนน)**
   ระยะทาง ..... การกระจัด .....

3. **เด็กชายเอกไต่ขึ้นต้นมะพร้าวไปได้สูงจากพื้นดิน 12 เมตร แล้วถอยหลังลงมา 3 เมตร จงหาระยะทางและการกระจัดของเด็กชายเอก (2 คะแนน)**
   ระยะทาง ..... การกระจัด .....

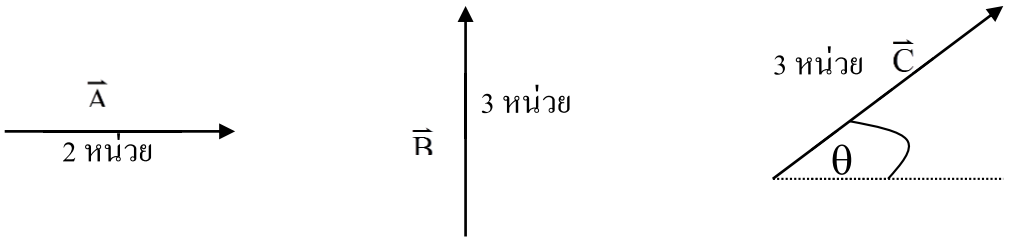
4. **รถยนต์เคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ได้ระยะทาง 50 กิโลเมตร ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ส่วนรถจักรยานยนต์เคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด C แล้วเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่กลับมายังจุด B ได้ระยะทาง 150 กิโลเมตร ใช้เวลา 3 ชั่วโมง (4 คะแนน)**



ระยะทางของรถยนต์ ..... การกระจัดของรถยนต์ .....
ระยะทางของรถจักรยานยนต์ ..... การกระจัดของรถจักรยานยนต์ .....

ใบกิจกรรมที่ 2.2 การเขียนปริมาณเวกเตอร์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

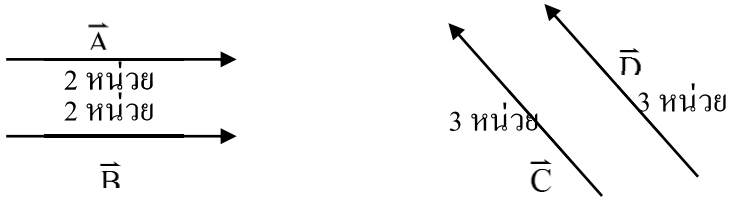
1. **ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง**



รูป 2.4 แสดงเวกเตอร์ $\vec{A}$, $\vec{B}$ และ $\vec{C}$

เวกเตอร์ $\vec{A}$ มีขนาด ..... หน่วย ไปทางทิศ.....
เวกเตอร์ $\vec{B}$ มีขนาด ..... หน่วยไปทางทิศ.....
เวกเตอร์ $\vec{C}$ มีขนาด ..... หน่วย ทำมุม ..... กับแนวระดับ

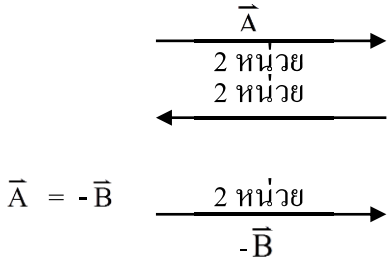
2. เวกเตอร์ใดบ้างมีค่าเท่ากัน



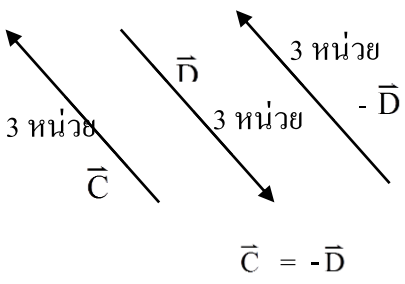
....

รูป 2.5 รูปแสดงเวกเตอร์

3. เติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



$\vec{A}$ ตรงข้ามกับ.....



$\vec{C}$ ตรงข้ามกับ.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2.1 ระยะทาง และการกระจัด
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

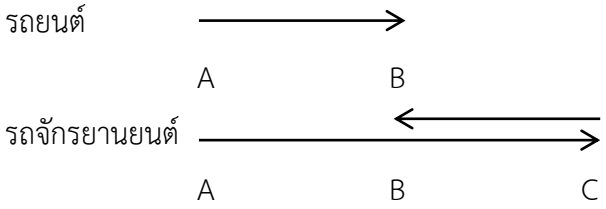
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบระยะทาง และการกระจัด ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. **เรือแล่นไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง 30 กิโลเมตร ในเวลา 40 นาที หลังจากนั้นแล่นไปทางทิศตะวันออกอีก 40 กิโลเมตร ในเวลา 20 นาที (2 คะแนน)**
   ระยะทาง .....70 กิโลเมตร..... การกระจัด ..... 50 กิโลเมตร.....

2. **คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปเมือง B มีความยาว 65 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 79 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ (2 คะแนน)**
   ระยะทาง ..... 144 กิโลเมตร..... การกระจัด .....65 กิโลเมตร.....

3. **เด็กชายเอกไต่ขึ้นต้นมะพร้าวไปได้สูงจากพื้นดิน 12 เมตร แล้วถอยหลังลงมา 3 เมตร จงหาระยะทางและการกระจัดของเด็กชายเอก (2 คะแนน)**
   ระยะทาง ..... 15 เมตร..... การกระจัด ..... 9 เมตร .....

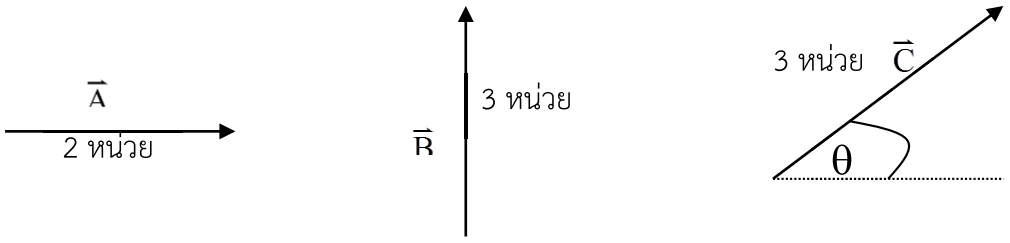
4. **รถยนต์เคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ได้ระยะทาง 50 กิโลเมตร ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ส่วนรถจักรยานยนต์เคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด C แล้วเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่กลับมายังจุด B ได้ระยะทาง 150 กิโลเมตร ใช้เวลา 3 ชั่วโมง (4 คะแนน)**



ระยะทางของรถยนต์ ..... 50 กิโลเมตร..... การกระจัดของรถยนต์ ... 50 กิโลเมตร.....
ระยะทางของรถจักรยานยนต์ ...150 กิโลเมตร... การกระจัดของรถจักรยานยนต์ ..100 กิโลเมตร..

ใบกิจกรรมที่ 2.2 การเขียนปริมาณเวกเตอร์
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 2 ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

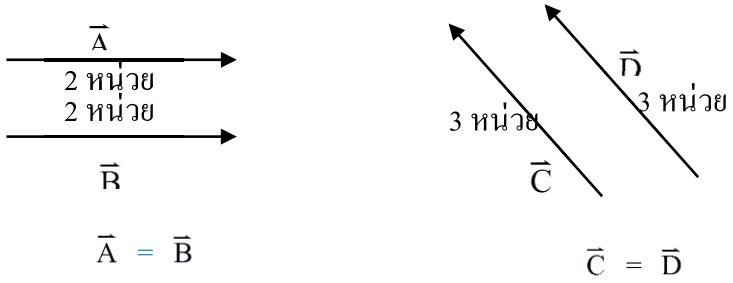
1. ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



รูป 2.4 แสดงเวกเตอร์ $\vec{A}$, $\vec{B}$ และ $\vec{C}$

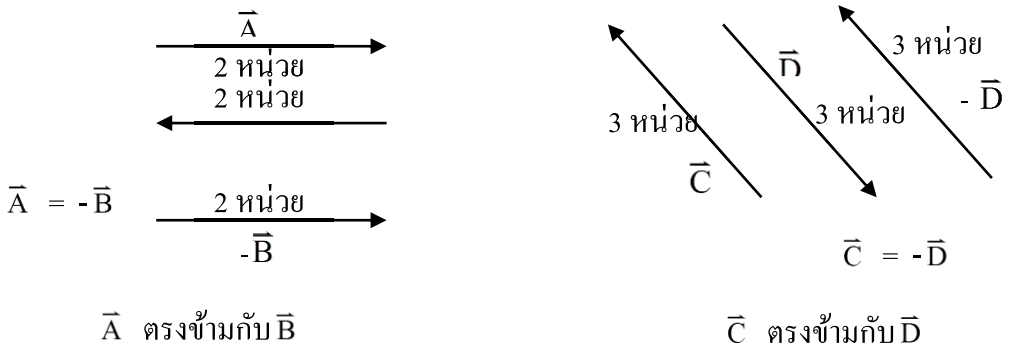
เวกเตอร์ $\vec{A}$ มีขนาด 2 หน่วย ไปทางทิศตะวันออก
เวกเตอร์ $\vec{B}$ มีขนาด 3 หน่วยไปทางทิศเหนือ
เวกเตอร์ $\vec{C}$ มีขนาด 3 หน่วย ทำมุม θ กับแนวระดับ

2. เวกเตอร์ใดบ้างมีค่าเท่ากัน



รูป 2.5 รูปแสดงเวกเตอร์

3. เติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง | **เรื่อง อัตราเร็ว และ ความเร็ว** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | **รายวิชาวิทยาศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว

ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว

อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา

ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา

จุดประสงค์การเรียนรู้

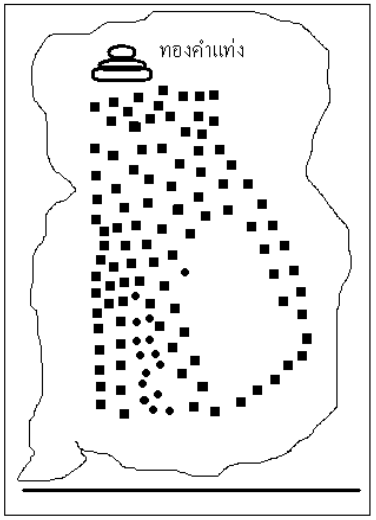
อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ

V= s/t และ.....

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม “ในการเคลื่อนที่ของวัตถุใด ๆ เราจำเป็นต้องระบุหรืออธิบายสิ่งใดบ้างนอกจากจุดเริ่มต้น”ซึ่งครูอาจใช้คำถามชี้นำ เช่น “นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าวัตถุไหนเร็วกว่ากัน (ตรวจสอบเรื่องเวลา ระยะทาง ทิศทาง และการกระจัด)



รูปที่ 3.1 ลายแทงทองคำ

ที่มา : (บุญเลี้ยง จอดนอก, 2561)

แหล่งเรียนรู้

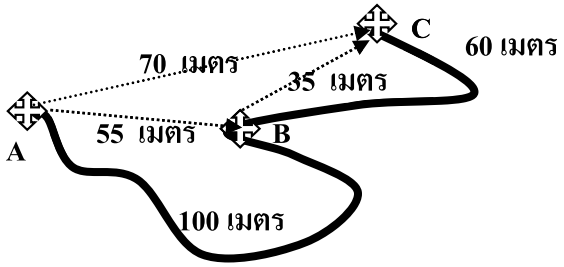
1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

สื่อ

1. ลายแทงทองคำ
2. ใบความรู้ 3 อัตราเร็วและความเร็ว
3. ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว
4. ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง อัตราเร็วของวัตถุ

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง อัตราเร็วของวัตถุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง อัตราเร็ว และ ความเร็ว**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
จากหลักฐานเชิงประจักษ์ **ด้านความรู้** 1. อธิบายปริมาณกายภาพที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยระบุจุดเริ่มต้น ระยะทาง ระยะกระจัด ทิศ และเวลา ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ 2. ทดลอง อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ เกี่ยวกับระยะทาง อัตราเร็ว ระยะกระจัด และความเร็วของวัตถุได้ **ด้านทักษะกระบวนการ** 1. ทดลอง คำนวณ อัตราเร็ว และความเร็วได้ **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	2. นักเรียนและครูอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า “**การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง เส้นทางการเคลื่อนที่แต่ละเส้นทางอาจเหมือนหรือแตกต่างกันก็ได้ด้วยเหตุที่เส้นทางต่างกัน เวลาย่อมต่างกัน ทำให้ มีอัตราเร็วและความเร็วที่ต่างกัน** โดยที่ปริมาณนี้นักเรียนจะได้ดำเนินการศึกษาต่อไป **ขั้นสอน** 1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แบบคละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน) ทั้งชายและหญิงรวมกัน และให้นักเรียนคัดเลือกตัวแทนกลุ่มเพื่อเป็นผู้นำในการทำกิจกรรม (โดยไม่ซ้ำกับคนเดิม) 2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดูภาพหน้ากระดาน แล้วตอบคำถามดังนี้  **รูปที่ 3.2** แสดงระยะทาง และการกระจัดของนักเรียนที่เดินทางจากจุด A ไปยังจุด C **ที่มา:** (บุญเลี้ยง จอดนอก, 2561)	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราเร็ว และ ความเร็ว รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	2.1 หากเด็กชาย ก. จะเดินทางจาก A ไป C และ เด็กชาย ข. จะเดินทางจาก A ไป B และไป C ใครจะเดินทางถึงเป้าหมายเร็วกว่ากัน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น 3. นักเรียนอภิปรายสะท้อนความคิดของตนเองให้เพื่อนในห้องได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับครู โดยที่ครูจะนำความรู้นี้ไปสู่การหาอัตราเร็วและความเร็ว เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปสาระสำคัญ ดังนี้ **4. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่ เรียกว่า ระยะทาง** **5. การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย เรียกว่า การกระจัด** 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง เรื่องอัตราเร็วของวัตถุ พร้อมทั้งสรุปผลการทดลองเพื่อให้ได้แนวคิดวิทยาศาสตร์ ดังนี้ **ปริมาณของระยะทางต่อหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราเร็ว** **ปริมาณของการกระจัดต่อหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า ความเร็ว** 7. ให้นักเรียนอภิปรายผลการทดลอง โดยค้นหาคำตอบที่ว่า อัตราเร็วของวัตถุขึ้นกับปัจจัยใด และความเร็วของวัตถุขึ้นกับปัจจัยใด 8. นักเรียนและครูร่วมกันสะท้อนผลที่ได้จากการทดลอง ที่ชี้ให้เห็นถึงระยะทาง การกระจัดต่อหน่วยเวลา นำมาซึ่งอัตราเร็วและความเร็ว รวมถึงอธิบายความแตกต่างของอัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ	

<table>
<tr><td colspan="2">หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</td><td>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง อัตราเร็ว และ ความเร็ว
รายวิชาวิทยาศาสตร์</td><td>เวลา 2 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td>ขั้นสรุป
1. นักเรียนนำข้อมูลจาก ใบกิจกรรมที่ 3.1 อภิปรายสะท้อนความคิดของตนเองให้เพื่อนในห้องได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับครู เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปสาระสำคัญ ดังนี้
1) การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในเส้นทางต่าง ๆ กัน ระยะทางที่วัดได้ตามเส้นทางต่าง ๆ จะแตกต่างกัน แต่ระยะทางในแนวตรงจะเท่ากัน
2) การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามเส้นทางการเคลื่อนที่ เรียกว่า ระยะทาง
3) การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ระยะที่วัดตามแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย เรียกว่า การกระจัด
4) ปริมาณของระยะทางต่อหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราเร็ว
5) ปริมาณของการกระจัดต่อหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า ความเร็ว
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความเห็นหรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งครูอาจชี้แนะเพิ่มเติม เช่น การนำไปใช้เกี่ยวกับการหาระยะทางในเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง เป็นต้น และนอกจากนี้จะนำความรู้ เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด ไปศึกษาต่อในเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณ สเกลาร์ ความเร็ว และอัตราเร็วต่อไป</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. การอธิบายระยะทางและการกระจัดของวัตถุที่เปลี่ยนตำแหน่ง	- ประเมินการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 3.1	ใบกิจกรรมที่ 3.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. การทดลองเพื่อศึกษาระยะทาง และอัตราเร็ว ทักษะการวัด 2. ทักษะการใช้ตัวเลข	- ประเมินการบันทึกในใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง อัตราเร็วของวัตถุ	ใบกิจกรรมที่ 3.1 แบบบันทึกการทดลอง	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 3 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง อัตราเร็วของวัตถุ

ชื่อ ..... เลขที่ .... ทำการทดลองวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

จุดประสงค์ของการทดลอง

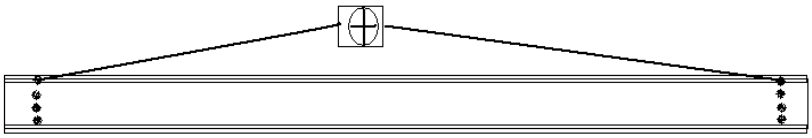
1) เพื่อสำรวจ และสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของวัตถุ
2) เพื่ออธิบายความหมายของ อัตราเร็ว ระยะทาง เวลา
3) อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่าง อัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา

วัสดุ และอุปกรณ์

1) รถบังคับ จำนวน 1 คัน
2) รางรถบังคับ แนวตรงยาว 4 เมตร และแนวโค้งยาว 6 เมตร
3) นาฬิกาจับเวลา
4) ตลับเมตร

วิธีทำการทดลอง

1) จัดอุปกรณ์ โดยวางนาฬิกาจับเวลาไว้ตรงกลาง และ แล้วแยกสวิตช์ เปิดไว้ตำแหน่งเริ่มต้น และสวิตช์ปิดไว้ตำแหน่งท้ายสุด ที่รถวิ่งผ่าน ดังรูป



รูปที่ 1.3 การจัดอุปกรณ์รถบังคับ
ที่มา: (บุญเลี้ยง จอดนอก, 2561)

2) เมื่อเริ่มปล่อยรถ แล้วรถเคลื่อนที่ผ่านสวิตช์ของนาฬิกา นักเรียนก็เริ่มจับเวลา พอผ่านตำแหน่งสุดท้ายนักเรียนก็ปิดสวิตช์ ณ ตำแหน่งที่รถวิ่งผ่านสวิตช์ ที่จุดสุดท้ายพอดี บันทึกเวลาหลังการปล่อย

3) ทำซ้ำข้อเดิม โดยเปลี่ยนรางให้ยาวขึ้นเป็น 6 เมตร (รางเป็นแนวโค้ง) โดยใช้ความเร็วเริ่มต้นของรถเท่าเดิม

4) สังเกต และบันทึกผลการทดลอง และให้นักเรียนคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยลงในตารางด้วย

บันทึกผลการทดลอง (รางยาว 4 เมตร)

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (วินาที)	ระยะทาง (เมตร)	อัตราเร็วเฉลี่ย (เมตรต่อวินาที)
ครั้งที่ 1			
ครั้งที่ 2			
ครั้งที่ 3			
เฉลี่ย			

บันทึกผลการทดลอง (รางยาว 6 เมตร)

ครั้งที่	**เวลาที่ใช้ (วินาที)**	**ระยะทาง (เมตร)**	**อัตราเร็วเฉลี่ย (เมตรต่อวินาที)**
ครั้งที่ 1			
ครั้งที่ 2			
ครั้งที่ 3			
เฉลี่ย			

คำถามหลังการทดลอง

1) อัตราเร็วมีค่าเท่ากับอะไร (ให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์)

.....

2) จากการทดลอง เมื่อเราเปลี่ยนราง โดยเพิ่มระยะทางมากขึ้น อัตราเร็วเปลี่ยนเป็นอย่างไร

.....

3) การเคลื่อนที่ของรถคันนี้ ถ้าเขียนกราฟระหว่างอัตราเร็ว กับเวลาจะได้กราฟ ในลักษณะใด

.....

4) จงเติมคำให้สมบูรณ์ลงในตารางที่กำหนดให้

วัตถุ หรือสิ่งมีชีวิต	ระยะทางเคลื่อนที่	เวลาที่ใช้ (วินาที)	อัตราเร็วเฉลี่ย
มด	20 เซนติเมตร	10	
นักวิ่ง		100	2 เมตรต่อวินาที
รถยนต์	100 เมตร		20 เมตรต่อวินาที
เครื่องบิน	2,000 กิโลเมตร	2 ชั่วโมง	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ เรื่อง อัตราเร็ว และความเร็ว

อัตราเร็ว (Speed) คือ *ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา* หรือ *อัตราการเปลี่ยนแปลงระยะทางในหนึ่งหน่วยเวลา* เป็นปริมาณสเกลลาร์ มีหน่วยในระบบเอสไอ เป็น เมตร/วินาที (m/s)

จากนิยามข้างต้น จะได้ว่า

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทางที่ได้}}{\text{ช่วงเวลาในการเคลื่อนที่}}$$

และเมื่อกำหนดให้

v คือ อัตราเร็ว มีหน่วย เป็น เมตร/วินาที (m/s)

s คือ ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ มีหน่วย เป็น เมตร (m) s

t คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วย เป็น วินาที (s) t

จะเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลา ได้ว่า

$$v = \frac{s}{t}$$

อัตราเร็ว เป็นปริมาณที่แสดงให้ทราบลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุ ถ้าในทุก ๆ หน่วยเวลาของการเคลื่อนที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยขนาดของอัตราเร็วเท่ากันตลอดการเคลื่อนที่ เรียกว่า วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอหรืออัตราเร็วคงที่ แต่ในความเป็นจริงวัตถุไม่ได้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เสมอไป ในกรณีนี้สามารถหาค่าอัตราเร็วได้ 2 ลักษณะคือ อัตราเร็วเฉลี่ย และอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง เป็นต้น

ความเร็ว (Velocity) คือ *การกระจัดในหนึ่งหน่วยเวลา* หรือ *อัตราการเปลี่ยนแปลงการกระจัดในหนึ่งหน่วยเวลา* เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยในระบบเอสไอ เป็น เมตร/วินาที (m/s)

จากนิยามข้างต้น จะกำหนดได้ว่า

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{การกระจัดที่ได้}}{\text{ช่วงเวลาในการเคลื่อนที่}}$$

ซึ่ง เมื่อกำหนดให้

$\vec{v}$ คือ ความเร็ว มีหน่วย เป็น เมตร/วินาที (m/s)

$\vec{s}$ คือ การกระจัดที่ได้ มีหน่วย เป็น เมตร (m)

t คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วย เป็น วินาที (s)

จะเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว การกระจัด และเวลา ได้ว่า

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง | **เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว** | **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | **รายวิชาวิทยาศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่ง ของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว

ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว

ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว

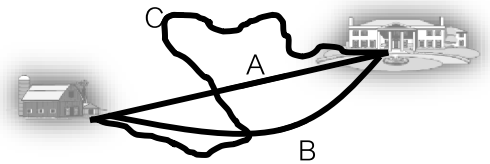
จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของ การเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ

กิจกรรมการเรียนรู้ 1ชั่วโมง

ขั้นนำ

1. นักเรียนสังเกตการเดินทางของนักเรียน 3 คนดังนี้



รูปที่ 4.1 การกระจัดของการเคลื่อนที่

ที่มา: (แท้ นามแก้ว, 2 เม.ย. 2558)

- นักเรียนคนใดเดินทางในระยะทางที่สั้นที่สุด **(แนวคำตอบ เด็กชาย A)**
- ใครน่าจะใช้เวลาในการเดินทางจากบ้านไปโรงเรียน น้อยที่สุด **(แนวคำตอบ เด็กชาย A)**
- ปริมาณระยะทางที่เด็กชาย A เคลื่อนที่ เรียกว่าอะไร **(แนวคำตอบ การกระจัด)**

2. นักเรียนอธิบายว่า ระยะทางที่ใกล้ที่สุด คือระยะกระจัด นั่นคือระยะทาง A

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

สื่อ

1. ใบงานที่ 4.1
2. เฉลยใบงานที่ 4.1
3. ภาพประกอบ
4. ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว
5. แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
6. เฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 4.1
2. แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

$v = \frac{S}{t}$ และ $\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t}$ **จากหลักฐานเชิงประจักษ์** **ด้านความรู้ (K)** 1. อธิบายการแก้โจทย์และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับกับ อัตราเร็วและความเร็วได้ **ด้านทักษะกระบวนการ (P)** 1. สืบค้นข้อมูลขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราเร็ว และความเร็วได้ 2. ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ของระยะทาง เวลา การกระจัด เวลา ได้ **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสอน** 1. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับ แนวคิดหลัก ของ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว) ระยะทาง หมายถึงอะไร **(ระยะจริงทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้)** การกระจัด หมายถึงอะไร **(ระยะที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่)** อัตราเร็ว หมายถึงอะไร **(ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์)** ความเร็ว หมายถึงอะไร ***(อัตราการเปลี่ยนแปลงการกระจัดหรือการกระจัดที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์)*** 2. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา และตัวอย่างการให้คะแนนในการนำเสนอแนวทางและวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ตัวอย่างที่ 1 วิรัชเดินรอบสนามเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 30 วินาที สมชายเดินด้วยอัตราเร็ว และความเร็วเท่าไร **วิธีทำ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้** วิรัชเดินรอบสนามเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร เวลาที่เขาใช้เดิน 30 วินาที ..... (1 คะแนน) **สูตรที่เลือกใช้** ระยะทาง หรือ $S_{รวม}$ = 2 (ด้านกว้าง + ด้านยาว)= 2(10+5) = 30 เมตร และการกระจัดมีค่าเป็น 0 เพราะสมชายเดินวนรอบมาจุดเริ่มต้น (1 คะแนน)	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4** **เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

แทนค่าในสูตร อัตราเร็ว = $\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$, $v = \frac{S}{t}$ .....(1 คะแนน)

อัตราเร็ว $= \frac{30}{30}$

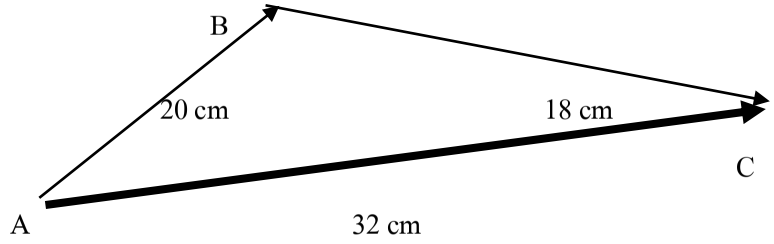
อัตราเร็ว = 1 เมตรต่อวินาที

หาความเร็ว $\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t} = \frac{0}{30} =$ 0 เมตรต่อวินาที

ความเร็ว เท่ากับ 0 เมตรต่อวินาที

ตอบ อัตราเร็ว 1 เมตรต่อวินาที ความเร็ว 0 เมตรต่อวินาที ..... (1 คะแนน)

3. ครูถามนักเรียนถึงความหมายของระยะกระจัดอีกครั้งหนึ่งให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม และ ถามย้อนว่า การคำนวณหาระยะกระจัดทำโดยวิธีการใดบ้าง ครูพยายามอธิบายซ้ำคำถามเดิมเพื่อให้นักเรียนคิดตาม ซึ่งได้มาถึงวิธีการเขียนภาพ หาระยะกระจัดแล้วครูก็ยกตัวอย่างภาพการแก้โจทย์ปัญหา ข้อ 2 ดังนี้



รูปที่ 4.2 การกระจัดของการเคลื่อนที่

ที่มา: (บุญเลี้ยง จอดนอก, 2 เม.ย. 2561)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ตัวอย่างที่ 2 จากภาพ ถ้าวัตถุเคลื่อนที่จากจุด A ไป B ไป C ตามลำดับ นักเรียนสังเกตเห็นว่า A เป็นจุดเริ่มต้น C เป็นจุดหรือตำแหน่งสุดท้าย จุดเชื่อมต่อของเส้นตรงทั้งสอง คือ จุด B เมื่อพิจารณาระยะทางจาก A ไปยัง B มีค่าเท่ากับ 20+18 เท่ากับ 38 ส่วนระยะทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายคือ ระยะทางจาก A ไป C เป็นระยะทางแนวตรงที่ใกล้ที่สุด สมมติว่ามีค่าเป็น 32 cm เส้นสีดำขนาดใหญ่ที่มีหัวลูกศร คือระยะกระจัดนั่นเอง (ในตัวอย่างนี้ ครูนำเสนอทบทวนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจระยะกระจัดมากขึ้น) 4. ครูนำเสนอวิธีแก้โจทย์ปัญหา โดยการเปรียบเทียบขั้นตอนย้อนกลับไปยังตัวอย่างที่ 1 **อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์** **ความเร็ว คือ ระยะกระจัดที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์** ตัวอย่างที่ 3 สมชายวิ่งรอบสนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 6 รอบ ซึ่งกว้างด้านละ 25 เมตร ใช้เวลา 5 นาที จงหาความเร็วและอัตราเร็ว วิธีทำ ความเร็ว = 0 (เพราะจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายอยู่ ณ จุดเดียวกัน ระยะกระจัดจึงเป็น 0) อัตราเร็ว = ระยะทาง(เมตร) / เวลา(วินาที) = (25x4 x6) / (5x60) = 600 / 300 = 2 เมตร/วินาที	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ตอบความเร็ว เท่ากับ 0 และอัตราเร็วเท่ากับ 2 เมตร/วินาที 5. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนมีขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา อย่างไร นักเรียนช่วยกันตอบและครูสะท้อนแนวคิดในการแก้โจทย์หา ดังนี้ 1) การพิจารณาปัญหา ให้อยู่ในรูปข้อความหรือรูปภาพ 2) ทำให้อยู่ในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ หาความเป็นไปได้ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น ความเร็ว เวลา ระยะกระจัด 3) วางแผนงานเพื่อหาคำตอบโดยการนำสมการที่ได้จากข้อ 2 มาเป็นโครงสร้างการหาคำตอบ 4) ดำเนินการตามแผน หาคำตอบจากสมการ แก้สมการ แทนค่าลงในสมการ 5) ตรวจสอบคำตอบที่ได้ ตรวจหาความผิดพลาด ประเมินคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องเพียงใด 5. ครูอภิปรายเพิ่มเติมว่า ในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนแต่ละคน จะมีวิธีคิด หรือวิธีการ รวมถึงขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกัน ซึ่งนักเรียนแต่ละคน สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ 6. นักเรียนศึกษาใบความรู้ ที่ 4.1 ควบคู่กับการทำกิจกรรมที่ 4.1 ของตนกับสมาชิกในกลุ่ม แล้วตรวจคำตอบที่ถูกต้องจากเฉลยที่ครูแสดงบนจอโปรเจคเตอร์ เปิดโอกาสให้	

นักเรียนอภิปรายแสดงความเห็นและสอบถามเพิ่มเติม โดยมีครูคอยตอบคำถามให้เข้าใจถูกต้องตรงกัน

7. นักเรียนแต่ละคนให้นำแบบฝึกท้ายหัดกิจกรรมกลับไปทำเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา และเขียนแผนภาพความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

อ่านโจทย์ให้ได้ใจความทีละข้อความ แล้วเปลี่ยนปริมาณที่มีในข้อความนั้น ให้เป็นสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น หรือเขียนรูป วาดรูปประกอบ แล้วกำกับรูปด้วยสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

จากสถานการณ์ปัญหา พิจารณาว่าจะใช้แนวทางและวิธีการใดในการแก้ปัญหา ได้แก่ วาดภาพประกอบแล้วจะทำการคำนวณอย่างไร หรือมีอะไรอื่นที่เราจำเป็นต้องรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะคำนวณปัญหาในข้อนี้ รวมถึงการเลือกใช้สูตรและความสัมพันธ์ของปริมาณในการแก้ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา แทนค่าปริมาณต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ลงไปในสูตรที่เลือกไว้ตามหลักการในขั้นที่ 2 แล้วคำนวณให้เป็นผลสำเร็จ ก็จะได้คำตอบ **ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ** ทำการตรวจสอบว่าผลสำเร็จหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบการคำนวณ 2. นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดวิทยาศาสตร์ ระยะทาง หมายถึง **(ระยะจริงทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้)** การกระจัด หมายถึง **(ระยะที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่)** อัตราเร็ว หมายถึง **(ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์)** ความเร็ว หมายถึง **(อัตราการเปลี่ยนแปลงการกระจัดหรือการกระจัดที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์)**	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายวิธีการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว ความเร็ว	- ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 4.1	ใบงานที่ 4.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ 1. สืบค้นข้อมูลวิธีการแก้โจทย์ปัญหา 2. ระบุขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา	- ประเมินการตอบคำถามใบงานที่ 4.1 และแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม 4.2	ใบงานที่ 4.1 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม 4.2	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 3 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 4.1 อัตราเร็ว และความเร็ว
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

อัตราเร็ว และความเร็ว

1. อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือเป็นอัตราการเปลี่ยนระยะทาง อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ไม่คำนึงถึงทิศทาง มีหน่วยเป็นเมตร / วินาที

สมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลาเป็นดังนี้

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}$$

เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$v = \frac{S}{t}$$

ให้ v คือ อัตราเร็ว มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

s คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น เมตร

t คือ เวลา มีหน่วยเป็น วินาที

2. ความเร็ว (velocity) คือ ระยะการเปลี่ยนแปลงการกระจัดหรือระยะการเปลี่ยนตำแหน่งที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตร / วินาที

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t}$$

ให้ $\vec{v}$ คือ อัตราเร็ว มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

$\vec{d}$ คือ ระยะกระจัด มีหน่วยเป็น เมตร

t คือ เวลา มีหน่วยเป็น วินาที

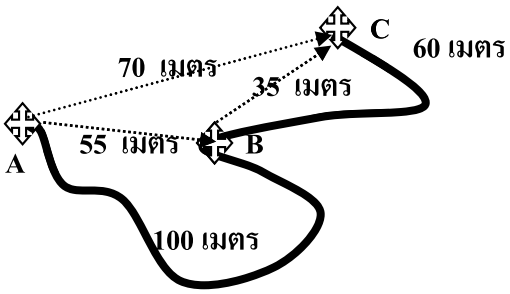
ข้อเปรียบเทียบระหว่างอัตราเร็วกับความเร็ว

1. อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์
2. ถ้าวัตถุเคลื่อนที่โดยไม่เปลี่ยนทิศทาง (เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง) ขนาดของความเร็ว คือ อัตราเร็ว
3. อัตราเร็วจะมีค่าเปลี่ยนแปลงเมื่อขนาดเปลี่ยนแปลง
4. ความเร็วจะเปลี่ยนแปลงเมื่อ
   4.1 ขนาดเปลี่ยนแปลง
   4.2 ขนาดคงที่แต่ทิศทางเปลี่ยนแปลง เช่น วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วคงที่ ความเร็วของการเคลื่อนที่จะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะเส้นทางของความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ใบกิจกรรมที่ 4.1 การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ – สกุล ..... ชื่อเลน ..... ชั้น ม.2 ห้อง ..... เลขที่ .....

1. โจทย์ใช้ตอบคำถาม ข้อ 1.1 – 1.5



ถ้านำวัตถุมาวางไว้ที่ตำแหน่ง A แล้วเคลื่อนวัตถุไปที่ตำแหน่ง B และ C ตามลำดับ พิจารณาจากภาพ ขนาดความยาวที่วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B เป็น 100 เมตร ใช้เวลา 60 วินาที และ จาก B ไป C เป็น 60 เมตรใช้เวลา 40 วินาที

จากเงื่อนไขนี้ นักเรียนจงบอกว่า

1.1 ขนาดความยาวของเส้นทางที่ได้จาก A ไป B โดยมีทิศจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย เรียกปริมาณนี้ว่า.....

1.2 ระยะทางจาก A ไป C มีระยะเท่าไร.....

1.3 การเคลื่อนที่จากตำแหน่ง B ไป C มีความเร็วเท่าไร

.....

($\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t} = \frac{\quad}{.....} =$ ..... m / s)

1.4 การเคลื่อนที่จากตำแหน่ง A ไป B มีอัตราเร็วเท่าไร

.....

($v = \frac{S}{t} = \frac{\quad}{.....} =$ ..... m / s)

2. จงหาอัตราเร็วของการเคลื่อนที่จากจุด A ไปจุด B ซึ่งมีระยะทาง 750 เมตร เวลาในการเดินทาง 10 วินาที

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

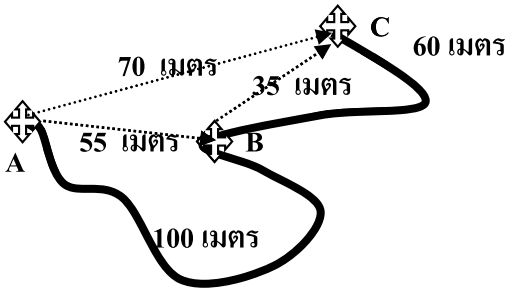
.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4.1 การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. โจทย์ใช้ตอบคำถาม ข้อ 1.1 – 1.4



ถ้านำวัตถุมาวางไว้ที่ตำแหน่ง A แล้วเคลื่อนวัตถุไปที่ตำแหน่ง B และ C ตามลำดับ พิจารณาจากภาพ ขนาดความยาวที่วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B เป็น 100 เมตร ใช้เวลา 60 วินาที และ จาก B ไป C เป็น 60 เมตรใช้เวลา 40 วินาที จากเงื่อนไขนี้ นักเรียนจงบอกว่า

1.1 ขนาดความยาวของเส้นทางที่ได้จาก A ไป B โดยมีทิศจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย เรียกปริมาณนี้ว่า... **การกระจัด**...

1.2 ระยะทางจาก A ไป C มีระยะเท่าไร.....**135 เมตร**.....

1.3 การเคลื่อนที่จากตำแหน่ง B ไป C มีความเร็วเท่าไร .....**0.875...m / s**.....

($\vec{v}$ = $\frac{\vec{S}}{t}$ = $\frac{35}{.....40.....}$ = ...**0.875**.... m / s)

1.4 การเคลื่อนที่จากตำแหน่ง A ไป B มีอัตราเร็วเท่าไร .....**1.67 m/ s**.....

(v = $\frac{S}{t}$ = $\frac{.... 100 .....}{60}$ = ...**1.67 m/ s** .... m / s)

2. จงหาอัตราเร็วของการเคลื่อนที่จากจุด A ไปจุด B ซึ่งมีระยะทาง 750 เมตร เวลาในการเดินทาง 10 วินาที

วิธีทำ จากความสัมพันธ์ $v = \frac{s}{t}$

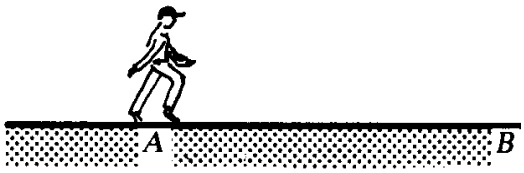
$$v = \frac{750m}{10s}$$

v = 75 m/s

ตอบ อัตราเร็วของวัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B มีค่าเท่ากับ 75 เมตรต่อวินาที

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ 4.2 อัตราเร็ว และความเร็ว
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่ 1 ชายคนหนึ่งเดินจากจุด A ไปจุด B โดยใช้เวลา ดังรูป (4 คะแนน)



ระยะทาง (m)	*0*	*20*
เวลา (s)	*0*	*4*

จงคำนวณอัตราเร็วในช่วงเวลา 0-4 วินาที

ขั้นตอนการคำนวณ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

อ่านโจทย์ให้ได้ใจความทีละข้อความ แล้วเปลี่ยนปริมาณที่มีในข้อความนั้น ให้เป็นสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น หรือเขียนรูป วาดรูปประกอบ แล้วกำกับรูปด้วยสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ .....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

จากสถานการณ์ปัญหา
ได้แก่ .....
การเลือกใช้สูตรและความสัมพันธ์ของปริมาณในการแก้ปัญหา
สูตรที่ใช้ .....
ปริมาณที่โจทย์ให้มาเขียนเป็นสัญลักษณ์ดังนี้ .....
.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

วิธีทำ

จากสูตร .....

.....

แทนค่า .....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

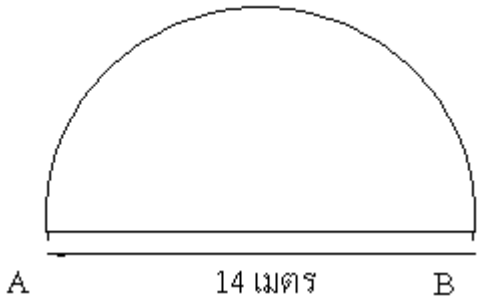
ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบว่าผลสำเร็จหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบรายการต่าง ๆ ดังนี้

.....

.....

2. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไปยัง B ให้นักเรียนหาระยะทางและระยะกระจัดของการเคลื่อนที่ของวัตถุ (4 คะแนน)



ขั้นตอนการคำนวณ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

อ่านโจทย์ให้ได้ใจความทีละข้อความ แล้วเปลี่ยนปริมาณที่มีในข้อความนั้น ให้เป็นสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น หรือเขียนรูป วาดรูปประกอบ แล้วกำกับรูปด้วยสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ .....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ .....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

จากสถานการณ์ปัญหา พิจารณาว่าจะใช้แนวทางและวิธีการใดในการแก้ปัญหา

ได้แก่ .....

การเลือกใช้สูตรและความสัมพันธ์ของปริมาณในการแก้ปัญหา

สูตรที่ใช้ .....

ปริมาณที่โจทย์ให้มาเขียนเป็นสัญลักษณ์ดังนี้ .....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

วิธีทำ

จากสูตร .....

.....

แทนค่า .....

.....

.....

.....

.....

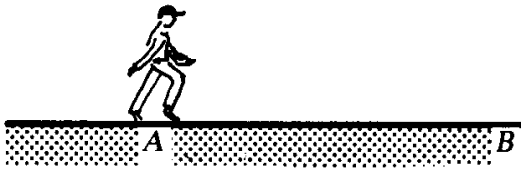
ตอบ .....

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบว่าผลสำเร็จหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบรายการต่าง ๆ ดังนี้.....

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ 4.2 อัตราเร็ว และความเร็ว
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาอัตราเร็ว และความเร็ว
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่ 1 ชายคนหนึ่งเดินจากจุด A ไปจุด B โดยใช้เวลา ดังรูป (4 คะแนน)



ระยะทาง (m)	*0*	*20*
เวลา (s)	*0*	*4*

จงคำนวณอัตราเร็วในช่วงเวลา 0-4 วินาที

ขั้นตอนการคำนวณ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

อ่านโจทย์ให้ได้ใจความทีละข้อความ แล้วเปลี่ยนปริมาณที่มีในข้อความนั้น ให้เป็นสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น หรือเขียนรูป วาดรูปประกอบ แล้วกำกับรูปด้วยสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ .....ระยะทางที่ชายคนนี้เดินจาก A ไป B 20 เมตร...และเวลา 4 วินาที.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

จากสถานการณ์ปัญหา
ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา โจทย์กำหนดระยะทาง และเวลามาให้ ให้หาอัตราเร็ว
การเลือกใช้สูตรและความสัมพันธ์ของปริมาณในการแก้ปัญหา
สูตรที่ใช้ ..... $v = \frac{s}{t}$ .....
ปริมาณที่โจทย์ให้มาเขียนเป็นสัญลักษณ์ดังนี้ ..... v .คือ.อัตราเร็ว ....s คือระยะทาง และ t คือ เวลา
.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

วิธีทำ

จากสูตร หรือความสัมพันธ์ $v = \frac{s}{t}$

แทนค่า $v = \frac{20m}{4s}$

$v = 5$ m/s

ตอบ อัตราเร็วของวัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B มีค่าเท่ากับ 5 เมตรต่อวินาที

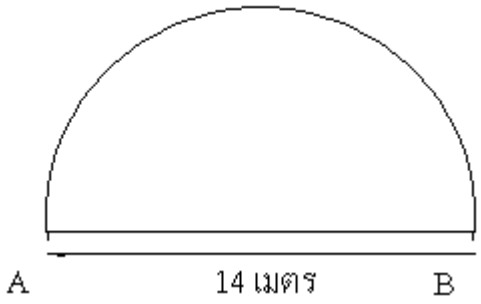
ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบว่าผลสำเร็จหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบรายการต่าง ๆ ดังนี้

.....ตรวจสอบความสัมพันธ์ และการแทนค่าปริมาณอัตราเร็วและเวลา .....

.....ตรวจสอบผลการคำนวณ และหน่วยของอัตราเร็ว.....

2. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไปยัง B ให้นักเรียนหาระยะทางและระยะกระจัดของการเคลื่อนที่ของวัตถุ (4 คะแนน)



ขั้นตอนการคำนวณ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

อ่านโจทย์ให้ได้ใจความทีละข้อความ แล้วเปลี่ยนปริมาณที่มีในข้อความนั้น ให้เป็นสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น หรือเขียนรูป วาดรูปประกอบ แล้วกำกับรูปด้วยสัญลักษณ์ของปริมาณนั้น
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ ระยะทางจาก A ไป B ให้มาเป็นรูปครึ่งวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางจาก A ไป B
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ .....ระยะทางและการกระจัด.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

จากสถานการณ์ปัญหา พิจารณาว่าจะใช้แนวทางและวิธีการใดในการแก้ปัญหา
ได้แก่ .....พิจารณาระยะทางของวัตถุเคลื่อนที่ จากเส้นผ่านศูนย์กลาง A ไป B และพิจารณาการกระจัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย.....
การเลือกใช้สูตรและความสัมพันธ์ของปริมาณในการแก้ปัญหา
สูตรที่ใช้ ....หาระยะทางจาก A ไป B พิจารณาจากเส้นรอบวงกลม =$2\pi r$ แต่เมื่อเป็นครึ่งหนึ่ง จึงได้
$\frac{2\pi r}{2} = \pi r$
ปริมาณที่โจทย์ให้มาเขียนเป็นสัญลักษณ์ดังนี้ .รัศมี (r=7) ซึ่งมาจาก เส้นผ่านศูนย์กลางหารด้วย 2
.....

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

วิธีทำ

จากสูตร เส้นรอบวงกลม $=2\pi r$

พิจารณาวัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางครึ่งวงกลม จึงได้ $\frac{2\pi r}{2} = \pi r$

แทนค่า .....ระยะทาง เท่ากับ πr .....

.....s = $\frac{22}{7} \times 7$ .....

..... s = 22 เมตร.....

.....ระยะทางเท่ากับ 22 เมตร.....

ตอบ .....และการกระจัดจากจุดเริ่มต้น A ไปยัง Bมีค่าเท่ากับ 14 เมตร .....

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบว่าผลสำเร็จหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบรายการต่าง ๆ ดังนี้.....ความสัมพันธ์ของการหาระยะทางจากเส้นรอบวงกลม การหาเส้นผ่านศูนย์กลาง การคำนวณ และการตรวจสอบหน่วยของระยะทางและการกระจัด...

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 | **เรื่อง แรงลัพธ์** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | **รายวิชาวิทยาศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลายๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1.ระบุว่าแรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ได้

2. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

1.เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน

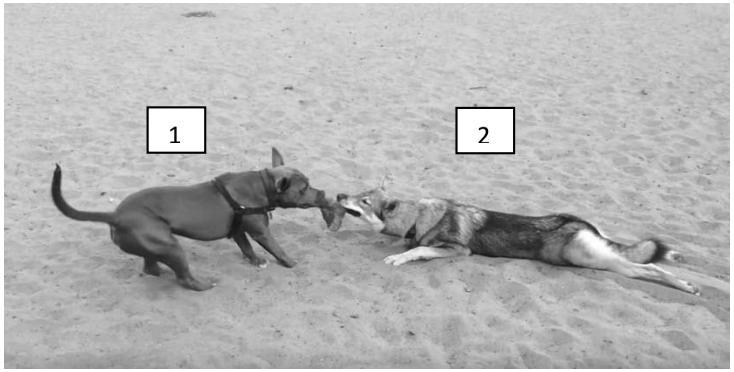
กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมดังนี้ (5 นาที)

1.1 ครูฉายภาพสุนัขแย่งผ้าขึ้นโปรเจคเตอร์ แล้วให้นักเรียนทำนายว่าสุนัขตัวใดจะแย่งผ้าสีแดงได้สำเร็จ

คำชี้แจง ครูฉายภาพสุนัขกำลังแย่งผ้าสีแดงขึ้นโปรเจคเตอร์



https://www.catdumb.com/adler-has-this-tug-o-war-313/

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง แรงลัพธ์

2. ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง มวลจะไปทางไหน?

3. กระดาษวาดแบบ (กระดาษปรู๊ฟ) พร้อมปากกาเมจิก 12 สี

4.สติกเกอร์ดาว

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1.ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง มวลจะไปทางไหน?

2.งานกลุ่มในกระดาษวาดแบบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5** **เรื่อง แรงลัพธ์** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีวินัย ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงานและมีจิตสาธารณะ	1.2 ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน 1) นักเรียนคิดว่าสุนัขหมายเลขใดน่าจะแย่งผ้าสีแดงมาครอบครองได้ (หมายเลขใดก็ได้) 2) เพราะเหตุใดนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น (นักเรียนให้เหตุผล ประกอบคำตอบของตนเอง เช่น หมายเลข 1 กำลังยืนอยู่น่าจะออกแรงได้มากกว่าหมายเลข 2, หมายเลข 2 เพราะหมายเลข 2 ตัวใหญ่กว่า หมายเลข 1 ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คำถามนี้นักเรียนอาจถูกหรือผิดก็ได้ ครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ) 3) นักเรียนคิดว่าสิ่งใดบ้างที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ (นักเรียนตอบคำถาม เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คำถามนี้นักเรียนอาจถูกหรือผิดก็ได้ ครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ) 1.3 ครูกล่าวโน้มน้าวความสนใจ ใจความว่า นักเรียนจะได้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของข้อคำถามดังกล่าวจากการเรียนในคาบนี้ **ขั้นสอน** 1. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน ทำกิจกรรม 5.1 เรื่อง แรงลัพธ์ ให้เวลา 5 นาที นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดภาพแทนแรง เพื่อสนับสนุนคำตอบของกลุ่ม ครูสุ่มให้นักเรียนออกมานำเสนอ 1-2 กลุ่ม ครูร่วมอภิปรายคำตอบของแต่ละกลุ่ม	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์ รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	จนได้ข้อสรุปว่า เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ ไปตามแรงนั้น หากมีแรงมากระทำกับวัตถุพร้อมกันๆ วัตถุจะเคลื่อนที่ไปตามผลรวมของแรงนั้นๆ ซึ่งเรียกว่า แรงลัพธ์ 2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง แรงลัพธ์ 3. ครูแนะนำเทคนิคการอ่านจับใจความสำคัญ โดยให้นักเรียนใช้ปากกาการขีดเส้นใต้ ดังนี้ - ขีดเส้นใต้ข้อความที่เป็นความหมาย ด้วยปากกาสีน้ำเงิน - ขีดเส้นใต้ข้อความที่เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ด้วยปากกาสีดำ - ขีดเส้นใต้คำศัพท์ที่ควรจำ หรือควรรู้ ด้วยปากกาสีแดง อย่างไรก็ตามนักเรียนสามารถเลือกใช้ปากกาสีอื่นได้ตามความเหมาะสม และสามารถสร้างหลักเกณฑ์ในการกำหนดสีเพื่อใช้ในการอ่านของตนเองได้ 4. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ครูแนะนำกิจกรรม “มวลจะไปทางไหน?” โดยมีอุปกรณ์คือ เครื่องชั่งสปริง 2 อัน/กลุ่ม ก้อนมวล 1 ก้อน/กลุ่ม (อาจใช้ดินน้ำมันก้อนเล็กบรรจุถุงแล้วใช้เครื่องชั่งสปริงร้อยเข้าไปที่ถุง หรือวัสดุในท้องถิ่น เช่น ก้อนหินผูกเชือกสำหรับร้อยเครื่องชั่งสปริง) ให้นักเรียนกำหนดแรงที่ใช้ในการดึงมวล ทำนายการเคลื่อนที่ของมวลว่าจะเคลื่อนที่ไปทางไหน แล้วจึงทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบผลการทำนาย	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์ รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	5. ครูแจกกระดาษวาดแบบให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรม จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปดังนี้ 5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมและการศึกษาใบความรู้เรื่อง แรง ลงในกระดาษวาดแบบ 5.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มติดผลงานกลุ่มที่ผนังใกล้กับโต๊ะกลุ่ม คัดเลือกตัวแทนนำเสนอหรือตอบคำถาม 1 คน ยืนประจำกลุ่ม (โดยจะต้องเป็นนักเรียนที่ไม่เคยเป็นตัวแทนนำเสนอ) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินศึกษาผลงานกลุ่มอื่น สามารถสอบถาม อธิบาย อภิปราย เมื่อมีข้อสงสัย โดยสมาชิกกลุ่มตัวแทนจะทำหน้าที่ตอบคำถาม สมาชิกกลุ่มอื่นสามารถเขียนข้อเสนอแนะ หรือข้อชื่นชม ด้วยปากกาประจำกลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มที่ 1 สีม่วง 2) กลุ่มที่ 2 สีน้ำเงิน 3) กลุ่มที่ 3 สีเขียว 4) กลุ่มที่ 4 สีแดง 5) กลุ่มที่ 5 สีดำ 6) กลุ่มที่ 6 สีน้ำตาล	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5** **เรื่อง แรงลัพธ์** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	5.3 สมาชิกกลุ่ม คัดเลือกกลุ่มผลงานยอดเยี่ยม โดยครูมอบสติกเกอร์ดาวให้กลุ่มละ 1 ดวง จากนั้นนำไปติดบนกระดาษผลงาน ให้กับกลุ่มที่นักเรียนคิดว่าผลงานยอดเยี่ยมที่สุด ครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่ได้รับรางวัล และกล่าวชมเชยนักเรียนทุกคนที่ตั้งใจศึกษา **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนตอบคำถามครูเพื่อตรวจสอบความรู้ โดยครูแสดงภาพคนเข็นรถเข็นแล้วถามคำถาม โดยคำถามมีดังนี้  ที่มา: www.freepik.com	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5** **เรื่อง แรงลัพธ์** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	1.1 รถเข็นเคลื่อนที่ได้อย่างไร (คนที่ยืนออกแรงเข็นรถเข็น, แรงผลักรถเข็น) 1.2 แรง เกิดขึ้นได้อย่างไร (แรงเกิดได้จากการดึงหรือการผลัก ที่วัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสอง อาจสัมผัสหรือไม่ต้องสัมผัสกัน แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงอาจ ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่ง จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลัง เคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง หรือหยุดนิ่ง)  ที่มา: www.freepik.com	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์ รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	1.3 ถ้าในขณะที่คนยืนเข็นรถเข็นไปข้างหน้า คนนั่งใช้มือผลักล้อไปข้างหน้าด้วย รถเข็นจะเคลื่อนที่อย่างไร เพราะเหตุใด (เคลื่อนที่เร็วขึ้น เพราะคนนั่งช่วยออกแรงผลักล้อรถทำให้มีแรงมากขึ้น) มีแรงกี่แรงกระทำต่อรถเข็น คือแรงอะไรบ้าง (สองแรง แรงคนยืนเข็นรถเข็น และแรงคนนั่งผลักล้อรถเข็น) เราจะหาแรงลัพธ์ได้อย่างไร (แรงลัพธ์เท่ากับผลบวกของขนาดของแรงทั้งสอง เพราะแรงทั้งสองมีทิศเดียวกัน) 1.4 ถ้าในขณะที่คนยืนเข็นรถเข็นไปข้างหน้า ถ้าคนนั่งใช้มือผลักล้อไปข้างหลัง รถเข็นจะเคลื่อนที่อย่างไร เพราะเหตุใด (เคลื่อนที่ช้าลง เพราะคนนั่งช่วยออกแรงสวนทางกับการเคลื่อนที่ของรถเข็นทำให้มีแรงลัพธ์ลดลง 2. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับแรง, แรงลัพธ์ 3. ครูใช้ Exit ticket โดยครูแจกกระดาษ Sticky note ให้นักเรียนทุกคน โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องส่งก่อนออกห้องเรียน มีแนวทางการเขียนดังนี้ 3.1 เขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างน้อย 3 อย่าง 3.2 เขียนสิ่งที่สงสัยอย่างน้อย 1 อย่าง 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความสะอาดโต๊ะกลุ่มของตนเอง และช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน	

ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง แรง
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว22101

แรงเกิดได้จากการดึงหรือการผลัก ที่วัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสอง อาจสัมผัสหรือไม่ต้องสัมผัสกัน แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงอาจ ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่ง จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลัง เคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงหรือหยุดนิ่ง

ปริมาณทางฟิสิกส์ มี 2 ชนิด คือ

1. ปริมาณเวกเตอร์ หมายถึงปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น ความเร็ว น้ำหนัก

2. ปริมาณสเกลาร์ หมายถึง ปริมาณที่มีแต่ขนาดอย่างเดียว ไม่มีทิศทาง เช่น พลังงาน อุณหภูมิ เวลา พื้นที่ ปริมาตร อัตราเร็ว

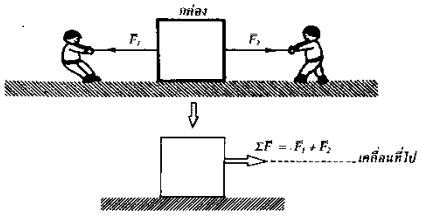
แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์หรือสเกลาร์?

ในการพิจารณาว่าปริมาณใดเป็นปริมาณเวกเตอร์หรือสเกลาร์ ต้องพิจารณาว่า ทิศทางมีผลต่อปริมาณนั้นหรือไม่ หากทิศทางไม่มีผลต่อปริมาณนั้น แสดงว่าปริมาณนั้นเป็นสเกลาร์ เช่น เวลา พลังงาน อุณหภูมิ พื้นที่ หากทิศทางมีผลต่อปริมาณใด ปริมาณนั้นเป็นเวกเตอร์ เช่น น้ำหนักมีทิศพุ่งเข้าสู่จุดศูนย์ กลางโลกเสมอ ในการเคลื่อนที่ของวัตถุใดๆ เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ความเร็วจะเปลี่ยนด้วย ความเร็วจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์

ในกรณีของแรง เมื่อเราออกแรงกระทำต่อวัตถุในทิศต่างกัน แม้แรงมีขนาดเท่ากันก็จะส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ กันไป สรุปได้ว่า**แรงมีทั้งขนาดและทิศทาง เป็นปริมาณเวกเตอร์**

การเขียนเวกเตอร์ของแรง

ใช้ความยาวของส่วนเส้นตรงแทนขนาดของแรง และหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรง ถ้ามีกล่องใบหนึ่งวางอยู่บนพื้นลื่น เมื่อมีแรงผลักกล่องจะทำให้กล่องมีสภาพการเคลื่อนที่เปลี่ยนไป แรงที่ผลักกล่องเรียกว่า แรงลัพธ์ ถ้าเป็นกรณีที่มีแรงกระทำมากกว่าหนึ่งแรง เช่น ในรูป 5.2 ชายสองคนออกแรงดึงกล่อง $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ ในทิศทางตรงกันข้าม สมมติว่าขนาดของ $\vec{F}_2$ มากกว่าขนาดของ $\vec{F}_1$ กล่องจะเคลื่อนที่ไปทางขวามือและแรงลัพธ์ซึ่งเป็นการรวมแรงทั้งสองนั้นแบบเวกเตอร์ก็จะมีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของกล่อง



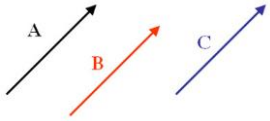
รูป 5.2 แสดงชายสองคนกำลังออกแรงดึงกล่อง

ที่มา www.pm.ac.th/files/1205031717312916_1512040660517.doc

การเท่ากันของปริมาณเวกเตอร์

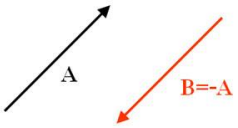
ถ้ามีเวกเตอร์สองอัน A และ B เวกเตอร์ทั้งสองนี้จะเท่ากันก็ต่อเมื่อ เป็นเวกเตอร์ที่มีทั้ง ขนาดเท่ากัน และชี้ในทิศทางเดียวกัน (ไม่จำเป็นต้องมีจุดเริ่มต้นเดียวกัน หรืออยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน) อย่างในรูปข้างล่าง

$\vec{A} = \vec{B} = \vec{C}$



นิยาม Negative vector

เราเรียกเวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากับ $\vec{A}$ แต่มีทิศตรงกันข้ามว่า $-\vec{A}$

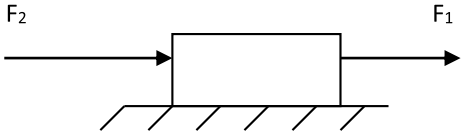


การรวมเวกเตอร์

การรวมเวกเตอร์ เป็นการรวมปริมาณเวกเตอร์หรือการหาเวกเตอร์ลัพธ์นั้นเองการรวมเวกเตอร์มี 2 วิธีคือการรวมเวกเตอร์โดยการสร้างรูป และการรวมเวกเตอร์ด้วยวิธีการคำนวณซึ่งใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้าช่วย เช่น ใช้กฎทางตรีโกณมิติ การใช้ทฤษฎีบทปีธากอลัส ซึ่งเราอาจจะต้องทำการพิจารณาให้เวกเตอร์นั้นอยู่ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หรือถ้าไม่อยู่ในรูปสามเหลี่ยมเราก็สามารถหาได้โดยมีรูปแบบการคำนวณที่นักเรียนจะได้ศึกษาในระดับสูงขึ้นไป

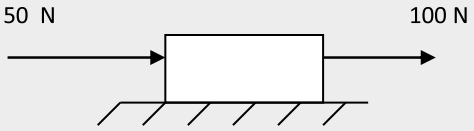
ในการรวมเวกเตอร์ของแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่นักเรียนได้ศึกษาในบทเรียนนี้ มีหลักการง่ายๆ ดังนี้คือ

1.) เวกเตอร์ของแรงอยู่ในทิศเดียวกัน ให้นำขนาดของแรงมาบวกกัน จะได้แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของแรง และมีทิศทางไปในแนวเดียวกันกับแรงที่นำมาบวกกัน เช่น นาย ก ช่วยนาย ข ออกแรงผลักกล่องไปทางทิศเหนือโดย นาย ก ออกแรง 100 นิวตัน นาย ข ออกแรง 50 นิวตัน กล่องจะเคลื่อนที่ไปทางทิศของแรงลัพธ์คือ ทิศเหนือด้วยแรง 100+50= 150 นิวตัน



$F_R = F_1 + F_2$

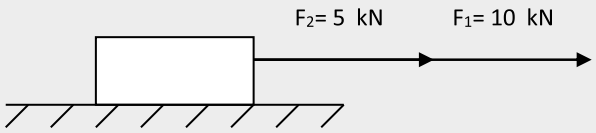
ตัวอย่าง 1 จงหาแรงรวมดังรูปต่อไปนี้



วิธีทำ จากรูปแรง F_1 = 100 N และแรง F_2 = 50 N

ดังนั้นแรงลัพธ์เท่ากับ $F_R = F_1 + F_2 = 100+50 = 150$ N

ตัวอย่าง 2 แรงกระทำกับวัตถุดังรูป จงหาแรงลัพธ์

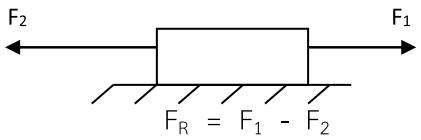


วิธีทำ $F_R = F_1 + F_2$

$= 10 + 5$ kN

ดังนั้นแรงลัพธ์เท่ากับ $F_R = 15$ kN

2.) เวกเตอร์ของแรงอยู่ในทิศตรงกันข้าม ให้นำขนาดของแรงมาลบกัน จะได้แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับผลต่างของขนาดของแรง และมีทิศทางไปในแนวเดียวกันกับแรงที่มีขนาดมากกว่า เช่น นาย ก และนาย ข ออกแรงผลักกล่องใบเดียวกันโดย นาย ก ออกแรง 100 นิวตัน ไปทางทิศเหนือ นาย ข ออกแรง 50 นิวตัน ไปทางทิศใต้ กล่องจะเคลื่อนที่ไปทางทิศของแรงลัพธ์คือ ทิศเหนือด้วยแรง 100-50= 50 นิวตัน



หรือ $F_R = F_2 - F_1$ อยู่ที่สมมติให้ทิศใดเป็นบวกหรือลบ

ตัวอย่าง 3 จงหาแรงรวมดังรูปต่อไปนี้



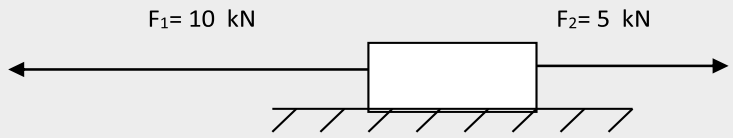
วิธีทำ จากรูปแรง $F_1 = 100$ N และแรง $F_2 = 50$ N สมมติให้ทิศที่ไปทางขาวเป็นบวก

$$F_R = F_1 - F_2$$

$$= 100 - 50$$

ดังนั้นแรงลัพธ์เท่ากับ $F_R = 50$ N

ตัวอย่าง 4 แรงกระทำกับวัตถุดังรูป จงหาแรงลัพธ์



วิธีทำ $F_R = F_1 - F_2 =$ .....

ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง มวลจะไปทางไหน?
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว22101

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของมวลเมื่อออกแรงกระทำต่อมวลต่างๆ กัน

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง 2 อัน
2. ก้อนมวล 1 ก้อน
3. เชือกสำหรับร้อยเครื่องชั่งสปริง

วิธีทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนกำหนดแรงที่ใช้ในการดึงมวล
2. ทำนายการเคลื่อนที่ของมวล
3. ทำการทดลองออกแรงดึงมวล เพื่อตรวจสอบผลการทำนาย บันทึกผลการทดลองและสรุปผล

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง โดยกำหนดขนาดและทิศทางของแรง F_1 **และ** F_2 ที่จะใช้ดึงมวล โดยให้แรงทั้งสองมีทิศอยู่ในแนวเดียวกัน เช่น แนวเหนือใต้ แนวตะวันออกตะวันตก ลงในตาราง จากนั้นทำการทำนายแรงลัพธ์ ออกแรงดึงตามที่กำหนด บันทึกแรงลัพธ์ และสรุปผลการทำกิจกรรม

1. ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ครั้งที่	F_1		F_2		ทำนายแรงลัพธ์		แรงลัพธ์		สรุป (สอดคล้อง/ไม่สอดคล้อง)
	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	
1									
2									
3									
4									
5									

ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง มวลจะไปทางไหน?
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

2. วาดรูปแทนแรง

ครั้งที่	F_1	F_2	ทำนายแรงลัพธ์	แรงลัพธ์	สรุป
1					
2					
3					
4					
5					

3. หากนักเรียนออกแรงมากกว่า 2 แรงกระทำต่อมวลก้อนเดียวกัน ผลจะเป็นอย่างไร ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกการทำกิจกรรมลงในบริเวณที่เว้นไว้ รวมกลุ่ม 2 กลุ่มเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มละ 8 คน

แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง มวลจะไปทางไหน?
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงลัพธ์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

1.ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม (ผลการทำกิจกรรม ขึ้นอยู่กับแรงที่นักเรียนกำหนด) เช่น

ครั้งที่	F_1		F_2		ทำนายแรงลัพธ์		แรงลัพธ์		สรุป (สอดคล้อง/ไม่สอดคล้อง)
	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	
1	10 N	ใต้	0 N	-	10 N	ใต้	10 N	ใต้	สอดคล้อง
2	8 N	ใต้	2 N	ใต้	10 N	ใต้	10 N	ใต้	สอดคล้อง
3	5 N	ใต้	2 N	เหนือ	3 N	ใต้	2.8 N	ใต้	สอดคล้อง
4	3 N	เหนือ	2 N	ใต้	1 N	เหนือ	1 N	เหนือ	สอดคล้อง
5	10 N	ใต้	10 N	เหนือ	0 N	-	0 N	-	สอดคล้อง

2.วาดรูปแทนแรง

ครั้งที่	F_1	F_2	ทำนายแรงลัพธ์	แรงลัพธ์	สรุป
1	↓ 10 N	0 N	↓ 10 N	↓ 10 N	สอดคล้อง
2	↓ 8 N	↓ 2 N	↓ 10 N	↓ 10 N	สอดคล้อง
3	↓ 5 N	↑ 2 N	↓ 3 N	↓ 2.8 N	สอดคล้อง
4	↑ 3 N	↓ 2 N	↑ 1 N	↑ 1 N	สอดคล้อง
5	↓ 10 N	↑ 10 N	0 N	0 N	สอดคล้อง

3.หากนักเรียนออกแรงมากกว่า 2 แรงกระทำต่อมวลก้อนเดียวกัน ผลจะเป็นอย่างไร ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกการทำกิจกรรมลงในบริเวณที่เว้นไว้ และรวมกลุ่ม 2 กลุ่มเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มละ 8 คน

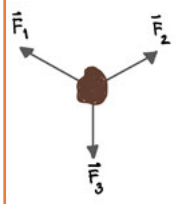
ตัวอย่าง**ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม**

ครั้งที่	F_1		F_2		F_3		ทำนายแรงลัพธ์		แรงลัพธ์		สรุป (สอดคล้อง/ไม่สอดคล้อง)
	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	ขนาด	ทิศ	
1											
2											
3											
4											
5											

(คำตอบขึ้นกับดุลยพินิจของครู)

ตัวอย่างผลงานนักเรียน เช่น แรงสามแรงดึงก้อนหิน ในทิศดังรูป นักเรียนจะกำหนดขนาดและทิศทางของแรงทั้งสาม จากนั้นทำนายทิศทางการเคลื่อนที่ของก้อนหิน แล้วทำการตรวจสอบผลโดยใช้เครื่องชั่งสปริงออกแรงดึงก้อนหิน

สรุปผลการทำนายละการทดลองว่าสอดคล้องกันหรือไม่ พร้อมอภิปรายผล



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง แรงเสียดทาน**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียกว่า แรงเสียดทานจลน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์
2. อธิบายขนาดและทิศทางของแรง

กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการถามคำถามกับนักเรียนว่า นักเรียนเคยเดินหรือวิ่งแล้วลื่นล้มบ้างหรือไม่ ? และนักเรียนคิดว่าอะไรที่ทำให้นักเรียนลื่นล้ม ? (ให้นักเรียนคิดและตอบอย่างอิสระ) ครูเชื่อมโยงสถานการณ์ข้างต้น โดยการนำภาพพื้นรองเท้า หรือรองเท้านักเรียนชาย มาให้นักเรียนดู แล้วถามคำถามกับนักเรียนว่า เหตุใดรองเท้าของนักเรียนต้องมีแผ่นยางรองด้านล่างของรองเท้าด้วย ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ (โดยครูให้เวลานักเรียนแต่ละคนคิดอย่างอิสระ แล้วให้นักเรียนร่วมกันนำเสนอความคิดกลุ่มละ 1 คำตอบ ห้ามซ้ำกัน) **(แนวคำตอบ จะได้ไม่ลื่น, ทำให้เดินง่าย, สวยงาม, เดินสะดวก, วิ่งง่ายขึ้นไม่ล้ม)**

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมและยกตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น ว่านักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่าเวลาเราเคลื่อนย้ายวัตถุ วัตถุบางอย่างเคลื่อนที่ง่าย บางอย่างเคลื่อนที่ยาก เหมือนมีแรงมาต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ซึ่ง แรงนั้นเราเรียกว่า “แรงเสียดทาน”
2. ครูนำกล่องหนึ่งใบมาวางไว้บนโต๊ะ แล้วถามนักเรียนว่า มีแรงใดบ้างที่กระทำต่อกล่องที่วางอยู่นิ่งบนโต๊ะ (ให้นักเรียนระดมความคิด) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า จากวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้น พบว่า แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่องเป็นศูนย์ คือ แรงโน้มถ่วง และแรงที่พื้นกระทำต่อวัตถุเท่านั้นโดยแรงทั้งสองมีขนาดของแรงเท่ากันแต่ทิศตรงกันข้าม

แหล่งเรียนรู้

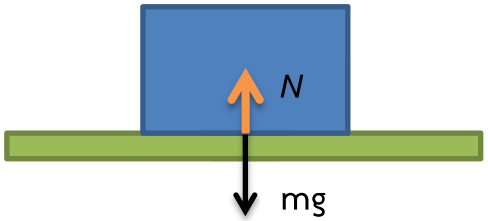
1. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

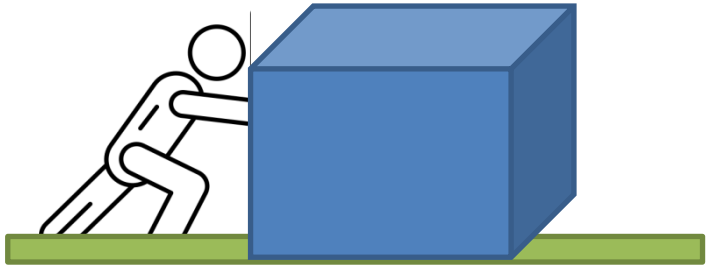
สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่องแรงเสียดทาน
2. ใบงานที่ 6.1 แรงเสียดทาน
3. กล่องกระดาษ หรือลังกระดาษ
4. เครื่องชั่งสปริง
5. รองเท้านักเรียนชาย

ภาระงาน/ชิ้นงาน

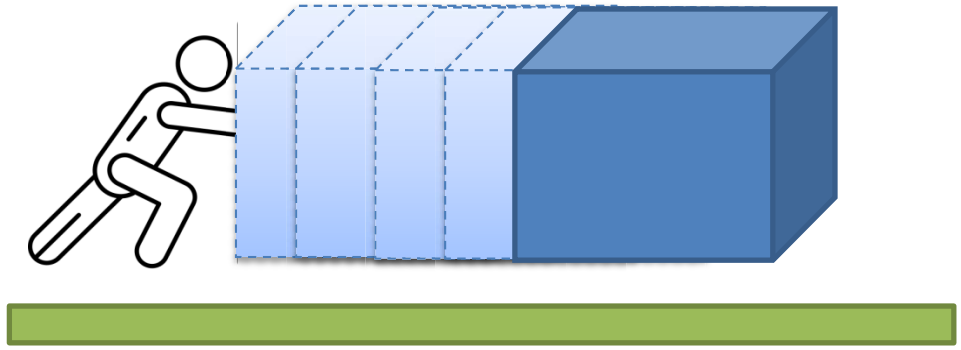
1. ใบงานที่ 6.1 แรงเสียดทาน

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</td></tr>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง</td><td>เรื่อง แรงเสียดทาน</td><td>เวลา 1 ชั่วโมง</td></tr>
<tr><td>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</td><td>รายวิชาวิทยาศาสตร์</td><td>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td>เสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ
ด้านทักษะกระบวนการ
- เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ
ด้านคุณลักษณะ
1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน</td><td> 

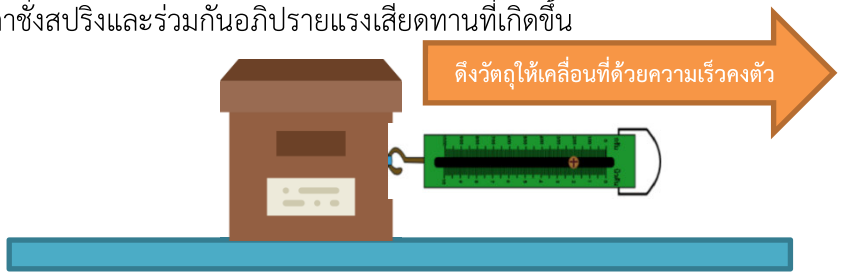
3. ครูนำกล่องขนาดใหญ่มาหนึ่งกล่อง แล้วสาธิตการผลักกล่องให้นักเรียนดู (ออกแรงผลักน้อย) แต่กล่องไม่เคลื่อนที่ หลังจากนั้นถามคำถามนักเรียนว่า ถ้าออกแรงขนาดน้อย ๆ ผลักกล่องในแนวราบ แต่กล่องไม่ขยับมีแรงกี่แรงกระทำต่อกล่อง ? (แนวคำตอบ มีสี่แรง คือ แรงผลัก ,แรงเสียดทาน , N และ mg)
 
และถ้าครูออกแรงมากขึ้นเรื่อยๆ กล่องจะเคลื่อนที่หรือไม่ ถ้ากล่องเคลื่อนที่ ขณะเคลื่อนที่มีแรงใดบ้างกระทำต่อกล่อง? และให้นักเรียนเขียนแนวแรงที่กระทำต่อกล่อง (ให้นักเรียนคิดคนเดียว คิดเป็นคู่ และอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียน) (แนวคำตอบ เนื่องจากล่องอยู่นิ่ง หรือกล่องรักษาสภาพการเคลื่อนที่ แสดงว่า แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่องมีค่าเป็นศูนย์ นั่นคือ เมื่อ</td><td></td></tr>
</table>

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6** **เรื่อง แรงเสียดทาน** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ออกแรงผลักกล่องในแนวราบจะมีแรงอีกแรงหนึ่งซึ่งมีขนาดเท่ากับแรงที่ผลักแต่มีทิศตรงข้ามกระทำต่อกล่อง จึงทำให้กล่องอยู่นิ่งได้ ซึ่งแรงนั้นก็คือ *แรงเสียดทานสถิต* นั่นเอง ในกรณีนี้ จึงมีแรงสองแรงที่กระทำต่อกล่องในแนวราบ คือ แรงที่ผลักและแรงเสียดทานสถิต โดยแรงทั้งสองมีขนาดเท่ากัน แต่ทิศตรงข้าม) หลังจากนั้นครูอธิบายอีกครั้งเกี่ยวกับแรงเสียดทานให้นักเรียนเข้าใจว่า แรงเสียดทานหรือความเสียดทาน (Friction) เป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ที่สัมพันธ์กับพื้นผิว หรือที่เรียกว่า ความฝืด แรงเสียดทานนี้แปรไปตามชนิดของพื้นผิว โดยแรงเสียดทานซึ่งเป็นแรงต้านจะเกิดขึ้นในทิศทางตรงข้ามกับแรงที่กระทำต่อวัตถุเสมอ



ครูขยายความรู้ให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น โดยอธิบายเพิ่มเติมว่า “เมื่อครูออกแรงผลักมากขึ้นแต่กล่องยังไม่ขยับ แสดงว่าขนาดของแรงเสียดทานสถิตมีค่ามากขึ้น ตามขนาดของแรงที่ผลัก ดังนั้นแรงเสียดทานสถิตมีค่าไม่คงตัว จึงมีขนาดไม่คงตัว แต่มีค่าแปรตามขนาดของแรง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6** **เรื่อง แรงเสียดทาน** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ที่ผลัก จนเมื่อแรงที่ครูผลักมีค่ามากกว่าค่าค่าหนึ่งซึ่งเป็นค่าเฉพาะที่ขึ้นกับผิวสัมผัส ระหว่างกล่องกับพื้นเรียกว่า **แรงเสียดทานสถิตสูงสุด** กล่องจะเริ่มเคลื่อนที่ แต่ถ้าครูยังคงผลักกล่องด้วยแรงค่านั้น กล่องจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง แต่หากครูออกแรงผลักกล่องให้กล่องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวหรือความเร่งเป็นศูนย์จะได้ค่า แรงเสียดทานที่กระทำต่อกล่อง คือ **แรงเสียดทานจลน์** นั่นเอง อาจกล่าวได้ว่า แรงเสียดทานจลน์เกิดขึ้นเมื่อกล่องเคลื่อนที่โดยมีความเร็วคงตัวบนผิวสัมผัสคู่หนึ่ง ๆ 4. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์มากขึ้น ครูควรเตรียมอุปกรณ์ คือ วัตถุที่มีน้ำหนักค่าหนึ่ง เช่น กล่องกระดาษ และเครื่องชั่งสปริง แล้วทำการสาธิตการทดลองอย่างง่ายให้นักเรียนได้ร่วมกันสังเกตแรงที่เกิดขึ้น โดยลากวัตถุกับตาชั่งสปริงและร่วมกันอภิปรายแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น  5. ครูอาจให้ตัวแทนแต่ละกลุ่ม 1 คน มาสังเกตการทดลองอย่างง่ายที่ครูทำการสาธิต พร้อมกับอธิบายนักเรียนในห้องเรียน โดยครูออกแรงดึงวัตถุจากเครื่องชั่งสปริงพบว่าขณะดึงวัตถุยังไม่เคลื่อนที่จนเมื่อมีแรงมากพอวัตถุจะทำการเคลื่อนที่ ให้นักเรียนสังเกตค่าแรงที่เกิดขึ้นก่อน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง แรงเสียดทาน**	**เวลา 1 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	วัตถุเคลื่อนที่ว่ามีค่าเท่าใด ? หลังจากนั้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว ให้นักเรียนสังเกตอีกครั้งว่าค่าแรงที่ได้เหมือนหรือแตกต่างไปจากเดิมหรือไม่ อย่างไร ? แล้วให้นักเรียนนำสิ่งที่สังเกตได้ไปสนทนากับกลุ่มของตนเองอีกครั้ง หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ของสรุปเกี่ยวกับค่าของแรงเสียดทานสถิต และ แรงเสียดทานจลน์จากการทดลอง **(แนวคำตอบ แรงที่มีค่ามากที่สุดที่อ่านได้นั้น คือ แรงเสียดทานสถิต (แรงก่อนวัตถุเคลื่อนที่) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overrightarrow{f_s}$ และแรงที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่ เรียกว่าแรงเสียดทานจลน์ (ซึ่งจะมีค่าน้อยกว่าแรงเสียดทานสถิต) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overrightarrow{f_k}$)** 6. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง แรงเสียดทาน โดยมีครูคอยสังเกต ให้คำปรึกษาและตอบข้อคำถามเพิ่มเติม 7. นักเรียนแลกเปลี่ยนใบกิจกรรมที่ 6.1 ของตนกับเพื่อนข้างเคียง แล้วตรวจคำตอบที่ถูกต้องจากเฉลยที่ครูแสดงบนจอโปรเจกเตอร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายแสดงความเห็นและสอบถามเพิ่มเติม โดยมีครูคอยตอบคำถามให้เข้าใจถูกต้องตรงกัน **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ที่ 6.1 และทำใบกิจกรรมที่ 6.1 แล้วนำคำตอบมาอภิปรายสะท้อนความคิดของตนเองให้เพื่อนในห้องได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับครู เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปสาระสำคัญ ดังนี้ แรงเสียดทาน เป็นแรงซึ่งเกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสเพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ ขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่ไถลผ่านกัน โดยแรงเสียดทานจะมีทิศตรงข้าม	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6** **เรื่อง แรงเสียดทาน** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	กับทิศการเคลื่อนที่ของ วัตถุเสมอ แรงเสียดทานแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังอยู่นิ่ง เรียกว่า แรงเสียดทานสถิต (static friction ; $\overrightarrow{f_s}$) และแรงเสียดทานในขณะที่วัตถุกำลัง เคลื่อนที่ เรียกว่า แรงเสียดทานจลน์ (kinetic friction ; $\overrightarrow{f_k}$) ขนาดของแรงเสียดทานสถิตจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ เมื่อเพิ่มขนาดของแรงถึงค่าสูงสุดค่าหนึ่ง วัตถุ จะเริ่มเคลื่อนที่ ซึ่งแรงเสียดทานขณะนั้นเรียกว่า แรงเสียดทานสถิตสูงสุด	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. การอธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์	- ประเมินใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 6.1	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่นๆ ที่กระทำต่อวัตถุ	- ประเมินใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 6.1 ข้อที่ 9	นักเรียนทำถูกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	ได้ระดับคุณภาพ 3 ทุกรายการขึ้นไป ถือว่าผ่าน

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

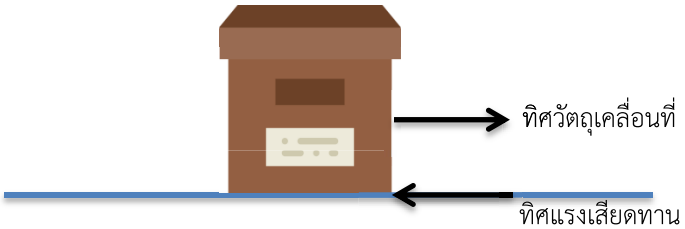
ใบความรู้ที่ 6.1 แรงเสียดทาน

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องแรงเสียดทาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

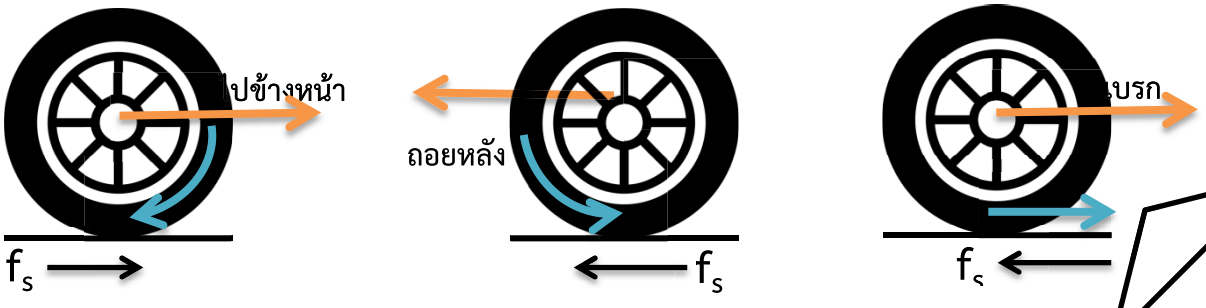
มนุษย์เราต้องประสบกับแรงเสียดทานมาตั้งแต่ยุคที่เราเริ่มการคมนาคม การขนส่งสินค้าและโยกย้ายของ ในช่วงเริ่มต้นเราต้องพึ่งพาการแบกหาม แน่นอนว่ามันไม่สะดวก พาหนะในครั้งแรกเริ่มของมนุษย์อาจเป็นเลื่อน ซึ่งทำให้ประสบกับปัญหาแรงเสียดทานและต้องใช้แรงมากในการเคลื่อนที่ ก่อนที่เราจะมีการใช้เกวียน การใช้ท่อนซุง ท่อนไม้กลม ในการขับเคลื่อนขนส่ง และการประดิษฐ์ล้อวงกลม ซึ่งลดแรงเสียดทานที่กระทำต่อพื้นผิวและใช้แรงเสียดทานให้มีประโยชน์ในการหมุนวงล้อเพื่อการเคลื่อนที่แทน ซึ่งใช้หลักการเดียวกับแรงเสียดทานที่รองเท้าของเรากระทำกับพื้น ยิ่งมีแรงมากก็ยิ่งทำให้ยึดเกาะพื้นได้ดี และต้านแรงที่เราใช้ในการเดินหรือวิ่ง ทำให้เราสามารถพุ่งตัวออกไปได้ดีขึ้น ล้อเกวียน หรือล้อรถยนต์ และยานพาหนะในปัจจุบันก็ใช้ประโยชน์จากแรงเสียดทานเช่นกัน การเข้าโค้งของรถแข่งก็ใช้แรงเสียดทานจลน์ที่ล้อกระทำต่อพื้นสนามแข่ง เพื่อให้สามารถยึดเกาะผิวถนนได้แม้วิ่งมาด้วยความเร็ว ไม่ทำให้รถแข่งหลุดออกจากโค้งและเคลื่อนที่ไปตามที่ต้องการ

แรงเสียดทาน (friction force) คือ แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ และมีทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น เมื่อออกแรงกระทำกับวัตถุเพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่ จะมีแรงชนิดหนึ่งคอยต้านไว้ไม่ให้ วัตถุ เคลื่อนที่แรงที่ต้านนี้ เรียกว่า “แรงเสียดทาน”





ทิศทางของแรงเสียดทาน ทิศของแรงเสียดทานจะมีทิศสวนทางกับการเคลื่อนที่ การดูทิศของแรงเสียดทาน ให้ดูที่จุดผิวสัมผัสว่าผิวสัมผัสเคลื่อนที่อย่างไร แรงเสียดทานจะสวนทิศการเคลื่อนที่นี้แรงเสียดทานขณะรถแล่นกับแรงเสียดทานขณะขับรถเบรกต่างกัน แรงเสียดทานขณะรถแล่น ผิวสัมผัสหมุนไปข้างหลัง แรงเสียดทานมีทิศไปข้างหน้า



ก. ข. ค.

ก. รถแล่นจากซ้ายไปขวา ยางรถหมุนเคลื่อนที่จากขวาไปซ้าย แรงเสียดทาน f_s มีทิศจากซ้ายไปขวา

ข. รถแล่นถอยหลังจากขวาไปซ้าย ยางรถหมุนเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวา แรงเสียดทาน f_s มีทิศทางจากขวาไปซ้าย

ค. รถเบรกล้ออยู่นิ่งแต่รถจะแล่นไปต่อจากเดิม คือ จากขวาไปซ้าย แรงเสียดทานมีทิศจากซ้ายไปขวา

ชนิดของแรงเสียดทาน แรงเสียดทานมี 2 ชนิด คือ

1. แรงเสียดทานสถิต (Static Friction) หมายถึง แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเมื่อมีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุ แต่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่ (แรงเสียดทานสถิตมีได้หลายค่า เริ่มตั้งแต่มีค่าเป็นศูนย์ถึงค่าสูงที่สุด ซึ่งค่าสูงสุดนี้จะวัดได้ก็ต่อเมื่อวัตถุเริ่มจะเคลื่อนที่) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overrightarrow{f_s}$

2. แรงเสียดทานจลน์ (Kinetic Friction) หมายถึง แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overrightarrow{f_k}$

ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน

1. ลักษณะพื้นผิวสัมผัส เช่น วัตถุผิวเรียบ เช่น กระเบื้อง กระจก พลาสติก มีการเสียดสีระหว่างกันน้อย จึงทำให้เกิดแรงเสียดทานได้น้อย วัตถุผิวขรุขระ เช่น พื้นทราย พื้นหญ้า พื้นกรวด มีการเสียดสีระหว่างกันมาก เกิดแรงเสียดทานมาก

2. น้ำหนักหรือแรงกดของวัตถุที่กดลงบนพื้น หากวัตถุมีน้ำหนักมาก เกิดแรงเสียดทานมาก เช่น คนที่มีรูปร่างใหญ่ (มวลมาก) หากวัตถุมีน้ำหนักน้อย เกิดแรงเสียดทานน้อย เช่น คนตัวเล็กกว่า (มวลน้อย) เป็นต้น

ที่มา : แรงเสียดทาน ออนไลน์เข้าถึง https://www.youtube.com/watch?v=sl80_s0rGa4&t=317s

แรงเสียดทาน ออนไลน์เข้าถึง https://sites.google.com/site/siteanan/raeng-seiyd-than

ใบกิจกรรมที่ 6.1 แรงเสียดทาน

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องแรงเสียดทาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างและตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. แรงเสียดทาน หมายถึง .....

เกิดขึ้นระหว่าง..... และมีทิศทาง.....

2. แรงเสียดทานมี .... ชนิด ได้แก่

2.1 แรงเสียดทาน..... หมายถึง .....

.....

2.2 แรงเสียดทาน..... หมายถึง .....

.....

3. แรงเสียดทานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ .....

4. การเดินบนพื้นถนนจะมีแรงเสียดทานมากกว่าหรือน้อยกว่าการเดินบนพื้นที่ทำด้วยหินอ่อน เพราะ

.....

5. ขณะขับรถยนต์จะมีแรงเสียดทานเกิดขึ้นระหว่าง.....

ถ้าไม่มีแรงเสียดทาน จะมีผลทำให้ .....

แต่ถ้ามีแรงเสียดทานมากเกินไปจะมีผลทำให้.....

6. เมื่อออกแรงผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ แต่วัตถุไม่เคลื่อนที่จะมีแรงเสียดทานเกิดขึ้นหรือไม่ .....

.....

7. เมื่อออกแรงผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานของวัตถุขณะเริ่มเคลื่อนที่ จะมีค่าเท่ากับแรงเสียดทาน ของวัตถุที่เคลื่อนที่แล้วหรือไม่ อย่างไร .....

.....

8. ตัวอย่างข้อสอบ ONET ปีการศึกษา 2560

☞ วัตถุกำลังเคลื่อนที่บนพื้นโดยการลากด้วยแรง F ขณะวัตถุเคลื่อนที่เกิดแรงเสียดทาน f กระทำต่อวัตถุตลอดเวลา ดังภาพ



แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเป็นแรงเสียดทานประเภทใด และการกระทำใดที่ทำให้แรงเสียดทานมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ

1. แรงเสียดทานสถิต เพิ่มมวลของวัตถุ
2. แรงเสียดทานสถิต เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของวัตถุ
3. แรงเสียดทานจลน์ เพิ่มมวลของวัตถุ
4. แรงเสียดทานจลน์ เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของวัตถุ

9. ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงการแตกแรงที่กระทำกับวัตถุจากภาพที่กำหนด

ที่	สถานการณ์	เขียนแผนภาพแสดงแรงที่เกิดขึ้น
1.	ออกแรงเพียงเล็กน้อยวัตถุยังไม่เคลื่อนที่	
2.	ออกแรงจนกระทั่งวัตถุเกิดการเคลื่อนที่	
3.	ลากกล่องโดยใช้รถลากที่มีล้อเลื่อนได้	
4.	คั้นมะนาวสด	

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 6.1 แรงเสียดทาน

หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องแรงเสียดทาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21103 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างและตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. แรงเสียดทาน หมายถึง .....แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ.....เกิดขึ้นระหว่าง.....ผิวสัมผัสของวัตถุ..... และมีทิศทาง.....ตรงกันข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ.....

2. แรงเสียดทานมี .....2..... ชนิด ได้แก่

   2.1 แรงเสียดทาน.....สถิต.... หมายถึง .....แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุที่อยู่นิ่ง.....

   2.2 แรงเสียดทาน.....จลน์..... หมายถึง .....แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่.....

3. แรงเสียดทานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ .....น้ำหนักและพื้นผิวของวัตถุ.....

4. การเดินบนพื้นถนนจะมีแรงเสียดทานมากกว่าหรือน้อยกว่าการเดินบนพื้นที่ทำด้วยหินอ่อน เพราะ **.....พื้นถนนขรุขระกว่าพื้นหินอ่อน.....**

5. ขณะขับรถยนต์จะมีแรงเสียดทานเกิดขึ้นระหว่าง.....ล้อกับถนน.....

ถ้าไม่มีแรงเสียดทาน จะมีผลทำให้ .....รถจะไถล..... แต่ถ้ามีแรงเสียดทานมากเกินไปจะมีผลทำให้.....รถเคลื่อนที่ได้ยาก สิ้นเปลืองน้ำมัน.....

6. เมื่อออกแรงผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ แต่วัตถุไม่เคลื่อนที่จะมีแรงเสียดทานเกิดขึ้นหรือไม่ .....มีแรงเสียดทานเกิดขึ้น....เป็นแรงเสียดทานสถิต**.....**

7. เมื่อออกแรงผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานของวัตถุขณะเริ่มเคลื่อนที่ จะมีค่าเท่ากับแรงเสียดทานของวัตถุที่เคลื่อนที่แล้วหรือไม่ อย่างไร .....ไม่เท่ากัน แรงเสียดทานสถิตของวัตถุที่กำลังจะเคลื่อนที่จะมีค่ามากที่สุด โดยจะมีค่ามากกว่าแรงเสียดทานจลน์.....

8. ตัวอย่างข้อสอบ ONET ปีการศึกษา 2560

☞ วัตถุกำลังเคลื่อนที่บนพื้นโดยการลากด้วยแรง F ขณะวัตถุเคลื่อนที่เกิดแรงเสียดทาน f กระทำต่อวัตถุตลอดเวลา ดังภาพ

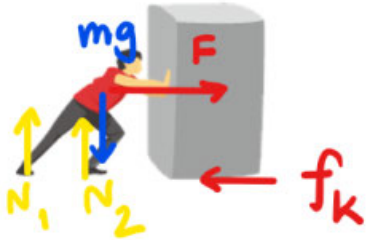
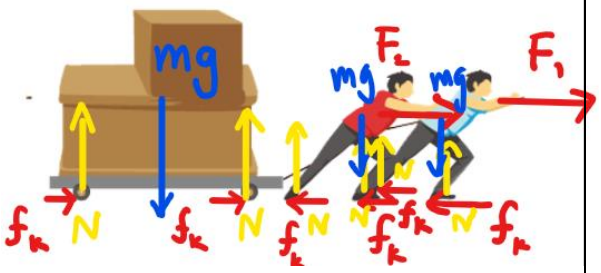
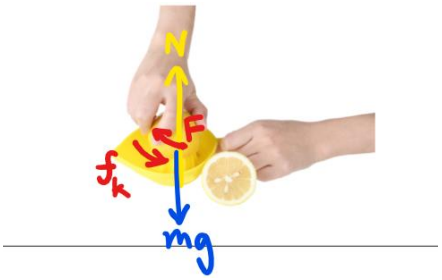


แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเป็นแรงเสียดทานประเภทใด และการกระทำใดที่ทำให้แรงเสียดทานมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ

1. แรงเสียดทานสถิต เพิ่มมวลของวัตถุ
2. แรงเสียดทานสถิต เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของวัตถุ
3. แรงเสียดทานจลน์ เพิ่มมวลของวัตถุ

4. แรงเสียดทานจลน์ เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของวัตถุ

9. ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงการแตกแรงที่กระทำกับวัตถุจากภาพที่กำหนด

ที่	สถานการณ์	เขียนแผนภาพแสดงการแตกแรงที่กระทำกับวัตถุ
1.	ออกแรงเพียงเล็กน้อย วัตถุยังไม่เคลื่อนที่	
2.	ออกแรงจนกระทั่งวัตถุเกิดการเคลื่อนที่	
3.	ลากกล่องโดยใช้รถลากที่มีล้อเลื่อนได้	
4.	คั้นมะนาวสด	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง การทดลองแรงเสียดทาน** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**
ขอบเขตเนื้อหา ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นอยู่กับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1.ระบุได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน คือ ลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1.ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน **ด้านคุณลักษณะ** นักเรียนมีวินัย ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงานและมีจิตสาธารณะ	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมดังนี้ 1.1 ครูขออาสาสมัครนักเรียน 2 คน ออกมาเปิดขวดน้ำดื่ม 2 ขวด ที่ดูภายนอกเหมือนกันทุกประการ (ครูทาน้ำมันพืชไว้ที่ขวดใดขวดหนึ่ง) นักเรียนที่เปิดขวดที่มีน้ำมันจะเปิดไม่ได้ หรือเปิดได้ยากกว่าขวดปกติ 1.2 ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน 1) นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดเพื่อนจึงเปิดขวดได้และไม่ได้ (นักเรียนตอบได้อิสระ) 2) ครูถามนักเรียนอาสาสมัครคนที่เปิดขวดได้ยากกว่า ว่าเพราะเหตุใดจึงเปิดได้ยาก (นักเรียนให้เหตุผล ประกอบคำตอบของตนเอง เช่น ฝาขวดลื่น, มือลื่น, ฝาขวดเปื้อนน้ำมัน, แรงเสียดทานน้อย) ครูใช้คำถามนำจนนักเรียนเชื่อมโยงการเปิดขวดน้ำเข้ากับแรงเสียดทานได้ 3) จากที่นักเรียนได้ศึกษาเรื่องแรงเสียทานมาแล้วในคาบที่แล้ว คิดว่าสิ่งใดบ้างที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน (คำถามนี้นักเรียนอาจตอบถูกหรือผิดก็ได้ ครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ) 1.3 ครูกล่าวโน้มน้าวความสนใจ ใจความว่า นักเรียนจะได้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของข้อคำถามดังกล่าวจากการเรียนในคาบนี้	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน 2. ความรู้ที่ 7.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน 3. กระดาษวาดแบบ (กระดาษปรู๊ฟ) พร้อมปากกาเมจิก 12 สี 4.สติกเกอร์ดาว 5. ขวดน้ำดื่ม 2 ขวด 6. น้ำมันพืช 1-2 หยด 7.ผ้า/กระดาษเช็ดมือ 8.เครื่องชั่งสปริง 1 อัน/กลุ่ม 9. ถุงทราย 2 ถุง/กลุ่ม 10.กระดาษทราย 2 แผ่น/กลุ่ม 11.กระดาษ A4 2 แผ่น/กลุ่ม 12.รถของเล่น 1 คัน/กลุ่ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองแรงเสียดทาน รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	ขั้นสอน 2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนของมารับอุปกรณ์กลุ่มละ 2 คน 3. นักเรียนทำการทดลอง 7.1 เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน โดยมีอุปกรณ์คือ เครื่องชั่งสปริง 1 อัน/กลุ่ม ถุงทราย 2 ถุง/กลุ่ม กระดาษทราย 2 แผ่น/กลุ่ม กระดาษ A4 2 แผ่น/กลุ่ม ในการทดลองอาจใช้กระดาษต่อกันสองแผ่นเพื่อให้มีระยะลากถุงทรายได้มากขึ้น (ควรทำการทดลองบนพื้นโต๊ะเรียบ) รถของเล่น 1 คัน/กลุ่ม (รถของเล่นต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะบรรทุกถุงทรายได้) 6. ครูแจกกระดาษวาดแบบให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรม จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปดังนี้ 6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน ลงในกระดาษวาดแบบในรูปแบบของ concept map 6.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มติดผลงานกลุ่มที่ผนังใกล้กับโต๊ะกลุ่ม คัดเลือกตัวแทนนำเสนอหรือตอบคำถาม 1 คน ยืนประจำกลุ่ม (โดยจะต้องเป็นนักเรียนที่ไม่เคยเป็นตัวแทนนำเสนอ) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดิน	**ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1.ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน 2.งานกลุ่มในกระดาษวาดแบบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองแรงเสียดทาน รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	ศึกษาผลงานกลุ่มอื่น สามารถสอบถาม อธิบาย อภิปราย เมื่อมีข้อสงสัย โดยสมาชิกกลุ่มตัวแทนจะทำหน้าที่ตอบคำถาม สมาชิกกลุ่มอื่นสามารถเขียนข้อเสนอแนะ หรือข้อชื่นชม ด้วยปากกาประจำกลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มที่ 1 สีม่วง 2) กลุ่มที่ 2 สีน้ำเงิน 3) กลุ่มที่ 3 สีเขียว 4) กลุ่มที่ 4 สีแดง 5) กลุ่มที่ 5 สีดำ 6) กลุ่มที่ 6 สีน้ำตาล 6.3 สมาชิกกลุ่ม คัดเลือกกลุ่มผลงานยอดเยี่ยม โดยครูมอบสติกเกอร์ดาวให้กลุ่มละ 1 ดวง จากนั้นนำไปติดบนกระดาษผลงาน ให้กับกลุ่มที่นักเรียนคิดว่าผลงานยอดเยี่ยมที่สุด ครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่ได้รับรางวัล และกล่าวชมเชยนักเรียนทุกคนที่ตั้งใจศึกษา **ขั้นสรุป** 7. นักเรียนตอบคำถามท้ายการทดลองเพื่อตรวจสอบความรู้ โดยครูยกสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานแล้วถามคำถามว่า	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองแรงเสียดทาน รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	สถานการณ์ใดเป็นการเพิ่มหรือการลดแรงเสียดทาน ประกอบการศึกษาความรู้จากใบความรู้ที่ 7.1 8. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน 9. ครูใช้ Exit ticket โดยครูแจกกระดาษ Sticky note ให้นักเรียนทุกคนโดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องส่งก่อนออกห้องเรียน มีแนวทางการเขียนดังนี้ 9.1 เขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างน้อย 3 อย่าง 9.2 เขียนสิ่งที่สงสัยอย่างน้อย 1 อย่าง 10. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความสะอาดโต๊ะกลุ่มของตนเอง และช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน	

ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองเรื่องแรงเสียดทาน
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว22101

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อศึกษาผลของลักษณะของพื้นผิวสัมผัสต่อขนาดของแรงเสียดทาน
2.เพื่อศึกษาผลของน้ำหนักต่อขนาดของแรงเสียดทาน

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง 1 อัน
2. ถุงทราย 2 ถุง
3. กระดาษทราย 2 แผ่น
4. กระดาษ A4 2 แผ่น
5. รถของเล่น 1 คัน
6. เชือกสำหรับร้อยเครื่องชั่งสปริง

วิธีทำการทดลอง

1. ร้อยเชือกเครื่องชั่งสปริงและถุงทรายเข้าด้วยกัน
2. ค่อยๆ ออกแรงลากถุงทราย 1 ถุง สังเกตค่าแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง บันทึกค่าที่อ่านได้ 2 ค่า คือ 1) เมื่อถุงทรายเริ่มเคลื่อนที่ และ 2) เมื่อถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ ทำ 3 ซ้ำ
3. เพิ่มถุงทราย เป็น 2 ถุง ทำการทดลองข้อ 2 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง
4. ตอบคำถามท้ายการทดลอง

ผลการทดลอง

1. ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม ตอนที่ 1 ถุงทราย 1 ถุง

ค่าแรงดึง (นิวตัน)	**ครั้งที่ 1**				**ครั้งที่ 2**				**ครั้งที่ 3**			
ผิวสัมผัส	พื้นโต๊ะ	กระดาษทราย	กระดาษ A4	บนรถของเล่น	พื้นโต๊ะ	กระดาษทราย	กระดาษ A4	บนรถของเล่น	พื้นโต๊ะ	กระดาษทราย	กระดาษ A4	บนรถของเล่น
ถุงทราย 1 ถุง เริ่มเคลื่อนที่												
ถุงทราย 1 ถุง เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่												

2. ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม ตอนที่ 2 ถุงทราย 2 ถุง

ค่าแรงดึง (นิวตัน)	ครั้งที่ 1				ครั้งที่ 2				ครั้งที่ 3			
ผิวสัมผัส	พื้นโต๊ะ	กระดาษทราย	กระดาษ A4	บนรถของเล่น	พื้นโต๊ะ	กระดาษทราย	กระดาษ A4	บนรถของเล่น	พื้นโต๊ะ	กระดาษทราย	กระดาษ A4	บนรถของเล่น
ถุงทราย 2 ถุง เริ่มเคลื่อนที่												
ถุงทราย 2 ถุง เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่												

3. สรุปผลการทดลอง

1) แรงเสียดทานมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ.....และ..... โดย

.....

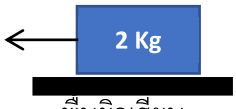
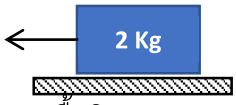
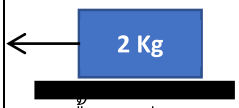
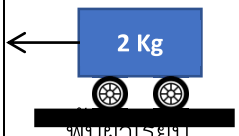
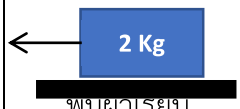
.....

....

2) ขณะที่ถุงทรายเริ่มเคลื่อนที่ต้องออกแรงดึงถุงทราย.....เมื่อเทียบกับตอนถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว แรงเสียดทานที่เกิดตอนวัตถุเริ่มเคลื่อนที่คือ .....แรงเสียดทานที่เกิดตอนถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว คือ.....มีหน่วยเป็น.....

4. คำถามท้ายการทดลอง

1. การกระทำใดมีแรงเสียดทานมากกว่า เพราะเหตุใด

การทำทดลองที่	การกระทำ ก	การกระทำ ข	การกระทำที่มีแรงเสียดทานมากกว่า	เหตุผล
1	 พื้นผิวเรียบ	 พื้นผิวขรุขระ		
2	 พื้นผิวขรุขระ	 พื้นผิวเรียบ		
3	 พื้นผิวเรียบ	 พื้นผิวเรียบ		
4	วิ่งบนพื้นถนนที่แห้ง	วิ่งบนพื้นถนนที่เปียกน้ำ		
5	 เปิดขวดน้ำ	 เปิดขวดน้ำ		

2.แรงที่กระทำต่อถุงทรายเพื่อต้านการเคลื่อนที่ของถุงทราย ซึ่งสามารถอ่านค่าของแรงนี้ จากเครื่องชั่งสปริง เรียกแรงนี้ว่าแรงอะไร

.....

3. ขณะที่แรงดึงถุงทรายมีค่าสูงสุด แรงเสียดทานที่กระทำต่อถุงทรายมีค่าเท่าใด

.....

4. การเพิ่มจำนวนถุงทราย ขนาดของแรงเสียดทานเป็นเช่นไร มีผลต่อแรงเสียดทานหรือไม่อย่างไร

.....

5. การหุ้มถุงทรายด้วยถุงพลาสติกมีผลต่อแรงเสียดทานหรือไม่ อย่างไร

.....

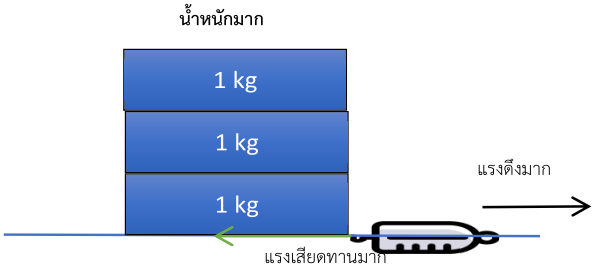
ใบความรู้ 7.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองเรื่องแรงเสียดทาน
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว22101

ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน แรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

1. แรงกดตั้งฉากกับผิวสัมผัส ถ้าแรงกดตั้งฉากกับผิวสัมผัสมากจะเกิดแรงเสียดทานมาก ถ้าแรงกดตั้งฉากกับผิวสัมผัสน้อยจะเกิดแรงเสียดทานน้อย



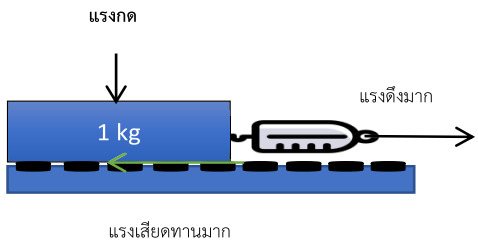
รูป A



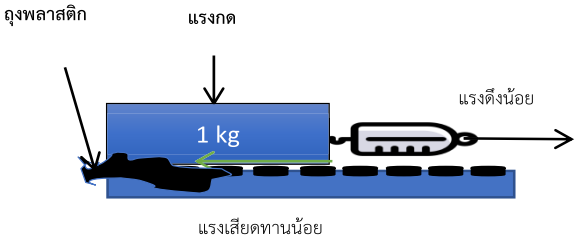
รูป B

รูป A แรงเสียดทานน้อย รูป B แรงเสียดทานมาก

2. ลักษณะของผิวสัมผัส ถ้าผิวสัมผัสหยาบ ขรุขระจะเกิดแรงเสียดทานมาก ดังรูป ก ส่วนผิวสัมผัสเรียบลื่นจะเกิดแรงเสียดทานน้อยดังรูป ข



รูป C



รูป D

รูป C แรงเสียดทานมาก รูป D แรงเสียดทานน้อย

3. ชนิดของผิวสัมผัส เช่น คอนกรีตกับเหล็ก เหล็กกับไม้ ไม้กับพลาสติก จะเห็นว่าผิวสัมผัสแต่ละคู่มีความหยาบ ขรุขระ หรือเรียบลื่น เป็นมันแตกต่างกันทำให้เกิดแรงเสียดทานไม่เท่ากัน



คอนกรีต



เหล็ก



ไม้



พลาสติก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 | **เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทาน** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ | **รายวิชา วิทยาศาสตร์** | **ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบนพื้น การใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ นำความรู้เรื่องแรงเสียดแทนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. ระบุได้ว่ากิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบนพื้น การใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์	**ขั้นนำ** 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 จากคาบที่แล้วเราได้ทำการทดลองเรื่องแรงเสียดทานมาแล้ว ถึงปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน มี 2 ปัจจัย คือ .....(น้ำหนักและพื้นผิวสัมผัส) 1.2 น้ำหนักมีผลอย่างไรต่อแรงเสียดทาน (เมื่อน้ำหนักมาก แรงเสียดทานจะมาก เมื่อน้ำหนักน้อยแรงเสียดทานก็จะน้อย, แปรผันตรงกัน) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การเพิ่มน้ำหนักเป็นการเพิ่มแรงเสียดทาน และการลดน้ำหนักก็เป็นการลดแรงเสียดทาน 1.3 พื้นผิวสัมผัสมีผลอย่างไรต่อแรงเสียดทาน (เมื่อผิวสัมผัสขรุขระแรงเสียดทานจะมาก เมื่อผิวสัมผัสเรียบลื่นแรงเสียดทานก็จะน้อย) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การเปลี่ยนผิวสัมผัสเป็นการเปลี่ยนแรงเสียดทาน และหากใช้ผิวสัมผัสที่เรียบขึ้นหรือลื่นขึ้นก็จะเป็นการลดช่วยแรงเสียดทาน 1.4 นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ในชีวิตประจำวันเราใช้ประโยชน์จากการเพิ่มและลดแรงเสียดทานอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบอิสระ ครูไม่ต้องเฉลย)	1. ใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน 2. ใบกิจกรรมที่ 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทาน**ในชีวิตประจำวัน** 2. ใบกิจกรรมที่ 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทาน รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
2. นำความรู้เรื่องแรงเสียดแทนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** ทักษะการสังเกต **ด้านคุณลักษณะ** นักเรียนมีวินัย ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงานและมีจิตสาธารณะ	**ขั้นสอน** 1. ครูอธิบายเกี่ยวกับแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุที่มีมวล นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน 2. นักเรียนทำใบกิจกรรม 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน 3. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมเรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน ลงในกระดาษวาดแบบในรูปแบบของ concept map **ขั้นสรุป** 4. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อตรวจสอบความรู้ โดยครูยกสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานแล้วถามคำถามว่าสถานการณ์ใดเป็นการเพิ่มหรือการลดแรงเสียดทาน ประกอบการศึกษาความรู้จากใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน 5. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทาน** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**
	6. นักเรียนแต่ละคนทำความสะอาดโต๊ะของตนเอง และช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน	

ใบความรู้ที่ 8.1 ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ประโยชน์ของแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้น รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แรงเสียดทานทำให้ยานพาหนะ แล่นช้า สิ้นเปลืองพลังงาน เกิดความร้อนสูง แต่ก็ช่วยให้รถเคลื่อนที่ไป ข้างหน้า ยึดเกาะถนน มนุษย์จึงนำแรงเสียดทานมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งการเพิ่มแรงเสียดทาน และลดแรงเสียดทาน ดังนี้

☞ ประโยชน์และโทษของแรงเสียดทาน

- รถยนต์จะแล่นไปได้ ต้องมีแรงเสียดทาน f_s ต้านการหมุนของล้อไว้ ถ้าไม่มี f_s ล้อจะหมุนอยู่กับที่ รถแล่นไปไม่ได้ ตัวอย่างเช่น บนถนนเมืองหนาว พื้นถนนเป็นน้ำแข็งรถแล่นไปไม่ได้ ต้องเอาทรายโรยให้เกิดแรงเสียดทานรถจึงแล่นไปได้



ภาพที่ 1 ถนนเป็นน้ำแข็งต้องนำทรายมาโรยให้เกิดแรงเสียดทาน

(ที่มา https://mgronline.com/motoring/detail/9600000084764)

- คนจะเดินบนพื้นต้องมีแรงเสียดทาน ถ้าไม่มีแรงเสียดทาน คนจะเดินไม่ได้ จะลื่นหกล้ม รองเท้าจึงต้องมีลวดลายเพื่อให้เกิดแรงเสียดทาน ยางรถยนต์ก็ต้องมีลวดลายเพื่อให้เกิดแรงเสียดทาน



(ที่มา http://www.m-genmotor.net)

-ลูกกอล์ฟที่มีรอยบุบนั้น ตีไปได้ไกลกว่าลูกผิวเรียบ จึงพยายามลดแรงเสียดทานพื้นผิวลูกกอล์ฟระหว่างที่พุ่งผ่านอากาศและช่วยพยุงให้ลูกลอยอยู่ในอากาศได้นานขึ้น



ภาพที่ 3 ลูกกอล์ฟที่มีรอยบุบ เพื่อลดแรงเสียดทาน

(ที่มา https://pixabay.com/th/)

- ตลับลูกปืนในพัดลมและมอเตอร์ ช่วยทำให้ไม่เกิดเสียงดัง



ภาพที่ 4 ตลับลูกปืนในเครื่องจักร เครื่องยนต์ชนิดต่างๆ

(ที่มา http://thknowledge.blogspot.com/2012/01/bearing_30.html)

- การออกแบบชุดว่ายน้ำให้เนื้อผ้ามีน้ำหนักเบา อมน้ำน้อย เพื่อช่วยลดแรงเสียดทานขณะว่ายน้ำทำให้นักว่ายน้ำว่ายได้เร็วขึ้น ส่วนใหญ่มักทำจากผ้าไนลอน ผสมไลคาร์ ซึ่งเป็นเนื้อผ้าสังเคราะห์ที่มีความยืดหยุ่นสูง



ภาพที่ 5 ชุดว่ายน้ำลดแรงเสียดทานให้ว่ายน้ำได้เร็วขึ้น

(ที่มา https://sites.google.com/site/httpssitesswimmingsportcom/xupkrn-kila-way-na)

☞ โทษของแรงเสียดทานก็มี ตัวอย่างเช่น แรงเสียดทานตามข้อต่อ หรือแกนหมุนของเครื่องยนต์ต้องมีตลับลูกปืน หรือหยอดน้ำมันหล่อลื่น ช่วยลดแรงเสียดทาน ไม่เช่นนั้นจะสูญเสียพลังงานมาก เกิดความร้อนมากเกินไป รถยนต์มีแรงเสียดทานกับอากาศทำให้แล่นช้า เรือมีแรงเสียดทานกับน้ำ เครื่องบินมีแรงเสียดทานกับอากาศ

☞ **การลดแรงเสียดทาน** สามารถทำได้หลายวิธี



1. การขัดถูผิววัตถุให้เรียบและลื่น
2. การใช้สารล่อลื่น เช่น น้ำมัน
3. การใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น ล้อ ตลับลูกปืน และบุช

(ล้อ เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับยานพาหนะทางบก เพราะสามารถลดแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัส , บุช เป็นโลหะทรงกระบอกกลวง ผิวเรียบ ลื่นทั้งสองด้าน ตลับลูกปืน ลักษณะเป็นลูกเหล็กกลมอยู่ในเบ้าที่รองรับ ผิวเรียบลื่นและกลิ้งได้ ทำให้วงแหวนทั้งสองหมุนได้รอบตัว เครื่องจักรแทบทุกชนิดจะต้องมีตลับลูกปืนใส่ในแกนหมุนของเครื่องยนต์)

4. ลดแรงกดระหว่างผิวสัมผัส เช่น ลดจำนวนสิ่งที่บรรทุกให้น้อยลง
5. ออกแบบรูปร่างยานพาหนะให้อากาศไหลผ่านได้ดี

☞ **การเพิ่มแรงเสียดทาน** สามารถทำได้หลายวิธี



1. การทำลวดลาย **เพื่อให้ผิวขรุขระ** *เช่น* ยางรถยนต์จำเป็นต้องมีดอกยางเป็นลวดลาย เพื่อเพิ่มแรงเสียดทานระหว่างล้อกับถนน

2. การเพิ่มผิวสัมผัส เช่น การออกแบบหน้ายางรถยนต์**ให้มีหน้ากว้างพอเหมาะ**

ดังนั้นเพื่อให้การเคลื่อนที่ของยานพาหนะมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยอุปกรณ์หรือส่วนประกอบของยานพาหนะบางส่วนจึงต้องมีการลดแรงเสียดทานและบางส่วนต้องมีการเพิ่มแรงเสียดทาน

ที่มา แรงเสียดทาน (Friction Force) ออนไลน์เข้าถึง https://nikornsci.wordpress.com

ใบกิจกรรมที่ 8.2 เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทาน
หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง ประโยชน์ของแรงเสียดทาน
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว22101

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม

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

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อศึกษาเรื่องแรงเสียดทานและสามารถอธิบายกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้

คำถาม

1. ถ้านักเรียนต้องช่วยคุณพ่อคุณแม่จัดบ้านและต้องเคลื่อนย้ายตู้เสื้อผ้าไม้สักหลังใหญ่มาก จากห้องคุณตาคุณตาคุณยายมาห้องคุณพ่อคุณแม่ นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรเพื่อให้การเคลื่อนย้ายนี้อย่างสะดวก และออกแรงน้อยที่สุด จงอธิบายวิธีการย้ายโดยใช้ความรู้เรื่องแรงเสียดทานที่เรียนมา



.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เราจะพบเหตุการณ์อุบัติเหตุคนลื่นล้มในห้องน้ำอยู่บ่อยๆ นักเรียนมีวิธีการป้องกันอุบัติเหตุนี้ไม่ให้เกิดขึ้นในบ้านของนักเรียนได้อย่างไร ให้ใช้ความรู้เรื่องแรงเสียดทานที่เรียนมา มาอธิบาย



.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง | **เรื่อง แรงและความดันของของเหลว** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ | **รายวิชา วิทยาศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงที่ของเหลว กระทำต่อวัตถุในทุกทิศทางโดยแรงที่ของเหลว กระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่

เรียกว่าความดันของของเหลว

ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึก จากระดับผิวหน้าของของเหลว

โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้นเนื่องจาก ของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลว ด้านบนกระทำมากกว่า

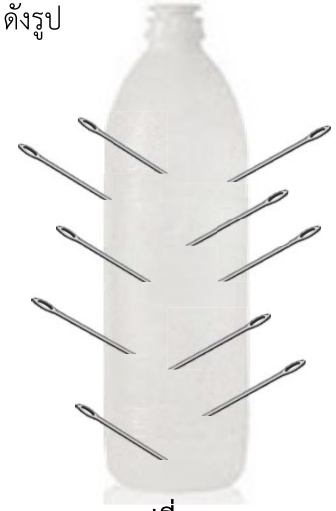
กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูขออาสาสมัคร นักเรียนออกมาเป่าลูกโป่งหน้าชั้นครูและนักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน ว่าทำไมลูกโป่งจึงขยายและพองได้ จากนั้นครูถามกระตุ้นนักเรียนให้สนใจอยากรู้ต่อว่าถ้าใส่น้ำลงในลูกโป่ง ลูกโป่งจะขยายและพองได้หรือไม่อย่างไร เพื่อนำสู่ขั้นสอนด้วยกิจกรรมต่อไป

ขั้นสอน

1. ครูทำกิจกรรมสาธิตโดย นำขวดน้ำพลาสติกใส่น้ำจนเต็มแล้วใช้เข็มเย็บผ้าเสียบเข้าในทุกทิศทาง ดังรูป



รูปที่ 9.1

แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 9.1 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว

สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 9.1 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้** 1. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดัน ของของเหลว 3. ยกตัวอย่างประโยชน์ของความดันนของของเหลวในชีวิตประจำวัน **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. การสังเกต 2. การตั้งสมมติฐาน 3. การทดลอง 4. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล	จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียน 4-5 คน มาร่วมกิจกรรมสาธิต ดังนี้ 1.1 ตัวแทนนักเรียนดึงเข็มเย็บผ้าที่ปิดรูออก ในตำแหน่งต่าง ๆ กัน แล้วให้สังเกตทิศทางของน้ำที่พุ่งออกมาจากขวดน้ำพลาสติก 1.2 ให้นักเรียนสังเกต และวิเคราะห์ เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว ครูตั้งคำถามกับนักเรียน ดังนี้ - เมื่อดึงเข็มเย็บผ้าออกจากรูจะเกิดอะไรขึ้น *(เฉลย น้ำจะพุ่งออกมาจากขวดน้ำพลาสติก)* - น้ำพุ่งออกจากขวดในทิศทางใดบ้าง *(เฉลย พุ่งออกทุกทิศทาง)* 2. ครูถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น *(เฉลย น้ำมีแรงกระทำต่อวัตถุ โดยกระทำทุกทิศทาง)* 3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ศึกษาการทดลองในใบกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว 4. เมื่อนักเรียนทดลองเสร็จสิ้นครูตั้งคำถามกับนักเรียนดังนี้ - รูหมายเลขใดอยู่ที่ตำแหน่งที่มีความลึกมากที่สุด *(เฉลย หมายเลข 4)* - น้ำจากรูหมายเลขใดพุ่งได้ไกลที่สุด *(หมายเลข 4)* - น้ำจากรูหมายเลขใดพุ่งได้ใกล้ที่สุด *(หมายเลข 1)* - แรงที่ทำให้น้ำพุ่งออกจากแต่ละรูแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร *(เฉลย แตกต่างกัน แรงดันในของเหลวตำแหน่งลึกที่สุดจะทำให้น้ำพุ่งไปได้ไกลที่สุด)*	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ด้านคุณลักษณะ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- ความดันของน้ำในระดับที่ตรงกับรูหมายเลขใดมีค่ามากที่สุด ทราบได้จากอะไร *(เฉลย หมายเลข 4 มีความดันมากที่สุดเพราะพุ่งออกไปได้ไกลที่สุด)* - ถ้าดึงเข็มเย็บผ้าที่ปิดรูในระดับเดียวกัน น้ำที่พุ่งออกไปจะเป็นอย่างไร ความดันของน้ำระดับเดียวกันจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร *(เฉลย ไม่แตกต่างกัน เพราะน้ำจะพุ่งออกไปได้ไกลเท่ากัน เนื่องจากมีความดันเท่ากัน ดังตำแหน่ง 2 และ 3)* - เมื่อดึงเข็มเย็บผ้าในตำแหน่งที่มีความลึกต่างกัน น้ำที่พุ่งออก จะเป็นอย่างไร ความดันของน้ำระดับต่างกันจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร *(เฉลย แตกต่างกัน เพราะน้ำที่พุ่งออกตำแหน่งที่ลึกจากผิวน้ำมากที่สุด (หมายเลข 4) จะพุ่งไปได้ไกลที่สุดเพราะมีความดัน* *มากที่สุด)* - เมื่อเปลี่ยนของเหลวเป็น น้ำนมและน้ำมัน การพุ่งของของเหลวที่ตำแหน่งเดิมจะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับน้ำ *(เฉลย การพุ่งของน้ำนมจะไปได้ไกลกว่าน้ำ ส่วนน้ำมันจะพุ่งได้ใกล้กว่าน้ำ)* **ขั้นสรุป** 5. อภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับแรงดันของของเหลวที่กระทำต่อน้ำในภาชนะเมื่อภาชนะมีรูเปิด แรงนี้จะดันน้ำให้พุ่งออกมา ซึ่งมีทิศตั้งฉากกับผนังภาชนะที่ตำแหน่งรูเปิดเสมอ ไม่ว่าผนังจะอยู่ในแนวใด เรียกขนาดของแรงในของเหลวที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่หนึ่งหน่วยของผนังภาชนะว่า ความ	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ดันในของเหลว และที่ตำแหน่งลึกจากผิวหน้าของของเหลวมากที่สุดจะมีความดันของของเหลวมากที่สุด กล่าวได้ว่า ความดันของของเหลวจะขึ้นอยู่กับระดับความลึก เมื่อความลึกมากจะทำให้ความดันของของเหลวมากด้วย 6. ให้ความรู้กับนักเรียนนอกจากความดันในของเหลวจะขึ้นอยู่กับความลึกของของเหลวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับชนิดของของเหลวด้วยเช่นกัน เช่น น้ำจืด น้ำเกลือ น้ำมัน จะมีความดันไม่เท่ากัน เพราะของเหลวแต่ละชนิดมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน ยิ่งมีความหนาแน่นมาก ความดันของของเหลวก็จะยิ่งมาก 7. อภิปรายประโยชน์ของความดันของของเหลว มาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น แรงดันน้ำจากเขื่อนมาหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า การออกแบบโครงสร้างของบริเวณฐานเขื่อนให้มีความกว้างมากกว่าบริเวณสันเขื่อน เพราะบริเวณฐานมีแรงดันน้ำกระทำมาก เพื่อความแข็งแรงจึงต้องออกแบบให้มีความกว้างกว่าสันเขื่อน	

8. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1) ด้านความรู้ความเข้าใจ ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว 2. ยกตัวอย่างประโยชน์ของความดันของของเหลวในชีวิตประจำวัน	1. ตรวจคำตอบและคำอธิบายในใบกิจกรรม/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. แบบสังเกต/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1.นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
2) ด้านทักษะและกระบวนการ - ทักษะการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (Practical Skill)	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) ด้านคุณลักษณะ 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ	1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบประเมิน Rating Scale	1. นักเรียนที่ผ่านโดยมีค่าเฉลี่ย (Mean) ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 9.1 เรื่อง แรงและความดันของของเหลว หน่วยที่ 3 แผนที่ 9
เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

แรงดันของของเหลว

ของเหลวที่บรรจุในภาชนะปิด ณ อุณหภูมิใด ๆ จะมีปริมาตรคงที่ของเหลวสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ หากลองนำขวดพลาสติกมาเจาะรูที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในแนวดิ่ง แล้วใส่น้ำจนเต็มขวด จะพบว่ามีน้ำพุ่งออกมาจากรูที่เจาะไว้ แสดงว่ามีแรงมากระทำต่อน้ำในภาชนะ เราเรียกแรงนี้ว่า แรงดันของน้ำ แรงดันนี้เกิดขึ้นทุกทิศทาง เราสามารถพบแรงดันในลักษณะดังกล่าวได้ในของเหลวทุกชนิด เรียกว่า ความดันของเหลว

เครื่องมือวัดความดันของเหลว

เครื่องมือวัดความดันของเหลวเรียกว่า แมนอมิเตอร์ มีลักษณะเป็นหลอดแก้วรูปตัวยู โดยปลายทั้งสองข้างหลอดแก้วจะเปิด ในสภาวะปกติขณะไม่ได้ใช้งานระดับความสูงปรอทในหลอดแก้วทั้งสองข้างจะสูงเท่ากัน เมื่อเราต้องการวัดความดันของเหลว ให้นำภาชนะที่บรรจุของเหลวต่อเข้ากับอีกปลายด้านหนึ่งของหลอดแก้วปรอทภายในหลอดแก้วจะถูกดันให้เคลื่อนที่ไปอีกข้างหนึ่ง ซึ่งมีสเกลบอกค่าความดันของของเหลวนั้น ๆ

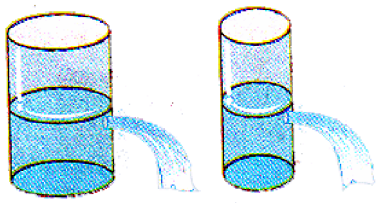
แมนอมิเตอร์ไม่ได้วัดเฉพาะความดันของของเหลวเท่านั้นแต่ยังสามารถนำไปวัดความดันของแก๊สได้ด้วย จึงนิยมเรียกแมนอมิเตอร์ว่า "เครื่องวัดความดันของของไหล" (ของไหล คือ สารต่าง ๆ ที่อยู่ในสถานะของเหลวและแก๊สสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ หรือสามารถไหลได้)

ความดันของเหลว

ความดันของของเหลวมีลักษณะคล้ายกับความดันอากาศ คือ เกิดจากน้ำหนักของของเหลวที่มีอยู่เหนือตำแหน่งนั้น ๆ กดทับลงมา ยิ่งในระดับที่ลึกมากขึ้น ของเหลวที่อยู่เหนือตำแหน่งนั้นก็จะมีมากขึ้น ทำให้น้ำหนักของของเหลวมีมากขึ้น

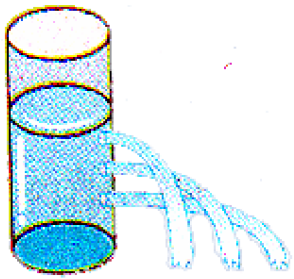
ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของเหลว

1. ความลึกของของเหลวไม่ว่าจะอยู่ในภาชนะรูปร่างใดก็ตาม ถ้าที่ระดับความลึกเดียวกัน ความดันของของเหลวจะเท่ากัน



รูปที่ 9.2 ที่ระดับความลึกเดียวกัน น้ำจะมีความดันเท่ากัน

– แต่ถ้าระดับความลึกต่างกัน ของเหลวที่อยู่ระดับลึกกว่า จะมีความดันมากกว่า

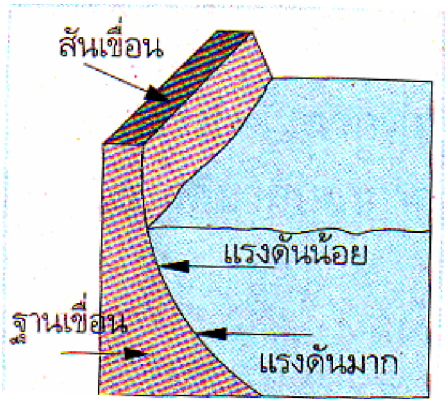


รูปที่ 9.3 ที่ระดับความลึกต่างกัน น้ำที่ระดับความลึกมากกว่าจะมีความดันมากกว่า

2. ความหนาแน่นของของเหลวของเหลวต่างชนิดกันจะมีความดันต่างกัน โดยของเหลวที่มีความหนาแน่นมาก จะมีความดันสูงกว่าของเหลวที่มีความหนาแน่นน้อย

ประโยชน์ของความดันของของเหลว

สามารถนำความรู้เกี่ยวกับความดันของของเหลวไปใช้ประโยชน์ เช่น การสร้างเขื่อน ต้องสร้างให้ฐานเขื่อนมีความกว้างมากกว่าสันเขื่อน เพราะแรงดันของน้ำบริเวณฐานเขื่อนมากกว่าแรงดันของน้ำบริเวณสันเขื่อน



รูปที่ 9.4 เขื่อนต้องสร้างให้ฐานเขื่อนกว้างกว่าสันเขื่อน

ใบกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว หน่วยที่ 3 แผนที่ 9
เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลอง เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว ให้เข้าใจ แล้วทำการทดลองตามวิธีการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและตอบคำถามหลังกิจกรรม

<u>จุดประสงค์</u>

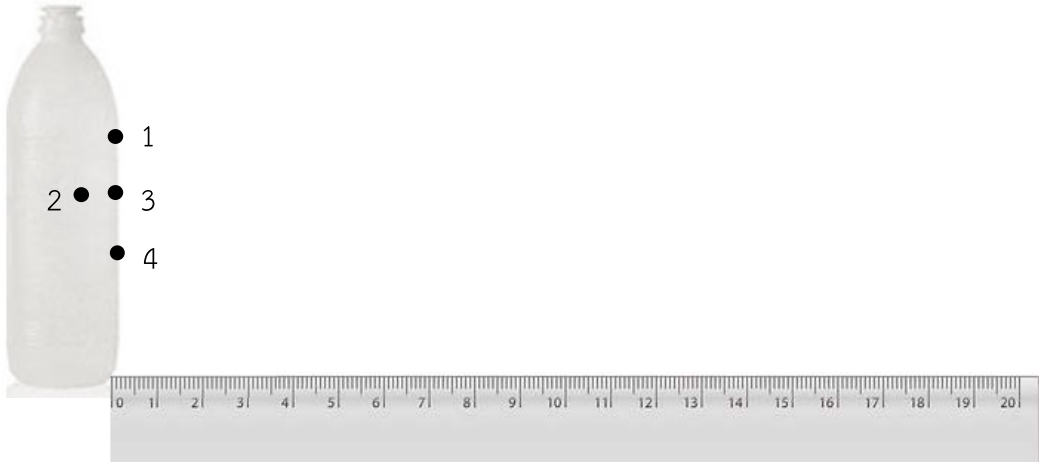
1. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว
2. ยกตัวอย่างประโยชน์ของความดันของของเหลวในชีวิตประจำวัน

<u>วัสดุปกรณ์</u>

1. ขวดพลาสติก จำนวน 1 ขวด
2. เข็ม จำนวน 4 อัน
3. น้ำ

<u>วิธีการทดลอง</u>

1. เติมน้ำให้เต็มขวดพลาสติก
2. เสียบเข็มเข้าไปในขวดที่ตำแหน่งต่าง ๆ ดังรูป 9.2
3. ดึงเข็มออกทีละอันที่ตำแหน่ง 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ แล้วสังเกตการพุ่งของน้ำ
4. วัดระยะของของเหลวที่พุ่งไปได้ บันทึกผลการทดลอง
5. เปลี่ยนของเหลวเป็นน้ำนมและน้ำมัน ทำการทดลองดังข้อ 1-4 แล้วบันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 9.2

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว หน่วยที่ 3 แผนที่ 9

เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

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

กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

จุดประสงค์การทดลอง

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

สมมติฐานในการทดลอง

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ของเหลว	ตำแหน่ง	ระยะที่ของเหลวพุ่งไปได้ (cm)	ลักษณะของน้ำที่พุ่งออกจากขวดพลาสติก
น้ำ	1		
	2		
	3		
	4		
น้ำนม	1		
	2		
	3		
	4		

ตารางบันทึกผลการทดลอง (ต่อ)

ของเหลว	ตำแหน่ง	ระยะที่ของเหลวพุ่งไปได้ (cm)	ลักษณะของน้ำที่พุ่งออกจากขวดพลาสติก
น้ำมัน	1		
	2		
	3		
	4		

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. น้ำจากรูหมายเลขใดพุ่งได้ใกล้ที่สุด และหมายเลขใดพุ่งได้ไกลที่สุด

.....

.....

2. แรงที่ทำให้น้ำพุ่งออกจากแต่ละรูแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. ความดันของน้ำในระดับที่ตรงกับรูหมายเลขใดมีค่ามากที่สุด ทราบได้จากอะไร

.....

.....

4. ถ้าดึงไม้ที่ปิดรูในระดับเดียวกัน น้ำที่พุ่งออกไปจะเป็นอย่างไร ความดันของน้ำระดับเดียวกันจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. เมื่อดึงไม้ในตำแหน่งที่มีความลึกต่างกัน น้ำที่พุ่งออกจะเป็นอย่างไร ความดันของน้ำระดับต่างกันจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

6. เมื่อเปลี่ยนของเหลวเป็น น้ำนมและน้ำมัน การพุ่งของของเหลวที่ตำแหน่งเดิมจะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับน้ำ

.....

.....

เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว หน่วยที่ 3 แผนที่ 9
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

วันที่ทำการทดลอง.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

จุดประสงค์การทดลอง

1. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว
2. ยกตัวอย่างประโยชน์ของความดันของของเหลวในชีวิตประจำวัน

สมมติฐานในการทดลอง

ระดับความลึกของเหลวยิ่งมากจะทำให้ความดันของเหลวมากยิ่งมากตามไปด้วย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ของเหลว	ตำแหน่ง	ระยะที่ของเหลวพุ่งไปได้ (cm)	ลักษณะของน้ำที่พุ่งออกจากขวดพลาสติก
น้ำ	1		
	2		
	3		
	4		
น้ำนม	1		
	2		
	3		
	4		

ตารางบันทึกผลการทดลอง (ต่อ)

ของเหลว	ตำแหน่ง	ระยะที่ของเหลวพุ่งไปได้ (cm)	ลักษณะของน้ำที่พุ่งออกจากขวดพลาสติก
น้ำมัน	1		
	2		
	3		
	4		

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

จากผลการทดลอง พบว่า น้ำที่พุ่งออกจากตำแหน่งที่ 1 จะพุ่งไปได้ใกล้ที่สุดเนื่องจากมีแรงดันในของเหลวน้อยที่สุด และตำแหน่งที่ 4 มีแรงดันในของเหลวมากที่สุดทำให้น้ำจะพุ่งไปได้ไกลที่สุด ส่วนตำแหน่งที่ 2 และ 3 จะพุ่งไปได้ระยะเท่ากันเนื่องจากมีแรงดันในของเหลวเท่ากัน ซึ่งตำแหน่งของเหลวที่ระยะลึกที่สุดจะมีแรงดันในของเหลวมาก ทำให้เกิดความดันของของเหลวมากที่สุด

คำถามหลังการทดลอง

1. น้ำจากรูหมายเลขใดพุ่งได้ใกล้ที่สุด และหมายเลขใดพุ่งได้ไกลที่สุด

เฉลย หมายเลข 1 พุ่งได้ใกล้ที่สุด และหมายเลข 4 พุ่งได้ไกลที่สุด

2. แรงที่ทำให้น้ำพุ่งออกจากแต่ละรูแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

เฉลย แตกต่างกัน แรงดันในของเหลวตำแหน่งลึกที่สุดจะทำให้น้ำพุ่งไปได้ไกลที่สุด

3. ความดันของน้ำในระดับที่ตรงกับรูหมายเลขใดมีค่ามากที่สุด ทราบได้จากอะไร

เฉลย หมายเลข 4 มีความดันมากที่สุด เพราะพุ่งออกไปได้ไกลที่สุด

4. ถ้าดึงไม้ที่ปิดรูในระดับเดียวกัน น้ำที่พุ่งออกไปจะเป็นอย่างไร ความดันของน้ำระดับเดียวกันจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

เฉลย ไม่แตกต่างกัน เพราะน้ำจะพุ่งออกไปได้ไกลเท่ากัน เนื่องจากมีความดันเท่ากัน

5. เมื่อดึงไม้ในตำแหน่งที่มีความลึกต่างกัน น้ำที่พุ่งออกจะเป็นอย่างไร ความดันของน้ำระดับต่างกันจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

เฉลย แตกต่างกัน เพราะน้ำที่พุ่งออกตำแหน่งที่ลึกจากผิวน้ำมากที่สุด (หมายเลข 4) จะพุ่งไปได้ไกลที่สุดเพราะมีความดันมากที่สุด

6. เมื่อเปลี่ยนของเหลวเป็น น้ำนมและน้ำมัน การพุ่งของของเหลวที่ตำแหน่งเดิมจะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับน้ำ

เฉลย การพุ่งของน้ำนมจะไปได้ไกลกว่าน้ำ ส่วนน้ำมันจะพุ่งได้ใกล้กว่าน้ำ เนื่องจากน้ำนมมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ ส่วนน้ำมันมีความหนาแน่นน้อยกว่า เมื่อของของมีความหนาแน่นมากจะมีความดันของของเหลวมาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง แรงพยุง**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากันวัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว

แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. วิเคราะห์แรงพยุงและการจมการลอยของวัตถุ ในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์
2. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูยกตัวอย่างเรื่องการเกิดรูรั่วของกระป๋องน้ำที่ความสูงไม่เท่ากัน ทำไมน้ำพุ่งออกไปไกลไม่เท่ากัน เป็นเพราเหตุใด ให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันว่า ของเหลวมีแรงดันอย่างไร จากนั้นครูถามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากรู้ต่อว่าถ้า ใส่วัตถุลงในของเหลว จะเป็น อย่างไร เพื่อนำสู่ขั้นสอนด้วยกิจกรรมต่อไป

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง การลอยของวัตถุ ซึ่งกำหนดวัสดุต่าง ๆ และดำเนินการตามขั้นตอนในกิจกรรมที่ 10.1 เรื่อง อันไหนจมอันไหนลอย
2. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ว่าวัตถุที่กำหนดให้ มีวัตถุใดบ้างที่คาดว่าจะจมหรือวัตถุใดที่คาดว่าจะลอยแล้วให้ตัวแทนนักเรียน 4-5 คน มาร่วมกิจกรรมสาธิต ดังนี้

2.1 ตัวแทนนักเรียนเลือกวัตถุคนละ 1-2 ชิ้น จากนั้นวางลงบนกะละมังที่ใส่น้ำ (ดังกิจกรรมที่ 10.1)

2.2 ครูตั้งคำถามกับนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าวัตถุชนิดใดบ้างที่จมน้ำ

(เฉลย ดินน้ำมันก้อนเล็ก, คลิปหนีบกระดาษ, กุญแจขนาดเล็ก, ยางลบ, ตะปู)

แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 10.1 เรื่อง แรงพยุง
2. ใบความรู้ที่ 10.2 เรื่อง หลักของอาร์คิมีดิส

สื่อ

1. การจมและการลอยของวัตถุ https://www.youtube.com/watch?v=50wF9BNRl4U

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.1 เรื่อง อันไหนจมอันไหนลอย
2. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.2 เรื่อง แรงพยุง
3. ใบงานที่ 10.1 เรื่อง แรงพยุง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แรงพยุง รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. การสังเกต 2. การตั้งสมมติฐาน 3. การทดลอง 4. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- นักเรียนคิดว่าวัตถุชนิดใดบ้างที่ลอยน้ำ *(เฉลย ลูกบอลสีขนาดเล็ก, แผ่นไม้ขนาดเล็ก, โฟมก้อนเล็ก, หนังยาง, ไม้จิ้มฟัน)* **ขั้นสอน** 2. ครูถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น*(เฉลย วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้)* 3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ศึกษาการทดลองในใบกิจกรรมที่ 10.2 เรื่อง แรงพยุง 4. เมื่อนักเรียนทดลองเสร็จสิ้นครูตั้งคำถามกับนักเรียนดังนี้ - น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด *(แนวคำตอบ น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศและในน้ำไม่เท่ากัน เพราะมีแรงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ)* - จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมากับผลต่างของน้ำหนักก้อนดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำสามารถสรุปได้อย่างไร *(แนวคำตอบ น้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมามีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักของดินน้ำมันที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำ)* **ขั้นสรุป** 5. อภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุเมื่ออยู่ในของเหลว	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แรงพยุง รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม 6. ให้ความรู้กับนักเรียนนอกจากการที่เรือมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำแล้ว น้ำเองก็มีแรงดันที่ทำให้เรือลอยขึ้นมาด้วย แรงนี้เรียกว่า “แรงลอยตัวหรือแรงพยุง” ซึ่งแรงนี้จะขึ้นอยู่กับปริมาตรของน้ำที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่ ยิ่งวัตถุมีพื้นที่สัมผัสกับน้ำมากเท่าไหร่หรือเข้าไปแทนที่น้ำได้มาก ความหนาแน่นของเรือก็จะลดลงและแรงลอยตัวจะเพิ่มขึ้น เรือจึงลอยตัวในน้ำได้ ดังนั้น หากแผ่วัตถุให้มีขนาดใหญ่และมีขอบโค้งขึ้นมาเหมือนกับเรือ วัตถุนั้นก็จะลอยตัวได้ดี 7. อภิปรายประโยชน์ของแรงพยุงมาใช้ในชีวิตประจำวัน เราจะพบว่าวัตถุบางชนิดลอยอยู่ในน้ำได้ แรงลอยตัวนำไปใช้ประโยชน์ในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ หลายอย่าง เช่น เสื้อชูชีพ เรือ แพยาง	

8. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1) ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. เพื่อสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์การจมและการลอยของวัตถุ 2. เพื่อศึกษาแรงพยุงที่กระทำต่อวัตถุ	1. ตรวจคำตอบและคำอธิบายในใบกิจกรรม/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. แบบสังเกต/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1.นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
2) ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies) - ทักษะการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (Practical Skill)	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

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 10.1 เรื่อง แรงพยุง หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

การจมและการลอยของวัตถุในของเหลวขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัตถุกับความหนาแน่นของของเหลวนั้น

ความหนาแน่น

ความหนาแน่นของวัตถุ (Density) คืออัตราส่วนระหว่างมวลของวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ หน่วยของความแน่นได้แก่ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm^3) หรือกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

ดังนั้น ความหนาแน่นของวัตถุ = $\frac{\text{มวลของวัตุ}}{\text{ปริมาตรของวัตถุ}}$

หรือ $\rho = \frac{m}{V}$

เมื่อ ρ = ความหนาแน่นของวัตถุมีหน่วยเป็น g/cm^3 หรือ kg/m^3
m = มวลของวัตถุมีหน่วยเป็น g หรือ kg
V = ปริมาตรของวัตถุมีหน่วยเป็น cm^3 หรือ m^3

**น้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3 หรือ 1,000 kg/m^3

การจมและการลอยของวัตถุในของเหลวขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัตถุกับความหนาแน่นของของเหลวนั้น

วัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะทำให้จมน้ำได้ หากต้องการให้มีความหนาแน่นน้อยลงต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือรูปทรงของวัตถุเพื่อให้มีปริมาตรมากขึ้นจนมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ตัวอย่างเช่น เหล็กมีความหนาแน่น 7.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าความหนาแน่นของน้ำเหล็กจึงจมน้ำ แต่เมื่อนำเหล็กมาทำเป็นเรือเหล็กจะลอยน้ำได้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ภายในเรือเหล็กส่วนใหญ่เป็นที่ว่างเรือเหล็กจึงมีปริมาตรมากขึ้นทำให้ความหนาแน่นของเรือเหล็กน้อยกว่าความหนาแน่นของน้ำ



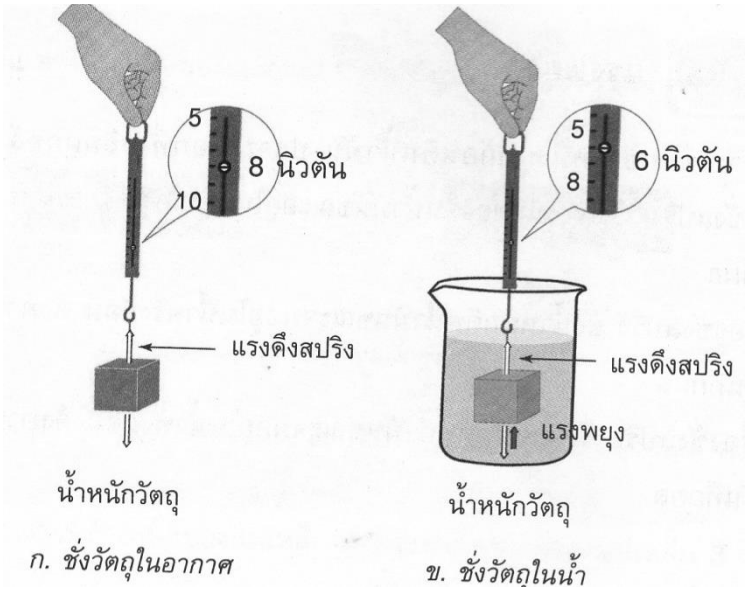
ภาพที่ 10.1 เรือลอยน้ำ

นอกจากการที่เรือมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำแล้ว น้ำเองก็มีแรงดันที่ทำให้เรือลอยขึ้นมาด้วย แรงนี้เรียกว่า “แรงลอยตัวหรือแรงพยุง” ซึ่งแรงนี้จะขึ้นอยู่กับปริมาตรของน้ำที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่ ยิ่งวัตถุมีพื้นที่สัมผัสกับน้ำมากเท่าไหร่หรือเข้าไปแทนที่น้ำได้มาก ความหนาแน่นของเรือก็จะลดลงและแรงลอยตัวจะเพิ่มขึ้น เรือจึงลอยตัวในน้ำได้ ดังนั้น หากแผ่วัตถุให้มีขนาดใหญ่และมีขอบโค้งขึ้นมาเหมือนกับเรือ วัตถุนั้นก็จะลอยตัวได้ดี

แรงพยุง

แรงพยุงหรือแรงลอยตัว (Buoyant force, F_B) หมายถึง แรงลัพธ์ของแรงที่ของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จมอยู่ในของเหลวมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม ถ้าวัตถุอยู่นิ่งในน้ำ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะมีค่าเท่ากับศูนย์ ตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จะได้ว่า

แรงพยุง = น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ – น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในของเหลว



รูปที่ 10.2 เปรียบเทียบน้ำหนักของวัตถุเมื่อชั่งในน้ำกับชั่งในอากาศ

ดังนั้น เมื่อเราชั่งน้ำหนักของวัตถุในของเหลวจะน้อยกว่าเมื่อชั่งในอากาศ ดังรูปที่ 10.2 เนื่องจากของแข็งเมื่ออยู่ในของเหลวจะเกิดแรงดันจากของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จม ซึ่งก็คือ แรงพยุงนั่นเอง

ใบความรู้ที่ 10.2 เรื่อง หลักของอาร์คิมีดิส หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

หลักของอาร์คิมีดิส (Archimedes principle) กล่าวไว้ว่า เมื่อหย่อนวัตถุลงในน้ำ ปริมาตรของน้ำส่วนที่ล้นออกมา จะเท่ากับปริมาตรของก้อนวัตถุนั้นที่เข้าไปแทนที่น้ำ

สรุปหลักอาร์คิมีดิส

1. ปริมาตรของเหลวที่ถูกแทนที่ จะเท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมลงในของเหลว
2. น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในของเหลว จะมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ เนื่องจากแรงพยุงของของเหลวมีมากกว่าแรงพยุงของอากาศ
3. น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในของเหลวจะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่ซึ่งคำนวณได้จากผลต่างของน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศกับน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในของเหลว
4. น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่ จะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม

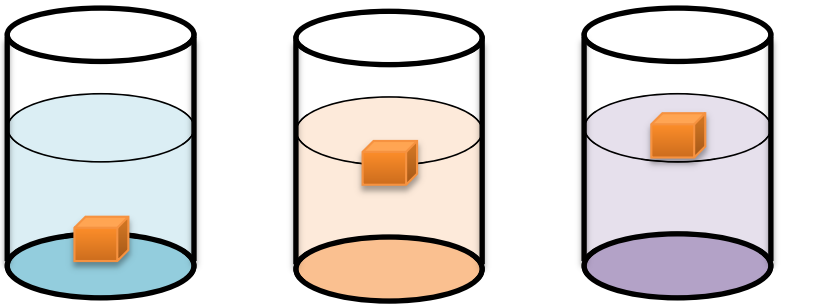
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุง

1. **ชนิดของวัตถุ** วัตถุแต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นแตกต่างกัน เช่น เหล็ก ไม้ พลาสติก เหล็กจะมีความหนาแน่นมากกว่าไม้และไม้มีความหนาแน่นมากกว่าพลาสติก ซึ่งวัตถุที่มีความหนาแน่นมากจะจมลงไปในของเหลวมาก

2. ชนิดของเหลว ของเหลวแต่ละชนิดมีความหนาแน่นแตกต่างกัน เช่น น้ำบริสุทธิ์มีความหนาแน่นมากกว่าเอทิลแอลกอฮอล์และน้ำมันเบนซิน เป็นต้น ซึ่งของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะมีแรงพยุงมาก

3. ขนาดของวัตถุ จะส่งผลต่อปริมาตรที่จมลงไปในของเหลวซึ่งถ้าวัตถุมีขนาดใหญ่ จะมีปริมาตรที่จมลงไปในของเหลวมาก ทำให้แรงพยุงมีค่ามาก

ลักษณะของวัตถุเมื่อลอยอยู่ในของเหลว เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของวัตถุ ซึ่งสามารถพิจารณาลักษณะของวัตถุได้ 3 ลักษณะ ดังนี้



วัตถจมในของเหลว A วัตถุลอยปริ่มผิวในของเหลว B วัตถุลอยในของเหลว C

รูปที่ 10.3 ลักษณะของวัตถุเมื่ออยู่ในของเหลวต่างชนิดกัน

1. วัตถุที่จมอยู่ในของเหลว A แสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว แสดงว่า

- ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่เท่ากับปริมาตรของวัตถุทั้งก้อนที่จมในของเหลว
- แรงพยุงเท่ากับน้ำหนักของวัตถุที่จมไปในของเหลวและเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่

2. วัตถุลอยปริ่มผิวของของเหลว B แสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว แสดงว่า

- ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่เท่ากับปริมาตรของวัตถุทั้งก้อนในของเหลว
- แรงพยุงเท่ากับน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศและเท่ากับน้ำหนักของเหลวที่ถูกแทนที่

3. วัตถุที่ลอยอยู่ในของเหลว C แสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว แสดงว่า

- ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่เท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมในของเหลว
- แรงพยุงเท่ากับน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศและเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่

ขนาดของแรงพยุง = ขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่

สมการที่ใช้ในการคำนวณหาแรงพยุงเป็นดังนี้

$$\overrightarrow{F_B} = \rho V g$$

เมื่อ ρ คือ ความหนาแน่นของของเหลว มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

V คือ ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร (m^3)

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที^{2} (m/s^2)

$\overrightarrow{F_B}$ คือ ขนาดของแรงพยุง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

ใบกิจกรรมที่ 10.1 เรื่อง อันไหนจมอันไหนลอย หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์วัตถุที่กำหนดให้แล้วทำการทดลองตามวิธีการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

จุดประสงค์

เพื่อสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์การจมและการลอยของวัตถุ

วัสดุอุปกรณ์

1. กะละมัง ขนาดเล็ก	1	ใบ
2. ดินน้ำมันก้อนเล็ก	1	ก้อน
3. ลูกบอลสีขนาดเล็ก	1	ลูก
4. คลิปหนีบกระดาษ	1	ตัว
5. หนังยาง	1	เส้น
6. แผ่นไม้ขนาดเล็ก	1	ชิ้น
7. ตะปู	1	ตัว
8. โฟมก้อนเล็ก	1	ก้อน
9. กุญแจขนาดเล็ก	1	อัน
10. ยางลบ	1	ก้อน
11. ไม้จิ้มฟัน	1	อัน

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันนำน้ำใส่กะละมังครึ่งกะละมังวางไว้บนโต๊ะปฏิบัติการหน้าชั้นเรียน
2. ช่วยกันวิเคราะห์ลักษณะของวัสดุทั้งหมดที่นำมาทดลองก่อนที่จะทำกิจกรรม
3. แต่ละกลุ่มเลือกวัสดุกลุ่มละ 2 ชิ้น จากนั้นดำเนินการทดลองโดยวางวัตถุทีละชิ้นลงไปในกะละมัง สังเกตการณ์จมและการลอยของวัตถุ แล้วบันทึกผลการทดลอง
4. ร่วมกันอภิปรายและสรุปผลภายในกลุ่ม แล้วให้ตัวแทนกลุ่มมานำเสนอ

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.1 เรื่อง อันไหนจมอันไหนลอย หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

วันที่ทำการทดลอง.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

คำถามก่อนดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าวัตถุชนิดใดบ้างที่จมน้ำ

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าวัตถุชนิดใดบ้างที่ลอยน้ำ

.....

.....

ตารางบันทึกผลกิจกรรม ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางบันทึกผล

วัตถุ	จม	ลอย
1. ดินน้ำมันก้อนเล็ก		
2. ลูกบอลสีขนาดเล็ก		
3. คลิปหนีบกระดาษ		
4. หนังยาง		
5. แผ่นไม้ขนาดเล็ก		
6. ตะปู		
7. โฟมก้อนเล็ก		
8. กุญแจขนาดเล็ก		
9. ยางลบ		
10. ไม้จิ้มฟัน		

สรุปผลการดำเนินกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 10.2 เรื่อง แรงพยุง หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง แรงและความดันของของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลอง เรื่อง แรงพยุง ให้เข้าใจ แล้วทำการทดลองตามวิธีการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มและตอบคำถามหลังกิจกรรม

จุดประสงค์

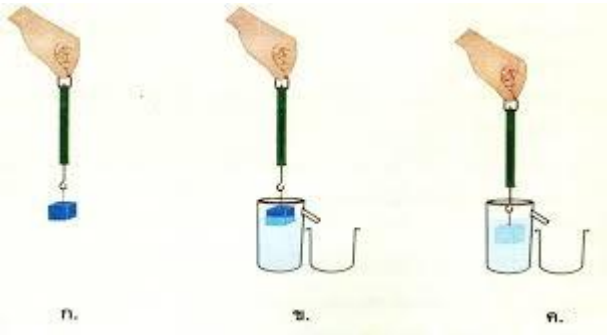
1. เพื่อศึกษาแรงพยุงที่กระทำต่อวัตถุ

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินน้ำมัน	จำนวน	1	ก้อน
2. เชือก ยาว 20 cm	จำนวน	1	เส้น
3. เครื่องชั่งสปริง	จำนวน	1	เครื่อง
4. บีกเกอร์ 250 ml	จำนวน	1	ใบ
5. ถ้วยยูเรก้า	จำนวน	1	ใบ

วิธีการทดลอง

1. นำปลายเชือกข้างหนึ่งผูกก้อนดินน้ำมัน ปลายเชือกที่เหลือผูกคล้องกับตะขอเครื่องชั่งสปริง ชั่งน้ำหนักของดินน้ำมันขณะอยู่ในอากาศ ดังภาพ ก. สังเกตและบันทึกผล
2. ใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งน้ำหนักดินน้ำมันขณะจมอยู่ในน้ำครึ่งก้อน ดังภาพ ข. สังเกตและบันทึกผล
3. ใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งน้ำหนักดินน้ำมันขณะจมอยู่ในน้ำทั้งก้อน ดังภาพ ค. สังเกตและบันทึกผล



รูปที่ 10.4 การทดลองเรื่องแรงพยุง

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.2 เรื่อง แรงพยุง หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

วันที่ทำการทดลอง.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

จุดประสงค์การทดลอง

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

น้ำหนักดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศ = ... นิวตัน
น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมครึ่งก้อน = ... นิวตัน
น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมทั้งก้อน = ... นิวตัน

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

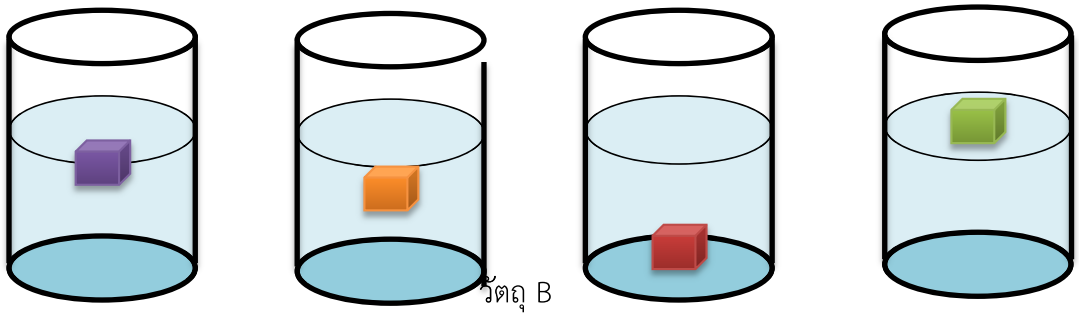
2. จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมากับผลต่างของน้ำหนักก้อนดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำสามารถสรุปได้อย่างไร

.....

.....

ใบงานที่ 10.1 เรื่อง แรงพยุง หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

1. พิจารณาความหนาแน่นของวัตถุที่อยู่ในของเหลวชนิดเดียวกันตามรูปภาพ แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



รูปที่ 10.5 วัตถุต่างชนิดจมอยู่ในของเหลวชนิดเดียวกัน

1.1 วัตถุชนิดใดมีความหนาแน่นน้อยที่สุด .....

1.2 วัตถุชนิดมีความหนาแน่นมากที่สุด .....

1.3 จงเรียงลำดับวัตถุที่มีความหนาแน่นมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด .....

2. เมื่อนำดินน้ำมันก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริง พบว่า อ่านค่าน้ำหนักได้ 4.53 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 3.25 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อดินน้ำมันมีค่าเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.1 เรื่อง อันไหนจมอันไหนลอย หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

วันที่ทำการทดลอง.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ..... 4. .....
2. ..... 5. .....
3. .....

คำถามก่อนดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าวัตถุชนิดใดบ้างที่จมน้ำ

เฉลย ดินน้ำมันก้อนเล็ก, คลิปหนีบกระดาษ, กุญแจขนาดเล็ก, ยางลบ, ตะปู

2. นักเรียนคิดว่าวัตถุชนิดใดบ้างที่ลอยน้ำ

เฉลย ลูกบอลสีขนาดเล็ก, แผ่นไม้ขนาดเล็ก, โฟมก้อนเล็ก, หนังยาง, ไม้จิ้มฟัน

ตารางบันทึกผล ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางบันทึกผล

ชนิดของวัตถุ	วัตถุจม	วัตถุลอย
1. ดินน้ำมันก้อนเล็ก	✓	
2. ลูกบอลสีขนาดเล็ก		✓
3. คลิปหนีบกระดาษ	✓	
4. หนังยาง		✓
5. แผ่นไม้ขนาดเล็ก		✓
6. ตะปู	✓	
7. โฟมก้อนเล็ก		✓
8. กุญแจขนาดเล็ก	✓	
9. ยางลบ	✓	
10. ไม้จิ้มฟัน		✓

สรุปผลการดำเนินกิจกรรม

จากผลการทดลอง พบว่า วัตถุที่ลอยน้ำได้แก่ ดินน้ำมันก้อนเล็ก, คลิปหนีบกระดาษ, กุญแจขนาดเล็ก, ยางลบ, ตะปู และวัตถุที่จมน้ำได้แก่ ลูกบอลสีขนาดเล็ก, แผ่นไม้ขนาดเล็ก, โฟมก้อนเล็ก, หนังยาง, ไม้จิ้มฟัน

เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 10.2 เรื่อง แรงพยุง หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

วันที่ทำการทดลอง.....เดือน.....พ.ศ.....
กลุ่มที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ..... 4. .....
2. ..... 5. .....
3. .....

จุดประสงค์การทดลอง

นักเรียนสามารถทำการทดลองเรื่องแรงพยุงได้

ตารางบันทึกผลการทดลอง

น้ำหนักดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศ	=	4.8 นิวตัน
น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมครึ่งก้อน	=	4.5 นิวตัน
น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมทั้งก้อน	=	4.2 นิวตัน

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า น้ำหนักของดินน้ำมันเมื่อชั่งในอากาศจะมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือน้ำหนักดินน้ำมันเมื่อชั่งขณะจมครึ่งก้อน และน้ำหนักของดินน้ำมันเมื่อชั่งขณะจมน้ำทั้งก้อนจะมีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากในน้ำมีแรงที่มากระทาต่อวัตถุ และเมื่อนำน้ำที่ล้นออกมาจากถ้วยยูเรกาไปชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบกับน้ำหนักของดินน้ำมันที่หายไปทั้งแบบจมครึ่งก้อนและจมทั้งก้อน พบว่า น้ำหนักของน้ำที่ล้นและน้ำหนักของดินน้ำมันส่วนที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ขนาดของแรงที่มากระทาต่อวัตถุในของเหลวมีค่าเท่ากับขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่

คำถามหลังการทดลอง

1. น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

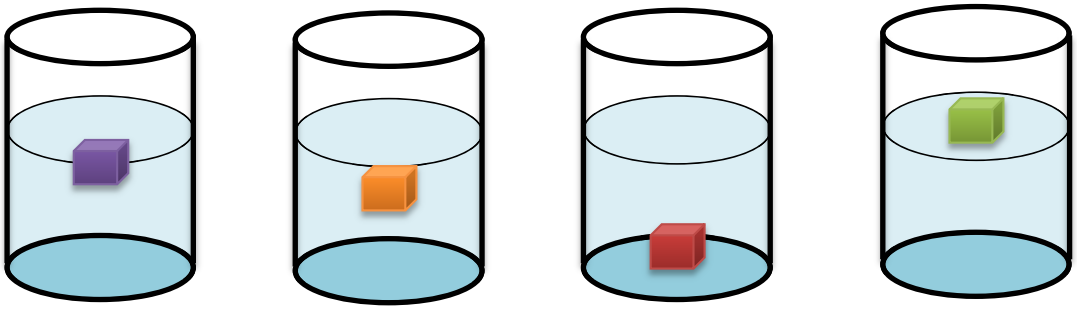
แนวคำตอบ น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศและในน้ำไม่เท่ากัน เพราะมีแรงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ

2. จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมากับผลต่างของน้ำหนักก้อนดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำสามารถสรุปได้อย่างไร

แนวคำตอบ น้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมามีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักของดินน้ำมันที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำ

เฉลยใบงานที่ 10.1 เรื่อง แรงพยุง หน่วยที่ 3 แผนที่ 10
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

1. พิจารณาความหนาแน่นของวัตถุตามรูปภาพแล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง



วัตถุ A วัตถุ B วัตถุ C วัตถุ D

เมื่อนำวัตถุชนิดเดียวกันและมีขนาดเท่ากันวางลงในของเหลวต่างชนิดกันดังรูป

1.1 วัตถุชนิดใดมีความหนาแน่นน้อยที่สุด วัตถุ D

1.2 วัตถุชนิดมีความหนาแน่นมากที่สุด วัตถุ C

1.3 จงเรียงลาดับวัตถุที่มีความหนาแน่นมากสุดไปหาน้อยสุด วัตถุ C >วัตถุ B>วัตถุ A>วัตถุ D

2. เมื่อนำดินน้ำมันก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริง พบว่า อ่านค่าน้ำหนักได้ 4.53 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 3.25 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อดินน้ำมันมีค่าเท่าไร

โจทย์กำหนด มวลของดินน้ำมันชั่งในอากาศ = 4.53 นิวตัน

มวลของดินน้ำมันชั่งในน้ำ = 3.25 นิวตัน

จากสูตร แรงพยุงของน้ำ = น้ำหนักดินน้ำมันชั่งในอากาศ – น้ำหนักดินน้ำมันชั่งในน้ำ

แทนค่า แรงพยุงของน้ำ = 4.53 N – 3.25 N

= 1.28 N

ตอบ แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อดินน้ำมันมีค่าเท่ากับ 1.28 นิวตัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายแรงที่มากระทำต่อวัตถุในของเหลวได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

1. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

ด้านคุณลักษณะ

1. มีวินัย

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูยกตัวอย่างเหตุการณ์เกี่ยวกับการลอยของวัตถุที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การลอยกระทง (ทำไมกระทงถึงลอยน้ำได้)



รูปภาพที่ 1 กระทงลอยน้ำ

ที่มา https://goo.gl/mmeiti

2. ครูถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น *(เฉลย วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้)*

3. ถ้านำวัตถุชนิดต่าง ๆ มาทำเป็นกระทง จะเป็นอย่างไร

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อกระทงที่ลอยน้ำแล้ววิเคราะห์และอธิบาย ว่าทำไมกระทงจึงลอยน้ำได้ โดยใช้คำถามดังนี้

แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว
2. หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	- แรงที่กระทำต่อกระทงมีแรงใดบ้าง - แรงที่กระทำต่อกระทงที่ทำให้ลอยน้ำได้มีแรงชนิดใดมากกว่ากัน - หากกระทงมีแรงพยุงน้อยกว่าปกติจะเกิดผลอย่างไร 2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปได้ว่า เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวดิ่งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลว วัตถุจะจม 3. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว ดังนี้ (1) เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุ ดังในใบกิจกรรมที่ 1 (2) ระบุขนาดของแรงที่กระทำตามเงื่อนไขที่กำหนดในดังในใบกิจกรรมที่ 1 (3) นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และอภิปรายสรุปร่วมกัน	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ขั้นสรุป 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปให้ได้ว่า วัตถุที่จมอยู่ในของเหลว แสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว วัตถุลอยปริ่มผิวของของเหลวแสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว และวัตถุที่ลอยอยู่ในของเหลว แสดงว่าวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว	

8. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1) ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว	1. ตรวจคำตอบและคำอธิบายในใบกิจกรรม/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. แบบสังเกต/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1.นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
2) ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies) - ทักษะการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (Practical Skill)	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

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

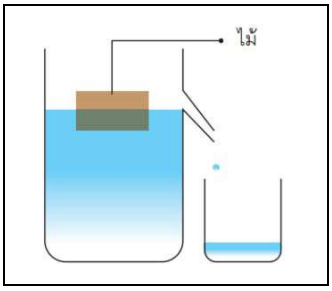
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว หน่วยที่ 3 แผนที่ 11
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

แรงลอยตัวหรือแรงพยุงของของเหลว

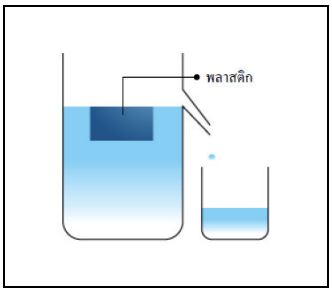
แรงลอยตัวหรือแรงพยุงของของเหลว คือ แรงที่ของเหลวพยุงวัตถุไว้ เมื่อวัตถุนั้นอยู่ในของเหลว

ลักษณะของวัตถุเมื่ออยู่ในของเหลว

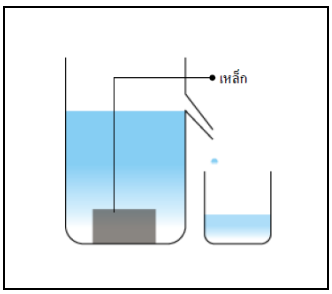
วัตถุลอย
- วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว
- แรงลอยตัวเท่ากับน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศและเท่ากับน้ำ หนักของของเหลวที่ถูกแทนที่



วัตถุปริ่ม
- วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว
- แรงลอยตัวเท่ากับน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศและเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่



วัตถุจม
- วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว
- แรงลอยตัวน้อยกว่าน้ำ หนักของวัตถุที่จมไปในของเหลวและเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่



หลักของอาร์คิมิดีส

- ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่จะเท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมลงในของเหลว
- น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในของเหลวจะมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ
- น้ำหนักที่หายไปในของเหลวจะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่
- น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่จะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงลอยตัวหรือแรงพยุงของของเหลว

- **ชนิดของวัตถุ**: วัตถุที่มีความหนาแน่นมาก จะจมลงไปในของเหลวมาก
- **ชนิดของของเหลว**: ของเหลวที่มีความหนาแน่นมาก จะมีแรงพยุงมาก
- **ขนาดของวัตถุ**: วัตถุที่มีขนาดใหญ่ จะมีปริมาตรที่จมลงไปในของเหลวมากทำ ให้แรงพยุงมีค่ามาก

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว หน่วยที่ 3 แผนที่ 11
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

1. จงเขียนแผนภาพอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัตถุและความหนาแน่นของของเหลว

1.1 วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว

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

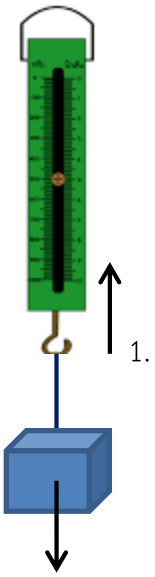
1.2 วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับหรือใกล้เคียงกับของเหลว

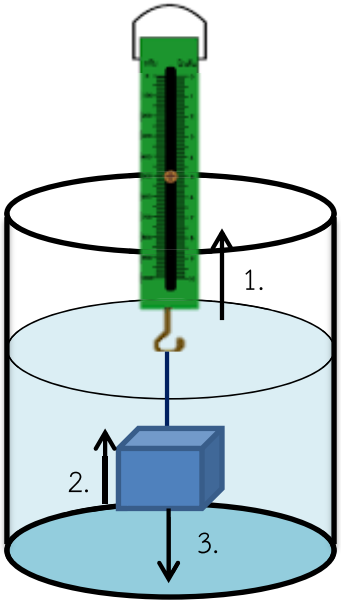
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

1.3 วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว

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

2. จงเขียนแผนภาพอธิบายแรงที่กระทำในของเหลว





2.

วัตถุอยู่ในอากาศ

วัตถุอยู่ในของเหลว

2.1 วัตถุอยู่ในอากาศ

- หมายเลข 1 คือ.....
- หมายเลข 2 คือ.....

2.2 วัตถุอยู่ในของเหลว

- หมายเลข 1 คือ.....
- หมายเลข 2 คือ.....
- หมายเลข 3 คือ.....

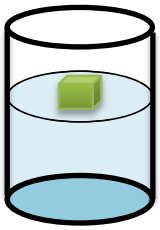
เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แรงกระทำต่อวัตถุในของเหลว หน่วยที่ 3 แผนที่ 11

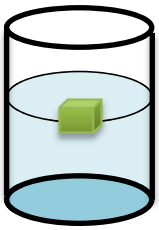
เรื่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101

1. จงเขียนแผนภาพอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัตถุและความหนาแน่นของของเหลว

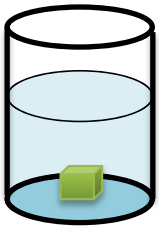
1.1 วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว



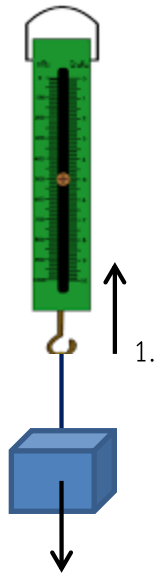
1.2 วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับหรือใกล้เคียงกับของเหลว



1.3 วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว

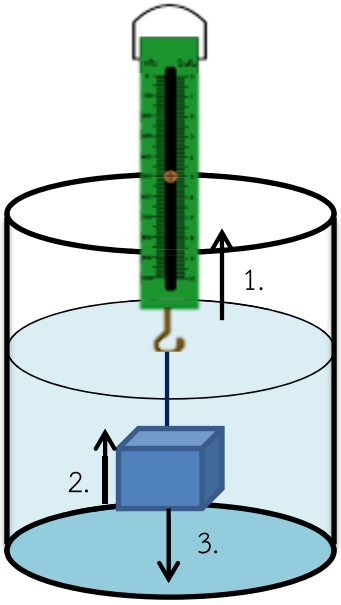


2. จงเขียนแผนภาพอธิบายแรงที่กระทำในของเหลว



2.

วัตถุอยู่ในอากาศ



วัตถุอยู่ในของเหลว

2.1 วัตถุอยู่ในอากาศ

- หมายเลข 1 คือ แรงดึงในสปริง (F_S)
- หมายเลข 2 คือ แรงเนื่องจากน้ำหนักของวัตถุ (F_g)

2.2 วัตถุอยู่ในของเหลว

- หมายเลข 1 คือ แรงดึงในสปริง (F_S)
- หมายเลข 2 คือ แรงพยุงหรือแรงลอยตัว (F_B)
- หมายเลข 3 คือ แรงเนื่องจากน้ำหนักของวัตถุ (F_g)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน	**เรื่องโมเมนต์ของแรง**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. โมเมนต์ของแรง

เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น

โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาด เท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา

จุดประสงค์การเรียนรู้

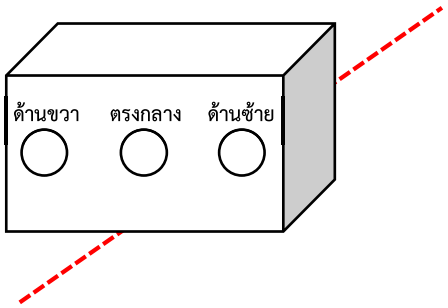
ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ M=Fl

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนโดยทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในประเด็นที่ว่า วัตถุจะเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งจากเดิมต่อเมื่อมีแรงมากระทำ ด้วยกิจกรรม ดังนี้

1.1 ครูเตรียมกล่องลังมาวางบนเส้นทางที่กำหนดดังรูป โดยกำหนดจุดข้างกล่องลัง 3 จุด แล้วให้นักเรียนออกแรงผลักและดึงในตำแหน่งต่างๆแล้วสังเกตการเคลื่อนที่ของกล่อง

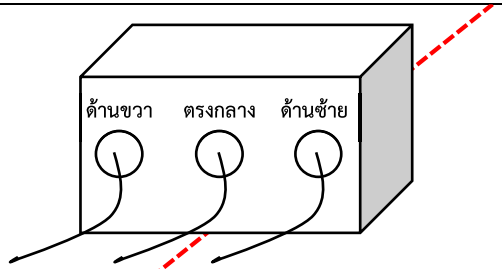


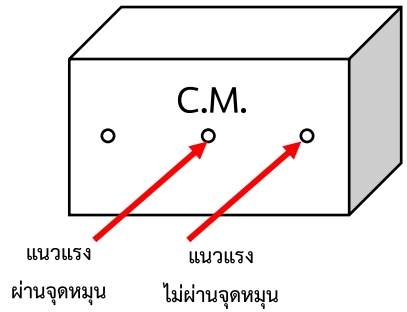
แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 1เรื่องโมเมนต์ของแรง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
2. แบบฝึกหัด 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องโมเมนต์ของแรง รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ความรู้ 1. อธิบายความหมาย และหาค่าโมเมนต์ของแรงได้ 2. บอกได้ว่าเมื่อคานอยู่ในสมดุลผลรวมของโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา **ทักษะกระบวนการ** 1. สามารถออกแบบการทดลองหาค่าโมเมนต์ของแรงได้ 2. วิเคราะห์ระยะห่างจากจุดหมุนถึงแนวแรง และค่าแรงที่ดึงตาชั่งสปริง 3. วิพากษ์การนำความรู้ เรื่อง โมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล **คุณลักษณะ** 1. แสดงความคิดเห็นที่ตระหนักถึงการความรู้ เรื่อง โมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	 1.2 ครูใช้คำถามเพื่อสร้างความสนใจอยากรู้ ดังนี้ - การออกแรงกระทำต่อกล่องด้วยการผลักและการดึงในตำแหน่งตรงกลางส่งผลให้กล่องเคลื่อนที่อย่างไร (**แนวคำตอบ** กล่องเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่แรงมากระทำ) - การออกแรงกระทำต่อกล่องด้วยการผลักและการดึงในตำแหน่งทางด้านขวาส่งผลให้กล่องเคลื่อนที่อย่างไร (**แนวคำตอบ** กล่องเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่แรงมากระทำแต่เปลี่ยนทิศทางไปจากแนวเส้นทางเดิมและเกิดการหมุน) - การออกแรงกระทำต่อกล่องด้วยการผลักและการดึงในตำแหน่งทางด้านซ้ายส่งผลให้กล่องเคลื่อนที่อย่างไร (**แนวคำตอบ** กล่องเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่แรงมากระทำแต่เปลี่ยนทิศทางไปจากแนวเส้นทางเดิมและเกิดการหมุน)	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องโมเมนต์ของแรง รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	- นักเรียนคิดว่าการเคลื่อนที่ของกล่องที่แตกต่างกันเป็นเพราะเหตุใด ให้นักเรียนหาคำตอบร่วมกันต่อไป (**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น) **ขั้นสอน** 1. ครูอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับ จุดศูนย์กลางมวล (Center of mass) คือจุดที่เสมือนเป็นจุดรวมมวลของวัตถุทั้งก้อน  ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุโดยแนวแรงไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวล วัตถุจะเคลื่อนที่แบบเลื่อนที่และเคลื่อนที่แบบหมุนด้วย 2. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง **กิจกรรมที่ 1** ศึกษาโมเมนต์ของแรง	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องโมเมนต์ของแรง รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนอธิบายการเกิดโมเมนต์ของแรง โดยดำเนินการจัดกิจกรรมดังนี้ 1) ครูให้นักเรียนศึกษารายละเอียดในใบกิจกรรม จากนั้นดำเนินการตามขั้นตอน แล้วบันทึกผลข้อมูลลงในแบบบันทึกให้สมบูรณ์ พร้อมตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง 2) ครูตั้งคำถามทบทวนตามแนวทางการตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 1 ศึกษาโมเมนต์ของแรง และอภิปรายข้อมูลร่วมกับนักเรียนให้ได้ข้อสรุปว่า เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น **กิจกรรมที่ 2** ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดโมเมนต์ของแรงและให้นักเรียนอธิบายโมเมนต์ของแรงที่เกิดจากการออกแรงผลักหรือแรงดึงได้ โดยดำเนินการจัดกิจกรรมดังนี้ 1) ครูให้นักเรียนศึกษารายละเอียดในใบกิจกรรม ดำเนินการสร้างแบบจำลองโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย ดำเนินการตามขั้นตอน แล้วบันทึกผลข้อมูลลงในแบบบันทึกให้สมบูรณ์ พร้อมตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องโมเมนต์ของแรง รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	2) ครูตั้งคำถามทบทวนตามแนวทางการตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 2 ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย และอภิปรายข้อมูลร่วมกับนักเรียนให้ได้ข้อสรุปว่า “เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรงทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น” **กิจกรรมที่ 3** ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรง กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนดำเนินการทดลองและอธิบายความหมาย และหาค่าโมเมนต์ของแรงและบอกได้ว่าเมื่อคานอยู่ในสมดุลผลรวมของโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา โดยดำเนินการจัดกิจกรรมดังนี้ 1) ครูให้นักเรียนศึกษารายละเอียดในใบกิจกรรม ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน แล้วบันทึกผลข้อมูลลงในแบบบันทึกให้สมบูรณ์ พร้อมตอบคำถามท้ายกิจกรรมให้ถูกต้อง 2) นักเรียนออกมานำเสนอผลการทดลองกิจกรรมที่ 3 ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรง	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องโมเมนต์ของแรง รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	3) ครูตั้งคำถามทบทวนตามแนวทางการตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรง และร่วมกันพิจารณาสถานการณ์ที่ 1 และสถานการณ์ที่ 2 และอภิปรายข้อมูลร่วมกับนักเรียนให้ได้ข้อสรุปว่า การหาโมเมนต์ของแรงหาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง ซึ่งโมเมนต์เป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเกิดการหมุน และสามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ ดังนี้ โมเมนต์ของแรง = แรง x ระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง หรือ M = Fl เมื่อพิจารณาทิศทางการหมุนของคานกับการหมุนของเข็มนาฬิกาจะมีลักษณะการหมุนสองแบบ คือ การหมุนตามเข็มนาฬิกาและการหมุนทวนเข็มนาฬิกา โมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนตามเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่าอะไร โมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกา และโมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนทวนเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่า โมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา โดยเมื่อมีแรงหลายแรงมากระทำต่อคาน แล้วผลรวมโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกา คานจะอยู่ในสภาพสมดุล ซึ่งจะเรียกผลรวมของแรงหลายๆแรงมากระทำต่อคานแล้วโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาอยู่ในสภาพสมดุลนี้ว่า สมดุลต่อการหมุน	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องโมเมนต์ของแรง รายวิชาวิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ขั้นสรุป 1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปหลักการโมเมนต์ของแรง โดยครูใช้คำถามดังนี้ - โมเมนต์ของแรงเกิดได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ) - วัตถุจะเคลื่อนที่อย่างไรเมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ (**แนวคำตอบ** วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น) - โมเมนต์ของแรงหาได้อย่างไร (**แนวคำตอบ** โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง) - เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพอย่างไร (**แนวคำตอบ** วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน) - เมื่อมีแรงหลายแรงมากระทำต่อคาน แล้วผลรวมโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาจะเกิดผลอย่างไร (**แนวคำตอบ** คานจะอยู่ในสภาพสมดุล)	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องโมเมนต์ของแรง รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	- นักเรียนจะเรียกผลรวมของแรงหลายๆแรงมากระทำต่อคานแล้วโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาอยู่ในสภาพสมดุลนี้ว่าอย่างไร (**แนวคำตอบ** สมดุลต่อการหมุน) - โมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนตามเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่าอะไร (**แนวคำตอบ** โมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกา) - โมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนทวนเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่าอะไร (**แนวคำตอบ** โมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา) - นักเรียนคิดว่ามีเครื่องมือ เครื่องใช้ หรือกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันที่อาศัยหลักการโมเมนต์ของแรง ที่นักเรียนสังเกตพบเห็น มีอะไรบ้าง (**แนวคำตอบ** การเล่นคานกระดกหรือม้าโยก การเดินเร่หาบของ การชั่งสิ่งของบนตาชั่งสองแขน การหมุนของพวงมาลัยรถยนต์ การใช้ค้อนงัดตะปู คีมคีบน้ำแข็ง การเปิดฝาโลหะของขวดน้ำอัดลม การผลักบานประตูหรือหน้าต่าง เป็นต้น) 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนหลังเรียนและคำนวณโดยใช้สมการ $M = Fl$	

8. การวัดและประเมินผล

ดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณา 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังตารางต่อไปนี้

สิ่งที่จะวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1) ด้านความรู้	1) ตรวจสอบเอกสารใบกิจกรรม 2) การร่วมอภิปรายหาข้อสรุป 3) การตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ	1) ใบงานเรื่องโมเมนต์ของแรง	**ผ่าน :** นักเรียนทำได้ถูกต้อง 80% ขึ้นไป **ไม่ผ่าน :** นักเรียนทำได้ต่ำกว่า 80%
2) ด้านทักษะ / กระบวนการ	1) สังเกตพฤติกรรม 2) ตรวจสอบใบงาน	1) แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	**ผ่าน :** นักเรียนทำได้ 10 คะแนนขึ้นไป **ไม่ผ่าน :** นักเรียนทำได้ต่ำกว่า 10 คะแนน
3) ด้านคุณลักษณะ	1) สังเกตพฤติกรรม	1) แบบสังเกตพฤติกรรม	**ผ่าน :** นักเรียนทำได้ 10 คะแนนขึ้นไป **ไม่ผ่าน :** นักเรียนทำได้ต่ำกว่า 10 คะแนน

เกณฑ์การประเมินการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	**ดี (3)**	**พอใช้ (2)**	**ต้องปรับปรุง (1)**
1. ความตั้งใจ ในการเรียน	สนใจในการเรียน ไม่คุยหรือเล่นกันในขณะเรียน	สนใจในการเรียนคุยกันเล็กน้อยในขณะเรียน	สนใจในการเรียนคุยกันและเล่นกันในขณะเรียนเป็นบางครั้ง	ไม่สนใจในการเรียนคุยและเล่นกันในขณะเรียน
2. ความสนใจและการซักถาม	มีการถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจทุกเรื่องและกล้าแสดงออก	มีการถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจเป็นส่วนมากและกล้าแสดงออก	มีการถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจเป็นบางครั้งและไม่ค่อยกล้าแสดงออก	ไม่ถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจและไม่กล้าแสดงออก
3. การตอบคำถาม	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ครูถามและตอบคำถาม ถูกทุกข้อ	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ครูถามและตอบคำถามส่วนมากถูก	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ครูถามเป็นบางครั้งและตอบคำถามถูกเป็นบางครั้ง	ไม่ตอบคำถาม
4.ทำงานทันตามกำหนดเวลา	ทำงานส่งตามเวลาที่กำหนดและถูกต้องชัดเจน	ทำงานส่งตามเวลาที่กำหนดและส่วนใหญ่ถูกต้อง	ส่งงานช้าและไม่ค่อยถูกต้องชัดเจน	ส่งงานช้าและไม่ถูกต้อง
5. มีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานกลุ่ม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนเป็นส่วนใหญ่ ในการทำกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง	ไม่มีความร่วมมือในขณะทำกิจกรรม

แบบประเมินการตอบคำถามสะท้อนความคิด

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินให้ระดับคะแนนตามเกณฑ์ข้างล่างนี้ตามความเป็นจริงลงในช่องประเมินผล

ตัวชี้วัดในการประเมิน :

1. ความถูกต้องครอบคลุมสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ความสมเหตุสมผล ชัดเจนของคำตอบ
3. การตั้งคำถามที่อยากรู้

เกณฑ์การประเมิน :

ระดับ 4 ดีเยี่ยม 4 คะแนน = ทำได้ทุกตัวชี้วัด

ระดับ 3 ดี 3 คะแนน = ทำได้มาก

ระดับ 2 พอใช้ 2 คะแนน = ทำได้น้อย

ระดับ 1 ต้องปรับปรุง 1 คะแนน = ทำไม่ได้ถึงทำได้น้อยที่สุด

เลขที่	ชื่อ – สกุล นักเรียน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1						
2						
3						
4						
.						
.						
.						
n						

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

แบบประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียนสื่อความ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินให้ระดับคะแนนตามเกณฑ์ข้างล่างนี้ตามความเป็นจริงลงในช่องประเมินผล

ตัวชี้วัดในการประเมิน :

ด้านที่ 1 อ่านทันเวลา ตามที่กำหนด

ด้านที่ 2 การคิด การวิเคราะห์ การเชื่อมโยง การจับใจความสำคัญ

ด้านที่ 3 ความชัดเจน เข้าใจง่าย ถูกต้องในการสื่อความ

เกณฑ์การประเมิน :

ระดับ 3 ดีเยี่ยม ผ่าน = มีทักษะครบทั้งสามด้าน

ระดับ 2 ดี ผ่าน = มีทักษะ การอ่านและการคิด

ระดับ 1 ต้องปรับปรุง ผ่าน = มีทักษะการอ่านด้านเดียว

เลขที่	ชื่อ – สกุล นักเรียน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1						
2						
3						
4						
.						
.						
.						
n						

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินให้ระดับคะแนนตามเกณฑ์ข้างล่างนี้ตามความเป็นจริงลงในช่องประเมินผล

ตัวชี้วัดในการประเมิน : การวิเคราะห์ตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การใช้อุปกรณ์ การแสดงการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ

เกณฑ์การประเมิน ;

ระดับ 4 ดีเยี่ยม 4 คะแนน = ทำได้ถูกต้องทุกตัวชี้วัด อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจน ตรงเวลา

ระดับ 3 ดี 3 คะแนน = ทำได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก ตรงเวลา

ระดับ 2 พอใช้ 2 คะแนน = ทำถูกต้องเป็นส่วนน้อย ให้เวลามากกว่ากำหนดเล็กน้อย

ระดับ 1 ต้องปรับปรุง 1 คะแนน = ทำได้ถูกต้องน้อยมาก ใช้เวลามากกว่ากำหนด

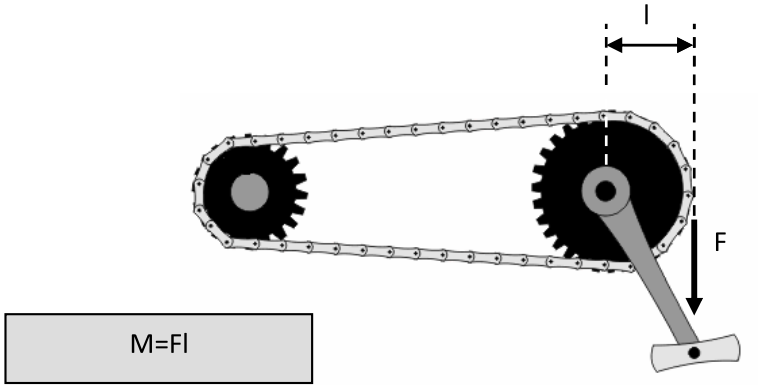
กลุ่มที่	ชื่อ – สกุล นักเรียน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.โมเมนต์ (Moment)

โมเมนต์ คือ ผลหมุนของแรงรอบจุดหมุน มีขนาดเท่ากับแรงคูณกับระยะทางจากจุดหมุนมาตั้งฉากกับแนวแรงมีหน่วยเป็น นิวตัน เมตร (Nm) เนื่องจากโมเมนต์เป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยกำหนดให้มีทิศตามเข็มนาฬิกาและทิศทวนเข็มนาฬิกา



โมเมนต์ของแรง = แรง (นิวตัน) x ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง (เมตร)

จากภาพให้ M = โมเมนต์ของแรง (นิวตัน - เมตร)

F = แรงที่มากระทำ (นิวตัน)

l = ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง (เมตร)

❑ แนวแรงผ่านจุดหมุนโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ (M = 0)

2.สมดุลต่อการหมุน

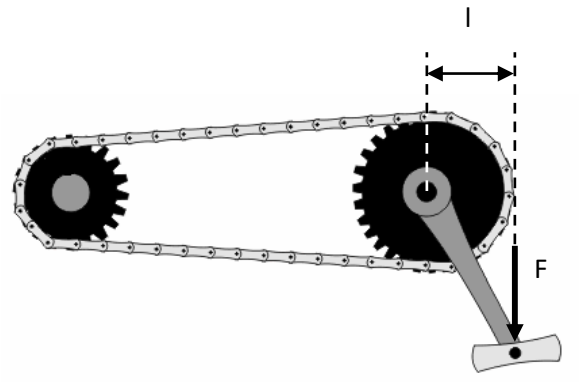
การแบ่งชนิดของโมเมนต์จะแบ่งตามทิศทางการหมุน ได้ดังนี้

1) โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศตามเข็มนาฬิกา

2) โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศทวนเข็มนาฬิกา

ในขณะที่หยุดนิ่ง (หรือหมุนด้วยอัตราเร็วคงที่) แสดงว่าขนาดของโมเมนต์ของแรงพยายาม เท่ากับขนาดของโมเมนต์แรงต้านรอบจุดหมุน หรือกล่าวสรุปได้ว่า

ขนาดของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = ขนาดของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาโมเมนต์ของแรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายการเกิดโมเมนต์ของแรง

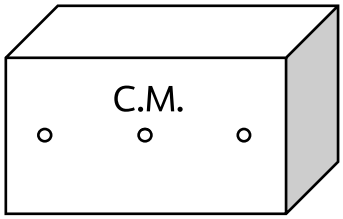
อุปกรณ์

- กล่องลัง

ขั้นตอนการปฏิบัติ

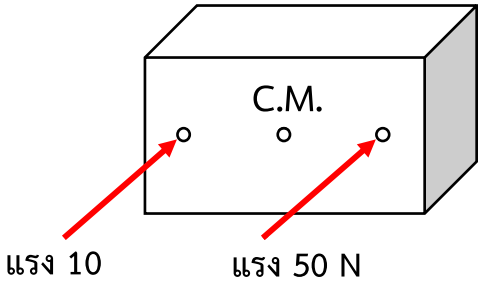
1) นักเรียนเตรียมกล่องมา 1 ใบ

2) กำหนดจุดไว้เพื่อใช้ออกแรงผลักและแรงดึง ดังภาพที่ 1 ลักษณะของกล่อง



ภาพที่ 1 ลักษณะของกล่อง

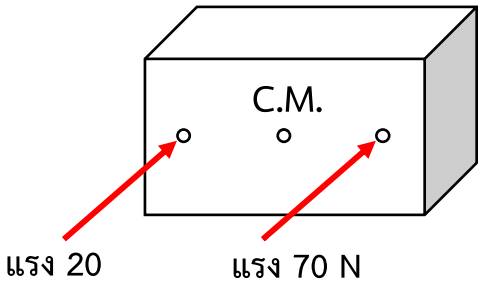
3) แบ่งนักเรียนฝั่งละ 2 คนออกแรงผลักแล้วสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง ดังภาพที่ 2 ลักษณะการออกแรงกระทำต่อกล่องด้วยแรงที่ต่างกัน



4) นักเรียนแบ่งจำนวนฝั่งกันเอง เพื่อออกแรงผลัก/แรงดึง

5) นักเรียนออกแรงผลักและแรงดึงด้วยแรงต่างกัน หลายๆรูปแบบ เพื่อดูทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง จากนั้นสังเกตและบันทึกผล

คำถามท้ายกิจกรรม



1. จากภาพถ้าออกแรงกระทำหลายๆแรงต่อกล่องพร้อมๆกัน ดังรูปโดยให้ผลรวมของแรงด้านใดด้านหนึ่งมากกว่ากันจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. หากต้องการให้วัตถุเคลื่อนที่โดยไม่เกิดการหมุนโดยไม่ออกแรงผลักหรือดึงผ่านจุดศูนย์กลางมวลจะต้องออกแรงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าเมื่อออกแรงดึงหรือผลักวัตถุ วัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ตามแนวแรงเสมอไปหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรมดังกล่าวสรุปผลได้ว่าอย่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้

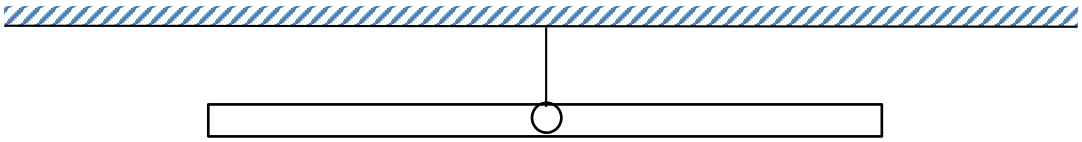
1. เพื่อให้นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดโมเมนต์ของแรง
2. เพื่อให้นักเรียนอธิบายโมเมนต์ของแรงที่เกิดจากการออกแรงผลักหรือแรงดึงได้

อุปกรณ์

- ไม้บรรทัด
- เชือก
- ดินน้ำมัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1) นักเรียนร่วมกันหาวิธีการสร้างแบบจำลองการเกิดโมเมนต์อย่างง่ายจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ ตามตัวอย่างที่แสดงในรูปภาพที่ 3 ลักษณะของโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย



ภาพที่ 3 ลักษณะของโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย

2) นักเรียนแบ่งก้อนดินน้ำมันขนาดเท่าๆกันสองก้อน เพื่อนำไปวางไว้ที่ปลายของไม้บรรทัดให้พอดี

3) นำก้อนดินน้ำมันไปวางไว้ที่ปลายทั้งสองข้างของไม้บรรทัด สังเกตและบันทึกผล

4) นักเรียนทดลองเปลี่ยนตำแหน่งของดินน้ำมันที่วางไว้ทั้งสองด้านที่ทำแหน่งต่างๆกัน สังเกตและบันทึกผล

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองการเกิดโมเมนต์อย่างง่ายนักเรียนสร้างอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรให้ไม้บรรทัดไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง

.....

.....

.....

.....

.....

3. แรงที่กระทำต่อไม้บรรทัดเป็นแรงชนิดใด

.....

.....

.....

.....

.....

4. หากนักเรียนเลือกดินน้ำมันสองก้อนที่มีขนาดเท่ากันของด้านใดด้านหนึ่งเข้าใกล้จุดกึ่งกลางมากขึ้นจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3 ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรง

จุดประสงค์การทดลอง

1. การทดลองและอธิบายความหมาย และหาค่าโมเมนต์ของแรงได้

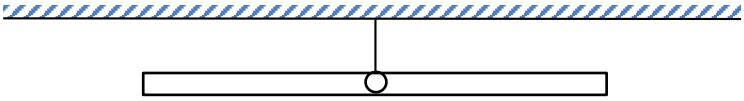
2. บอกได้ว่าเมื่อคานอยู่ในสมดุลผลรวมของโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา

อุปกรณ์

1. คานไม้ หรือไม้เมตร
2. ฐานตรึงคานและขาตั้ง
3. เครื่องชั่งสปริง
4. ถุงทราย

วิธีทำการทดลอง

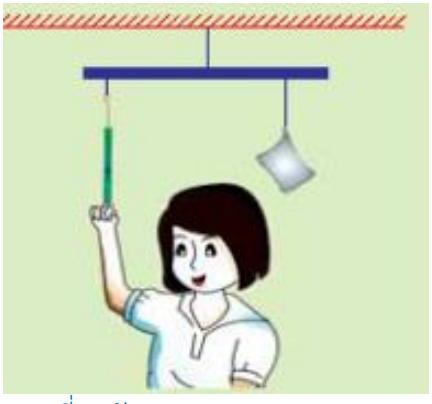
1. ใช้เชือกผูกคานตรงรูที่อยู่ตรงกลาง แล้วแขวนคานให้อยู่ในแนวระดับ



ภาพที่ 4 ลักษณะการผูกคานให้อยู่ในแนวระดับ

2. ชั่งน้ำหนักของถุงทราย 1 ถุง ด้วยเครื่องชั่งสปริง บันทึกผล

3. แขวนถุงทราย 1 ถุง ที่ตำแหน่งห่างจากจุดแขวนคาน 15 เซนติเมตร ใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวที่คาน ห่างจากจุดแขวนคาน 20 เซนติเมตร ใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวที่คานห่างจากจุดแขวนคาน 15 เซนติเมตร แล้วออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในแนวดิ่งโดยให้คานอยู่ในแนวระดับ



ภาพที่ 5 ลักษณะการทดลอง

ภาพกิจกรรมการทดลอง (สสวท. 2554)

4. ทำซ้ำข้อที่สาม โดยเปลี่ยนตำแหน่งเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงไปอีก 2-3 ตำแหน่ง

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายโมเมนต์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

สมมติฐาน.....

.....

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น.....

.....

ตัวแปรตาม.....

.....

ตัวแปรควบคุม.....

.....

อุปกรณ์การทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ครั้งที่	น้ำหนักถุงทราย (N)	ระยะจากถุงทรายถึงจุดแขวนคาน (m)	ระยะจากแรงดึงเครื่องชั่งสปริงถึงจุดแขวนคาน (m)	ขนาดของแรงดึง (N m)	ผลคูณของน้ำหนักถุงทรายกับระยะทาง (N m)	ผลคูณขนาดของแรงดึงกับระยะทาง (N m)
1.						
2.						
3.						

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อแขวนคานให้อยู่นิ่งในแนวระดับคานจะเป็นอย่างไร

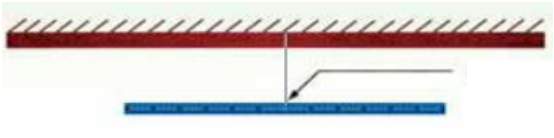
.....

.....

.....

.....

2. จากการทดลองเมื่อออกแรงดึงปลายด้านใดด้านหนึ่ง คานจะหมุนรอบจุดที่แขวน เราเรียกจุดที่แขวนนี้ว่าอะไร



.....

.....

.....

.....

3. เมื่อคานสมดุลในแนวระดับแล้วแขวนถุงทราย 1 ถุง ห่างจากจุดหมุนไปทางซ้ายมือ ถ้าต้องการให้คานอยู่ในสภาพสมดุลจะต้องทำอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. แรงดึงเครื่องชั่งสปริงมีความสัมพันธ์กับสภาพสมดุลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

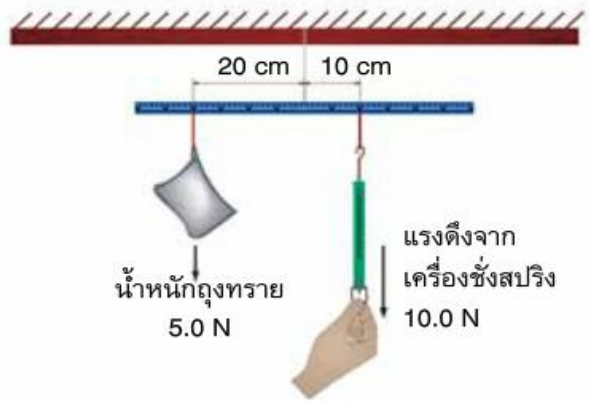
5. ถ้าออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงมาก เกิดขึ้นในกรณีใด

.....

.....

.....

.....



ภาพกิจกรรมการทดลอง (สสวท. 2554)

6. จากภาพหากแขวนถุงทราย 1 ถุง (หนัก 5.0 นิวตัน) ห่างจากจุดหมุน 20 เซนติเมตร ถ้าเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงห่างจากจุดหมุน 10 เซนติเมตร จะต้องออกแรงดึงคานด้วยแรงเท่าใด แนวตั้งฉากกับคาน จึงจะทำให้คานอยู่ในสภาพสมดุล

.....

.....

.....

.....

7. ผลคูณระหว่างแรงที่วัดได้จากเครื่องชั่งสปริงกับระยะจากจุดแขวนคานไปยังแนวดึง และผลคูณระหว่างน้ำหนักของถุงทรายกับระยะจากจุดแขวนคานไปยังจุดแขวนถุงทรายมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

8. ในกรณีที่เปลี่ยนตำแหน่งของถุงทราย โดยเครื่องชั่งสปริงอยู่ที่เดิมแล้วทำให้คานอยู่นิ่งในแนวระดับ ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

9. นักเรียนสามารถหาโมเมนต์ของแรงได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

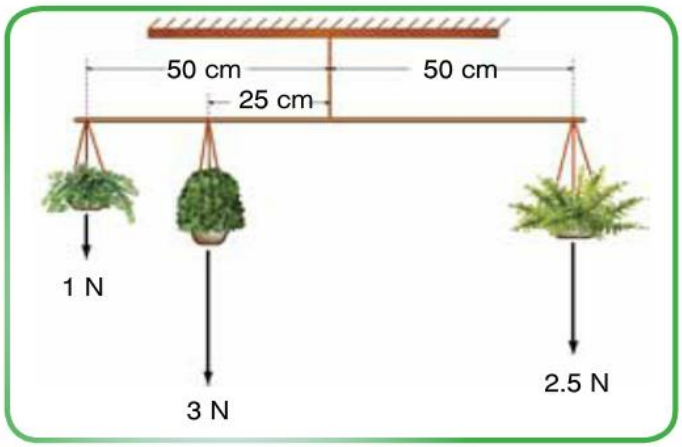
10. นักเรียนเขียนความสัมพันธ์โมเมนต์ของแรงได้อย่างไร

.....

.....

.....

กำหนดสถานการณ์เพิ่มเติมจากการทดลองให้นักเรียนพิจารณาดังต่อไปนี้



ภาพกิจกรรมการทดลอง (สสวท. 2554)

1. เมื่อผูกเชือกที่จุดกึ่งกลางของคานแล้ว แขวนกระถางต้นไม้ไว้ที่ตำแหน่งต่างๆของคาน ดังรูป นักเรียนคิดว่าคานจะอยู่ในสภาพสมดุลหรือไม่อย่างไร จงแสดงการคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จากภาพ ผลรวมของโมเมนต์ของแรงทางด้านซ้ายของจุดหมุนและผลรวมของโมเมนต์ของแรงทางขวาของจุดหมุน เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

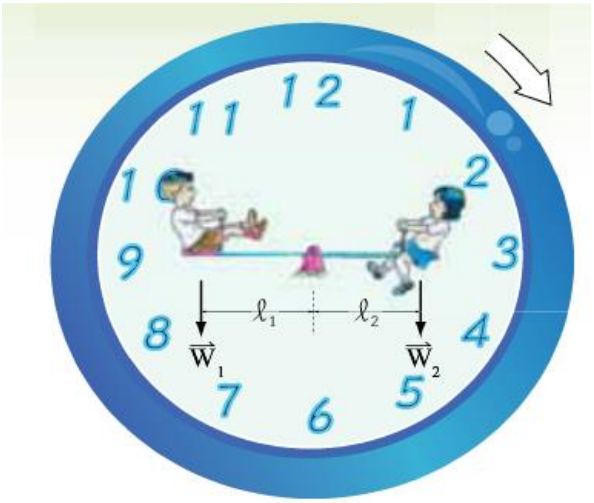
3. คานอยู่ในสภาพสมดุลหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

พิจารณาสถานการณ์ที่ 2



ภาพทิศทางการหมุนของคานกับการหมุนของเข็มนาฬิกา (สสวท. 2554)

1. เมื่อพิจารณาทิศทางการหมุนของคานกับการหมุนของเข็มนาฬิกาจะมีลักษณะการหมุนอย่างไร

.....

.....

2. โมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนตามเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่าอะไร

.....

.....

3. โมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนทวนเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่าอะไร

.....

.....

4. เมื่อมีแรงหลายแรงมากระทำต่อคาน แล้วผลรวมโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาจะเกิดผลอย่างไร

.....

.....

5. นักเรียนจะเรียกผลรวมของแรงหลายๆแรงมากระทำต่อคานแล้วโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาอยู่ในสภาพสมดุลนี้ว่าอย่างไร

.....

.....

แนวทางการบันทึกผลกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาโมเมนต์ของแรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายการเกิดโมเมนต์ของแรง

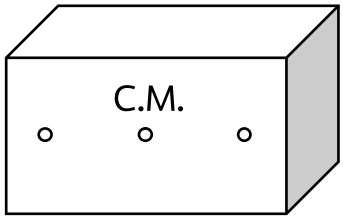
อุปกรณ์

- กล่องลัง

ขั้นตอนการปฏิบัติ

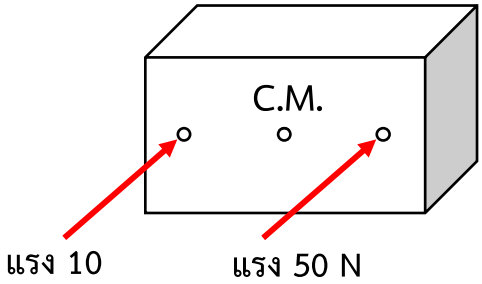
1) นักเรียนเตรียมกล่องมา 1 ใบ

2) กำหนดจุดไว้เพื่อใช้ออกแรงผลักและแรงดึง ดังภาพที่ 1 ลักษณะของกล่อง



ภาพที่ 1 ลักษณะของกล่อง

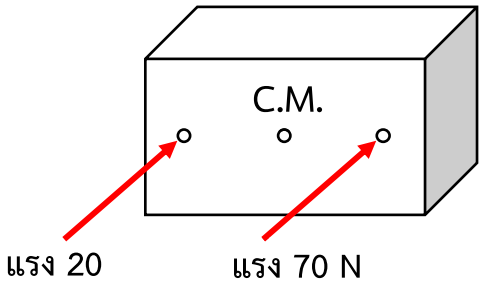
3) แบ่งนักเรียนฝั่งละ 2 คนออกแรงผลักแล้วสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง ดังภาพที่ 2 ลักษณะการออกแรงกระทำต่อกล่องด้วยแรงที่ต่างกัน



4) นักเรียนแบ่งจำนวนฝั่งกันเอง เพื่อออกแรงผลัก/แรงดึง

5) นักเรียนออกแรงผลักและแรงดึงด้วยแรงต่างกัน หลายๆรูปแบบ เพื่อดูทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง จากนั้นสังเกตและบันทึกผล

คำถามท้ายกิจกรรม



1. จากภาพถ้าออกแรงกระทำหลายๆแรงต่อกล่องพร้อมๆกัน ดังรูปโดยให้ผลรวมของแรงด้านใดด้านหนึ่งมากกว่ากันจะเป็นอย่างไร

(**แนวคำตอบ** เคลื่อนที่ตามทิศทางที่แรงมากระทำและเกิดการหมุน)

2. หากต้องการให้วัตถุเคลื่อนที่โดยไม่เกิดการหมุนโดยไม่ออกแรงผลักหรือดึงผ่านจุดศูนย์กลางมวลจะต้องออกแรงอย่างไร

(**แนวคำตอบ** ออกแรงกระทำให้ทั้งสองด้านด้วยแรงเท่ากัน เพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่ตามทิศทางที่แรงมากระทำและจะทำให้ไม่เกิดการหมุน)

3. นักเรียนคิดว่าเมื่อออกแรงดึงหรือผลักวัตถุ วัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ตามแนวแรงเสมอไปหรือไม่ อย่างไร

(**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น)

4. จากกิจกรรมดังกล่าวสรุปผลได้ว่าอย่างไร

(แนวคำตอบ เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น)

กิจกรรมที่ 2 ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้

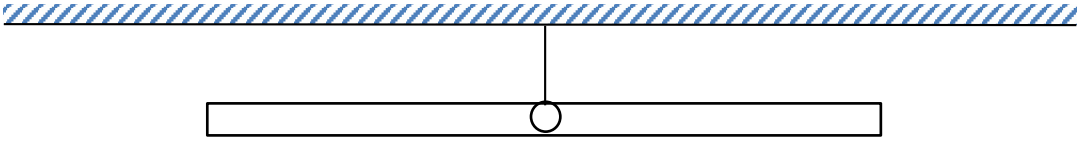
1. เพื่อให้นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดโมเมนต์ของแรง
2. เพื่อให้นักเรียนอธิบายโมเมนต์ของแรงที่เกิดจากการออกแรงผลักหรือแรงดึงได้

อุปกรณ์

- ไม้บรรทัด
- เชือก
- ดินน้ำมัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1) นักเรียนร่วมกันหาวิธีการสร้างแบบจำลองการเกิดโมเมนต์อย่างง่ายจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ ตามตัวอย่างที่แสดงในรูปภาพที่ 3 ลักษณะของโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย



ภาพที่ 3 ลักษณะของโมเมนต์ของแรงอย่างง่าย

2) นักเรียนแบ่งก้อนดินน้ำมันขนาดเท่าๆกันสองก้อน เพื่อนำไปวางไว้ที่ปลายของไม้บรรทัดให้พอดี

3) นำก้อนดินน้ำมันไปวางไว้ที่ปลายทั้งสองข้างของไม้บรรทัด สังเกตและบันทึกผล

4) นักเรียนทดลองเปลี่ยนตำแหน่งของดินน้ำมันที่วางไว้ทั้งสองด้านที่ทำแหน่งต่างๆกัน สังเกตและบันทึกผล

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองการเกิดโมเมนต์อย่างง่ายนักเรียนสร้างอย่างไร

(**แนวคำตอบ** นำเชือกไปผูกติดตรงกลางของไม้บรรทัดแล้วนำดินน้ำมันไปวางที่ด้านปลายของไม้บรรทัดทั้งสองด้านเท่ากันในระยะห่างที่เท่ากัน)

2. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรให้ไม้บรรทัดไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง

(**แนวคำตอบ** นำเชือกไปผูกติดตรงกลางของไม้บรรทัดและวางก้อนดินน้ำมันให้ห่างจากจุดกึ่งกลางของไม้บรรทัดทั้งสองด้านให้เท่าๆกัน)

3. แรงที่กระทำต่อไม้บรรทัดเป็นแรงชนิดใด

(**แนวคำตอบ** แรงดึงของเส้นเชือก)

4. หากนักเรียนเลือกดินน้ำมันสองก้อนที่มีขนาดเท่ากันของด้านใดด้านหนึ่งเข้าใกล้จุดกึ่งกลางมากขึ้นจะเป็นอย่างไร

(**แนวคำตอบ** ไม้บรรทัดด้านที่อยู่ไกลจากจุดกึ่งกลางเกิดการหมุน)

กิจกรรมที่ 3 ทดลองหลักการโมเมนต์ของแรง

จุดประสงค์การทดลอง

1. การทดลองและอธิบายความหมาย และหาค่าโมเมนต์ของแรงได้

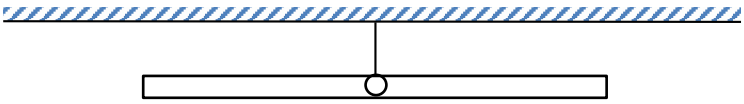
2. บอกได้ว่าเมื่อคานอยู่ในสมดุลผลรวมของโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา

อุปกรณ์

1. คานไม้ หรือไม้เมตร
2. ฐานตรึงคานและขาตั้ง
3. เครื่องชั่งสปริง
4. ถุงทราย

วิธีทำการทดลอง

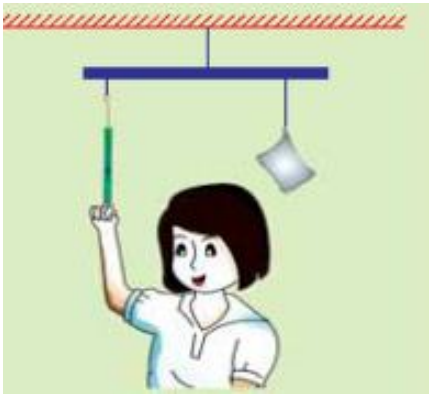
1. ใช้เชือกผูกคานตรงรูที่อยู่ตรงกลาง แล้วแขวนคานให้อยู่ในแนวระดับ



ภาพที่ 4 ลักษณะการผูกคานให้อยู่ในแนวระดับ

2. ชั่งน้ำหนักของถุงทราย 1 ถุง ด้วยเครื่องชั่งสปริง บันทึกผล

3. แขวนถุงทราย 1 ถุง ที่ตำแหน่งห่างจากจุดแขวนคาน 15 เซนติเมตร ใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวที่คาน ห่างจากจุดแขวนคาน 20 เซนติเมตร ใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวที่คานห่างจากจุดแขวนคาน 15 เซนติเมตร แล้วออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในแนวดิ่งโดยให้คานอยู่ในแนวระดับ



ภาพที่ 5 ลักษณะการทดลอง

ภาพกิจกรรมการทดลอง (สสวท. 2554)

4. ทำซ้ำข้อที่สาม โดยเปลี่ยนตำแหน่งเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงไปอีก 2-3 ตำแหน่ง

เรื่อง โมเมนต์ของแรง

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายโมเมนต์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

สมมติฐาน ถ้าระยะจากแรงดึงถึงจุดหมุนมีผลต่อค่าแรงดึง ดังนั้นเมื่อระยะจากแรงดึงถึงจุดหมุนมีค่ามากขึ้น ค่าแรงดึงคานจะมีค่าน้อยลง

ตัวแปรต้น ระยะจากแรงดึงถึงจุดหมุน

ตัวแปรตาม แรงที่ใช้ดึงคาน

ตัวแปรควบคุม จำนวนถุงทราย มวลถุงทราย ระยะที่แขวนถุงทราย เครื่องชั่งสปริง คาน

อุปกรณ์การทำกิจกรรม

1. คาน 1 ชุด
2. เครื่องชั่งสปริง 1 เครื่อง
3. ถุงทราย 1 ถุง
4. ขาตั้ง พร้อมน๊อตยึด 1 ชุด

แสดงแนวทางการบันทึกข้อมูลในตาราง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ครั้งที่	น้ำหนักถุงทราย (N)	ระยะจากถุงทรายถึงจุดแขวนคาน (m)	ระยะจากแรงดึงเครื่องชั่งสปริงถึงจุดแขวนคาน (m)	ขนาดของแรงดึง (N m)	ผลคูณของน้ำหนักถุงทรายกับระยะทาง (N m)	ผลคูณขนาดของแรงดึงกับระยะทาง (N m)
1.	5	0.15	0.10	7.5	0.75	0.75
2.	5	0.15	0.10	5	0.75	0.75
3.	5	0.15	0.10	3.75	0.75	0.75

อภิปรายผลการทำกิจกรรม

เมื่อคานสมดุลในแนวระดับแล้วแขวนถุงทราย 1 ถุง ห่างจากจุดหมุนไปด้านซ้าย พบว่าถ้าต้องการให้คานอยู่ในสภาพสมดุลจะต้องเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงทางด้านขวาของจุดหมุนแล้วออกแรงดึงจากคานสมดุล โดยแรงดึงจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะจากจุดหมุนถึงตำแหน่งที่เกี่ยวเครื่องชั่งสปริง ถ้าเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงใกล้จุดหมุนจะออกแรงดึงคานมาก

แต่ถ้าเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงไกลจากจุดหมุนจะออกแรงดึงคานน้อยลง เช่น แขวนถุงทราย 1 ถุง (หนัก 5.0 นิวตัน) ห่างจากจุดหมุน 15 เซนติเมตร ถ้าเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงห่างจากจุดหมุน 10 เซนติเมตร จะต้องดึงคานด้วยแรง 7.5 นิวตัน เมื่อเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงห่างจากจุดหมุน 20 เซนติเมตร จะต้องดึงคานด้วยแรง 3.75 นิวตัน ในแนวตั้งฉากกับคาน จึงทำให้คานอยู่ในสภาพสมดุล

สรุปผลการทำกิจกรรม

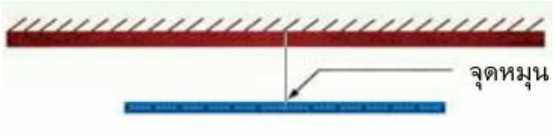
เมื่อคานสมดุลในแนวระดับผลคูณระหว่างแรงที่วัดได้จากเครื่องชั่งสปริงกับระยะทางจากจุดแขวนคานไปยังแนวแรงและผลคูณระหว่างน้ำหนักของถุงทรายกับระยะจากจุดแขวนคานไปยังจุดแขวนถุงทรายมีค่าเท่ากัน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อแขวนคานให้อยู่นิ่งในแนวระดับคานจะเป็นอย่างไร

(**แนวคำตอบ** คานจะอยู่ในสภาพสมดุล)

2. จากการทดลองเมื่อออกแรงดึงปลายด้านใดด้านหนึ่ง คานจะหมุนรอบจุดที่แขวน เราเรียกจุดที่แขวนนี้ว่าอะไร



(**แนวคำตอบ** จุดหมุน)

3. เมื่อคานสมดุลในแนวระดับแล้วแขวนถุงทราย 1 ถุง ห่างจากจุดหมุนไปทางซ้ายมือ ถ้าต้องการให้คานอยู่ในสภาพสมดุลจะต้องทำอย่างไร

(**แนวคำตอบ** ถ้าต้องการให้คานอยู่ในสภาพสมดุลจะต้องเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงทางด้านขวามือของจุดหมุนแล้วออกแรงดึงจนคานสมดุลในแนวระดับ)

4. แรงดึงเครื่องชั่งสปริงมีความสัมพันธ์กับสภาพสมดุลอย่างไร

(**แนวคำตอบ** แรงดึงจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวที่เกี่ยวเครื่องชั่ง)

5. ถ้าออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงมาก เกิดขึ้นในกรณีใด

(**แนวคำตอบ** ถ้าออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงใกล้จุดหมุนจะออกแรงดึงมากมาก แต่ถ้าเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงห่างจากจุดหมุนจะออกแรงดึงคานน้อยลง)



ภาพกิจกรรมการทดลอง (สสวท. 2554)

6. จากภาพหากแขวนถุงทราย 1 ถุง(หนัก 5.0 นิวตัน) ห่างจากจุดหมุน 20 เซนติเมตร ถ้าเกี่ยวเครื่องชั่งสปริงห่างจากจุดหมุน 10 เซนติเมตร จะต้องออกแรงดึงคานด้วยแรงเท่าใด แนวตั้งฉากกับคาน จึงจะทำให้คานอยู่ในสภาพสมดุล

(**แนวคำตอบ** 10.0 นิวตัน)

7. ผลคูณระหว่างแรงที่วัดได้จากเครื่องชั่งสปริงกับระยะจากจุดแขวนคานไปยังแนวดึง และผลคูณระหว่างน้ำหนักของถุงทรายกับระยะจากจุดแขวนคานไปยังจุดแขวนถุงทรายมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

(**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น)

8. ในกรณีที่เปลี่ยนตำแหน่งของถุงทราย โดยเครื่องชั่งสปริงอยู่ที่เดิมแล้วทำให้คานอยู่นิ่งในแนวระดับ ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

(**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น)

9. นักเรียนสามารถหาโมเมนต์ของแรงได้อย่างไร

(**แนวคำตอบ** หาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง ซึ่งโมเมนต์เป็นผลของแรงที่ทำให้วัตถุเกิดการหมุน)

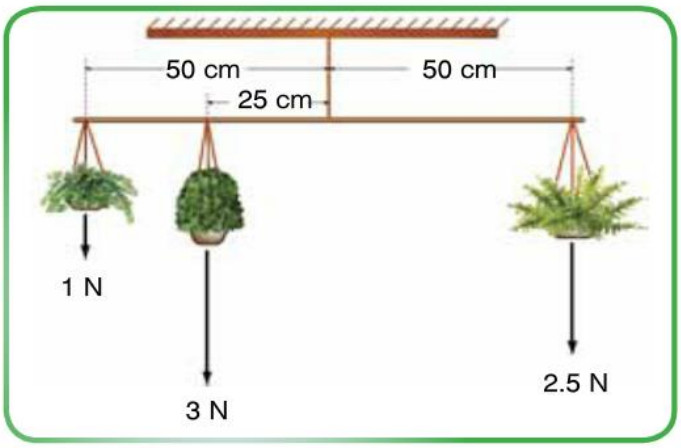
10. นักเรียนเขียนความสัมพันธ์โมเมนต์ของแรงได้อย่างไร

(**แนวคำตอบ** โมเมนต์ของแรง = แรง x ระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง

หรือ M = Fl)

พิจารณาสถานการณ์ที่ 1

กำหนดสถานการณ์เพิ่มเติมจากการทดลองให้นักเรียนพิจารณาดังต่อไปนี้



1. เมื่อผูกเชือกที่จุดกึ่งกลางของคานแล้ว แขวนกระถางต้นไม้ไว้ที่ตำแหน่งต่างๆของคาน ดังรูป นักเรียนคิดว่าคานจะอยู่ในสภาพสมดุลหรือไม่อย่างไร จงแสดงการคำนวณ

แนวคำตอบ สมดุล หาได้จาก

โมเมนต์ของแรง = แรง x ระยะจากจุดหมุนตั้งฉากกับแนวแรง

หรือ $M = Fl$

ในสภาวะสมดุล

$$M_1 = M_2$$

หรือ

โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

$$F_1l_1 = F_2l_2$$

แทนค่า

$$(1x50) + (3x25) = 2.5 \times 50$$

$$50 + 75 = 125$$

$$125 = 125$$

ตอบ คานอยู่ในภาวะ สมดุล

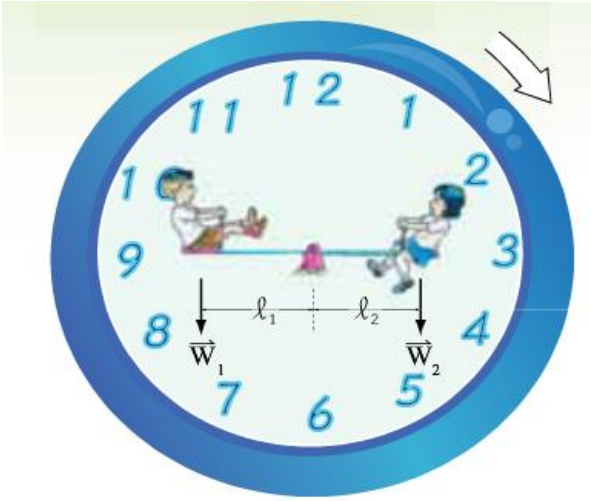
2. จากภาพ ผลรวมของโมเมนต์ของแรงทางด้านซ้ายของจุดหมุนและผลรวมของโมเมนต์ของแรงทางขวาของจุดหมุน เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

(**แนวคำตอบ** ผลรวมของโมเมนต์ของแรงทางด้านซ้ายของจุดหมุนและผลรวมของโมเมนต์ของแรงทางขวาของจุดหมุนเท่ากัน เมื่อแสดงวิธีการคำนวณ)

3. คานอยู่ในสภาพสมดุลหรือไม่อย่างไร

(**แนวคำตอบ** จากการคำนวณพบว่าคานอยู่ในสภาพสมดุล)

พิจารณาสถานการณ์ที่ 2



ภาพทิศทางการหมุนของคานกับการหมุนของเข็มนาฬิกา (สสวท. 2554)

1. เมื่อพิจารณาทิศทางการหมุนของคานกับการหมุนของเข็มนาฬิกาจะมีลักษณะการหมุนอย่างไร

(**แนวคำตอบ** มีการหมุน สองแบบ คือ การหมุนตามเข็มนาฬิกาและการหมุนทวนเข็มนาฬิกา)

2. โมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนตามเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่าอะไร

(**แนวคำตอบ** โมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกา)

3. โมเมนต์ของแรงที่ทำให้คานหมุนทวนเข็มนาฬิการอบจุดหมุน เรียกว่าอะไร

(**แนวคำตอบ** โมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา)

4. เมื่อมีแรงหลายแรงมากระทำต่อคาน แล้วผลรวมโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาจะเกิดผลอย่างไร

(**แนวคำตอบ** คานจะอยู่ในสภาพสมดุล)

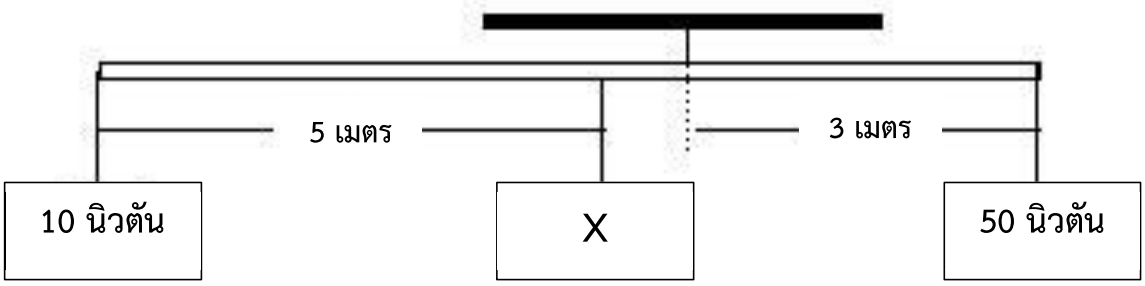
5. นักเรียนจะเรียกผลรวมของแรงหลายๆแรงมากระทำต่อคานแล้วโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาอยู่ในสภาพสมดุลนี้ว่าอย่างไร

(**แนวคำตอบ** สมดุลต่อการหมุน)

แบบฝึกหัด 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เมื่อคานไม้หนึ่งมีความยาว 10 เมตร โดยมีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก โดยวัตถุ X อยู่ห่างจากจุดหมุน 2 เมตร จงหาว่าวัตถุ X หนักกี่นิวตันรจึงจะทำให้คานเกิดความสมดุล



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. พ่อค้าหาบตะกร้าผลไม้ 2 อัน ด้วยคานยาว 2 เมตร ถ้าตะกร้าอันหนึ่งมีมวล 30 กิโลกรัม จงหาว่าตะกร้าอีกอันหนึ่งมีมวลเท่าไร ถ้าแม่ค้าหาบห่างจากตะกร้าอันที่เบาเป็นระยะ 120 เซนติเมตร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

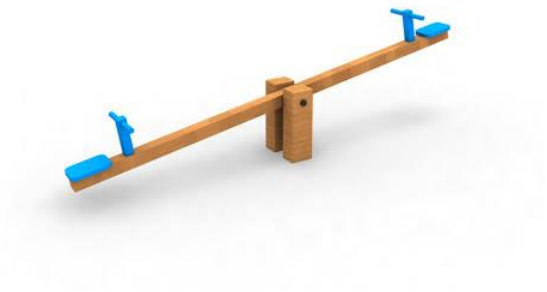
.....

.....

.....

.....

.....

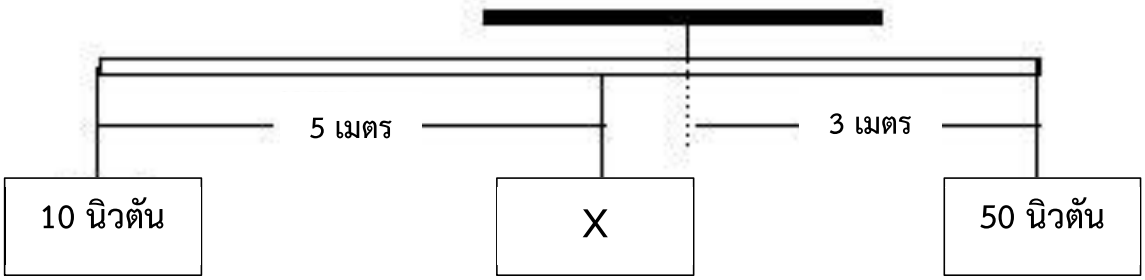


แนวทางการตอบคำถาม

แบบฝึกหัด 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เมื่อคานไม้หนึ่งมีความยาว 10 เมตร โดยมีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก โดยวัตถุ X อยู่ห่างจากจุดหมุน 2 เมตร จงหาว่าวัตถุ X หนักกี่นิวตันรจึงจะทำให้คานเกิดความสมดุล



วิธีทำ

จากสมการ

โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

หรือ

$$M_1 = M_2$$

น้ำหนักวัตถุ × ระยะทางถึงจุดหมุน = น้ำหนักวัตถุ × ระยะทางถึงจุดหมุน

หรือ

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

แทนค่า

$$(10x7) + (X \times 2) = 50 \times 3$$

$$70 + 2X = 150$$

$$2X = 150-70$$

$$2X = 80$$

$$X = 80/2$$

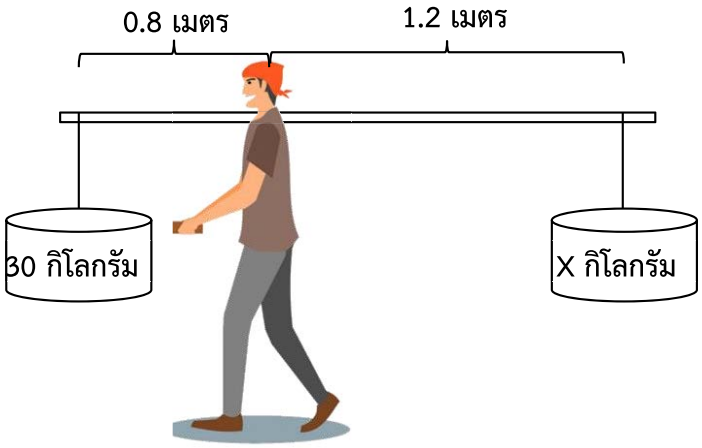
$$X = 40$$

ดังนั้น วัตถุ *X* น้ำหนัก 40 นิวตันจึงจะทำให้คานเกิดความสมดุล

ตอบ วัตถุ *X* น้ำหนัก 40 นิวตัน

2. พ่อค้าหาบตะกร้าผลไม้ 2 อัน ด้วยคานยาว 2 เมตร ถ้าตะกร้าอันหนึ่งมีมวล 30 กิโลกรัม จงหาว่าตะกร้าอีกอันหนึ่งมีมวลเท่าไร ถ้าแม่ค้าหาบห่างจากตะกร้าอันที่เบาเป็นระยะ 120 เซนติเมตร

วิธีทำ



จากสมการ

โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

หรือ

$$M_1 = M_2$$

น้ำหนักวัตถุ × ระยะทางถึงจุดหมุน = น้ำหนักวัตถุ × ระยะทางถึงจุดหมุน

หรือ

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

แทนค่า

$$0.8 \times 30 = X \times 1.2$$

$$2.4 = 1.2X$$

$$X = \frac{2.4}{1.2}$$

$$X = 20$$

ดังนั้น ตะกร้าหาบผลไม้มีมวล 20 กิโลกรัม จึงจะทำให้หาบตะกร้าผลไม้เกิดความสมดุล

ตอบ ตะกร้าหาบผลไม้มีมวล 20 กิโลกรัม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **เรื่อง ของเล่น โมเมนต์ของแรง** **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **รายวิชาวิทยาศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. โมเมนต์ของแรง

เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น

โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาด เท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา

จุดประสงค์การเรียนรู้

ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ $M=Fl$

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับหลักการโมเมนต์ของแรง โดยยกตัวอย่างรูปภาพให้นักเรียนเรียนร่วมกันพิจารณาว่า มีเครื่องมือ เครื่องใช้ หรือกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันใดบ้างที่อาศัยหลักการโมเมนต์ของแรง และบริเวณใดบ้างเกิดจุดหมุน



เร่หาบของ



การเล่นคานกระดกหรือม้าโยก



ตาชั่งสองแขน



การหมุนของพวงมาลัยรถยนต์

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องโมเมนต์ของแรง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องของเล่นโมเมนต์ของแรง
2. แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ของเล่นโมเมนต์ของแรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

หน่วยการเรียนรู้ที่3 การเคลื่อนที่และแรง | **เรื่อง ของเล่น โมเมนต์ของแรง** | **เวลา 1 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | **รายวิชาวิทยาศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ความรู้

1. อธิบายความหมาย และหาค่าโมเมนต์ของแรงได้

2. บอกได้ว่าเมื่อคานอยู่ในสมดุลผลรวมของโมเมนต์ของแรงตามเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ของแรงทวนเข็มนาฬิกา

ทักษะกระบวนการ

1. สามารถออกแบบการทดลองหาค่าโมเมนต์ของแรงได้

2. วิเคราะห์ระยะห่างจากจุดหมุนถึงแนวแรงและค่าแรงที่ดึงตาชั่งสปริง

3. วิพากษ์การนำความรู้ เรื่อง โมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล

เจตคติ

แสดงความคิดเห็นที่ตระหนักถึงการความรู้ เรื่อง โมเมนต์ของแรงไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุสมผล โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์



การใช้ค้อนงัดตะปู



คีมคีบน้ำแข็ง



การเปิดฝาโลหะของขวดน้ำอัดลม



การผลักบานประตูหรือหน้าต่าง



ไม้แขวนเสื้อ



ลูกข่าง



กระแตหัดเดิน



สปินเนอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง ของเล่น โมเมนต์ของแรง** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างข้างต้นโดยตั้งคำถามดังนี้ - นักเรียนพิจารณาอย่างไรว่าเครื่องมือ เครื่องใช้ หรือกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันดังกล่าวอาศัยหลักการโมเมนต์ของแรง (**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น) - นอกจากตัวอย่างข้างต้นแล้ว นักเรียนคิดว่ามีอะไรอีกบ้างอาศัยหลักการโมเมนต์ของแรง (**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น) - หากนักเรียนต้องการสร้างหรือประดิษฐ์ของเล่นโดยใช้หลักการโมเมนต์ของแรง นักเรียนจะออกแบบและสร้างแบบใด (**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น) **ขั้นสอน** 1. ครูเตรียมอุปกรณ์ ให้นักเรียนออกแบบสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ดังนี้ - ไม้ที่มีขนาดประมาณไม้บรรทัด - ไม้เสียบลูกชิ้น - เชือก - กรรไกรหรือคัตเตอร์	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง ของเล่น โมเมนต์ของแรง** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	- กระดาษแข็ง - ดินน้ำมัน - ไม้หนีบแขวนเสื้อ - กาว - หลอดกาแฟ - ฝาขวดน้ำอัดลม 2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน 3. นักเรียนรับใบกิจกรรมเรื่องการประดิษฐ์ของเล่น โมเมนต์ของแรง บันทึกกิจกรรม ศึกษารายละเอียดในใบกิจกรรม 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดวัสดุอุปกรณ์ตามที่ออกแบบไว้ในใบกิจกรรม 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมออกแบบสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง และบันทึกรายละเอียดหลักการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ 6. ระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม การบันทึกข้อมูลของนักเรียนพร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา 7. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ อธิบายหลักการทำงานให้สอดคล้องกับหลักโมเมนต์ของแรง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง ของเล่น โมเมนต์ของแรง** **รายวิชาวิทยาศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ขั้นสรุป 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลหลังจากการสร้างสิ่งประดิษฐ์ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ - หลักการสำคัญของสิ่งประดิษฐ์ตามหลักการโมเมนต์ของแรงมีลักษณะอย่างไร (**แนวคำตอบ** นักเรียนแสดงความคิดเห็น) 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวน เรื่องหลักการโมเมนต์ของแรง	

8. การวัดและประเมินผล

ดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณา 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังตารางต่อไปนี้

สิ่งที่จะวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1) ด้านความรู้	1) ตรวจสอบเอกสารใบกิจกรรม 2) การร่วมอภิปรายหาข้อสรุป 3) การตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ	1) ใบงานเรื่องโมเมนต์ของแรง	**ผ่าน :** นักเรียนทำได้ถูกต้อง 80% ขึ้นไป **ไม่ผ่าน :** นักเรียนทำได้ต่ำกว่า 80%
2) ด้านทักษะ / กระบวนการ	1) สังเกตพฤติกรรม 2) ตรวจสอบใบงาน	1) แบบประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	**ผ่าน :** นักเรียนทำได้ 10 คะแนนขึ้นไป **ไม่ผ่าน :** นักเรียนทำได้ต่ำกว่า 10 คะแนน
3) ด้านคุณลักษณะ	1) สังเกตพฤติกรรม	1) แบบสังเกตพฤติกรรม	**ผ่าน :** นักเรียนทำได้ 10 คะแนนขึ้นไป **ไม่ผ่าน :** นักเรียนทำได้ต่ำกว่า 10 คะแนน

เกณฑ์การประเมินการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก(4)	**ดี(3)**	**พอใช้(2)**	**ต้องปรับปรุง(1)**
1. ความตั้งใจ ในการเรียน	สนใจในการเรียน ไม่คุยหรือเล่นกันในขณะเรียน	สนใจในการเรียนคุยกันเล็กน้อยในขณะเรียน	สนใจในการเรียนคุยกันและเล่นกันในขณะเรียนเป็นบางครั้ง	ไม่สนใจในการเรียนคุยและเล่นกันในขณะเรียน
2. ความสนใจและการซักถาม	มีการถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจทุกเรื่องและกล้าแสดงออก	มีการถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจเป็นส่วนมากและกล้าแสดงออก	มีการถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจเป็นบางครั้งและไม่ค่อยกล้าแสดงออก	ไม่ถามในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจและไม่กล้าแสดงออก
3. การตอบคำถาม	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ครูถามและตอบคำถาม ถูกทุกข้อ	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ครูถามและตอบคำถามส่วนมากถูก	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ครูถามเป็นบางครั้งและตอบคำถามถูกเป็นบางครั้ง	ไม่ตอบคำถาม
4.ทำงานทันตามกำหนดเวลา	ทำงานส่งตามเวลาที่กำหนดและถูกต้องชัดเจน	ทำงานส่งตามเวลาที่กำหนดและส่วนใหญ่ถูกต้อง	ส่งงานช้าและไม่ค่อยถูกต้องชัดเจน	ส่งงานช้าและไม่ถูกต้อง
5. มีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานกลุ่ม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนเป็นส่วนใหญ่ในการทำกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง	ไม่มีความร่วมมือในขณะทำกิจกรรม

แบบประเมินการตอบคำถามสะท้อนความคิด

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินให้ระดับคะแนนตามเกณฑ์ข้างล่างนี้ตามความเป็นจริงลงในช่องประเมินผล

ตัวชี้วัดในการประเมิน :

1. ความถูกต้องครอบคลุมสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ความสมเหตุสมผล ชัดเจนของคำตอบ
3. การตั้งคำถามที่อยากรู้

เกณฑ์การประเมิน :

ระดับ 4 ดีเยี่ยม 4 คะแนน = ทำได้ทุกตัวชี้วัด

ระดับ 3 ดี 3 คะแนน = ทำได้มาก

ระดับ 2 พอใช้ 2 คะแนน = ทำได้น้อย

ระดับ 1 ต้องปรับปรุง 1 คะแนน = ทำไม่ได้ถึงทำได้น้อยที่สุด

เลขที่	ชื่อ – สกุล นักเรียน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1						
2						
3						
4						
.						
.						
.						
n						

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

แบบประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียนสื่อความ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินให้ระดับคะแนนตามเกณฑ์ข้างล่างนี้ตามความเป็นจริงลงในช่องประเมินผล

ตัวชี้วัดในการประเมิน :

ด้านที่ 1 อ่านทันเวลา ตามที่กำหนด

ด้านที่ 2 การคิด การวิเคราะห์ การเชื่อมโยง การจับใจความสำคัญ

ด้านที่ 3 ความชัดเจน เข้าใจง่าย ถูกต้องในการสื่อความ

เกณฑ์การประเมิน :

ระดับ 3 ดีเยี่ยม ผ่าน = มีทักษะครบทั้งสามด้าน

ระดับ 2 ดี ผ่าน = มีทักษะ การอ่านและการคิด

ระดับ 1 ต้องปรับปรุง ผ่าน = มีทักษะการอ่านด้านเดียว

เลขที่	ชื่อ – สกุล นักเรียน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1						
2						
3						
4						
.						
.						
.						
n						

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินให้ระดับคะแนนตามเกณฑ์ข้างล่างนี้ตามความเป็นจริงลงในช่องประเมินผล

ตัวชี้วัดในการประเมิน : การวิเคราะห์ตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การใช้อุปกรณ์ การแสดงการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ

เกณฑ์การประเมิน ;

ระดับ 4 ดีเยี่ยม 4 คะแนน = ทำได้ถูกต้องทุกตัวชี้วัด อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจน ตรงเวลา

ระดับ 3 ดี 3 คะแนน = ทำได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก ตรงเวลา

ระดับ 2 พอใช้ 2 คะแนน = ทำถูกต้องเป็นส่วนน้อย ให้เวลามากกว่ากำหนดเล็กน้อย

ระดับ 1 ต้องปรับปรุง 1 คะแนน = ทำได้ถูกต้องน้อยมาก ใช้เวลามากกว่ากำหนด

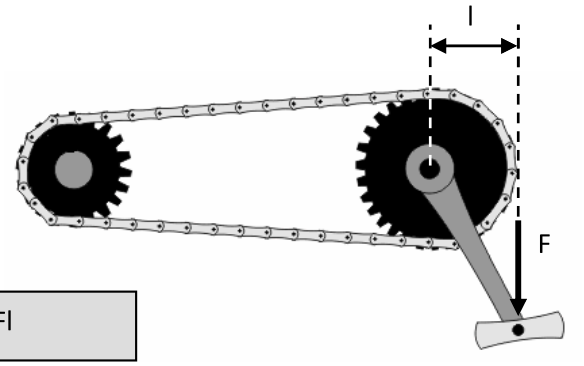
กลุ่มที่	ชื่อ – สกุล นักเรียน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.โมเมนต์ (Moment)

โมเมนต์ คือ ผลหมุนของแรงรอบจุดหมุน มีขนาดเท่ากับแรงคูณกับระยะทางจากจุดหมุนมาตั้งฉากกับแนวแรงมีหน่วยเป็น นิวตัน เมตร (Nm) เนื่องจากโมเมนต์เป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยกำหนดให้มีทิศตามเข็มนาฬิกาและทิศทวนเข็มนาฬิกา



M=Fl

โมเมนต์ของแรง = แรง (นิวตัน) x ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง (เมตร)

จากภาพให้ M = โมเมนต์ของแรง (นิวตัน - เมตร)
F = แรงที่มากระทำ (นิวตัน)
l = ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง (เมตร)

❑ แนวแรงผ่านจุดหมุนโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ (M = 0)

2.สมดุลต่อการหมุน

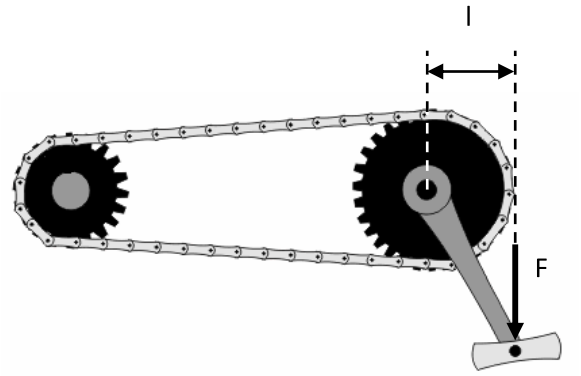
การแบ่งชนิดของโมเมนต์จะแบ่งตามทิศทางการหมุน ได้ดังนี้

1) โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศตามเข็มนาฬิกา

2) โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศทวนเข็มนาฬิกา

ในขณะที่หยุดนิ่ง (หรือหมุนด้วยอัตราเร็วคงที่) แสดงว่าขนาดของโมเมนต์ของแรงพยายาม เท่ากับขนาดของโมเมนต์แรงต้านรอบจุดหมุน หรือกล่าวสรุปได้ว่า

ขนาดของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = ขนาดของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ของเล่นโมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

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

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อสิ่งประดิษฐ์.....

เขียนแบบร่าง (ภาพร่าง) ของสิ่งประดิษฐ์ที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมระบุโครงสร้างของโมเมนต์ของแรง

วิธีการสร้างชิ้นงาน(วาดภาพประกอบการอธิบาย)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีการเล่นสิ่งประดิษฐ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หลักการทำงานของสิ่งประดิษฐ์

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ของเล่นโมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

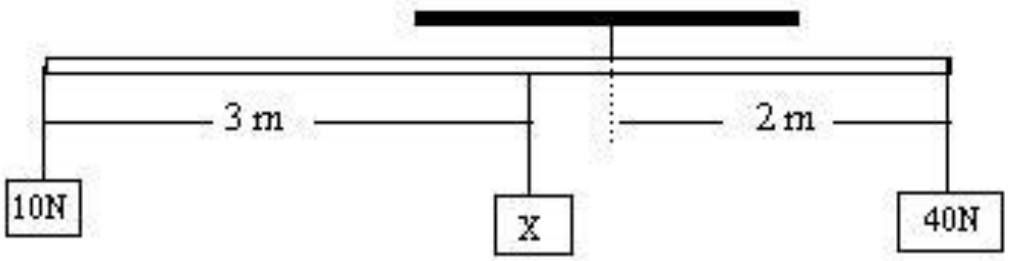
ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใช่ หรือไม่ใช่ ให้ถูกต้อง

ข้อ	คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1	เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง		
2	เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะไม่เกิดโมเมนต์ของแรง		
3	วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ		
4	วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ		
5	โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง		
6	โมเมนต์ของแรงเป็นผลบวกของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง		
7	เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน		
8	เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพไม่สมดุลต่อการหมุน		
9	โมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา		
10	ตาชั่งสองแขนใช้หลักการโมเมนต์ของแรง		

ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำ

1. เมื่อคาน AB ยาว 6 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก



1.1 เมื่อถอด X ออก คานจะอยู่ในลักษณะใด

.....

.....

1.2 วัตถุ X จะต้องหนักเท่าใดถึงจะทำให้คานดังกล่าวอยู่ในภาวะสมดุล(แสดงวิธีทำ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

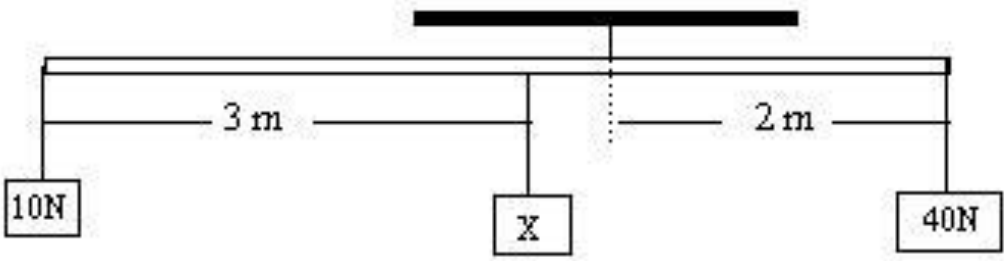
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ของเล่นโมเมนต์ของแรง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใช่ หรือไม่ใช่ ให้ถูกต้อง

ข้อ	คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1	เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง	✓	
2	เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะไม่เกิดโมเมนต์ของแรง		✓
3	วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ		✓
4	วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ	✓	
5	โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง	✓	
6	โมเมนต์ของแรงเป็นผลบวกของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง		✓
7	เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน	✓	
8	เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะอยู่ในสภาพไม่สมดุลต่อการหมุน		✓
9	โมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา	✓	
10	ตาชั่งสองแขนใช้หลักการโมเมนต์ของแรง	✓	

ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำ

1. เมื่อคาน AB ยาว 6 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก



1.1 เมื่อถอด X ออก คานจะอยู่ในลักษณะใด

แนวคำตอบ คานหมุนแบบตามเข็มนาฬิกา

1.2 วัตถุ X จะต้องหนักเท่าใดถึงจะทำให้คานดังกล่าวอยู่ในภาวะสมดุล(แสดงวิธีทำ)

แนวคำตอบ

ขนาดของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา	=	ขนาดของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา
(10x4) + (X x 1)	=	40 x 2
40 + X	=	80
X	=	80-40
X	=	40

ตอบ วัตถุ X จะต้องหนักเท่ากับ 40 นิวตัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง

วัตถุที่มีสนามแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบ แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บอกความหมายของสนามแม่เหล็ก และสนามโน้มถ่วงได้
2. ยกตัวอย่างแหล่งของสนามแม่เหล็กและสนามโน้มถ่วงในชีวิตประจำวันได้
3. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กและสนามโน้มถ่วงได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1.ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเสนอวัตถุที่มีมวลต่างกัน เช่น ปากกากับขวดน้ำที่บรรจุน้ำ 1/4 ส่วน จากนั้นครูถามคำถามต่อไปนี้ (ครูสามารถปรับคำถามตามความเหมาะสม)

1.1 ถ้าปล่อยวัตถุทั้งสองจากบริเวณที่สูงเท่ากันลงมาพร้อมกัน นักเรียนคิดว่า ปากกากับขวดน้ำจะมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร (นักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็น อาจผิดหรือถูก)

1.2 นักเรียนคิดว่าปากกากับขวดน้ำ วัตถุใดจะตกลงถึงพื้นก่อนกัน เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็น อาจผิดหรือถูก)

2. ครูแจ้งว่าวันนี้นักเรียนจะได้ค้นหาคำตอบของสถานการณ์ด้วยตนเองจากกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นสอน

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1.ใบกิจกรรมที่ 15.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

2. ใบกิจกรรมที่ 15.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

3.ใบกิจกรรมที่ 15.3 เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วงและสนามไฟฟ้า

4.กระดาษ Sticky Note

ภาระงาน/ชิ้นงาน

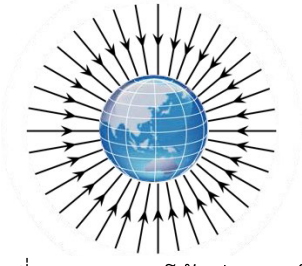
1.ใบกิจกรรมที่ 15.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

2. ใบกิจกรรมที่ 15.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

3.ใบกิจกรรมที่ 15.3 เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วงและสนามไฟฟ้า

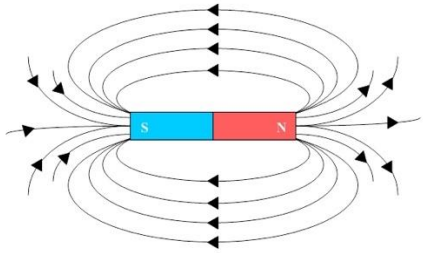
4.กระดาษ Sticky Note

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก เวลา 2 ชั่วโมง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2		
4. เปรียบเทียบทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามจากข้อมูลที่รวมรวมได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็กและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ **ด้านคุณลักษณะ** นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และมีทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม	2. ครูแจกอุปกรณ์ได้แก่ ปากกากับขวดน้ำที่บรรจุน้ำ 1/4 ส่วน จากนั้นนักเรียนทำการทดลองการตกของวัตถุทั้งสอง ตามใบกิจกรรมที่ 14 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง 3. หลังจากนักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 15.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง ครูถามคำถามต่อไปนี้ 3.1 จากการทดลองปากกากับขวดน้ำจะมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร (วัตถุทั้งสองตกลงมา มีทิศทางสู่จุดศูนย์กลางของโลก) 3.2 วัตถุใดจะตกลงถึงพื้นก่อนกัน เพราะเหตุใด (วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน) 3.3 เพราะเหตุใดวัตถุทั้งสองจึงตกลงมาสู่พื้นโลก (วัตถุตกลงมาเนื่องจากโลกมีแรงโน้มถ่วงของโลก) 3.4 ถ้านักเรียนปล่อยวัตถุอื่น ๆ ในลักษณะเดียวกัน วัตถุดังกล่าวจะมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร (มีทิศทางตกลงมาสู่จุดศูนย์กลางของโลก) 3.5 นักเรียนคิดว่า ปล่อยวัตถุบริเวณใด วัตถุดังกล่าวจะไม่เคลื่อนที่ตกลงมาโดยมีทิศสู่จุดศูนย์กลางของโลก (นอกโลก หรือบริเวณที่ไม่มีแรงโน้มถ่วง) 4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปดังนี้	(ชิ้นงานที่ 1-3 ครูสามารถให้นักเรียนทำเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลตามความเหมาะสม)

<table>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</td><td>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14
เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก
รายวิชา วิทยาศาสตร์</td><td>เวลา 2 ชั่วโมง
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td>4.1 วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ
4.2 แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง
4.3 รอบโลกมีสนามโน้มถ่วง มีทิศเข้าหาศูนย์กลางโลก สนามโน้มถ่วงเป็นสนามที่ทำให้เกิดแรงโน้มถ่วง วัตถุที่เคลื่อนที่แบบตกเสรีใกล้ผิวโลกจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งที่เท่ากัน เรียกว่า ความเร่งโน้มถ่วง
4.4 แผนภาพแสดงสนามโน้มถ่วงของโลก เป็นดังรูป
 
ภาพที่ 15.1 สนามโน้มถ่วงของโลก
ที่มา : สาขาฟิสิกส์ สสวท. Url: http://physics.ipst.ac.th/?p=2794
4.5 วัตถุทุกชนิดที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงเข้าสู่ศูนย์กลางของมวลนั้น วัตถุที่มีมวลน้อยเมื่ออยู่ในสนามโน้มถ่วงของวัตถุที่มีมวลมากจะเคลื่อนที่มีทิศทางพุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางของวัตถุมวลมาก</td><td></td></tr>
</table>

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	5.ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ใจความว่า “นอกจากสนามโน้มถ่วงแล้วในชีวิตประจำวันยังมีสนามอื่น ๆ อีก ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาต่อไป” 6.ครูนำเสนอแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง จากนั้นครูให้นักเรียนนำแม่เหล็กทั้งสอง หันขั้วที่เหมือนกันเข้าหากัน หันขั้วที่ต่างกันเข้าหากัน นักเรียนสังเกตและร่วมกันอภิปรายโดยครูใช้คำถามต่อไปนี้ 6.1 เกิดอะไรขึ้น เมื่อนักเรียนนำแม่เหล็กขั้วต่างกันหันเข้าหากัน (แม่เหล็กทั้งสองแท่งเคลื่อนที่เข้าหากัน) 6.2 เกิดอะไรขึ้น เมื่อนักเรียนนำแม่เหล็กขั้วเดียวกันหันเข้าหากัน (แม่เหล็กทั้งสองแท่งเคลื่อนที่ออกจากกัน หรือผลักกัน) 6.3 ขณะแท่งแม่เหล็กดึงดูดกันและผลักกัน นักเรียนคิดว่ามีแรงเข้ามาเกี่ยวข้องหรือไม่ อย่างไร (มี สัมผัสได้จากมือถูกดึงหรือถูกผลัก) 6.4 แรงของแม่เหล็กเป็นอย่างไร นักเรียนสังเกตเห็นด้วยตาหรือไม่ (นักเรียนควรตอบว่าเส้นแรงแม่เหล็กมองไม่เห็นด้วยตา ส่วนแรงแม่เหล็กนักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็น อาจตอบผิดหรือถูก) 7.ครูเชื่อมโยงคำถามเข้าสู่กิจกรรมใจความว่า กิจกรรมต่อไปนักเรียนจะได้ศึกษาและสังเกตแรงแม่เหล็ก และสนามแม่เหล็ก 8.นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม โดยใช้กลุ่มเดิม (ครูสามารถเปลี่ยนกลุ่มได้ตามความเหมาะสม) ครูแจกอุปกรณ์ตามใบกิจกรรมที่ 14.2 เรื่อง	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันจากนั้นบันทึกผลลงในใบกิจกรรม พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายการทดลอง 9.หลังจากการทดลองและทำใบกิจกรรมที่ 14.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้ 9.1 เส้นของผงตะไบเหล็กเป็นตัวแทนของสิ่งใดในสนามแม่เหล็ก (เส้นแรงแม่เหล็ก) 9.2 นักเรียนคิดว่าสนามแม่เหล็กคือบริเวณใด (บริเวณที่มีเส้นแรงแม่เหล็กผ่าน, บริเวณที่ผงตะไบเหล็กเรียงตัวเป็นเส้น) 9.3 เส้นแรงแม่เหล็กมีทิศทางอย่างไร (พุ่งเข้าหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก) 9.4 วัตถุประเภทใดที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก (วัตถุที่มีสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบ) 9.5 นักเรียนคิดว่าสนามแม่เหล็กส่งผลต่อวัตถุประเภทใด (วัตถุที่มีเหล็กหรือสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบ) 9.6 นักเรียนละครูร่วมกันวาดแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14** **เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**
	 ภาพที่ 15.2 สนามแม่เหล็ก ที่มา : STEM for Life สสวท. Url: http://stemforlife.ipst.ac.th/2016/06/20/magnetic/ 10.นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 14.3 เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 สนามโน้มถ่วงคืออะไร (เป็นสนามที่เกิดจากวัตถุที่มีมวล โดยวัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง) 1.2 สนามแม่เหล็กคืออะไร (เป็นสนามที่เกิดจากวัตถุที่มีสารแม่เหล็กขอบเขตของสนามแม่เหล็กคือบริเวณที่มีเส้นแรงแม่เหล็ก)	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง สนามโน้มถ่วง และสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	1.3 แหล่งของสนามแม่เหล็กและสนามโน้มถ่วงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน โดยแหล่งของสนามแม่เหล็กคือวัตถุที่มีสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบ แหล่งของสนามโน้มถ่วงคือวัตถุที่มีมวล) 1.4 ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุในสนามแม่เหล็กมีทิศทางอย่างไร (มีทิศทางพุ่งสู่ศูนย์กลางของวัตถุที่มีมวลมากกว่า) 1.5 แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กมีทิศทางอย่างไร (มีทิศทางพุ่งเข้าหรือพุ่งออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมว่า แรงแม่เหล็กมีทิศพุ่งออกจากขั้วเหนือ และมีทิศพุ่งเข้าสู่ขั้วใต้) 2.ครูแจกกระดาษ Sticky note ให้นักเรียนเขียนความรู้ที่ได้รับ 3 อย่าง สิ่งที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ 2 อย่าง และข้อสงสัย 1 อย่างลงในกระดาษเป็น Exit Ticket	

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ 1. บอกความหมายของสนามแม่เหล็ก และสนามโน้มถ่วงได้ 2. ยกตัวอย่างแหล่งของสนามแม่เหล็กและสนามโน้มถ่วงในชีวิตประจำวันได้ 3. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กและสนามโน้มถ่วงได้ 4. เปรียบเทียบทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามจากข้อมูลที่รวมรวมได้	ตรวจใบกิจกรรม	1.ใบกิจกรรมที่ 14.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง 2. ใบกิจกรรมที่ 14.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก 3.ใบกิจกรรมที่ 14.3 เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วงและสนามไฟฟ้า 4.กระดาษ Sticky Note	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็กและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ	ตรวจใบกิจกรรม	1.ใบกิจกรรมที่ 14.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง 2. ใบกิจกรรมที่ 14.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก	
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม	สังเกตการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้	

เกณฑ์การประเมิน

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

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 15.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14
เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....

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

5.....

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงของโลก

วัสดุ – อุปกรณ์

1. ปากกา 1 ด้าม
2. ขวดน้ำที่บรรจุน้ำ 1/4 ส่วน 1 ขวด

วิธีการศึกษา

1. นักเรียนปล่อยปากกา และขวดน้ำที่บรรจุน้ำ 1/4 ส่วน จากบริเวณที่มีความสูงเท่ากัน
2. นักเรียนสังเกตทิศทางการตกของวัตถุและสังเกตว่าวัตถุใดตกถึงพื้นก่อน จากนั้นบันทึกผล
3. นักเรียนทำการทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง บันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่	ผลการศึกษา
1	
2	
3	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามท้ายการศึกษา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของนักเรียนลงในช่องที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น

1.จากการทดลองปากกากับขวดน้ำจะมีทิศทางการเคลื่อนที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

2.วัตถุใดจะตกลงถึงพื้นก่อนกัน เพราะเหตุใด

.....

.....

3.เพราะเหตุใดวัตถุทั้งสองจึงตกลงมาสู่พื้นโลก

.....

.....

4.ถ้านักเรียนปล่อยวัตถุอื่น ๆ ในลักษณะเดียวกัน วัตถุดังกล่าวจะมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

5.นักเรียนคิดว่า ปล่อยวัตถุบริเวณใดวัตถุดังกล่าวจะไม่เคลื่อนที่ตกลงมาโดยมีทิศสู่จุดศูนย์กลางของโลก

.....

.....

6. สนามโน้มถ่วงคืออะไร

.....

.....

7.ให้นักเรียนวาดภาพแสดงสนามโน้มถ่วงของโลก

ใบกิจกรรมที่ 15.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14
เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5.....

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาเส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

วัสดุ – อุปกรณ์

1. แท่งแม่เหล็ก	จำนวน 2 แท่ง
2. กล่องพลาสติกใสและบาง ขนาดประมาณ 10x15x4 เซนติเมตร	จำนวน 1 กล่อง
3. น้ำเปล่า	จำนวน 1 ขวด
4. ผงตะไบเหล็ก	จำนวน 1 ขวดเล็ก
กระดาษ A4 สีขาว	จำนวน 1 แผ่น

วิธีการศึกษา

1. นำแท่งแม่เหล็กวางบนกระดาษสีขาว
2. รินน้ำลงในกล่องพลาสติก ระดับน้ำสูงจากฐานกล่องประมาณ 1-2 เซนติเมตร จากนั้นเทผงตะไบเหล็กลงไปจำนวน 1 ขวดเล็ก
3. เช็ดใต้กล่องให้แห้งจากนั้นวางกล่องบนแท่งแม่เหล็กในข้อ 1
4. สังเกตและวาดภาพลักษณะการจัดเรียงตัวของผงตะไบเหล็กลงในแบบบันทึกการศึกษา
5. ทำการทดลองเช่นเดิม แต่เปลี่ยนแม่เหล็กเป็น 2 แท่ง โดยหันขั้ว เหนือ-เหนือ, เหนือ-ใต้, ใต้-ใต้ เข้าด้วยกัน และให้แท่งแม่เหล็กห่างกัน ประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร

แบบบันทึกผลการศึกษา











ตอบคำถามท้ายการศึกษา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของนักเรียนลงในช่องที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น

1.นักเรียนคิดว่าจากการศึกษาเส้นของผงตะไบเหล็กเป็นตัวแทนของสิ่งใดในสนามแม่เหล็ก

.....

.....

2 นักเรียนคิดว่าสนามแม่เหล็กคือบริเวณใด

.....

.....

3 เส้นแรงแม่เหล็กมีทิศทางอย่างไร

.....

.....

4 วัตถุประเภทใดที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก

.....

.....

5 นักเรียนคิดว่าสนามแม่เหล็กส่งผลต่อวัตถุประเภทใด

.....

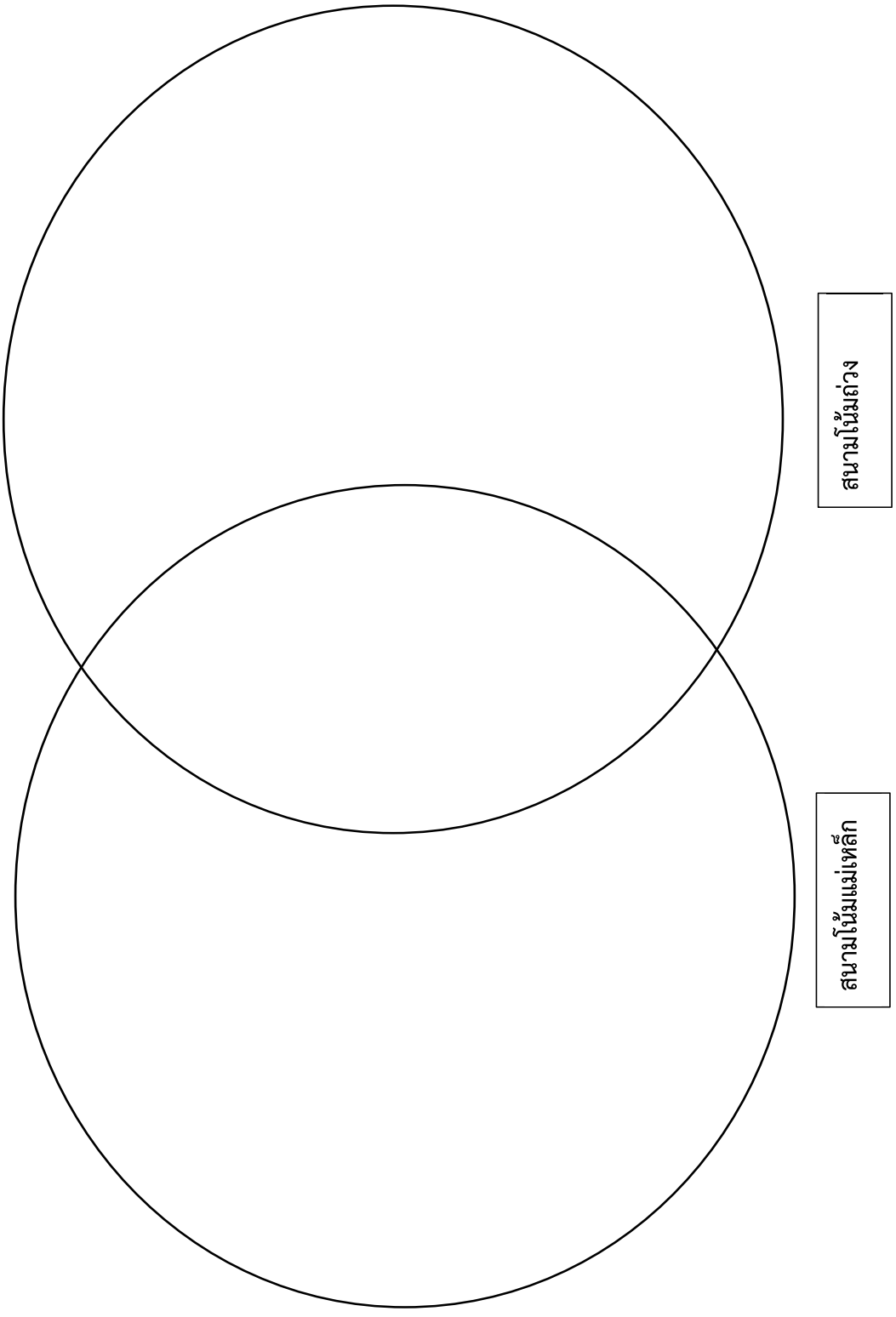
.....

6 นักเรียนละครูร่วมกันวาดแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก



ใบกิจกรรมที่ 15.3 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14
เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



เฉลย ใบกิจกรรมที่ 15.1 เรื่อง การตกของวัตถุในสนามโน้มถ่วง หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....

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

5.....

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงของโลก

วัสดุ – อุปกรณ์

1. ปากกา 1 ด้าม
2. ขวดน้ำที่บรรจุน้ำ 1/4 ส่วน 1 ขวด

วิธีการศึกษา

1. นักเรียนปล่อยปากกา และขวดน้ำที่บรรจุน้ำ 1/4 ส่วน จากบริเวณที่มีความสูงเท่ากัน
2. นักเรียนสังเกตทิศทางการตกของวัตถุและสังเกตว่าวัตถุใดตกถึงพื้นก่อน จากนั้นบันทึกผล
3. นักเรียนทำการทดลองซ้ำอีก 2 ครั้ง บันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่	ผลการศึกษา
1	**วัตถุทั้งสองเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวดิ่งสู่พื้นโลก วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน**
2	**วัตถุทั้งสองเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวดิ่งสู่พื้นโลก วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน**
3	**วัตถุทั้งสองเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวดิ่งสู่พื้นโลก วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน**

สรุปผลการทดลอง

วัตถุเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง โดยวัตถุที่มีมวลต่างกัน จะตกถึงพื้นพร้อมกัน

ตอบคำถามท้ายการศึกษา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของนักเรียนลงในช่องที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น

1 จากการทดลองปากกากับขวดน้ำจะมีทิศทางการเคลื่อนที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....มีทิศทางการเคลื่อนที่เหมือนกันคือ เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงลงสู่พื้นโลก.....

2 วัตถุใดจะตกลงถึงพื้นก่อนกัน เพราะเหตุใด

.....วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน.....

.....

3 เพราะเหตุใดวัตถุทั้งสองจึงตกลงมาสู่พื้นโลก

.....เพราะวัตถุทั้งสองเคลื่อนที่ด้วยแรงดุงดูดของโลก ด้วยความเร่งเท่ากันคือ 9.8 m/s^2.....

.....

4 ถ้านักเรียนปล่อยวัตถุอื่น ๆ ในลักษณะเดียวกัน วัตถุดังกล่าวจะมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร

.....มีทิศทางการเคลื่อนที่เช่นเดียวกันคือ เป็นเส้นตรงตกสู่พื้นโลก.....

.....

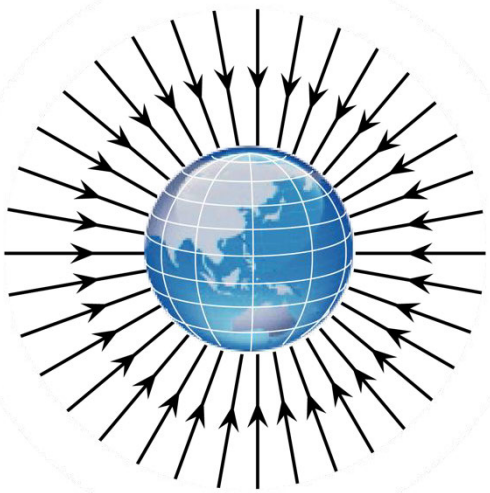
5 นักเรียนคิดว่า ปล่อยวัตถุบริเวณใดวัตถุดังกล่าวจะไม่เคลื่อนที่ตกลงมาโดยมีทิศสู่จุดศูนย์กลางของโลก

.....ปล่อยวัตถุนอกโลกหรือบริเวณที่แรงดึงดูดของโลกไม่สามารถกระทำกับวัตถุนั้นได้.....

.....

6. สนามโน้มถ่วงคืออะไร.....สนามโน้มถ่วงคือบริเวณที่อำนาจแรงดึงดูดของวัตถุที่มีมวลส่งไปถึงวัตถุทุกชนิดที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงเข้าสู่ศูนย์กลางของมวลนั้น วัตถุที่มีมวลน้อยเมื่ออยู่ในสนามโน้มถ่วงของวัตถุที่มีมวลมากจะเคลื่อนที่มีทิศทางพุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางของวัตถุมวลมาก.....

7 ให้นักเรียนวาดภาพแสดงสนามโน้มถ่วงของโลก



เฉลย ใบกิจกรรมที่ 15.2 เรื่อง เส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14
เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5.....

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาเส้นแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

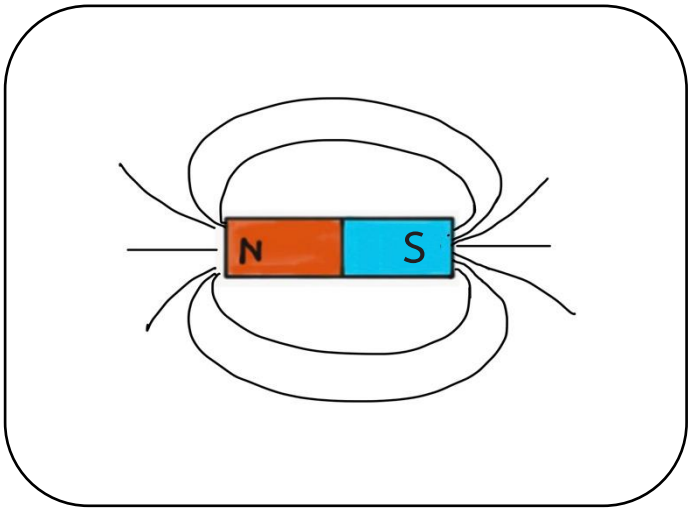
วัสดุ – อุปกรณ์

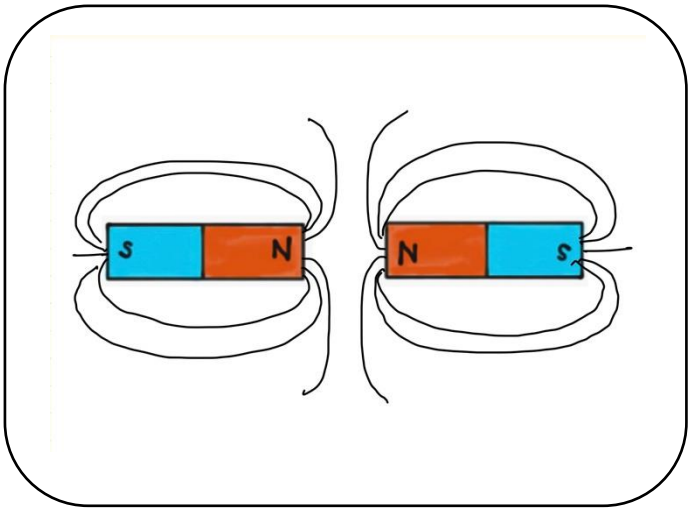
1. แท่งแม่เหล็ก	จำนวน 2 แท่ง
2. กล่องพลาสติกใสและบาง ขนาดประมาณ 10x15x4 เซนติเมตร	จำนวน 1 กล่อง
3. น้ำเปล่า	จำนวน 1 ขวด
4. ผงตะไบเหล็ก	จำนวน 1 ขวดเล็ก
กระดาษ A4 สีขาว	จำนวน 1 แผ่น

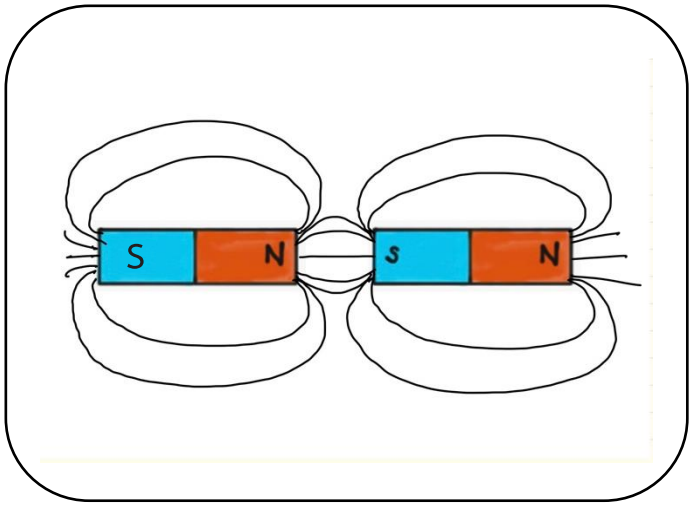
วิธีการศึกษา

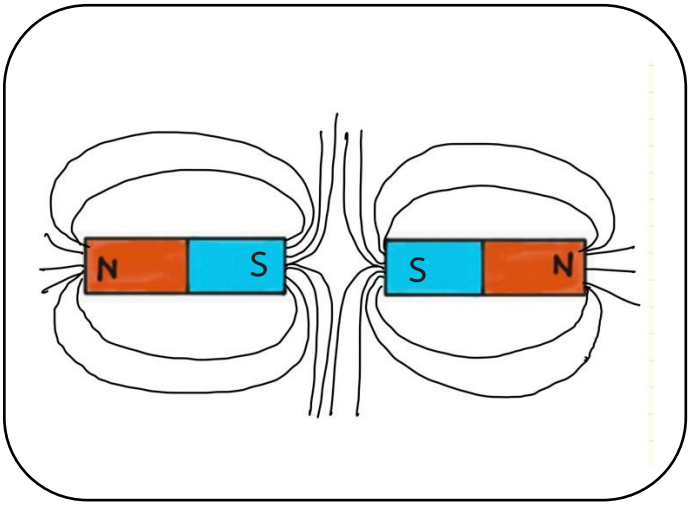
1. นำแท่งแม่เหล็กวางบนกระดาษสีขาว
2. รินน้ำลงในกล่องพลาสติก ระดับน้ำสูงจากฐานกล่องประมาณ 1-2 เซนติเมตร จากนั้นเทผงตะไบเหล็กลงไปจำนวน 1 ขวดเล็ก
3. เช็ดใต้กล่องให้แห้งจากนั้นวางกล่องบนแท่งแม่เหล็กในข้อ 1
4. สังเกตและวาดภาพลักษณะการจัดเรียงตัวของผงตะไบเหล็กลงในแบบบันทึกการศึกษา
5. ทำการทดลองเช่นเดิม แต่เปลี่ยนแม่เหล็กเป็น 2 แท่ง โดยหันขั้ว เหนือ-เหนือ, เหนือ-ใต้, ใต้-ใต้ เข้าด้วยกัน และให้แท่งแม่เหล็กห่างกัน ประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร

แบบบันทึกผลการศึกษา









ตอบคำถามท้ายการศึกษา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของนักเรียนลงในช่องที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น

1.นักเรียนคิดว่าจากการศึกษาเส้นของผงตะไบเหล็กเป็นตัวแทนของสิ่งใดในสนามแม่เหล็ก

.....เส้นแรงแม่เหล็ก.....

.....

2 นักเรียนคิดว่าสนามแม่เหล็กคือบริเวณใด

.....บริเวณที่มีเส้นแรงแม่เหล็ก,..บริเวณที่ผงตะไบเหล็กเรียงตัวเป็นเส้น.....

.....

3 เส้นแรงแม่เหล็กมีทิศทางอย่างไร

.....มีทิศทางพุ่งเข้าหรือพุ่งออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมว่าแรงแม่เหล็กมีทิศพุ่งออกจากขั้วเหนือ และมีทิศพุ่งเข้าสู่ขั้วใต้.....

4 วัตถุประเภทใดที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก

.....วัตถุที่มีสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบ.....

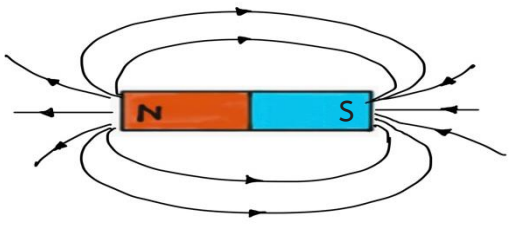
.....

5 นักเรียนคิดว่าสนามแม่เหล็กส่งผลต่อวัตถุประเภทใด

.....วัตถุที่มีเหล็กหรือสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบ.....

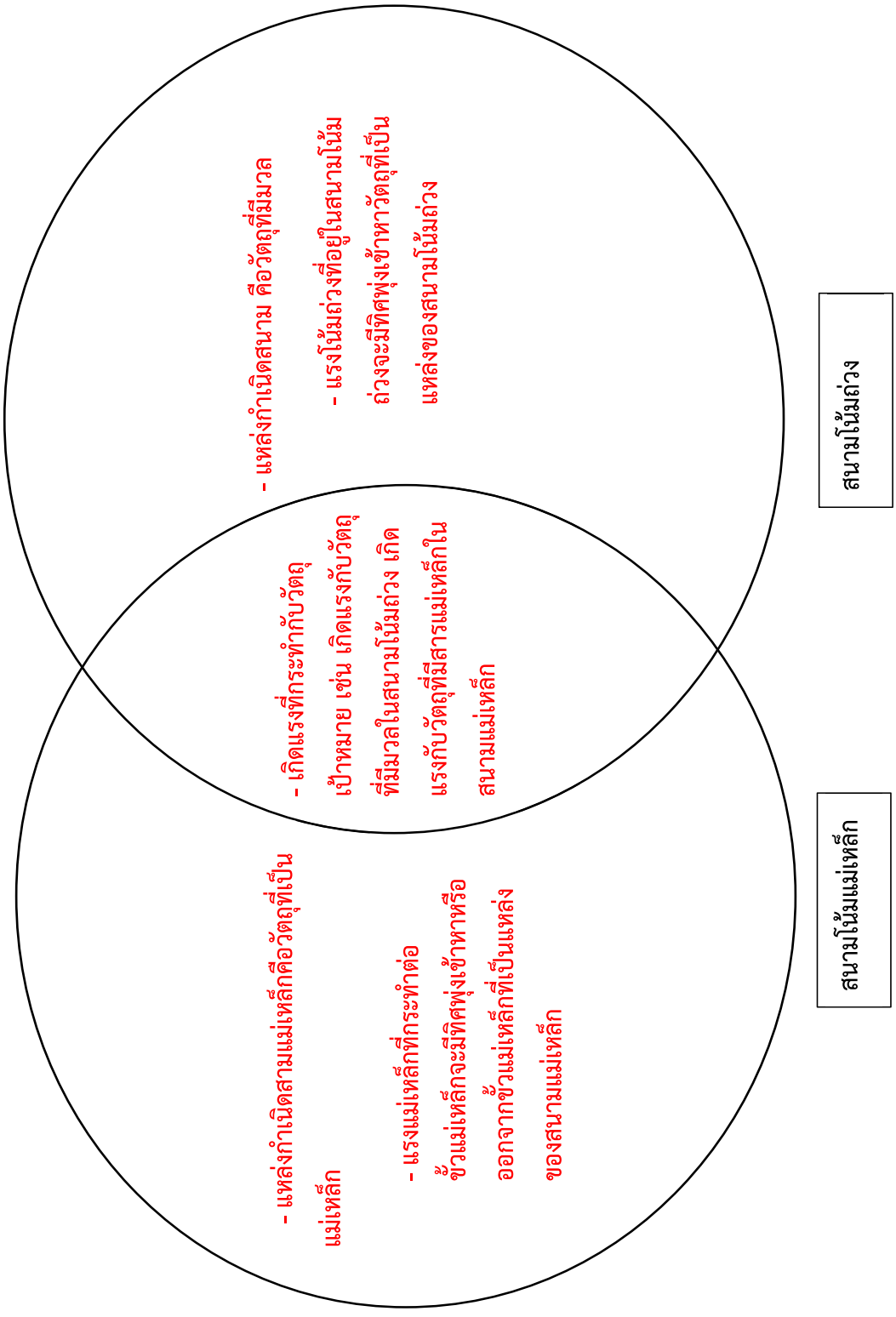
.....

6 นักเรียนละครูร่วมกันวาดแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก



ใบกิจกรรมที่ 15.3 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14
เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



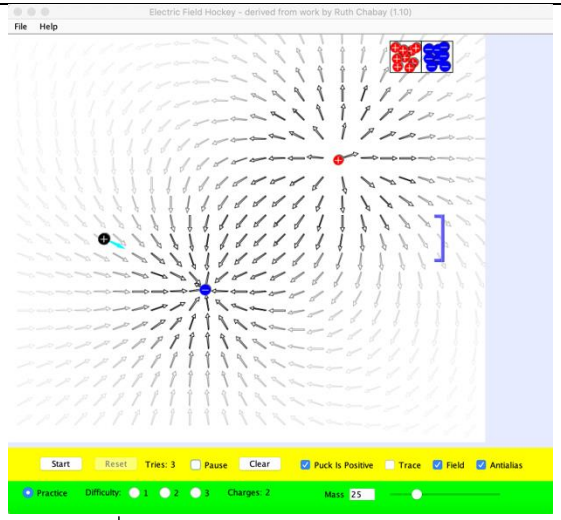
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

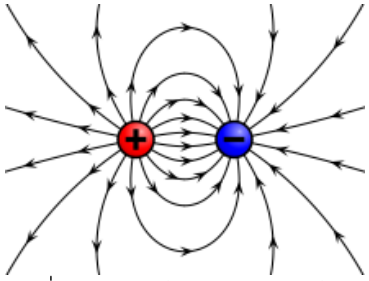
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา วิทยาศาสตร์** **ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบ แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากสนามนั้น ๆ มากขึ้น **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. บอกทิศทางของของแรงที่กระทำกับวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้าได้ 2. เปรียบเทียบแหล่งของสนามไฟฟ้ากับแหล่งของสนามแม่เหล็กและแหล่งของสนามโน้มถ่วงได้	**ขั้นนำ** 1.ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเสนอลูกโป่งที่เป่าลมเรียบร้อยแล้ว กับเศษกระดาษจากนั้นถามคำถาม “จะทำอย่างไรให้ลูกโป่งสามารถดูดเศษกระดาษติดขึ้นมาได้” (นำมาถูกับเสื้อผ้า หรือผ้าสักหลาด) 2.ครูให้นักเรียนอาสาสมัคร ยืนหน้าชั้นเรียนจากนั้นทำการสาธิตโดยนำลูกโป่งถูกับเสื้อหรือผมหรือผ้าสักหลาด จากนั้นนำไปจ่อเหนือเศษกระดาษ ครูถามคำถามต่อไปนี้เพื่อเชื่อมโยงการสาธิตเข้ากับความรู้เดิมของนักเรียน 2.1 เศษกระดาษมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรหลังจากนำลูกโป่งจ่อไว้เหนือเศษกระดาษ (เศษกระดาษถูกดูดขึ้นไปติดกับลูกโป่ง) 2.2 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (เกิดแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าที่แตกต่างกันระหว่างเศษกระดาษและลูกโป่ง) 2.3 ประจุไฟฟ้ามีกี่ชนิด อะไรบ้าง (ประจุบวก และประจุลบ) 2.4 เมื่อนำประจุไฟฟ้าเข้าใกล้กัน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ประจุไฟฟ้าจะดึงดูดกัน ถ้าเป็นประจุต่างกัน และประจุไฟฟ้าจะผลักกันถ้าเป็นประจุชนิดเดียวกัน) 3. ครูเชื่อมโยงกิจกรรมสู่หัวข้อที่นักเรียนจะได้เรียนพร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้	1.ใบกิจกรรมที่ 16.1 สนามไฟฟ้า 2.ใบกิจกรรมที่ 16.2 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วง 3. ใบกิจกรรมที่ 16.3 ขนาดของแรงกับระยะห่างในสนามแต่ละชนิด สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า 4. แผนผังมโนมติ **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1.ใบกิจกรรมที่ 16.1 สนามไฟฟ้า 2.ใบกิจกรรมที่ 16.2 ขนาดของแรงกับระยะห่างในสนามแต่ละชนิด 3. ใบกิจกรรมที่ 16.3 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า 4. แผนผังมโนมติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง	**เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**
3. เปรียบเทียบทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็กและสนามโน้มถ่วงจากข้อมูลที่รวมรวมได้ 4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** เขียนแผนภาพแสดงแรงไฟฟ้าได้ **ด้านคุณลักษณะ** นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และมีทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม	**ขั้นสอน** 1. ครูทำกิจกรรมสาธิตโดยใช้แบบจำลองสนามไฟฟ้า แล้วให้นักเรียนสังเกต ดังนี้ (1) สนามไฟฟ้ารอบวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวก(สีแดง) และวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าลบ (สีน้ำเงิน) (2) ระบุทิศทางของสนามไฟฟ้ารอบวัตถุที่มีประจุบวก และรอบวัตถุที่มีประจุลบ 2. ให้นักเรียนตอบคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 15.1 สนามไฟฟ้า เมื่อนักเรียนทำใบงานที่ 1 เสร็จเรียบร้อย นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยครูใช้คำถามต่อไปนี้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	 ภาพที่ 16.1 แสดงแบบจำลองสนามไฟฟ้า ที่มา Phet.colorado URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/magnet-and-compass 2.1 จากแบบจำลอง รอบ ๆ ประจุแต่ละประจุมีลักษณะเป็นอย่างไร (รอบ ๆ ประจุทั้งประจุบวกและประจุลบมีอำนาจทางไฟฟ้าอยู่รอบ ๆ) 2.2 ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้ามีลักษณะเป็นอย่างไร (แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือพุ่งออกจากวัตถุที่มีประจุเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า)	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15** **เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**
	2.3 ครูทำการสาธิตโดยใช้แบบจำลองเดิมพร้อมทั้งอธิบายควบคู่กันจนได้ใจความสำคัญว่า บริเวณรอบ ๆ ประจุจะมีสนามไฟฟ้า สนามไฟฟ้าหมายถึง "บริเวณโดยรอบประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้า สามารถออกแรงไฟฟ้าไปถึง" หรือ "บริเวณที่เมื่อนำประจุไฟฟ้าทดสอบเข้าไปวางแล้วจะเกิดแรงกระทำบนประจุไฟฟ้าทดสอบนั้น" ตามจุดต่าง ๆ ในบริเวณสนามไฟฟ้า ย่อมมีความเข้มของ สนามไฟฟ้าต่างกัน จุดที่อยู่ใกล้ประจุไฟฟ้าต้นกำเนิดสนามจะมีความเข้มของสนามไฟฟ้าสูงกว่าจุดที่อยู่ ห่างไกลออกไป 2.4 แผนภาพแสดงแรงไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าเป็นอย่างไร  ภาพที่ 16.2 แรงไฟฟ้าในสนามไฟฟ้า ที่มา : วิกิพีเดีย URL : https://goo.gl/GTeHgx 3. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 15.2 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วง จากนั้น ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบเรื่องสนามไฟฟ้า กับสนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็กในคาบที่แล้วโดยครูใช้คำถามดังนี้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม** **รายวิชา วิทยาศาสตร์**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**
	3.1 แหล่งของสนามไฟฟ้า แหล่งของสนามแม่เหล็ก และแหล่งของสนามโน้มถ่วงมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน โดย แหล่งของสนามไฟฟ้าคือประจุไฟฟ้า, แหล่งของสนามแม่เหล็กคือวัตถุที่เป็นแม่เหล็กหรือมีสารแม่เหล็ก, แหล่งของสนามโน้มถ่วงคือวัตถุที่มีมวล) 3.2 ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และสนามโน้มถ่วง มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เหมือนกันคือ ทิศทางของแรงในสนามโน้มถ่วงมีทิศทางพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง, ทิศทางของแรงในสามแม่เหล็ก มีทิศพุ่งเข้าหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งสนามแม่เหล็ก, ทิศทางของแรงในสนามไฟฟ้ามีทิศพุ่งเข้าหรือออกจากจากวัตถุที่เป็นประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า) 4. นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้ตามใบกิจกรรมที่ 16.3 ขนาดของแรงกับระยะห่างในสนามแต่ละชนิด จากนั้นตอบคำถามท้ายใบกิจกรรม แล้ว ครูถามคำถามต่อไปนี้ 4.1 ที่ระดับความสูงต่าง ๆ จากพื้นโลก จะมีแรงดึงดูดจากสนามโน้มถ่วงของโลกเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (ไม่เท่ากันโดย แรงดึงดูดจะลดลง เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นและแรงดึงดูดจะมีค่าเป็น 0 เมื่อวัตถุนั้นสูงมากจนออกจาก	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม รายวิชา วิทยาศาสตร์	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
	สนามโน้มถ่วง ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เราสามารถกล่าวว่าขนาดของแรงที่กระทำกับวัตถุในสนามโน้มถ่วงแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างวัตถุทีเป็นสนามกับวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น) 4.2. เมื่อนักเรียนนำแม่เหล็กไปดูดผงตะไบเหล็ก ระยะห่างระหว่างแม่เหล็กกับผงตะไบเหล็กมีผลต่อการดึงดูดของแม่เหล็กหรือไม่ อย่างไร (มีผล โดยเมื่อแม่เหล็กอยู่ใกล้ผงตะไบเหล็กจะสามารถดึงดูดผงตะไบเหล็กได้ดีกว่าให้แม่เหล็กอยู่ไกลออกไป เมื่อผงตะไบเหล็กอยู่ไกลจากแม่เหล็กจนไม่สามารถดูดผงตะไบเหล็กได้ คือผงตะไบเหล็กไม่ได้อยู่ในสนามแม่เหล็ก ครูสามารถอธิบายเพิ่มเติมว่า ขนาดของแรงแม่เหล็กที่กระทำกับวัตถุที่มีเหล็กหรือสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบในสนามแม่เหล็กจะแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างสองสิ่งดังกล่าว) 4.3 เมื่อนักเรียนนำลูกโป่งถูกับผ้าสักหลาด แล้วนำไปจ่อไว้เหนือเศษกระดาษ สิ่งใดที่เปรียบเสมือนสนามไฟฟ้า เพราะเหตุใด (ลูกโป่งหลังจากถูกับผ้าสักหลาด เพราะมีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้น) 4.4 หลังจากนำลูกโป่งถูกับผ้าสักหลาดแล้ว ระยะห่างระหว่างลูกโป่งกับเศษกระดาษ มีผลกับการดึงดูดเศษกระดาษของลูกโป่งหรือไม่ อย่างไร (มีผล โดยระยะห่างน้อยสามารถดูดกระดาษได้ดีกว่าระยะที่ไกล เมื่อระยะของ	

<table>
<tr><td colspan="2">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่และแรง เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td></td><td>ลูกโป่งไกลจากเศษกระดาษมาก จะไม่สามารถดึงดูดกระดาษได้ ครูสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ว่าขนาดแรงไฟฟ้าแปรผกผันกับระยะห่างจากสนามไฟฟ้า)
ขั้นสรุป
1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้โดยเขียนแผนผังมโนมติลงในกระดาษ A4 สีขาว ซึ่งในแผนผังมโนมติประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
- สนามและประเภทของสนาม
- ชนิดของแหล่งกำเนิดสนาม
- ทิศทางของแรงที่กระทำในสนาม
- ความสัมพันธ์ของขนาดของแรงที่กระทำกับวัตถุกับระยะห่างจากสนาม</td><td></td></tr>
</table>

การวัดผลและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ 1. บอกทิศทางของของแรงที่กระทำกับวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้าได้ 2. เปรียบเทียบแหล่งของสนามไฟฟ้ากับแหล่งของสนามแม่เหล็กและแหล่งของสนามโน้มถ่วงได้ 3. เปรียบเทียบทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็กและสนามโน้มถ่วงจากข้อมูลที่รวมรวมได้ 4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ตรวจใบกิจกรรม	1.ใบกิจกรรมที่ 15.1 สนามไฟฟ้า 2.ใบกิจกรรมที่ 15.2 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วง 3. ใบกิจกรรมที่ 15.3 ขนาดของแรงกับระยะห่างในสนามแต่ละชนิดสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า 4.ใบกิจกรรมที่ 15.4 แผนผังมโนมติ	ทำใบกิจกรรมได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการ เขียนแผนภาพแสดงแรงไฟฟ้าได้	ตรวจใบกิจกรรม	1.ใบกิจกรรมที่ 15.1 สนามไฟฟ้า	
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม	สังเกตการทำกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	แบบบันทึกหลังแผนการาจัดการเรียนรู้	

เกณฑ์การประเมิน

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

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 16.1 เรื่อง สนามไฟฟ้า หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15
เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อ - นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : หลังจากนักเรียนดูแบบจำลองสนามไฟฟ้า นักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็นของนักเรียนลงในพื้นที่ที่กำหนดให้ (นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น เช่น หนังสือหรืออินเทอร์เน็ต)

1. สิ่งใดที่สามารถทำให้เกิดสนามไฟฟ้าได้

.....

.....

2.สนามไฟฟ้าเกิดขึ้นบริเวณใดของประจุไฟฟ้า

.....

.....

3. สนามไฟฟ้าคืออะไร

.....

.....

4.ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้ามีลักษณะเป็นอย่างไร

.....

.....

5. ระยะห่างของประจุไฟฟ้ากับประจุที่เป็นสนามไฟฟ้า มีผลต่อแรงไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร

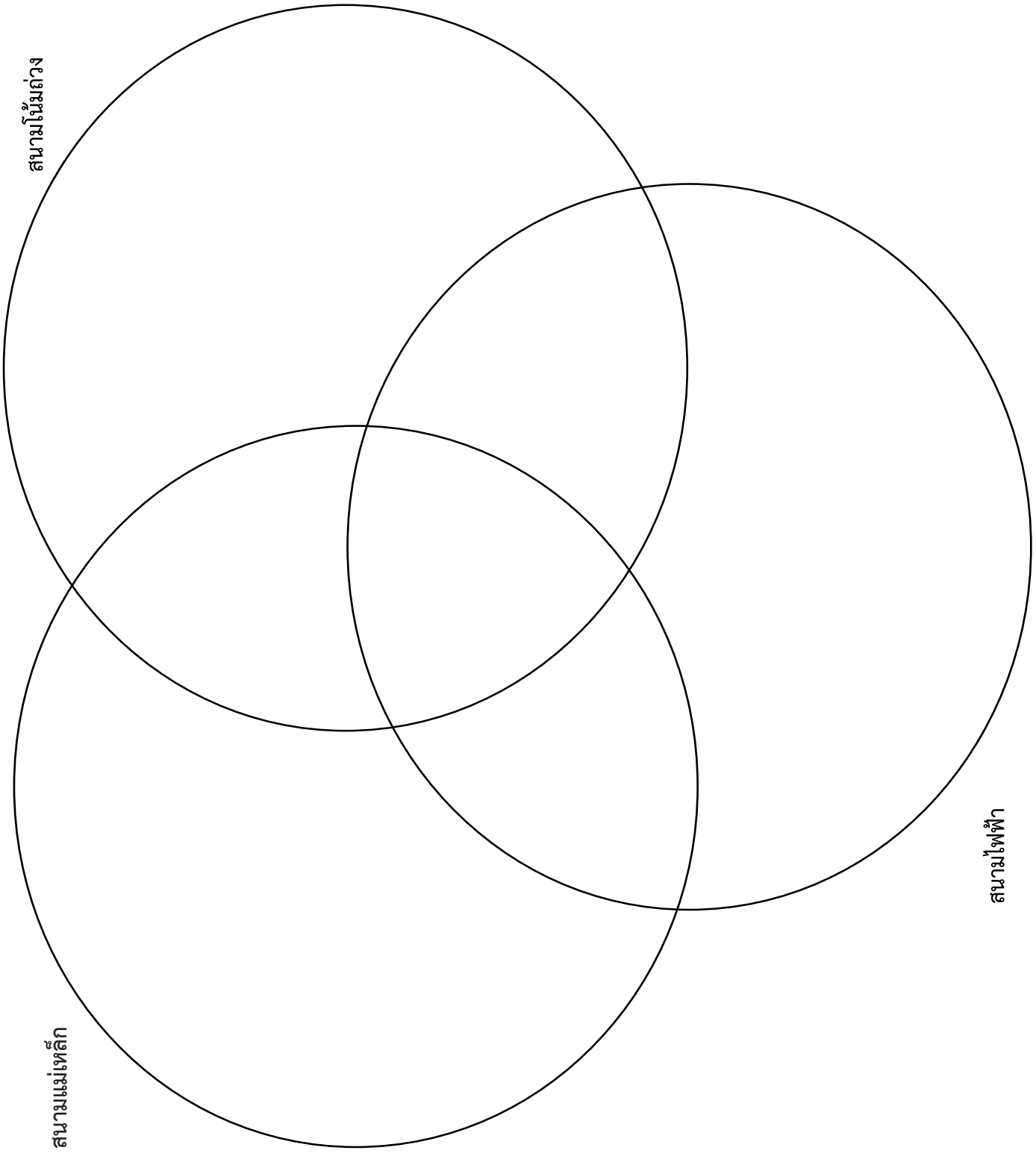
.....

.....

6. ให้นักเรียนวาดภาพแสดงสนามไฟฟ้ารอบประจุ + และประจุ -

ใบกิจกรรมที่ 16.2 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15
เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



ใบกิจกรรมที่ 16.3 เรื่อง ขนาดของแรงกับระยะห่างในสนามแต่ละชนิด หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....

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

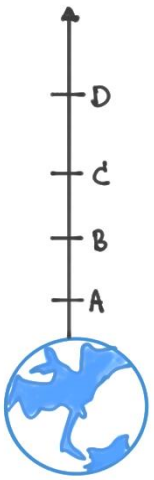
5.....

ตอนที่ 1 สนามโน้มถ่วง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ในตาราง ตอบคำถามข้อ 1-4

ความสูงจากผิวโลก (km)	สนามโน้มถ่วง (N/kg)
0	9.80
10	9.77
400	8.65
35,700	0.225
384,000	0.0026

ตารางแสดงค่าสนามโน้มถ่วงจากผิวโลกที่ระดับความสูงต่าง ๆ



ภาพแสดงตำแหน่งของวัตถุที่ระดับความสูงต่าง ๆ จากผิวโลก

1. จากตารางแสดงค่าสนามโน้มถ่วงจากผิวโลกที่ระดับความสูงต่าง ๆ นักเรียนคิดว่าถ้าวางวัตถุมวล m ไว้ที่จุด A และจุด D วัตถุ ณ จุดใดถูกแรงเนื่องจากสนามโน้มถ่วงกระทำมากที่สุด

.....

.....

2. น้ำหนักเป็นปริมาณที่หาได้จากมวลคูณกับสนามโน้มถ่วง นักเรียนคิดว่าถ้าวัตถุที่มีมวลขนาดเท่ากัน วางไว้ ณ ตำแหน่ง A, B, C และ D สามารถเรียงลำดับวัตถุที่มีน้ำหนักน้อยไปหาวัตถุที่มีน้ำหนักมากได้อย่างไร

.....

.....

3. จากตางรางที่กำหนดให้นักเรียนคิดว่า แรงที่กระทำกับวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วง มีความสัมพันธ์กับระยะห่างระหว่างวัตถุนั้นอย่างไร

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 สนามไฟฟ้า

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด จากนั้นตอบคำถามท้ายกิจกรรม

วัสดุ-อุปกรณ์

1. ลูกโป่งพร้อมยางรัด จำนวน 1 ชุด
2. เศษกระดาษ (กระดาษ A4 ตัดเป็นแผ่นขนาดเล็ก) จำนวน 3-4 แผ่น
3. ผ้าสักหลาด จำนวน 1 ผืน

วิธีการศึกษา

1. เป่าลูกโป่งให้ได้ขนาดพอเหมาะ (ไม่แฟบและไม่เต่งเกินไป) จากนั้นใช้ยางรัดปากลูกโป่งให้แน่น

2. วางเศษกระดาษไว้บนโต๊ะ จากนั้นนำลูกโป่งไปถูที่เสื้อหรือผ้าสักหลาด 10 ครั้ง แล้วนำมาจ่อไว้เหนือกระดาษประมาณ 3 เซนติเมตร สังเกต บันทึกผล

3. ทำการทดลองเช่นเดิม แต่เปลี่ยนระยะห่างระหว่างลูกโป่งกับเศษกระดาษเป็น 5 เซนติเมตรและ 10 เซนติเมตร ตามลำดับ

บันทึกผลการศึกษา

ครั้งที่	**ระยะระหว่างลูกโป่งกับเศษกระดาษ (cm)**	**ผลการศึกษา**	
		ผลการสังเกต	**ความแรงของการดึงดูดกระดาษของลูกโป่ง (ใช้จำนวนเครื่องหมาย + แทนระดับความแรง)**
1	3	....	....
2	5	....	....
3	10	....	....

ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1.จากการศึกษา อุปกรณ์ใดเป็นตัวแทนของสนามไฟฟ้า เพราะเหตุใด

.....

2. หลังจากนำลูกโป่งถูกับผ้าสักหลาดแล้ว ระยะห่างระหว่างลูกโป่งกับเศษกระดาษ มีผลกับการดึงดูดเศษกระดาษของลูกโป่งหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3.จากการศึกษา แรงไฟฟ้าของประจุเมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า กับระยะห่างระหว่างประจุนั้นกับสนามไฟฟ้า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 3 สนามแม่เหล็ก

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด จากนั้นตอบคำถามท้ายกิจกรรม

วัสดุ-อุปกรณ์

1. แท่งแม่เหล็ก จำนวน 1 แท่ง
2. ลวดหนีบกระดาษที่แม่เหล็กดูดได้ จำนวน 2-3 อัน

วิธีการศึกษา

นำแท่งแม่เหล็กจ่อเหนือลวดหนีบกระดาษระยะ 3 เซนติเมตร, 5 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตร จากนั้นสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น และบันทึกความแรงของการดูดลวดหนีบกระดาษของแม่เหล็ก

บันทึกผลการศึกษา

ครั้งที่	ระยะระหว่างแม่เหล็กกับลวดหนีบกระดาษ (cm)	ผลการศึกษา	
		ผลการสังเกต	ความแรงของการดึงดูดลวดหนีบกระดาษของแม่เหล็ก (ใช้จำนวนเครื่องหมาย + แทนระดับความแรง)
1	3	....	....
2	5	....	....
3	10	....	....

ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1.จากการศึกษา อุปกรณ์ใดเป็นตัวแทนของสนามแม่เหล็ก

.....

2. เมื่อนำแม่เหล็กจ่อเหนือลวดหนีบกระดาษ ระยะห่างระหว่างแม่เหล็กกับลวดหนีบกระดาษมีผลกับการดึงดูดลวดหนีบกระดาษของแม่เหล็กหรือไม่ อย่างไร

.....

3.จากการศึกษา แรงแม่เหล็กของวัตถุ (ที่มีเหล็กหรือสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบ) และระยะห่างระหว่างวัตถุนั้นกับสนามแม่เหล็ก มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

เฉลย ใบกิจกรรมที่ 16.1 เรื่อง สนามไฟฟ้า หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15
เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อ - นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : หลังจากนักเรียนดูแบบจำลองสนามไฟฟ้า นักเรียนตอบคำถามตามความคิดเห็นของนักเรียนลงในพื้นที่ที่กำหนดให้ (นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น เช่น หนังสือหรืออินเทอร์เน็ต)

1 สิ่งใดที่สามารถทำให้เกิดสนามไฟฟ้าได้

.....ประจุไฟฟ้า ทั้งประจุบวกและประจุลบ.....

.....

2 สนามไฟฟ้าเกิดขึ้นบริเวณใดของประจุไฟฟ้า

.....สนามไฟฟ้าเกิดขึ้นอยู่โดยรอบประจุไฟฟ้า.....

.....

3 สนามไฟฟ้าคืออะไร

.....สนามไฟฟ้า หมายถึง "บริเวณโดยรอบประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้า สามารถส่งอำนาจไปถึง" หรือ "บริเวณที่เมื่อนำประจุไฟฟ้าทดสอบเข้าไปวางแล้วจะเกิดแรงกระทำบนประจุไฟฟ้าทดสอบนั้น".....

4 ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามไฟฟ้ามีลักษณะเป็นอย่างไร

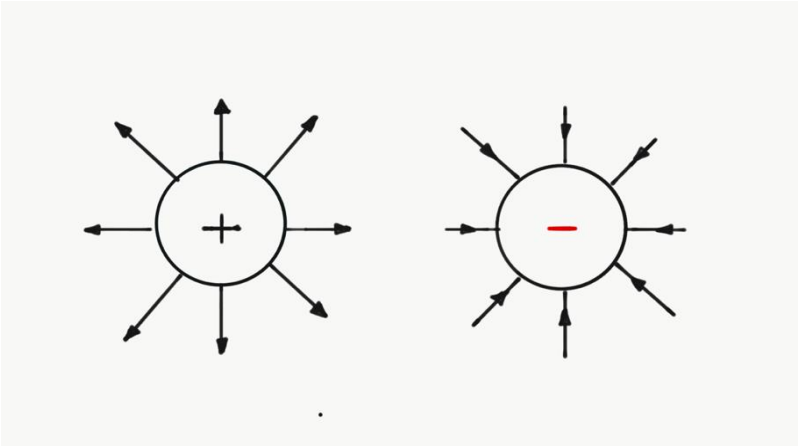
.....แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือพุ่งออกจากวัตถุที่มีประจุเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า

.....

5 ระยะห่างของประจุไฟฟ้ากับประจุที่เป็นสนามไฟฟ้า มีผลต่อแรงไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร

.....มีผล ขนาดแรงไฟฟ้าแปรผกผันกับระยะห่างจากสนามไฟฟ้า กล่าวคือ ประจุที่อยู่ห่างจะมีแรงไฟฟ้ากระทำน้อยกว่าประจุที่อยู่ใกล้.....

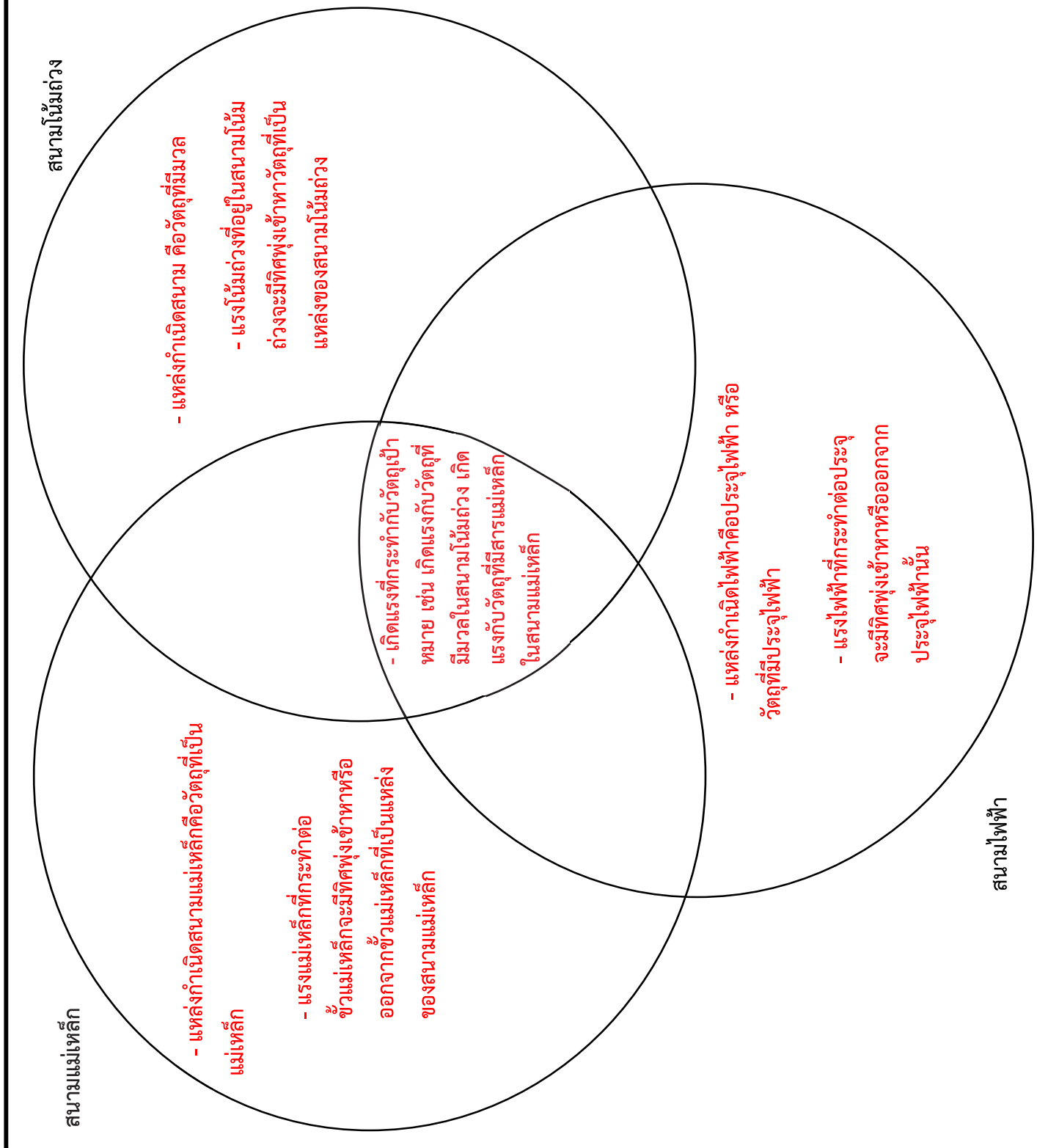
6 ให้นักเรียนวาดภาพแสดงสนามไฟฟ้ารอบประจุ + และประจุ -



เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 16.2 เรื่อง เปรียบเทียบสนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15
เรื่อง สนามไฟฟ้าและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงกับระยะห่างจากสนาม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



เฉลย ใบกิจกรรมที่ 16.3 เรื่อง ขนาดของแรงกับระยะห่างในสนามแต่ละชนิด หน่วยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง สนามโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็ก รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....

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

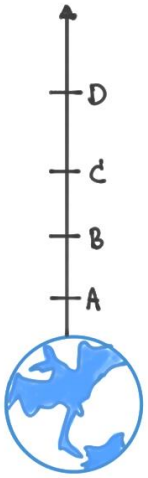
5.....

ตอนที่ 1 สนามโน้มถ่วง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ในตาราง ตอบคำถามข้อ 1-4

ความสูงจากผิวโลก (km)	สนามโน้มถ่วง (N/kg)
0	9.80
10	9.77
400	8.65
35,700	0.225
384,000	0.0026

ตารางแสดงค่าสนามโน้มถ่วงจากผิวโลกที่ระดับความสูงต่าง ๆ



ภาพแสดงตำแหน่งของวัตถุที่ระดับความสูงต่าง ๆ จากผิวโลก

1. จากตารางแสดงค่าสนามโน้มถ่วงจากผิวโลกที่ระดับความสูงต่าง ๆ นักเรียนคิดว่าถ้าวางวัตถุมวล m ไว้ที่จุด A และจุด D วัตถุ ณ จุดใดถูกแรงเนื่องจากสนามโน้มถ่วงกระทำมากที่สุด

.....ที่ตำแหน่ง A มีแรงกระทำเนื่องจากสนามโน้มถ่วง (น้ำหนัก) มากกว่าแรง ณ ตำแหน่ง D.....

.....

2. น้ำหนักเป็นปริมาณที่หาได้จากมวลคูณกับสนามโน้มถ่วง นักเรียนคิดว่าถ้าวัตถุที่มีมวลขนาดเท่ากัน วางไว้ ณ ตำแหน่ง A, B, C และ D สามารถเรียงลำดับวัตถุที่มีน้ำหนักน้อยไปหาวัตถุที่มีน้ำหนักมากได้อย่างไร

.....D, C, B และ A ตามลำดับ.....

.....

3. จากตางรางที่กำหนดให้นักเรียนคิดว่า แรงที่กระทำกับวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วง มีความสัมพันธ์กับระยะห่างระหว่างวัตถุนั้นอย่างไร

.....วัตถุที่มีระยะห่างจากสนามโน้มถ่วงมาก จะมีแรงกระทำจากสนามโน้มถ่วงน้อย, วัตถุที่มีระยะห่างจากสนามโน้มถ่วงน้อย จะมีแรงกระทำจากสนามโน้มถ่วงมาก หรือแรงที่กระทำต่อวัตถุและระยะห่างของวัตถุกับสนามโน้มถ่วงแปรผกผันต่อกัน .....

.....

ตอนที่ 2 สนามไฟฟ้า

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด จากนั้นตอบคำถามท้ายกิจกรรม

วัสดุ-อุปกรณ์

1. ลูกโป่งพร้อมยางรัด จำนวน 1 ชุด
2. เศษกระดาษ (กระดาษ A4 ตัดเป็นแผ่นขนาดเล็ก) จำนวน 3-4 แผ่น
3. ผ้าสักหลาด จำนวน 1 ผืน

วิธีการศึกษา

1. เป่าลูกโป่งให้ได้ขนาดพอเหมาะ (ไม่แฟบและไม่เต่งเกินไป) จากนั้นใช้ยางรัดปากลูกโป่งให้แน่น

2. วางเศษกระดาษไว้บนโต๊ะ จากนั้นนำลูกโป่งไปถูที่เสื้อหรือผ้าสักหลาด 10 ครั้ง แล้วนำมาจ่อไว้เหนือกระดาษประมาณ 3 เซนติเมตร สังเกต บันทึกผล

3. ทำการทดลองเช่นเดิม แต่เปลี่ยนระยะห่างระหว่างลูกโป่งกับเศษกระดาษเป็น 5 เซนติเมตรและ 10 เซนติเมตร ตามลำดับ

บันทึกผลการศึกษา

ครั้งที่	ระยะระหว่างลูกโป่งกับเศษกระดาษ (cm)	ผลการศึกษา	
		ผลการสังเกต	ความแรงของการดึงดูดกระดาษของลูกโป่ง (ใช้จำนวนเครื่องหมาย + แทนระดับความแรง)
1	3	เศษกระดาษถูกลูกโป่งดูดจนติดกับลูกโป่ง	+++++
2	5	เศษกระดาษขยับ	++
3	10	เศษกระดาษขยับเล็กน้อยหรือไม่ขยับ	+

ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1.จากการศึกษา อุปกรณ์ใดเป็นตัวแทนของสนามไฟฟ้า เพราะเหตุใด

.....ลูกโป่งที่ผ่านการถูกับผ้าสักหลาด..เพราะมีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้น.....

2. หลังจากนำลูกโป่งถูกับผ้าสักหลาดแล้ว ระยะห่างระหว่างลูกโป่งกับเศษกระดาษ มีผลกับการดึงดูดเศษกระดาษของลูกโป่งหรือไม่ อย่างไร

.....มีผล โดยระยะห่างน้อยสามารถดูดกระดาษได้ดีกว่าระยะที่มาก เมื่อระยะของลูกโป่งไกลจากเศษกระดาษมาก จะไม่สามารถดึงดูดกระดาษได้.....

3.จากการศึกษา แรงไฟฟ้าของประจุเมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า กับระยะห่างระหว่างประจุนั้นกับสนามไฟฟ้า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....ระยะห่างระหว่างประจุกับสนามไฟฟ้ามาก แรงไฟฟ้าจะน้อย ระยะห่างระหว่างประจุกับสนามไฟฟ้าน้อย แรงไฟฟ้ามาก.....

ตอนที่ 3 สนามแม่เหล็ก

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด จากนั้นตอบคำถามท้ายกิจกรรม

วัสดุ-อุปกรณ์

1. แท่งแม่เหล็ก จำนวน 1 แท่ง
2. ลวดหนีบกระดาษที่แม่เหล็กดูดได้ จำนวน 2-3 อัน

วิธีการศึกษา

นำแท่งแม่เหล็กจ่อเหนือลวดหนีบกระดาษระยะ 3 เซนติเมตร, 5 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตร จากนั้นสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น และบันทึกความแรงของการดูดลวดหนีบกระดาษของแม่เหล็ก

บันทึกผลการศึกษา

ครั้งที่	ระยะระหว่างแม่เหล็กกับลวดหนีบกระดาษ (cm)	ผลการศึกษา	
		ผลการสังเกต	ความแรงของการดึงดูดลวดหนีบกระดาษของแม่เหล็ก (ใช้จำนวนเครื่องหมาย + แทนระดับความแรง)
1	3	ลวดหนีบกระดาษถูกดึงดูดจนติดกับแม่เหล็กทันที	+++++
2	5	ลวดหนีบกระดาษขยับและถูกดึงดูดให้ติดกับแม่เหล็ก	++
3	10	ลวดหนีบกระดาษขยับแต่ไม่ติดกับแม่เหล็ก	+

ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1.จากการศึกษา อุปกรณ์ใดเป็นตัวแทนของสนามแม่เหล็ก

.....แท่งแม่เหล็ก .....

2. เมื่อนำแม่เหล็กจ่อเหนือลวดหนีบกระดาษ ระยะห่างระหว่างแม่เหล็กกับลวดหนีบกระดาษมีผลกับการดึงดูดลวดหนีบกระดาษของแม่เหล็กหรือไม่ อย่างไร

.....มีผล โดยระยะห่างน้อยสามารถดูดลวดหนีบกระดาษได้ดีกว่าระยะที่มาก เมื่อระยะของแม่เหล็กไกลจากลวดหนีบกระดาษมาก จะไม่สามารถดึงดูดลวดหนีบกระดาษได้.....

3.จากการศึกษา แรงแม่เหล็กของวัตถุ (ที่มีเหล็กหรือสารแม่เหล็กเป็นองค์ประกอบ) และระยะห่างระหว่างวัตถุนั้นกับสนามแม่เหล็ก มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....ถ้าระยะห่างระหว่างวัตถุนั้นกับสนามแม่เหล็กมาก แรงแม่เหล็กจะน้อย ระยะห่างระหว่างวัตถุนั้นกับสนามแม่เหล็กน้อย แรงแม่เหล็กจะมาก.....

บรรณานุกรม

สื่อสิ่งพิมพ์

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 1.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

_____. (2554). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 1.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

_____. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

_____. (2554). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 4.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

_____. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

_____. (2554). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

แก้วพิกุล. (2559). ติวเข้ม เตรียมเข้า ม.4 วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมกัมบัตเตะ.

ครูพี่ตอง. (2559). Lecture สรุปเข้ม ชีวะ ม.ต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมกัมบัตเตะ. จินดารัตน์ แท้ นามแก้ว. (2558). **การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรง.** โรงเรียนสตรีศรีน่าน, น่าน.

บุญเลี้ยง จอดนอก. (2561). **ระยะทางและการกระจัดของการเคลื่อนที่วัตถุ**. โรงเรียนบ้านหัวบึง, อุดรธานี.

แหล่งอ้างอิงออนไลน์

ความดันของของเหลว. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://bit.ly/2CkPlt0. สืบค้นเมื่อวันที่ : 13 มกราม 2562.

ความดันของของเหลว. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://bit.ly/2SPwptu. สืบค้นเมื่อวันที่ : 15 มกราม 2562.

คลังความรู้ SciMath. (2559). **ระบบขับถ่าย.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://goo.gl/f8DU5k สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2559.

ดูเม็ก ฮาร์ท ทู ฮาร์ท คลับ. https://www.dumex.co.th. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.dumex.co.th/articles/Pages/PrePregnancy/ Ovulation.aspx สืบค้น 12 มกราคม 2562.

ธันยารัตน์ วงศ์วนานุรักษ์. http://www.si.mahidol.ac.th. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/articledetail.asp?id=575
สืบค้น 12 มกราคม 2562.

บทเรียนออนไลน์เรื่องแรงและการเคลื่อนที่. (2557). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
https://sites.google.com/site/siteanan/raeng-seiyd-than.
สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2562.
https://www.youtube.com/watch?v=rwAb5bK010A.
สืบค้นเมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2562.

ฟิสิกส์ แรงเสียดทาน 1. (2554). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
https://www.youtube.com/watch?v=meSnemxEUdg.
สืบค้นเมื่อ 6 กุมภาพันธ์ 2562

แรงเสียดทาน. (2557). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.slideshare.net/ssuser82b6e6/21-29626996. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2562

รูปที่ 37.1 เรือลอยน้ำ. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://bit.ly/2VPyhV2.
(วันที่ค้นข้อมูล : 14 มกราม 2562).

รูปที่ 37.2 เปรียบเทียบน้ำหนักของวัตถุเมื่อชั่งในน้ำกับชั่งในอากาศ. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
https://bit.ly/2RHhkwL. (วันที่ค้นข้อมูล : 14 มกราม 2562).

พิชญภัค สมปัญญา. (2562). รูปที่ 37.3 ลักษณะของวัตถุเมื่ออยู่ในของเหลวต่างชนิดกัน.

รูปที่ 37.4 การทดลองเรื่องแรงพยุง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://bit.ly/2QMxgsO.
(วันที่ค้นข้อมูล : 14 มกราม 2562).

พิชญภัค สมปัญญา. (2562). รูปที่ 37.5 วัตถุต่างชนิดจมอยู่ในของเหลวชนิดเดียวกัน.

วิชาฟิสิกส์ - บทเรียน แรงเสียดทาน. (2556). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

Anotomy. (2559). **ระบบหายใจ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://goo.gl/qPpdm5.
สืบค้นเมื่อ 27 เมษายน 2559.

Anotomy. (2559**). ระบบขับถ่ายปัสสาวะ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://goo.gl/vfuDHb
สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2559.

Anotomy. (2559). **ระบบประสาท** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://goo.gl/ttRPQu.
สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2559.

Blog Krusarawut.(2559). **ระบบหมุนเวียนเลือด.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://goo.gl/c7ndiz.
สืบค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2559.

Body systems.(2559). **ระบบหมุนเวียนโลหิต.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://goo.gl/dtxXm6.
สืบค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2559

Blog Krusarawut. (2559). **ระบบขับถ่าย.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://goo.gl/vTPHjD

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2559.

Blog Krusarawut. (2559). **ระบบประสาทของมนุษย์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://goo.gl/sfCeCu

สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2559.

Jelly learning. (2559). **ระบบหายใจ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://goo.gl/ugxCqX.

สืบค้นเมื่อ 27 เมษายน 2559.

Jelly learning. (2559). **ระบบประสาท.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://goo.gl/FSY5Aa

สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2559.

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

คำชี้แจง

ประกอบการใช้แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี

1. ควรเตรียมศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในแต่ละแผนการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนสถานการณ์ตัวอย่างในแต่ละแผนการเรียนรู้ ให้เป็นสถานการณ์จริงในบริบทของนักเรียนและท้องถิ่นที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้และประเมินได้ว่านักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

2. การเข้าถึงสื่อการสอนบนอินเทอร์เน็ต ควรตรวจสอบการเชื่อมต่อเข้าถึงข้อมูล หากไม่สามารถเชื่อมต่อเข้าถึงข้อมูลได้ ให้ใช้รูปภาพหรือสื่อการสอนที่มีความใกล้เคียงทดแทนได้ หากในแผนการเรียนรู้มีการใช้วีดีทัศน์ ผู้สอนควรดาวน์โหลดวีดีทัศน์ที่จัดเตรียมลิงก์ไว้ให้ในแต่ละแผนการเรียนรู้มาสำรองไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยก่อนทำการสอน

3. อุปกรณ์ วัสดุฝึกที่ใช้ในการสอนแต่ละแผนการเรียนรู้ สามารถดัดแปลงใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น

4. ควรทำการทดสอบล่วงหน้า (Try out) เพื่อให้สามารถกำหนดเวลาในแต่ละกิจกรรมได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น

5.แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องอัลกอริทึม ควรดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม flowgorithm ให้เรียบร้อย (ขั้นตอนการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรมดูจากใบความรู้ที่ 6.2)

6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 , 8 และ 9 การเขียนโปรแกรมไพทอน ควรเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เพื่อใช้สำหรับการเรียน Coding ผ่านเว็บออนไลน์ https://repl.it/

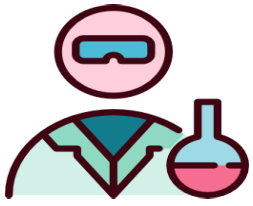
7. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 , 11 และ 12 ไมโครบิต (micro:bit) ควรเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เพื่อใช้สำหรับการเรียน Coding ผ่านเว็บออนไลน์ https://makecode.microbit.org/ (Microsoft Windows 10 สามารถเรียกใช้จาก Application ได้)

8. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13, 14 และ 15 ออกแบบระบบด้วย Tinkercad ควรเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เพื่อใช้สำหรับการเรียน Coding ผ่านเว็บออนไลน์ https://www.tinkercad.com/

9. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18, 19 และ 20 อุปกรณ์และวัสดุฝึกที่ใช้ในการสอนแต่ละแผนการเรียนรู้สามารถดัดแปลงใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ใช้สว่านมือบิด แทนสว่านไฟฟ้า, กระดาษลัง หรือ ไม้อัด แทนพาสวูด

10. แบบประเมินจัดทำไว้ท้ายแผนการเรียนรู้สุดท้าย ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ใช้วัดผลที่เกิดแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านแล้ว ผู้สอนสามารถเลือกใช้เฉพาะแบบประเมินที่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัดในแต่ละแผนการเรียนรู้ตามความเหมาะสม โดยไม่จำเป็นต้องใช้ทุกแบบประเมินกับทุกแผน





คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว22103 รายวิชา เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาหลักการและการคาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบ การตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อการดำเนินชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม ด้วยการระบุปัญหา หรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา จากองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

ประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการออกแบบขั้นตอน หรือวิธีการคิดแบบมีตรรกะ ด้วยการวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ เพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ และนำมาใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือกลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย ด้วยการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง โดยมีการทดสอบประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตระหนัก และเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหา หรือพัฒนาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบต่อการสร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

รหัสตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4 ม.2/5

ว 4.2 ม.2/1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4

รวมทั้งหมด 9 ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

รหัสวิชา ว22103 รายวิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

รวมเวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ม.2/1 คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

มาตรฐาน ว 4.2

เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง

ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

ม.2/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

โครงสร้างรายวิชา
รหัสวิชา ว22103 รายวิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
รวมเวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	เทคโนโลยีกับมนุษย์	ว 4.1 ม.2/1 ว 4.2 ม.2/3, ม.2/4	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงาน ผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เข้าใจการสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รู้เท่าทันเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม เทคโนโลยีการสื่อสาร	8	10
2	นักออกแบบระบบ	ว 4.2 ม.2/1, ม.2/2 ม/2/3	องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนกระทั่งการทำงานที่มีความซับซ้อน การเข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ จะทำให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นขั้นตอน อีกทั้งในการพัฒนาระบบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ สามารถออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ และใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c ในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้	22	20

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
3	วิศกรน้อย	ว 4.1 ม.2/2, ม.2/3 ม.2/4, ม.2/5	การวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน โดยเข้าใจวัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้โลหะ พลาสติก เพื่อใช้ในการสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เช่น LED มอเตอร์ บัซเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา รู้จักเก็บรักษา อุปกรณ์เครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่างขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อมการเกษตร การอาหาร การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธีเช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น การทดสอบและประเมินผลการตรวจสอบ	10	30

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			ชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การเขียนรายงานการทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ		
สอบกลางภาค					20
สอบปลายภาค					20
รวมตลอดภาคเรียน				**40**	**100**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เทคโนโลยีกับมนุษย์

รหัสวิชา ว22103 รายวิชา เทคโนโลยี 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เวลา 8 ชั่วโมง

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรูและทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/1 คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ว 4.2 ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบหลักและหลักการงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

ว 4.2 ม.2/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงาน ผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เข้าใจการสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล สาเหตุหรือปัจจัยต่างๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รู้เท่าทันเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม เทคโนโลยีการสื่อสาร

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
2. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
3. ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
4. ข้อดีและข้อเสีย ของเทคโนโลยี
5. การตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสม
6. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัย
7. การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน
8. กำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล
9. เทคโนโลยีการสื่อสาร

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ทักษะการสื่อสาร
4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์

เจตคติ

ตะหนักถึงประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยี

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 1.1 การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี
- ใบงานที่ 1.2 สรุปองค์ความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี
- ใบงานที่ 2.1 รูปแบบการสื่อสาร
- ใบงานที่ 2.2 แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต
- ใบงานที่ 3.1 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์
- ใบงานที่ 3.2 สรุปองค์ความรู้เรื่องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์
- ใบงานที่ 4.1 การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน
- ใบงานที่ 4.2 การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล

7. เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านความรู้				
1. การอธิบายความรู้	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงสนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสม พูดชัดเจน ภาษาที่ใช้ไม่กำกวม	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงสนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาได้เหมาะสม	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงสนับสนุนข้อสรุป	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษา พร้อมให้เหตุผล ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา แต่มีข้อมูลที่ไม่เฉพาะเจาะจงและไม่สนับสนุนข้อสรุป
2. อธิบายการพัฒนาการของการสื่อสาร	อธิบายพัฒนาการของการสื่อสารได้ตามลำดับ	อธิบายพัฒนาการของการสื่อสารได้ตามลำดับ	อธิบายพัฒนาการของการสื่อสารได้แต่ยังไม่	

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ครบถ้วนชัดเจน และถูกต้อง	ถูกต้อง	เป็นลำดับ	
3. การตอบคำถาม	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ได้เท่ากับ 9-10 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้เท่ากับ 7-8 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ได้เท่ากับ 5-6 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ต่ำกว่า 5 คะแนน
4. สรุปและเขียนแผนภาพความคิด	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นแล้วนำสู่การเขียนแผนภาพความคิดได้ถูกต้องตรงเนื้อหา ผลงานสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นแล้วนำสู่การเขียนแผนภาพความคิดได้ถูกต้องตรงเนื้อหา ผลงานสวยงาม	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นการเขียนแผนภาพความคิดได้ตรงกับเนื้อหา ผลงานไม่สวยงาม	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ไม่ตรงประเด็น การเขียนแผนภาพความคิดได้ผลงานไม่สวยงาม
5. การจำแนกเนื้อหา	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆ ของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้นได้ใจความ - มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา - จับประเด็นได้ชัดเจน - เข้าใจง่าย	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เห็นภาพรวมกว้างๆของหัวข้อใหญ่ - เนื้อหากระชับสั้นได้ใจความ - มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา	- จำแนกกลุ่มความคิดได้ - เนื้อหาไม่กระชับสั้นไม่ได้ใจความ - ขาดความสัมพันธ์ของเนื้อหา	- ไม่จำแนกกลุ่มความคิดได้ชัดเจน - เนื้อหาไม่กระชับไม่ได้ใจความ - ไม่มีความสัมพันธ์ของเนื้อหา
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ				
6.ทักษะในการทำงานร่วมกัน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วม	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน วางแผน ร่วมมือ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือ เอื้ออาทร ในการทำงานมีความ รับผิดชอบ ตรงต่อ เวลา รับฟังความ คิดเห็นซึ่งกันและกัน และร่วมภูมิใจใน ผลงาน	ร่วมมือทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทร ในการทำงาน มี ความรับผิดชอบ ตรง ต่อเวลา รับฟังความ คิดเห็นซึ่งกันและกัน	วางแผน ร่วมมือ ทำงาน ช่วยเหลือ เอื้ออาทรใน การทำงาน มีความ รับผิดชอบ ตรงต่อ เวลา	ทำงาน แต่ ขาด ความรับผิดชอบ ไม่ ตรงต่อเวลา
7. ทักษะการคิด วิเคราะห์	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง และครบถ้วน ตาม ขั้นตอน	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้องแต่ ไม่เป็นลำดับ	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกได้ถูกต้อง บางส่วน	วิเคราะห์ขั้นตอน กระบวนการทำงาน ที่เลือกไม่ถูกต้อง
8. ทักษะการสื่อสาร	นำเสนอ อภิปราย และตอบคำถามได้ เข้าใจง่าย และมี วิธีการน่าสนใจ เหมาะสมกับ ลักษณะข้อมูล	นำเสนอ อภิปราย และตอบคำถามได้ เข้าใจง่าย เหมาะสมกับ ลักษณะข้อมูล	นำเสนอ อภิปราย และตอบคำถามได้ แต่มีวิธีการไม่ เหมาะสมกับ ลักษณะข้อมูล	นำเสนอ อภิปราย และตอบคำถามได้ ไม่เหมาะสมกับ ลักษณะข้อมูล
9. ทักษะการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ	วิเคราะห์และ ประเมิน สถานการณ์ ด้วย หลักฐานที่หลาก หลาย แล้วลง ข้อสรุปได้อย่าง สมเหตุสมผล	วิเคราะห์และ ประเมิน สถานการณ์ ด้วย หลักฐาน แล้วลง ข้อสรุปได้อย่าง สมเหตุสมผล	วิเคราะห์และ ประเมิน สถานการณ์ ด้วย หลักฐาน แล้วลง ข้อสรุปได้อย่าง สมเหตุสมผล	วิเคราะห์และ ประเมินสถานการณ์ แต่ไม่มีหลักฐาน ใน การลงข้อสรุป
10. ทักษะความคิด สร้างสรรค์	มีการคิดแจกแจง รายละเอียดของ วิธีการแก้ปัญหา	มีการคิดแจกแจง รายละเอียดของ วิธีการแก้ปัญหา	มีการคิดแจกแจง รายละเอียดของ วิธีการแก้ปัญหา	ไม่มีการคิดแจกแจง รายละเอียดของ วิธีการแก้ปัญหาหรือ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	หรือขยายความคิดได้อย่างครบถ้วนและมีรายละเอียดที่สมบูรณ์	หรือขยายความคิดได้สมบูรณ์	หรือขยายความคิดแต่ขาดความชัดเจนและสมบูรณ์	ขยายความคิด
เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติ				
11.เห็นคุณค่าของการนำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการกระบวนการเทคโนโลยีสามารถเป็นตัวอย่างได้	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตามหลักการกระบวนการเทคโนโลยี	นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้บางโอกาส	ไม่นำกระบวนการเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้
เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติ				
12. ลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	เลือกใช้วัสดุ ที่มีความคุ้มค่า มีประโยชน์ใช้สอยและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ไม่มีผลกระบทต่อสิ่งแวดล้อมมาสร้างชิ้นงาน	เลือกใช้วัสดุ ที่มีความคุ้มค่า มีประโยชน์ใช้สอยไม่มีผลกระบทต่อสิ่งแวดล้อม มาสร้างชิ้นงาน	เลือกใช้วัสดุ ที่มีความคุ้มค่า ไม่มีผลกระบทต่อสิ่งแวดล้อมมาสร้างชิ้นงาน	เลือกใช้วัสดุ ไม่มีผลกระบทต่อสิ่งแวดล้อมมาสร้างชิ้นงาน
เกณฑ์การประเมินด้านสมรรถนะ				
13.ความสามารถในการสื่อสาร	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผลคล่องแคล่วชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผลคล่องแคล่วชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผลคล่องแคล่วชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้ไม่สมเหตุสมผล และเลือกรับข้อมูล

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ถูกต้องตามหลักภาษา จนทำให้ผู้อื่นคล้อยตามและเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วนอย่างมีจิตสำนึกต่อตนเองและสังคมทุกครั้ง	ถูกต้องตามหลักภาษา และเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วนอย่างมีจิตสำนึกต่อตนเองและสังคม	และเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วน	ข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้ไม่ถูกต้องไม่เหมาะสม
14.ความสามารถในการคิด	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามขั้นตอนทุกประเด็น	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้องและครบถ้วน	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้องบางประเด็น	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกไม่ถูกต้อง
15.ความสามารถในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน ได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์	ไม่สามารถแก้ปัญหาระหว่างการปฏิบัติงานได้
16.ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงาน	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงาน	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงานแต่ยังมี	ไม่สามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ได้อย่างถูกต้อง เพื่อนร่วมงานให้การยอมรับ	ได้อย่างถูกต้อง	ผิดพลาด	
17.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องหลากหลายในการลดขั้นตอนเวลาทรัพยากร ในการทำงาน โดยไม่มีผลกระทบกับผู้อื่นและเป็นแบบอย่างที่ดีได้	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ในการลดขั้นตอนเวลาทรัพยากร ในการทำงาน โดยไม่มีผลกระทบกับผู้อื่น	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ในการลดขั้นตอนเวลาแต่ใช้ทรัพยากรในการทำงานสิ้นเปลือง	เลือกใช้เทคโนโลยีได้ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการทำงานได้
เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
18. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมีความคิดสร้างสรรค์ทำชิ้นงานสวยงาม	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมีความคิดสร้างสรรค์	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานดูผลงานของผู้อื่นเป็นตัวอย่าง
19. การมีวินัย	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่มด้วยความเต็มใจ ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่มไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่มได้เป็นส่วนใหญ่ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ไม่ค่อยปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่มก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียนเป็นบางครั้ง
20. การใฝ่เรียนรู้	มีความกระตือรือร้น	มีความกระตือรือร้น	มีความกระตือรือร้น	ไม่มีความกระตือรือร้น ขาด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	อดทน เพียรพยายาม มุ่งมั่น รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอๆ	อดทน รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ อยู่เสมอ ๆ	อดทน ในบางครั้ง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ	ความอดทนอดทน ไม่รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ
21. มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง ละเอียดประณีต เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง แต่ยังไม่เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จตามกำหนดเวลา 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 การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 **เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา 1. สาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 2. ผลกระทบของเทคโนโลยี 3. การเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสม **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. บอกปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ 2. เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของผลกระทบของเทคโนโลยีได้ 3. ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1. นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ Disruptive Classroom “สื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนโลก” 2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประเด็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่ชมในวีดิทัศน์ **ขั้นสอน** 1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีโดยใช้คำถามดังนี้ - เทคโนโลยีมีความสำคัญต่อชีวิตอย่างไร - เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร - เทคโนโลยีมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตประจำวันและสังคมอย่างไร - นักเรียนมีวิธีการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างไรให้เหมาะสม โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบคำถามอย่างอิสระ 2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี ประมาณ 5 -10 นาที	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** 1. สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง สื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนโลก https://www.youtube.com/watch?v=7xQey6UGDzM 2. ใบความรู้ที่ 1 การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี **ภาระงาน/ชิ้นงาน** 1. ใบงานที่ 1.1 การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี 2. ใบงานที่ 1.2 สรุปองค์ความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี **หมายเหตุ** สถานที่ : ห้องคอมพิวเตอร์

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี</td></tr>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1</td><td>เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์</td><td>เวลา 2 ชั่วโมง</td></tr>
<tr><td>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</td><td>รายวิชา เทคโนโลยี</td><td>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td>ด้านทักษะและกระบวนการ
1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. ทักษะการสื่อสาร สารสนเทศและเท่าทันสื่อ
ด้านคุณลักษณะ
1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน</td><td>3. ให้แต่ละกลุ่มระดมความคิด แล้วร่วมกันปฏิบัติในใบงานที่ 1.1 เรื่องการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยีและนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนสนทนาซักถามและเสนอแนะให้ร่วมกันปรับปรุงแก้ไขผลงานของตนเอง
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี ให้ตัวแทนกลุ่มบันทึกโดยใช้ mind map (decomposition) ที่หน้ากระดาน แล้วนักเรียนแต่ละคนบันทึกลงในสมุด
ขั้นสรุป
1. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.2 จากเรื่อง การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี โดยสรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของผลกระทบของเทคโนโลยีได้ 3. ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม	- ใบงานที่ 1.1 - ใบงานที่ 1.2	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ -แบบสังเกตพฤติกรรม -แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ -แบบประเมินผังมโนทัศน์ -แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1

การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี



เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก

http://gg.gg/c96p1

ปัจจุบันเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และมีความหลากหลายมากขึ้น ในยุคที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตครอบคลุมไปทุกพื้นที่ มนุษย์ใช้สมาร์ตโฟนสั่งงานต่างๆ ผ่านแอปพลิเคชันได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เช่น การทำธุรกรรมทางการเงินโดยใช้แอปพลิเคชันแทนการเดินทางไปทำที่ธนาคาร การติดต่อสื่อสารแบบวิดีโอคอล การซื้อขายสินค้าออนไลน์ การเรียกใช้บริการแท็กซี่ผ่านทางแอปพลิเคชันแทนการโทรนัดหมาย การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีจึงเกิดผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ เราควรตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

สาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลง

เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และพัฒนาต่อยอดไปถึงอนาคต โดยมีสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงมาจากความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ เพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ การเรียนรู้สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลให้เทคโนโลยีเกิดการเปลี่ยนแปลงนั้นช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี สามารถแนวทางในการเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ผลกระทบด้านบวก

1. ด้านอุตสาหกรรมและการพาณิชยกรรม เพิ่มขีดความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลงทุนน้อย รายได้สูง

2. เสริมสร้างความเท่าเทียมในสังคม แม้แต่ถิ่นทุรกันดาร ทำให้มีการกระจายโอกาสการเรียนรู้ มีการใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกล (DLTV) มีคลังสื่อการศึกษาที่ทันสมัยมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังมีเว็บไซต์ที่เป็นสื่อการเรียนการสอนมากมาย

3. ให้ความบันเทิง เช่น ดูหนัง ฟังเพลง เกม สามารถดู TV ออนไลน์ได้ และยังมีความบันเทิงต่างๆ อีกมากมาย

4. ทำให้มนุษย์มีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ในยุคปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือด้านการแพทย์ การศึกษา การสื่อสาร ด้านเศรษฐกิจ ด้านอุตสาหกรรม ด้านเกษตรกรรม และด้านอื่นๆ อีกมากมาย

5. การสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มีการพัฒนาใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคม เพื่อติดต่อสื่อสารให้สะดวกขึ้น ได้มีการประยุกต์มาใช้กับเครื่องอำนวยความสะดวกภายในบ้าน เช่น ควบคุมระบบเปิด/ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน หรือ SMART HOME หรือในยุคที่ทุกๆ อย่างเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (Internet of Things : IoT)

6. สามารถจัดการทรัพยากรธรรมชาติหลายอย่างจำเป็นต้องใช้สารสนเทศ เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม การพยากรณ์อากาศ การรวบรวมและการเก็บข้อมูลต่างๆ รวมไปถึงการสร้างแบบจำลอง

7. มีระบบคมนาคมที่ดีขึ้น สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย

8. สามารถใช้หุ่นยนต์ทำงานในที่เสี่ยงภัยหรือที่มีสารพิษแทนมนุษย์ได้

9. ด้านการป้องกันประเทศ มีการใช้ระบบป้องกันภัย ระบบเฝ้าระวังที่มีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน มีอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ทันสมัย

ผลกระทบด้านลบ

1. มนุษย์ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง เคยชินกับการทำอะไรที่เหมือนเดิม แต่เทคโนโลยีต่างเปลี่ยนแปลงไป ทำให้รับการเปลี่ยนแปลงไม่ได้ จึงเกิดความวิตกกังวล เกิดความเครียด

2. มีการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมของคนในสังคมโลก ทำให้พฤติกรรมที่แสดงออกด้านการแต่งกาย และการบริโภคเปลี่ยนแปลงไป การมอมเมาเยาวชนในรูปของเกมอิเล็คทรอนิคส์ ส่งผลกระทบ ต่อการพัฒนาอารมณ์และจิตใจของเยาวชน เกิดการกลืนวัฒนธรรมดั้งเดิมซึ่งแสดงถึงเอกลักษณ์ของสังคมนั้น

3. ก่อให้เกิดผลด้านศีลธรรม บทบาทเหล่านี้มีแนวโน้มที่สำคัญมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้เยาวชนคนรุ่นใหม่จึงควรเรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี เพื่อนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์

4. การมีส่วนร่วมของคนในสังคมลดน้อยลง การใช้เทคโนโลยีทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ในการสื่อสารและการทำงาน แต่ในอีกด้านหนึ่งการมีส่วนร่วมของกิจกรรมทางสังคมที่มีการพบปะสังสรรค์กันจะน้อยลง ผู้คนมักอยู่แต่ที่บ้านหรือที่ทำงานของตนเองมากขึ้น

5. การละเมิดสิทธิเสรีภาพส่วนบุคคลโดยการเผยแพร่ข้อมูลหรือรูปภาพต่อสาธารณชน ซึ่งข้อมูลบางอย่างอาจไม่เป็นความจริงหรือยังไม่ได้พิสูจน์ความถูกต้องออกสู่สาธารณะชน ก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อบุคคลโดยไม่สามารถป้องกันตนเองได้ การละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

6. เกิดช่องว่างทางสังคม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะเกี่ยวข้องกับการลงทุน ผู้ใช้จึงเป็นชนชั้นในอีกระดับหนึ่งของสังคม ในขณะที่ชนชั้นระดับรองลงมามีจำนวนมากกลับไม่มีโอกาสใช้และผู้ยากจนก็ไม่มีโอกาสรู้จักกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

7. อาชญากรรมบนเครือข่าย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศก่อให้เกิดปัญหาใหม่ขึ้น เช่น ปัญหาอาชญากรรม ตัวอย่างเช่น อาชญากรรมในรูปของการขโมยความลับ การขโมยข้อมูลสารสนเทศ การให้บริการสารสนเทศที่มีการหลอกลวง รวมถึงการบ่อนทำลายข้อมูลและไวรัส

8. ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพ จากการจ้องมองคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนเป็นเวลานาน มีผลเสียต่อสายตา ซึ่งทำให้สายตาผิดปกติ เวียนศีรษะ นอกจากนั้นยังมีผลต่อสุขภาพจิต เกิดโรคทางจิตประสาท

การเลือกใช้เทคโนโลยี

ในการเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น จะต้องคำนึงถึงผลกระทบในหลายๆ ด้านที่จะเกิดขึ้น ดังนี้ในการเลือกใช้เทคโนโลยีจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปนี้

1. คำนึงถึงชีวิต ในการเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมนั้น จะต้องพิจารณาถึงความปลอดภัยของของชีวิตมนุษย์ ไม่ส่งผลกระทบต่อชีวิตของมนุษย์ในด้านลบ ปลอดภัยจากสารพิษต่างๆ ทำให้สุขภาพร่างกายของมนุษย์ดีขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

2. คำนึงถึงสังคม ในการเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมนั้น จะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม ทำให้เกิดความรักความสามัคคี สุขภาพจิตดีขึ้น สังคมน่าอยู่ รักษาไว้ซึ่งประเพณีวัฒนธรรมอันดีงามของสังคม

3. คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ในการเลือกใช้เทคโนโลยีนั้นให้เหมาะสมนั้น จะต้องคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและมลภาวะต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น มลภาวะลดน้อยลง เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทำให้ภาพลักษณ์ด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศดีขึ้น

ตัวอย่างการเลือกใช้เทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์

เมืองแห่งความสุข เกิดปัญหาขยะส่งกลิ่นเหม็นทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ทั้งที่มีถังขยะที่แยกเป็นประเภทให้ผู้คนในชุมชนได้ทิ้งขยะแยกตามประเภทแล้วก็ตาม เมืองแห่งสุขจะมีวิธีการแก้ปัญหาขยะส่งกลิ่นเหม็นนี้ได้อย่างไร

จากสถานการณ์ข้างต้นเมืองแห่งความสุข ได้ระดมความคิดและประชุมปรึกษาหารือกัน ตามหัวข้อดังนี้



- เกิดปัญหาอะไรในเมืองแห่งความสุข
- ปัญหานี้เกิดจากใคร
- ทำไมจึงเกิดปัญหานี้
- ปัญหานี้เกิดขึ้นเมื่อใด
- ปัญหานี้เกิดขึ้นที่ไหน
- เราจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

จากที่ได้ระดมความคิดและปรึกษาหารือกันแล้ว ชาวเมืองแห่งความสุขได้ข้อสรุปดังนี้

- เกิดปัญหาอะไรในเมืองแห่งความสุข : ขยะส่งกลิ่นเหม็น สร้างมลพิษทางอากาศ เป็นแหล่งแพร่เชื้อโรค
- ปัญหานี้เกิดจากใคร : ปัญหานี้เกิดจากทุกคนในเมือง
- ทำไมจึงเกิดปัญหานี้ : ปัญหาการทิ้งขยะที่ไม่เอาเศษอาหารหรือสิ่งที่ย่อยสลายได้ออกจากพลาสติก
- ปัญหานี้เกิดขึ้นเมื่อใด : ปัญหานี้เกิดขึ้นจากการทิ้งขยะทุกช่วงเวลาของทุกคนในเมือง
- ปัญหานี้เกิดขึ้นที่ไหน : บริเวณจุดที่ตั้งถังขยะของเมืองแห่งความสุข
- เราจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร : วิธีการแก้ปัญหาคือจะต้องนำเศษอาหารหรือขยะเปียกออกจากถุงพลาสติกก่อนที่จะทิ้ง แล้วจะนำเศษอาหารหรือขยะเปียกนั้นมาจัดการอย่างไรจึงจะไม่ส่งกลิ่นเหม็น มีผู้เสนอแนวทางการแก้ปัญหามาหลายวิธี เช่น นำขยะเปียกที่แยกออกมาไปฝังกลบ การนำเศษอาหารหรือขยะเปียกไปทำปุ๋ยหมัก จากนั้นทุกคนในเมืองก็ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการจัดการกับขยะเปียกที่แยกออกมาดังนี้

ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการจัดการกับขยะเปียก

ลำดับที่	แนวทางการแก้ปัญหา	ผลกระทบต่อ		
		ชีวิต	สังคม	สิ่งแวดล้อม
1	ฝังกลบขยะ	-คุณภาพชีวิตดีขึ้น	-สร้างความสามัคคีในชุมชน	-ใช้พื้นที่ในการฝังกลบมาก -ใช้เวลาในการย่อยสลายนาน -หาสถานที่ยากเพราะไม่มีใครอยากให้บ่อฝังกลบขยะมาอยู่ใกล้บ้านเรือนของตนเอง -ก๊าซมีเทนที่เกิดจากการย่อยสลายของขยะและน้ำชะขยะมูลฝอยอาจทำให้เกิดอันตรายได้

ลำดับที่	แนวทางการแก้ปัญหา	ผลกระทบต่อ		
		ชีวิต	สังคม	สิ่งแวดล้อม
				-ถ้าฝังกลบไม่ถูกต้องจะส่งกลิ่นเหม็น
2	เอาขยะเปียกไปทำปุ๋ยหมัก	-คุณภาพชีวิตดีขึ้น	-สร้างความสามัคคีในชุมชน -สร้างรายได้ให้กับชุมชน -ชุมชนมีปุ๋ยหมักใช้เอง	-ถ้าดำเนินการไม่ถูกต้องการย่อยสลายไม่สมบูรณ์จะเกิดกลิ่นเหม็น -ใช้พื้นที่ในการทำโรงปุ๋ยหมักน้อย -ได้ปุ๋ยหมักที่เป็นมิตรกับธรรมชาติ

จากการเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาขยะส่งกลิ่นเหม็นของเมืองแห่งความสุข ชาวเมืองร่วมกันสรุปแล้วเลือกวิธีการนำเอาขยะเปียกหรือเศษอาหารมาทำปุ๋ยหมักเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

ใบงานที่ 1.1 การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี

ให้นักเรียนระดมความคิดกันในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชนของนักเรียน มากลุ่มละ 1 ปัญหา จากนั้นให้นำมาทำลงในกระดาษปรู๊ฟ นำเสนอหน้าชั้นเรียน ตามหัวข้อที่กำหนด ดังนี้

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร
2. จะนำเทคโนโลยีมาแก้ไขปัญหานี้อย่างไร
3. ให้วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนจะเลือกใช้เทคโนโลยีชนิดใดให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

ใบงานที่ 1.2 เรื่องการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี

ให้นักเรียนสรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition) จากงานกลุ่มที่ทำในกระดาษปรู๊ฟในใบงานที่ 1.1

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้	วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของผลกระทบของเทคโนโลยีได้	ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม
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 การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ทักษะในการทำงานร่วมกัน	ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ทักษะการสื่อสารสารสนเทศและเท่าทันสื่อ
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 การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ซื่อสัตย์สุจริต	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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 **เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา 1. เทคโนโลยีการสื่อสาร **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. อภิปรายถึงประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีการสื่อสาร 2. อธิบายและเปรียบเทียบรูปแบบการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบัน 3. อภิปรายถึงความแตกต่างของเทคโนโลยีการสื่อสารปัจจุบัน **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 2. ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยีในชั่วโมงที่แล้ว 2. นำเสนอวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการสื่อสารในอดีตที่ผ่านมา จนมาถึงปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต จากวีดิทัศน์ เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบันที่ดาวน์โหลดไว้ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบันว่า มีแนวโน้มการพัฒนาอย่างไรบ้าง (แนวคำตอบ : ปัจจุบันมีแนวโน้มเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสาร มีขนาดเล็ก บางลง และมีประสิทธิภาพที่มากขึ้น เช่น สนทนาแบบเห็นหน้าได้ เป็นต้น) 3. ครูร่วมกับนักเรียนอภิปราย เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบัน ว่า พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสารจากอดีตมาถึงปัจจุบันมีความแตกต่างอย่างไร และรูปแบบในการสื่อสารมีความเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง โดยให้นักเรียนแสดง	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** - สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบัน https://www.youtube.com/watch?v=Wub43usEQyc - ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ประวัติและพัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร - ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 2.1 เรื่อง รูปแบบการสื่อสาร - ใบงานที่ 2.2 เรื่อง แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต - สรุปองค์ความรู้เนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลง ในสมุด **หมายเหตุ** สถานที่ : ห้องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	**เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
3. เห็นคุณค่าและความสำคัญของเทคโนโลยีการสื่อสาร **ด้านคุณลักษณะ** 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ความคิดเห็นอย่างอิสระ **ขั้นสอน** 1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ประวัติและพัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร ประมาณ 5 – 10 นาที ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา 2. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มร่วม ปฏิบัติใบงานที่ 2.1 เรื่อง รูปแบบของการสื่อสาร (10 นาที) 3. นักเรียนร่วมกันนำเสนอใบงานที่ 2.1 รูปแบบของการสื่อสาร ตามลำดับกลุ่ม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นเสนอแนะ พร้อมกับประเมินชิ้นงานที่สมบูรณ์ที่สุด แล้วกล่าวชมเชย 4. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับรูปแบบของการสื่อสารในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตว่ามีการพัฒนาไปอย่างไร พร้อมกับเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ 5. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต ประมาณ 5 – 10 นาที ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	**เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	6. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิด ปฏิบัติกิจกรรมใบงานที่ 2.2 เรื่องแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต 7. ครูและนักเรียนร่วมนำเสนอ ใบงานที่ 2.2 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบัน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยครูตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ **ขั้นสรุป** ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปและทบทวนหัวข้อที่ศึกษาโดยครูตั้งคำถามในหัวข้อดังนี้ 1. พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบันมีอะไรบ้าง 2. รูปแบบการสื่อสารของเทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบันมีแนวโน้มอย่างไร (แนวคำตอบ จากใบงานที่ทำ)	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายและวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้	- ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง รูปแบบการสื่อสาร -ตรวจใบงานที่ 2.2 เรื่อง แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. ทักษะกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด 2. ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. ทักษะกระบวนการเรียนความรู้ ความเข้าใจ 4. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน - สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	-แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. ความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

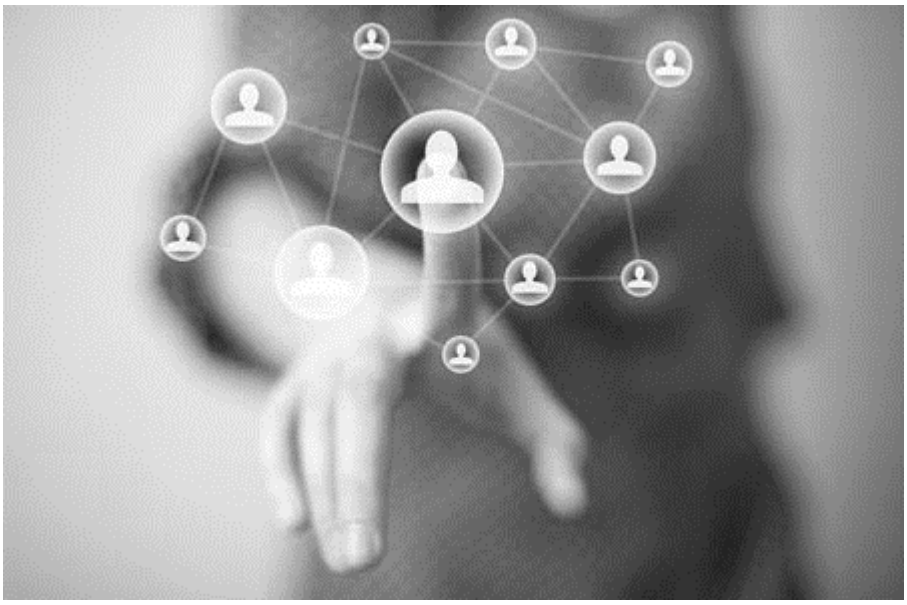
.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 2.1
เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบัน



ย้อนรอยเทคโนโลยีด้านการสื่อสารของโลก นับตั้งแต่จิตรกรรมบนผนังถ้ำในยุคหิน จนถึงการสื่อสาร สุดล้ำ ฉับไวที่เชื่อมโลกทั้งใบถึงกันในปัจจุบัน

มนุษย์เราเป็นสัตว์สังคมที่อยู่ร่วมกันและมีการสื่อสารกันตลอดเวลา และด้วยความชาญฉลาดของมนุษย์ในการถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะด้วยจุดประสงค์ในด้านความเชื่อทางศาสนา การบันทึกเรื่องราว หรือแม้แต่การส่งสาร เหล่านี้เองที่ก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีใน การสื่อสารใหม่ ๆ ที่ค่อย ๆ เชื่อมโลก จากกลุ่มคนเล็ก ๆ สู่คนในอีกฟากโลกหนึ่ง และเชื่อมต่อกันได้ทั้งโลก ก่อให้เกิดกระวนการศึกษาเรียนรู้ ต่าง ๆ ตามมา

1. จิตรกรรมบนผนังถ้ำ (Cave Painting) พบตามบริเวณแถบตอนใต้ของฝรั่งเศส ยุค 30,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช มักจะวาดเป็นรูปสัตว์หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยมีรูปคนผสมอยู่บางภาพ โดยเรื่องราวของภาพส่วนมากเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ การดำรงชีวิต การล่าสัตว์ ตามความเชื่อเรื่องอภินิหารต่าง ๆ โดยสันนิษฐานว่าผู้วาดน่าจะเป็นหัวหน้าหมู่บ้านหรือพ่อมดหมอผี

2. สัญลักษณ์แทนคำ (Pictograms) พบได้ในประเทศจีนและอียิปต์โบราณ ยุค 5,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช โดยเป็นการวาดรูปภาพที่หรือสัญลักษณ์ที่สื่อถึงแนวคิด วัตถุ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การเกิดอักษรภาพไฮโรกลิฟ (Hieroglyphics) ของอียิปต์ และตัวอักษรจีนนั่นเอง

3. พิราบส่งสาร (Carrier Pigeons) หรือที่เรียกกันว่า ไปรษณีย์นกพิราบ พบได้ในอาณาจักรกรีกโบราณ ในยุค 776 ปี ก่อนคริสต์ศักราช โดยการนำข้อความมาผูกติดไปกับนกพิราบเพื่อให้บินส่งข้อความนี้ไปยังจุดหมาย

4. ระบบไปรษณีย์ครั้งแรกของโลก (First Postal Service) ถูกวางระบบขึ้นโดยพระเจ้าไซรัส มหาราช แห่งเปอร์เซีย เมื่อ 550 ปี ก่อนคริสตศักราช เพื่อนำมาใช้ในจักรวรรดิอาคีเมนิดของพระองค์



5. กำเนิดมาราธอน (The Marathon Man) ย้อนกลับไปเมื่อ 530 ปี ก่อนคริสต์ศักราช ในยุคของอาณาจักรกรีกโบราณ ทหารกรีกโบราณนาม ฟิดิปปิเดซ (Pheidippides) ได้ออกวิ่งเป็นระยะทางถึง 150 ไมล์ ภายใน 2 วัน โดยไม่ได้หยุดพักผ่อน เพื่อแจ้งข่าวชัยชนะของเอเธนส์ที่มีเหนือกองทัพเปอร์เซีย และส่งสารสงครามแห่งมาราธอน (Battle of Marathon) ไปยังกรุงเอเธนส์

6. เฮลิโอกราฟ (Heliographs) หรือการส่งสัญญาณด้วยกระจกสะท้อนแสง อาทิตย์ พบได้ในจักรวรรดิโรมัน เมื่อ ค.ศ. 37 (พ.ศ. 580) โดย จักรพรรดิไทบีเรียส หรือ ไทบีเรียส จูเลียส ซีซาร์ ออกัสตัส แห่งจักรวรรดิโรมัน ได้ส่งสารด้วยวิธีนี้จากเกาะคาปรี (Capri) ไปยังแผ่นดินใหญ่ เพื่อออกคำสั่งในแต่ละวัน

7. กระดาษ (Paper) ถูกประดิษฐ์คิดค้นขึ้นครั้งแรกในโลกที่ประเทศจีน เมื่อ ค.ศ. 105 (พ.ศ. 648) โดย ไช่หลุน ปราชญ์เมธีสมัยราชวงศ์ฮั่นตะวันออก โดยการนำเปลือกของต้นไม้, ป่าน, เศษผ้า และตาข่ายดักปลา มาบดผสมกันจนป่น แล้วนำมาตากแห้งจนกลายมาเป็นแผ่น ๆ และกระดาษก็ได้กลายมาเป็นสิ่งประดิษฐ์ชิ้นสำคัญของโลก ที่จะเป็นต้นกำเนิดของวิทยาการต่าง ๆ ของโลกในเวลาต่อมา

8. คนป่าวประกาศราษฎร (Town Crier/Bellman) เกิดขึ้นในประเทศอังกฤษ เมื่อ ค.ศ. 1540 (พ.ศ. 2083) เป็นเจ้าหน้าที่ของศาลซึ่งทำหน้าที่ป่าวประกาศคำแถลงการณ์ที่บังคับใช้โดยศาลต่อสาธารณะ โดยคนป่าวประกาศราษฎรมักจะแต่งกายด้วยชุดเสื้อคลุมสีแดงและทอง สวมกางเกงสีเขียว รองเท้าบูทสีดำ และสวมหมวกสักหลาด มาตั้งแต่ศตวรรษที่ 18พร้อมสั่นระฆังเพื่อดึงดูดความสนใจจากประชาชนให้มาฟังคำแถลงการณ์นั้น

9. หนังสือพิมพ์รายวัน (Daily Newspaper) หนังสือพิมพ์รายวันฉบับแรกนั้นเกิดขึ้นในเยอรมนี คือ Einkommende Zeitung ออกในปี ค.ศ. 1650 (พ.ศ. 2193) และต่อมาในยุโรปก็ได้กำเนิดหนังสือพิมพ์รายวัน The Daily Courant ตามมา

10. รหัสมอร์ส (Morse Code) ถือกำเนิดขึ้นเพื่อใช้สำหรับส่งข้อความทางการทหารของสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ.1835 (พ.ศ. 2378) ด้วยการประดิษฐ์ของ ซามูเอล ฟินเลย์ บรีส มอร์ส ชาวอเมริกัน โดยรหัสมอร์สนั้นจะถูกกำหนดขึ้นด้วยการใช้รูปแบบสัญลักษณ์สั้นและยาวที่กำหนดขึ้นเป็นมาตรฐาน เพื่อแทนตัวอักษรที่นำมาผสมรวมกันเป็นข้อความ



11. โทรศัพท์ (Telephone) ถือกำเนิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 1876 (พ.ศ. 2419) อเล็กซานเดอร์ เกร์แฮม เบลล์ วิศวกรชาวสก็อต โดยอาศัยหลังการแปลงคลื่นสัญญานเสียงเป็นไฟฟ้า และส่งต่อสัญญาณไปตามสายไฟฟ้า จากโทรศัพท์เครื่องหนึ่งไปสู่ปากกระบอกของโทรศัพท์อีกเครื่องหนึ่ง

12. กำเนิดเครื่องรับส่งวิทยุโทรเลข (First Transatlantic Signal) หลังจากที่ กูลเยลโม มาร์โคนี นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี ได้ประดิษฐ์เครื่องรับส่งวิทยุโทรเลขเครื่องแรกของโลกขึ้น จนสร้างความตื่นตะลึงให้กับคนทั้งโลกมาแล้วด้วยระบบการส่งสัญญาณไร้สาย และได้ถูกนำไปใช้ในกิจการเดินเรือในฐานะเครื่องมือสื่อสารที่สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุดในยุคนั้น ต่อมาเขาก็สามารถพัฒนาเครื่องส่งสัญญาณวิทยุโทรเลขให้สามารถส่งสัญญาณข้ามมหาสมุทรแอตแลนติก จากคอร์นวอลล์ ประเทศอังกฤษ ถึงเกาะนิวฟันด์แลนด์ ประเทศแคนาดา ได้สำเร็จใน ค.ศ.1902 (พ.ศ. 2445)

13. การแพร่ภาพโทรทัศน์ครั้งแรกของโลก (First TV Broadcast) เมื่อราว ค.ศ. 1927 (พ.ศ. 2470) ในสก็อตแลนด์ จอห์น โลจี เบร์ด วิศวกรชาวสกอตแลนด์ สามารถประดิษฐ์ระบบโทรทัศน์ได้สำเร็จเป็นคนแรกของโลก ในช่วงเวลาเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์จากชาติอื่น ๆ ก็อยู่ในระหว่างทดลองและประดิษฐ์ การรับส่งสัญญาณภาพของโทรทัศน์เช่นกัน และนั่นเป็นผลให้ จอห์น โลจี เบร์ด ได้รับการยกย่องให้เป็น บิดาแห่งโทรทัศน์

14. เริ่มปล่อยสัญญาณ ARPANET (ARPANET Launched) เครือข่าย ARPANET (Advanced Research Projects Agency NETwork) เป็นเครือข่ายสำนักงานโครงการวิจัยชั้นสูงของกระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1969 (พ.ศ. 2512) เพื่อจุดประสงค์ทางด้านการวิจัยขั้นสูง ที่ต้องการ ให้คอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อและมีปฏิสัมพันธ์กันได้ และต่อมาเครือข่าย ARPANET ก็ได้ถูกพัฒนาให้กลายเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน



15. เวิล์ด ไวด์ เว็บ (WWW/World Wide Web) เครื่องข่ายข่าวสารที่เชื่อมโลกถึงกันนี้ กำเนิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 1994 (พ.ศ. 2537) หลังจากที่รัฐบาลของสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาและปล่อยระบบควบคุมอินเทอร์เน็ตออกมา เวิล์ด ไวด์ เว็บ จึงเกิดขึ้น นำมาซึ่งการส่งต่อข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วทั่วโลกมาจนถึงปัจจุบัน

16. AIM Messenger หรือ American Online Instant Messenger ถือกำเนิดในสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 1997 (พ.ศ. 2540) เป็นโปรแกรมแช็ตยอดนิยมในสหรัฐอเมริกาที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสื่อสารกันผ่านอินเทอร์เน็ตได้ด้วยการส่งข้อความ รูปภาพ และคลิปวิดีโอถึงกัน

17. บล็อก (Blogging) นับตั้งแต่ Blogger.com ถือกำเนิดขึ้นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 1999 (พ.ศ. 2542) ความนิยมในการเขียนบล็อกก็เพิ่มขึ้นและกระจายไปทั่วทั้งโลก โดยบล็อกนั้นเป็นรูปแบบเว็บไซต์ประเภทหนึ่ง ซึ่งถูกเขียนขึ้นในลำดับที่เรียงตามเวลาในการเขียน ซึ่งจะแสดงข้อมูลที่เขียนล่าสุดไว้แรกสุด โดยเปิดให้บุคคลทั่วไปเข้ามาชมเนื้อหาและร่วมแสดงความคิดเห็นภายในบล็อกได้

18. เฟซบุ๊ก (Facebook) เป็นบริการเครือข่ายโซเชียลเน็ตเวิร์กที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด โดยในทุกวันนี้มีผู้ใช้งานเฟซบุ๊กถึงประมาณ 850 ล้านคนทั่วโลก ก่อตั้งขึ้นโดย มาร์ก ซักเคอร์เบิร์ก นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยฮาร์เวิร์ด ในสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 2004 (พ.ศ. 2547) ร่วมกับเพื่อน ๆ คือ เอ็ดวาร์โด ซาเวริน, ดิสติน มอสโควิตซ์ และคริส ฮิวส์ โดยในช่วงแรกเฟซบุ๊กได้เปิดให้ใช้งานเฉพาะนักศึกษามหาวิทยาลัยฮาร์เวิร์ดก่อนที่ต่อมาจะได้ขยายตัวออกไปยังมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ทั่วสหรัฐอเมริกา และขยายมาให้บริการแก่ผู้ใช้ทั่วไปทุกคนเหมือนในปัจจุบัน

19. ยูทูบ (YouTube) เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการ อัปโหลด และและเปลี่ยนคลิปวิดีโอ โดยผู้ใช้ถือกำเนิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา จากความร่วมมือในการก่อตั้งของ แชด เฮอร์ลีย์, สตีฟ เชง และ ยาวีด คาริม อดีตพนักงานบริษัทเพย์พาล เมื่อ ค.ศ. 2005 (พ.ศ. 2548) ปัจจุบันเป็นส่วนหนึ่งของกูเกิล

20. ทวิตเตอร์ (Twitter) ก่อตั้งเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2549 เปิดตัวเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 มีบริษัท Obvious Corp ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเจ้าของ แต่ผู้ที่พัฒนาทวิตเตอร์ขึ้นมาคือ Evan Williams และ Meg Hourihan ja

---

อ้างอิง :

https://hilight.kapook.com/view/87986

ใบงานที่ 2.1

รูปแบบการสื่อสาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาการสื่อสารที่กำหนด แล้วระบุรูปแบบและลักษณะการสื่อสารให้ถูกต้อง

คำถาม	คำตอบ
1) รายการทางโทรทัศน์	รูปแบบ ..... ลักษณะการสื่อสาร..... ....
2) การส่งข้อความผ่าน Facebook	รูปแบบ ..... ลักษณะการสื่อสาร..... ....
3) การสนทนา Video Call	รูปแบบ ..... ลักษณะการสื่อสาร..... ....
4) การสนทนาทางโทรศัพท์	รูปแบบ ..... ลักษณะการสื่อสาร..... ....
5) รายการทางวิทยุ	รูปแบบ ..... ลักษณะการสื่อสาร..... ....
6) Line	รูปแบบ ..... ลักษณะการสื่อสาร..... ....

ใบความรู้ที่ 2.2

เรื่อง แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต

การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในระยะเวลาอันใกล้นี้มีแนวโน้มที่จะพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้มีความสามารถใกล้เคียงกับความเป็นตัวตนของมนุษย์ได้เหมือนหรือใกล้เคียงมากที่สุด ซึ่งจะดูได้จากความก้าวหน้าของการประดิษฐ์คิดค้นและสร้างประสาทสัมผัสเสมือน ขึ้นมาให้ทำงานได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงระบบประสาทสัมผัสจริงๆของมนุษย์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เกิดการเข้าใจภาษาสื่อสารทุกด้านของมนุษย์ และระบบการคิดโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (ปัญญาประดิษฐ์ / AI / Artificial Intelligence) โดยพยายามนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น เพื่อลดการสูญเสียประชากรโลก เนื่องจากผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์เอง ซึ่งการพัฒนานี้ก่อให้เกิดผลกระทบมากมายต่อสังคมความเป็นอยู่ของมนุษย์มาก โดยปัจจุบันนี้ทำให้มีแนวโน้มหรือทิศทางที่จะเกิดผลกระทบใน 2 มิติ คือ

1. มิติด้านที่เกิดผลดี มีอยู่มากมาย แต่ก่อนอื่นต้องมาทราบก่อนว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีเป้าหมายกำหนดไว้ดังนี้

- เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (Operation Efficiency)
- เพิ่มผลผลิต (Function Effectiveness)
- เพิ่มคุณภาพบริการลูกค้า (Quality Customer Service)
- ผลิตสินค้าใหม่และขยายผลผลิต (Product Creation and Enhancement)
- สามารถสร้างทางเลือกเพื่อแข่งขันได้ (Altering the basic of competition)
- สร้างโอกาสทางธุรกิจ (Identifying and Exploiting Business Opportunities)
- ดึงดูดลูกค้าและป้องกันคู่แข่ง (Client Lock-In/Competitor Lock-Out)

จาก เป้าหมายทั้งทุกข้อ ของเทคโนโลยีสารสนเทศถ้าสามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมาย ดังกล่าวก็ถือได้ว่าเป็นข้อดีของเทคโนโลยีสารสนเทศระบบนี้ได้ทั้งหมด นอกจากนี้ก็ยังมี

- การพัฒนาอย่างรวดเร็วของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงกันทั่วโลกก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทุกช่องทาง ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง เช่น การศึกษาหาความรู้และข้อมูลต่างๆในทุกเรื่องที่สนใจของประชาชนทุกระดับอายุ การติดต่อสื่อสารในหลายรูปแบบทั้ง Online และ Batch Job การทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การตกลงซื้อขายสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ การดูหนัง ฟังเพลง และบันเทิงต่างๆ
- การพัฒนาให้คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพในการฟัง ประมวลผล และโต้ตอบด้วยตัวอักษรหรือเสียงพูดเป็นภาษาต่างๆ ได้ อ่านตัวอักษรหรือลายมือเขียนได้ การแสดงผลของคอมพิวเตอร์ได้เสมือนจริง และการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทุกด้านที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกับมนุษย์มากๆ
- การพัฒนาระบบบริหารจัดการอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนด้านต่างๆ เช่น สารสนเทศ ฐานข้อมูล ฐานความรู้ต่างๆ

- การศึกษาตามอัธยาศัยด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) การเรียนการสอนด้วยระบบโทรศึกษา (Tele-Education) การค้นคว้าหาความรู้ได้ตลอด 24 ชั่วโมงจากห้องสมุดเสมือน (Virtual Library) จากทั่วโลก

- การพัฒนาเครือข่ายโทรคมนาคมที่ทันสมัย ระบบการสื่อสารผ่านเครือข่ายไร้สาย เครือข่ายดาวเทียม ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถค้นหาตำแหน่งได้อย่างแม่นยำ

- การบริหารจัดการภาครัฐสมัยใหม่ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายการสื่อสารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการ ดำเนินการของภาครัฐที่เรียกว่า รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (E-Government) ระบบการจ่ายเงินเดือนแก่ข้าราชการ และระบบงบประมาณ ของทุกหน่วยงานทั้งประเทศโดยกรมบัญชีกลาง รวมทั้งระบบฐานข้อมูลประชาชน หรือ E-Citizen และอีกมากมาย

2. มิติด้านที่เกิดผลเสีย มีอยู่มากมายเช่น

- วงจร ชีวิตของระบบสารสนเทศ เป็นระบบที่มีวงจรชีวิตค่อนข้างจำกัด อาจจะอธิบายได้ว่า เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี รวมทั้งสภาพทางเศรษฐกิจและธุรกิจ เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบสารสนเทศไปด้วยหรือ การเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้บริหาร ก็อาจจะต้องเปลี่ยนระบบสารสนเทศไปด้วย

- ลงทุนสูง เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง และส่วนมากไม่อาจจะนำไปใช้ได้ทันที แต่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเสียก่อนจึงจะใช้ได้อย่างถูกต้องและมี ประสิทธิภาพ

- ก่อให้เกิดช่องว่าง (Gap) เทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดช่องว่างในการรับข่าวสารระหว่างคนจนกับคนรวย

- ความผิดพลาดในการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์ ทั้งส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่เกิดขึ้นจากการออกแบบและพัฒนา ทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบและสูญเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหา

- การละเมิดลิขสิทธิ์ของทรัพย์สินทางปัญญา การทำสำเนาและลอกเลียนแบบ ทำให้เกิดการละเมิดต่อกฎหมายแสวงประโยชน์ด้วยการทำสำเนาเพื่อจำหน่ายในราคาถูกโดยเจตนา และจะทำให้เกิดความผิดต่อประชาชนผู้ใช้งานที่ไม่เจตนาทำการทำสำเนาแจกกันเองของผู้ใช้งานที่ยังไม่เข้าใจเรื่องการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาดีเพียงพอ

- การก่ออาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ การโจรกรรมข้อมูล การล่วงละเมิด การก่อกวนระบบคอมพิวเตอร์ ของหน่วยงาน สถาบันต่างๆทั้งของภาครัฐและเอกชน

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้บูรณาการเข้าสู่ระบบราชการ และระบบธุรกิจ ดังนั้นทุกองค์กรที่จะอยู่รอดและมีพัฒนาการเดินต่อไปได้ต้องสามารถปรับตัว และจัดการกับเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม โดยในที่นี้จะขอกล่าวถึงเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะมีผลต่อการดำเนินงานของระบบราชการและการดำเนินงานของภาคธุรกิจในอนาคต เพื่อให้ผู้บริหารในฐานะหัวใจสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรได้ศึกษา แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศอาจทำให้เทคโนโลยีที่กล่าวถึงในที่นี้

ล้าสมัยได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้บริหารที่สนใจจะต้องศึกษาติดตามความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำคัญและจะเกิดขึ้นในอนาคต มีดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ (Computer) ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาไปจากยุคแรกๆที่เครื่องมีขนาดใหญ่ ทำงานได้ช้า ความสามารถต่ำ มีราคาสูงมาก และใช้พลังงานสูง เป็นการใช้เทคโนโลยีวงจรรวมขนาดใหญ่ (Very Large Scale Integrated Circuit : VLSI) ในการผลิตไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ทำให้ประสิทธิภาพของส่วนประมวลผลของเครื่องพัฒนาขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาหน่วยความจำให้มี ประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่มีราคาถูกลง ซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพในการทำงานของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในปัจจุบัน โดยที่คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในขณะที่มีความสามารถเท่าเทียมหรือมากกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ในสมัยก่อน ตลอดจนการนำคอมพิวเตอร์ชนิดลดชุดคำสั่ง (Reduced Instruction Set Computer) หรือ RISC มาใช้ในการออกแบบหน่วยประเมินผล ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้เร็วขึ้นโดยใช้คำสั่งพื้นฐานง่ายๆ

2. ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือ AI เป็นการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้มีความสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาและให้เหตุผลได้เหมือนอย่างการใช้ภูมิปัญญาของมนุษย์จริง ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ในหลายสาขาวิชาได้ศึกษาและทดลองที่จะพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานที่มีเหตุผล โดยการเลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ ซึ่งความรู้ทางด้านนี้ถ้าได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ อย่างมากมาย เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างผู้เชี่ยวชาญ และหุ่นยนต์ (Robotics) เป็นการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ให้สามารถปฏิบัติงานและใช้ทักษะการเคลื่อนไหวได้ใกล้เคียงกับการทำงานของมนุษย์ เป็นต้น

3. ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร (Executive Information System) หรือ EIS เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนผู้บริหารในงานระดับวางแผนนโยบายและกลยุทธ์ขององค์การโดยที่ EIS จะถูกนำมาให้คำแนะนำผู้บริหารในการตัดสินใจเมื่อประสบปัญหาแบบไม่มีโครงสร้างหรือกึ่งโครงสร้าง โดย EIS เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่พิเศษของผู้บริหารในด้านต่าง ๆ เช่น สถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์การ รวมทั้งสถานะของคู่แข่งขันด้วย โดยที่ระบบจะต้องมีความละเอียดอ่อนตลอดจนง่ายต่อการใช้งาน เนื่องจากผู้บริหารระดับสูงจำนวนมากไม่เคยชินกับการติดต่อและสั่งงานโดยตรงกับระบบคอมพิวเตอร์

4. การจดจำเสียง (Voice Recognition) เป็นความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้คอมพิวเตอร์จดจำเสียงของผู้ใช้ ปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีสาขานี้ยังไม่ประสบความสำเร็จตามที่นักวิทยาศาสตร์ต้องการ ถ้าในอนาคตนักวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้สร้างระบบการจดจำเสียง ก็จะสามารถสร้างประโยชน์ได้อย่างมหาศาลแก่การใช้งานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยที่ผู้ใช้จะสามารถออกคำสั่งและตอบโต้กับคอมพิวเตอร์แทนการกดแป้นพิมพ์ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ที่ไม่เคยชินกับการใช้คอมพิวเตอร์ให้สามารถปรับตัวเข้ากับระบบได้ง่าย เช่น ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร

ระดับสูง การสั่งงานระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ และระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและขยายคุณค่าเพิ่มของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อธุรกิจ

5. การแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Data Interchange) หรือ EDI เป็นการส่งข้อมูลหรือข่าวสารจากระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งไปสู่ระบบคอมพิวเตอร์อื่นโดยผ่านทางระบบสื่อสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การส่งคำสั่งซื้อจากผู้ซื้อไปยังผู้ขายโดยตรง ปัจจุบันระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์กำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะช่วงลดระยะเวลาในการทำงานของแต่ละองค์การลง โดยองค์การจะสามารถส่งและรับสารสนเทศในการดำเนินธุรกิจ เช่น ใบสั่งซื้อและใบตอบรับผ่านระบบสื่อสารโทรคมนาคมที่มีอยู่ ทำให้ทั้งผู้ส่งและผู้รับไม่ต้องเสียเวลาเดินทาง

6. เส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optics) เป็นตัวกลางที่สามารถส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยการส่งสัญญาณแสงผ่านเส้นใยแก้วนำแสงที่มัดรวมกัน การนำเส้นใยแก้วนำแสงมาใช้ในการสื่อสารก่อให้เกิดแนวความคิดเกี่ยวกับ “ทางด่วนข้อมูล (Information Superhighway)” ที่จะเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศต่าง ๆ ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ปัจจุบันเทคโนโลยีเส้นใยแก้วนำแสงได้ส่งผลกระทบต่อวงการสื่อสารมวลชนและการค้าขายสินค้าผ่านระบบเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์

7. อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงไปทั่วโลก มีผู้ใช้งานหลายล้านคน และกำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยที่สมาชิกสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนค้นหาข้อมูลต่างๆที่สนใจได้จากทั่วโลก

8. ระบบเครือข่าย (Networking System) โดยเฉพาะระบบเครือข่ายเฉพาะพื้นที่ (Local Area Network : LAN) เป็นระบบสื่อสารเครือข่ายที่ใช้ในระยะทางที่กำหนด ส่วนใหญ่จะภายในอาคารหรือในหน่วยงาน LAN จะมีส่วนช่วยเพิ่มศักยภาพในการทำงานของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้สูงขึ้น รวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ข้อมูลร่วมกัน และการเพิ่มความเร็วในการติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้ระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลยังผลักดันให้เกิดการกระจายความรับผิดชอบในการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศไปยังผู้ใช้มากกว่าในอดีต

9. ระบบการประชุมทางไกล (Teleconference) เป็นการนำเทคโนโลยีสาขาต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายโทรทัศน์ และระบบสื่อสารโทรคมนาคมผสมผสาน เพื่อให้สนับสนุนในการประชุมมีประสิทธิภาพ โดยผู้นำเข้าร่วมประชุมไม่จำเป็นที่จะต้องอยู่ในห้องประชุมและพื้นที่เดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการเดินทาง โดยเฉพาะในสภาวะการจราจรที่ติดขัด ตลอดจนผู้เข้าประชุมอยู่ในเขตที่ห่างไกลกันมาก

10. โทรทัศน์ตามสายและผ่านดาวเทียม (Cable and Sattleite TV) การส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านสื่อต่าง ๆ ไปยังผู้ชม จะมีผลทำให้ข้อมูลข่าวสารสามารถแพร่ไปได้อย่างรวดเร็วและครอบคลุมพื้นที่กว้างขึ้น โดยที่ผู้ชมสามารถเข้าถึงข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ได้มากขึ้น ส่งผลให้ผู้ชมรายการมีทางเลือกมากขึ้นและสามารถตัดสินใจในทางเลือกต่าง ๆ ได้เหมาะสมขึ้น

11. เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์มาจัดเก็บข้อมูลหรือข่าวสารในลักษณะที่แตกต่างกันทั้งรูปภาพ ข้อความ เสียง โดยสามารถเรียกกลับมาใช้เป็นภาพเคลื่อนไหวได้ และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ด้วยการประยุกต์เข้ากับความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยความจำแบบอ่านอย่างเดียวที่บันทึกในแผ่นดิสก์ (CD-ROM) จอภาพที่มีความละเอียดสูง (High Resolution) เข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อจัดเก็บและนำเสนอข้อมูล ภาพ และเสียงที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ปัจจุบันเทคโนโลยีมัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่ตื่นตัวและได้รับความสนใจจากบุคคลหลายกลุ่ม เนื่องจากเล็งเห็นความสำคัญว่าจะเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษา โฆษณา และบันเทิงเป็นอย่างมาก

12. การใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม (Computer Base Training) เป็นการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการฝึกอบรมในด้านต่าง ๆ หรือการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในด้านการเรียนการสอนที่เรียกว่า“คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (Computer Assisted Instruction) หรือ CAI” การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนเปิดช่องทางใหม่ในการเรียนรู้ โดยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ ตลอดจนปรัชญาการเรียนรู้ด้วยตนเอง

13. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design) หรือ CAD เป็นการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบข้อมูลเข้ามาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ รวมทั้งรูปแบบหีบห่อของผลิตภัณฑ์หรือการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยทางด้านการออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมให้มีความเหมาะสมกับความต้องการและความเป็นจริง ตลอดจนช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานในการออกแบบ โดยเฉพาะในเรื่องของเวลา การแก้ไข และการจัดเก็บแบบ

14. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (Computer Aided Manufacturing) หรือ CAM เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์จะมีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือได้ในการทำงานที่ซ้ำกัน ตลอดจนสามารถตรวจสอบรายละเอียดและข้อผิดพลาดของผลิตภัณฑ์ได้ตามมาตรฐานที่ต้องการ ซึ่งจะช่วยประหยัดระยะเวลาและแรงงาน ประการสำคัญ ช่วยให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์มีความสม่ำเสมอตามที่กำหนด

15. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) หรือ GIS เป็นการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ทางด้านรูปภาพ (Graphics) และข้อมูลทางภูมิศาสตร์มาจัดทำแผนที่ในบริเวณที่สนใจ GIS สามารถนำมาประยุกต์ให้เป็นประโยชน์ในการดำเนินกิจการต่าง ๆ เช่น การวางแผนยุทธศาสตร์ การบริหารการขนส่ง การสำรวจและวางแผนป้องกันภัยธรรมชาติ การช่วยเหลือและกู้ภัย เป็นต้น

ที่กล่าวมานี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ถูกพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน และโลกก็ยังคงกำลังทำการศึกษาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อการใช้งานในอนาคต โครงการพัฒนาความรู้ต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลไม่เพียงต้องการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศเท่านั้นแต่ยังจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์การและความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสังคมส่วนรวมอีกด้วยเราจะเห็นว่าปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศจะเข้ามามีบทบาทและอิทธิพลต่อชีวิตมนุษย์เพิ่มขึ้น ดังนั้นเราต้องพยายามติดตาม ศึกษา และทำ

ความเข้าใจแนวทางและพัฒนาการที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสมต่อไป

อ้างอิง :

http://www.dstd.mi.th/board/index.php?topic=1239.0

ใบงานที่ 2.2
แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างอาชีพที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการสื่อสาร

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

3. เทคโนโลยีการสื่อสารมีประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างไรบ้าง

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

4. อธิบายว่าอุปกรณ์เทคโนโลยีการสื่อสารในอนาคตจะมีลักษณะอย่างไร ยกตัวอย่างประกอบ

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกการประเมิณผู้เรียน ด้านความรู้

แผน จัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		อภิปรายถึงประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีการสื่อสาร	อธิบายและเปรียบเทียบรูปแบบการสื่อสารจากอดีตถึงปัจจุบัน	อภิปรายถึงความแตกต่างของเทคโนโลยีการสื่อสารปัจจุบัน
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 พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	เห็นคุณค่าและความสำคัญของเทคโนโลยีการสื่อสาร
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 พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ซื่อสัตย์สุจริต	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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 | **เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ | **รายวิชา เทคโนโลยี** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัยเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม
2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ
3. การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน
4. การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ
3. สร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน
4. กำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูลได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ภัยร้ายจาก Social Network
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประเด็นที่ชมในวีดิทัศน์

ขั้นสอน

1. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีโดยใช้คำถามดังนี้
   - ในโลกยุคปัจจุบันนักเรียนจะมีวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย
   - นักเรียนจะรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไร
   - นักเรียนจะสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ ประมาณ 5 -10 นาที
3. ให้แต่ละกลุ่มระดมความคิด แล้วร่วมกันปฏิบัติในใบงาน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ภัยร้ายจาก Social Network https://www.youtube.com/watch?v=KfKDx3C1imM
- ใบความรู้ที่ 3.1 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบงานที่ 3.1 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์
- ใบงานที่ 3.2 สรุปองค์ความรู้โดยใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 **กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**	**เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์** **รายวิชา เทคโนโลยี**	**เวลา 2 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
4. ทักษะการสื่อสาร สารสนเทศและเท่าทันสื่อ **ด้านคุณลักษณะ** 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ที่ 3.1 เรื่องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์และนำเสนอหน้าชั้นเรียน 4. เปิดโอกาสให้นักเรียนสนทนาซักถามและเสนอแนะให้ร่วมกันปรับปรุงแก้ไขผลงานของตนเอง 5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ ให้ตัวแทนกลุ่มบันทึกโดยใช้ mind map (decomposition) ที่หน้ากระดาน แล้วนักเรียนแต่ละคนบันทึกลงในสมุด **ขั้นสรุป** 1. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3.2 เรื่องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ โดยสรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition)	

การวัดและประเมินผล (ใส่ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้)

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย - ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ - สร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน -กำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูลได้	- ใบงานที่ 3.1 - ใบงานที่ 3.2	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ -แบบสังเกตพฤติกรรม -แบบประเมินผังมโนทัศน์ -แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) - ทักษะในการทำงานร่วมกัน - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ - ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลพฤติกรรมทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 3.1

เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์



ภัยคุกคามจาก Social Network

http://gg.gg/c9grc

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างได้ปลอดภัย

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) ที่มีจำนวนมากมายมหาศาล มีอิทธิพลในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ จะเห็นได้จากในทุกพื้นที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์ในการใช้งานต่างๆ ก็มีราคาถูก มนุษย์จึงมีโอกาสที่จะเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศมีทั้งด้านดีหากใช้ถูกวิธี แต่หากใช้ไม่ถูกวิธีภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลเสียได้มากเช่นกัน อาจมีผู้ไม่ประสงค์ดีใช้สื่อออนไลน์เป็นช่องทางในการสร้างความเสียหายให้กับคนอื่นหรือตัวผู้ใช้เองที่กระทำการโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ จึงเสี่ยงต่อการกระทำผิดกฎหมายที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัยควรปฏิบัติตน ดังนี้

1. ไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัว เช่น เลขประจำตัวประชาชน เบอร์โทรศัพท์ รหัสผ่านเข้าเฟซบุ๊ค
2. ไม่ส่งหลักฐานส่วนตัวของตนเองและคนในครอบครัวให้ผู้อื่น เช่น สำเนาบัตรประชาชน เอกสารต่างๆ รวมถึงรหัสบัตรต่างๆ เช่น เอทีเอ็ม บัตรเครดิต ฯลฯ
3. ไม่ควรโอนเงินให้ใครอย่างเด็ดขาด ต้องตรวจสอบก่อนการโอนเงินทุกครั้ง
4. ไม่ออกไปพบเพื่อนที่รู้จักทางอินเทอร์เน็ต เว้นเสียแต่ว่าได้รับอนุญาตจากพ่อแม่ผู้ปกครอง และควรมีผู้ใหญ่หรือเพื่อนไปด้วยหลายๆ คน เพื่อป้องกันการลักพาตัว หรือการกระทำมิดีมิร้ายต่างๆ
5. ระมัดระวังการซื้อสินค้าทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงคำโฆษณาชวนเชื่ออื่นๆ เด็กต้องปรึกษาพ่อแม่ผู้ปกครอง โดยต้องใช้วิจารณญาณ พิจารณาความน่าเชื่อถือของผู้ขาย
6. จัดการกับอีเมลขยะ เพื่อแยกแยะประเภทของอีเมล เราจึงต้องทำความเข้าใจ และเรียนรู้ที่จะคัดกรองจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตัวเอง เพื่อกันไม่ให้มาปะปนกับจดหมายดีๆ เพราะอาจมีไวรัสแอบแฝงมา
7. จัดการกับไวรัสคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจำเป็นต้องมีโปรแกรมสแกนดักจับและฆ่าไวรัส เนื่องจากไวรัสพัฒนาเร็วมาก ต้องอัพเดทโปรแกรมจำกัดไวรัสบ่อยๆ
8. ไม่บันทึกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านขณะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สาธารณะ
9. ไม่ควรแชร์และสนับสนุนข้อมูลที่ไม่เหมาะสม เช่น การโพสเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การแชร์ข้อมูลก่อให้เกิดความแตกแยกในสังคมเพจปลอม ข้อมูลที่หยาบคาย

10. ไม่ควรบันทึกภาพวิดีโอ หรือเสียงที่ไมเหมาะสมบนคอมพิวเตอร์ หรือบนมือถือเพราะภาพ เสียง หรือวีดีโอนั้นๆ รั่วไหลได้

11. ไม่แชร์เรื่องราวหรือข่าวสารที่ไม่เป็นความจริง “ชัวร์ก่อนแชร์”

การรักษาความปลอดภัยข้อมูลและสารสนเทศมีความสำคัญ ผู้ดูแลระบบจะต้องความตระหนักถึงการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ (Data Confidentiality) ข้อมูลถูกเก็บเป็นความลับ (Data Integrity) และข้อมูลมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ (System Availability) ด้วยประโยชน์ที่หลากหลายของการเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สิ่งที่ต้องพึงระวังคือ ภัยคุกคามที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ของบุคคลและหน่วยงาน ทั้งในรูปแบบการโจรกรรมข้อมูลส่วนบุคคลอันเป็นความลับ

ภัยคุกคาม (Threat) คือ วัตถุ สิ่งของ ตัวบุคคล หรือสิ่งอื่นใดที่เป็นตัวแทนของการกระทำอันตรายต่อทรัพย์สินขององค์กร หรือสิ่งที่อาจจะก่อให้เกิดเสียหายต่อคุณสมบัติของข้อมูลด้านใดด้านหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งด้าน (ความลับ (Confidentiality), ความสมบูรณ์ (Integrity), ความพร้อมใช้ (Availability))ภัยคุกคามที่ถูกทำให้เกิดขึ้นโดยเจตนา ได้แก่ ภัยคุกคามที่ถูกทำให้เกิดขึ้นโดยไม่เจตนา ภัยคุกคามที่เกิดจากภัยธรรมชาติ และภัยคุกคามที่เกิดจากผู้ใช้ในองค์กรเอง มีรูปแบบภัยคุกคามความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ดังนี้

1. การโจมตี (Attack) คือการกระทำบางอย่างที่อาศัยความได้เปรียบจากช่องโหว่ของระบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเข้าควบคุมการทำงานของระบบทำให้ระบบเกิดความเสียหาย โจรกรรมสารสนเทศ เช่น Malicious Code หรือ Malmare, Virus, Worm, Trojan, Spyware, Backdoor, Rootkit, Denial-of-Service (Dos), Spam

2. การดักรับข้อมูล เป็นรูปแบบการโจมตีโดยการตั้งชื่อ Wireless Network หรือที่เรียกว่า SSID ให้มีชื่อเหมือนกับ Network เดิมที่มีอยู่ เช่น ICT Free Wi-Fi แล้วแฮกเกอร์จะสามารถเห็นข้อมูลที่รับส่งกัน

การป้องกันภัยคุกคาม ควรปฏิบัติ ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้งาน Free Wi-Fi ในพื้นที่สาธารณะ

2. หากจำเป็นต้องใช้งาน Free Wi-Fi ให้ใช้งานเฉพาะจำเป็น ไม่ควรเข้าถึงระบบที่มีความสำคัญ เช่น ระบบ e-Banking ระบบอีเมล

3. พิจารณาการใช้งานระบบที่มีความสำคัญที่มีการเข้ารหัสลับ เช่น เว็บไซต์ที่มีการใช้งาน https

4. ไม่ใช้ Password ที่คาดเดาได้ง่าย เช่น คำที่มีใน Dictionary

5. ใช้การผสมอักขระที่ซับซ้อน

6. เปลี่ยน Password อย่างสม่ำเสมอ เมื่อถึงเวลาที่เหมาะสม เช่น ทุกๆ 90 วัน

7. ตั้ง Password ซึ่งผสมอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็ก อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ตัวเล็ก และตัวอักขระพิเศษ

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนั้นผู้ใช้งานจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมา ต้องรับผิดชอบในการ

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

1. เทคโนโลยีสารสนเทศกับความรับผิดชอบต่อสังคม

1.1 ความรับผิดชอบต่อสังคมระดับบุคคล

- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจริยธรรมและถูกต้องตามกฎหมาย
- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์และเป็นมิตรที่ดีกับคนอื่น
- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อก่อให้เกิดความรักสามัคคีในหมู่คณะ
- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างกิจกรรมทางสังคมที่เป็นประโยชน์
- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรักษาสิ่งแวดล้อมและคำนึงถึง

การประหยัดพลังงาน

1.2 ความรับผิดชอบต่อสังคมระดับองค์กร (Corporate Social Responsibility: CSR) หมายถึง การดำเนินธุรกิจควบคู่ไปกับการใส่ใจดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชนและสังคมภายใต้หลักจริยธรรมการกำกับดูแลที่ดี (good governance) เพื่อนำไปสู่การดำเนินธุรกิจที่ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนในการดำเนินธุรกิจอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคมนั้น

2. เทคโนโลยีสารสนเทศกับสิ่งแวดล้อม

2.1 เป้าหมายของกรีนไอที

- การออกแบบจากแหล่งกำเนิดไปยังแหล่งกำเนิดการใช้งานของสิ่งต่างๆก็จะเป็นวัฏจักรของผลิตภัณฑ์โดยการสร้างผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ (recycle)
- การลดข้อมูลเป็นการลดทิ้งและมลพิษโดยการเปลี่ยนรูปแบบของการนำไปสร้างผลิตภัณฑ์และการบริโภค
- พัฒนาสิ่งใหม่ๆ เป็นการพัฒนาเพื่อเทคโนโลยีไม่ว่าจะเป็นการนำซากสัตว์มาเป็น
- ความสามารถในการดำรงชีวิตสร้างศูนย์กลางทางด้านเศรษฐศาสตร์ให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์
- พลังงานต้องรับรู้ข่าวสารทางด้านเทคโนโลยีสีเขียวรวมไปถึงการพัฒนาของเชื้อเพลิง
- สภาพสิ่งแวดล้อมนำไปสู่การค้นหาสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อค้นหาสิ่งที่บรรลุและวิธีที่ทำให้เกิดการกระทบกับสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด

3. สภาพแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบจากการใช้งานระบบไอที

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่นี้ก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อม แต่พอเครื่องคอมพิวเตอร์หมดอายุการใช้งานกลายเป็น “ขยะอิเล็กทรอนิกส์” ซึ่งอุปกรณ์บางอย่างก็ไม่สามารถย่อยสลายได้

การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน

ลิขสิทธิ์ (Copyright)

ลิขสิทธิ์ หมายถึง สิทธิแต่เพียงผู้เดียวที่จะกระทำการใด ๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ริเริ่มโดยการใช้สติปัญญาความรู้ ความสามารถ และความวิริยะอุตสาหะของตนเองในการสร้างสรรค์ โดยไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น โดยงานที่สร้างสรรค์ต้องเป็นงานตามประเภทที่กฎหมายลิขสิทธิ์ให้คุ้มครอง โดยผู้สร้างสรรค์จะได้รับ

ความคุ้มครองทันทีที่สร้างสรรค์โดยไม่ต้องจดทะเบียนการแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา มิได้เป็นการรับรองสิทธิ์ของเจ้าของลิขสิทธิ์แต่อย่างใด แต่เป็นเพียงการแจ้งต่อหน่วยงานราชการว่าตนเองเป็นเจ้าของสิทธิ์ในผลงานลิขสิทธิ์ที่แจ้งไว้เท่านั้น โดยผู้แจ้งต้องรับรองตนเองว่าเป็นเจ้าของผลงานที่นำมาแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์และหนังสือรับรองที่กรมทรัพย์สินทางปัญญาออกให้ ก็มิได้รับรองว่าผู้แจ้งเป็นเจ้าของงานลิขสิทธิ์แต่อย่างใด หากมีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ ผู้แจ้งจำเป็นต้องพิสูจน์ความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์นั้นเอง ลิขสิทธิ์ให้ความคุ้มครองแก่งานสร้างสรรค์ 9 ประเภทตามที่กฎหมายกำหนด ได้แก่

1. งานวรรณกรรม เช่น หนังสือ จุลสาร สิ่งเขียน สิ่งพิมพ์ คำปราศรัย โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. งานนาฏกรรม เช่น งานที่เกี่ยวกับการรำ การเต้น การทำท่า หรือการแสดงประกอบขึ้นเป็นเรื่องราว รวมถึงการแสดงโดยวิธีใบ้ด้วย

3. งานศิลปกรรม เช่น งานจิตรกรรม งานประติมากรรม ภาพพิมพ์ งานสถาปัตยกรรม ภาพถ่าย ภาพประกอบ หรืองานสร้างสรรค์รูปทรงสามมิติเกี่ยวกับภูมิประเทศ หรือวิทยาศาสตร์ งานศิลปะประยุกต์ ซึ่งรวมถึงภาพถ่ายและแผนผังของงานดังกล่าวด้วย

4. งานดนตรีกรรม เช่น คำร้อง ทำนอง การเรียบเรียงเสียงประสานรวมถึงโน้ตเพลงที่แยกและเรียบเรียงเสียงประสานแล้ว

5. งานสิ่งบันทึกเสียง เช่น เทปเพลง แผ่นคอมแพ็คดิสก์ (ซีดี) ที่บันทึกข้อมูลเสียง ทั้งนี้ไม่รวมถึงเสียงประกอบภาพยนตร์ หรือเสียงประกอบโสตทัศนวัสดุอย่างอื่น

6. งานโสตทัศนวัสดุ เช่น วิดีโอเทป วีซีดี ดีวีดี แผ่นเลเซอร์ดิสก์ที่บันทึกข้อมูลประกอบด้วยลำดับของภาพหรือภาพและเสียงอันสามารถที่จะนำมาเล่นซ้ำได้อีก

7. งานภาพยนตร์ เช่น ภาพยนตร์ รวมทั้งเสียงประกอบของภาพยนตร์นั้นด้วย (ถ้ามี)

8. งานแพร่เสียงแพร่ภาพ เช่น การกระจายเสียงวิทยุ การแพร่เสียง หรือภาพทางโทรทัศน์

9. งานอื่นใดในแผนกวรรณคดี แผนกวิทยาศาสตร์ หรือแผนกศิลปะ

นอกจากผลงานที่กล่าวมาข้างต้น ยังมีอีกหลายอย่างที่เป็นผลงานที่ไม่ถือว่าเป็นลิขสิทธิ์ มีดังนี้

1. ข่าวประจำวันและข้อเท็จจริงต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นเพียงข่าวสาร เช่น วัน เวลา สถานที่ ชื่อบุคคล จำนวนคน ปริมาณ เป็นต้น ทั้งนี้ หากมีการนำข้อมูลดังกล่าวมาเรียบเรียงจนมีลักษณะเป็นงานวรรณกรรม อาทิ การวิเคราะห์ข่าว บทความ ผลงานนั้นอาจจะได้รับความคุ้มครองในลักษณะของงานวรรณกรรม

2. รัฐธรรมนูญ และกฎหมาย

3. ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง คำชี้แจง และหนังสือโต้ตอบของกระทรวง ทบวง กรม หรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐหรือของท้องถิ่น

4. คำพิพากษา คำสั่ง คำวินิจฉัย และรายงานของทางราชการ

5. คำแปลและการรวบรวมสิ่งต่างๆ ตามข้อ 3.1 - 3.4 ซึ่งกระทรวง ทบวง กรม หรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐหรือของท้องถิ่นจัดทำขึ้น

6. ความคิด ขั้นตอน กรรมวิธี ระบบ วิธีใช้หรือทำงาน แนวความคิด หลักการ การค้นพบ หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์

การแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ เอกสารที่ใช้ประกอบการแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์

1. สำเนาบัตรประชาชน พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง (กรณีเป็นบุคคลธรรมดา)

2. สำเนาหนังสือรับรองนิติบุคคล ที่นายทะเบียนออกให้ไม่เกิน 6 เดือน ของเจ้าของลิขสิทธิ์ (กรณีเป็นนิติบุคคล)

3. ผลงานหรือภาพถ่ายงานลิขสิทธิ์ จำนวน 1 ชุด

4. หนังสือมอบอำนาจติดอากรแสตมป์ 30 บาท พร้อมสำเนาบัตรประชาชนของผู้รับมอบอำนาจ (รับรองสำเนาถูกต้อง)

5. หน่วยงานหรือองค์กรของรัฐบาลใช้สำเนาหนังสือแต่งตั้งผู้บริหารหน่วยงานหรือองค์กรฯ รวมทั้งสำเนาบัตรประชาชนของผู้ยื่นคำขอ (รับรองสำเนาถูกต้อง)

การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล

การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ จะต้องมีการรักษาความปลอดภัย มีวัฒนาการของมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ดังนี้

1. การรักษาความปลอดภัยด้านกายภาพ (Physical Security) ในอดีตข้อมูลที่สำคัญจะอยู่ในรูปแบบวัตถุโดยจะถูกบันทึกไว้บนแผ่นหินแผ่นหนังหรือกระดาษแต่บุคคลสำคัญส่วนใหญ่ไม่นิยมบันทึกข้อมูลที่สำคัญมากๆ ลงบนสื่อถาวรและไม่สนทนาเกี่ยวกับข้อมูลกับคนที่ไม่ไว้ใจ ถ้าต้องส่งข้อมูลไปที่อื่นต้องมีผู้คุ้มกันติดตามไปด้วยเพราะภัยอันตรายจะอยู่ในรูปแบบทางกายภาพ เช่น การขโมย

2. การรักษาความปลอดภัยด้านการสื่อสาร (Communication Security) การรักษาความปลอดภัยด้านการสื่อสารถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงสงครามที่ข้อมูลข่าวสารเป็นปัจจัยสำคัญของชัยชนะ เช่น ยุคของจูเลียสซีซาร์ (ยุคศตวรรษที่ 2) มีการคิดค้นวิธีใช้สำหรับ “ซ่อน” ข้อมูลหรือการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) เรียกว่า รหัสซีซาร์ (Caesar cipher) ซึ่งจัดเป็นวิธีเข้ารหัสที่ง่ายและแพร่หลายที่สุด โดยใช้หลักการแทนที่ตัวอักษร โดยตัวอักษรในข้อความต้นฉบับแต่ละตัวจะถูกแทนด้วยตัวอักษรที่อยู่ในลำดับถัดไปตามจำนวนที่แน่นอน เช่น ถ้าเข้ารหัสโดยเลื่อนไป 3 ตัวอักษร ตัวอักษร B ในต้นฉบับก็จะถูกแทนด้วยตัวอักษร E เป็นต้น

3. การรักษาความปลอดภัยการแผ่รังสี (Emissions Security) ในช่วงทศวรรษ 1950 มีการค้นพบว่าอุปกรณ์และสายสัญญาณที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลนั้นมีการแผ่รังสีออกมา และสามารถใช้อุปกรณ์ตรวจจับและแปลงกลับมาเป็นข้อมูลได้ จึงมีการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการแผ่รังสีชื่อ เทมเพสต์(Tempest : Transient Electromagnetic Pulse Emanations Standard) ควบคุมการแผ่รังสีของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อลดการแผ่รังสีที่อาจถูกใช้ในการดักจับข้อมูลได้

4. การรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์(Computer Security) ช่วงทศวรรษ 1970 มีการพัฒนาแม่แบบสำหรับการรักษาความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะแบ่งระดับความปลอดภัยออกเป็น 4 ชั้นคือ ไม่ลับ ลับ ลับมาก และลับที่สุด ผู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลในระดับใดระดับหนึ่งได้จะต้องมีสิทธิ์เท่ากับหรือสูงกว่าชั้นความลับของข้อมูลนั้น ดังนั้นผู้ที่มีสิทธิ์น้อยกว่าชั้นความลับของไฟล์จะไม่สามารถเข้าถึงไฟล์นั้นได้ แนวคิดนี้ได้ถูกนำไปใช้ในกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาโดยได้ชื่อว่ามาตรฐาน 5200.28 หรือ ออเรนจ์

บุ๊ค (Orange Book) ซึ่งได้กำหนดระดับความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ออกเป็นระดับต่างๆ คือ D, C1, C2, B1, B2, B3, A1 ในแต่ระดับออเรนจ์บุ๊คได้กำหนดฟังก์ชันต่างๆ ที่ระบบต้องมี ระบบที่ต้องการใบรับรองว่าจัดอยู่ในระดับใดระบบนั้นต้องมีทั้งฟังก์ชันต่างๆ ที่กำหนดในระดับนั้นๆ

5. การรักษาความปลอดภัยเครือข่าย (Network Security) เมื่อคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกันเข้าเป็นเครือข่าย ปัญหาใหม่ก็เกิดขึ้น เช่น การสื่อสารคอมพิวเตอร์เปลี่ยนจาก WAN มาเป็น LAN ซึ่งมีแบนด์วิธที่สูงมากอาจมีหลายเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับสื่อเดียวกัน การเข้ารหัสโดยใช้เครื่องเข้ารหัสเดี่ยวๆ อาจไม่ได้ผลในปี 1987 จึงได้มีการใช้มาตรฐาน TNI หรือเรดบุ๊ค (Red Book) ซึ่งได้เพิ่มส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายเข้าไป

6. การรักษาความปลอดภัยข้อมูล (Information Security) อาจกล่าวได้ว่าไม่มีวิธีการใดที่สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยได้ทั้งหมด ความปลอดภัยที่ดีต้องใช้ทุกวิธีการที่กล่าวมาร่วมกัน จึงจะสามารถให้บริการการรักษาความปลอดภัยข้อมูลได้ จึงต้องมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานของแต่ละบุคคลเพื่อความปลอดภัยของข้อมูล เช่น กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานที่ให้สามารถดูได้แต่ไม่สามารถแก้ไขได้

อ้างอิง :

https://sites.google.com/a/msts.ac.th/kittithat/contact/social-network/kar-chi-thekhnoloyi-dicithal-thi-plxdphay-laea-kd-ktika-maryath-ni-kar-chi-thekhnoloyi-dicithal

http://www.ecpat-thailand.org/th/make%20it%20safe.html

http://thedctmike.blogspot.com/2013/01/technology-lesson-10_22.html

http://tuipi.tu.ac.th/tuip02.php

https://www.ipthailand.go.th/th/copyright-001.html

https://sites.google.com/site/ges0503chiwitkabthekhnoloyi/bth-thi-5-khwam-mankhng-plxdphay-khxng-rabb-sarsnthes/3-prawati-khxng-kar-raksa-khwam-plxdphay-khxng-khxmul

http://www.erp.mju.ac.th/acticleDetail.aspx?qid=549

ใบงานที่ 3.1 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์

ให้นักเรียนระดมความคิดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ (ในหน้าถัดไป) โดยให้แต่ละกลุ่มพิจารณาตามเรื่องที่กำหนดให้ไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน

1. นักเรียนระดมความคิดกันในกลุ่มตามหัวข้อที่จับสลากได้ทำลงในกระดาษปรู๊ฟตามตารางที่กำหนดให้ด้านล่าง

2. นำเสนอหน้าชั้นเรียนตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

สถานการณ์	จะเกิดภัยคุกคามหรือไม่		จะมีวิธีการป้องกันหรือแก้ปัญหานี้อย่างไร ไม่ให้เกิดปัญหานี้เกิดขึ้นอีกต่อไปในอนาคต
	เกิด	ไม่เกิด	

หัวข้อที่	สถานการณ์
1	ส้มโอเป็นพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งที่มีชื่อเสียงทั้งในและต่างประเทศ ทำงานมาหลายปีจนสนิทสนมและคบหาดูใจกันกับลูกชายเจ้าของบริษัท จนกระทั่งได้แต่งงานและจดทะเบียนสมรสกัน สร้างความภาคภูมิใจให้กับส้มโอเป็นอย่างยิ่ง ในวันที่ไปจดทะเบียนสมรสส้มโอได้เปลี่ยนมาใช้นามสกุลของสามี และย้ายที่อยู่มาอยู่กับสามี ส้มโอได้ทำบัตรประจำตัวประชาชนใหม่ จึงถ่ายรูปบัตรประจำตัวประชาชนอัพขึ้นหน้าเฟสของตัวเองเพื่อให้เพื่อนๆ รับรู้ว่าส้มโอได้เปลี่ยนนามสกุลและเปลี่ยนที่อยู่แล้ว เพื่อนๆ จะได้ติดต่อได้ถูกตามสถานที่ตามบัตร
2	นิพลกับวงศกรเป็นเพื่อนสนิทกัน ทุกครั้งที่นิพลทำอะไรก็จะต้องให้วงศกรรับรู้ด้วยเสมอ เพื่อที่จะให้วงศกรเป็นคนช่วยจำเรื่องราวต่างๆ ของตนเอง แม้กระทั่งรหัสผ่านต่างๆ วงศกรก็บอกนิพลทุกครั้ง เพื่อให้ตัวเองสามารถเข้าใช้งานได้ง่ายสะดวกสบายเพราะมีคนช่วยจำรหัสผ่าน
3	อำนาจเป็นคนที่มีความรู้ความสามารถในด้าน IT มาก เขาใช้ความรู้ความสามารถที่เขามีมาสร้างเว็บไซต์พนันฟุตบอล เพื่อสร้างรายได้ให้กับตนเอง จนเขาสามารถเลี้ยงดูบิดามารดาได้อยู่สุขสบาย
4	ภารดีเป็นตัวแทนจำหน่ายนาฬิกาหรูราคาเรือนละ 20,000 บาท มีเพจขายสินค้าผ่านทางออนไลน์ มีลูกค้าที่สนใจเข้ามาสอบถามรายละเอียดของสินค้าและสั่งซื้อหลายคนจนมีลูกค้าประจำที่สั่งนาฬิกาจากภารดีไปขายต่อที่ร้านของตนเอง เมื่อหักต้นทุนของนาฬิกาแล้วภารดีได้กำไรจากการขายนาฬิกาเรือนละ 2,000 บาท ต่อมาภารดีมีความจำเป็นจะใช้เงินจำนวนหนึ่งแต่มีเงินในบัญชีไม่เพียงพอ จึงออกอุบายว่าถ้าสั่งซื้อนาฬิกาตั้งแต่ 20 เรือนขึ้นไปจะลดราคาให้ 50% ลูกค้าจึงสนใจสั่ง 30 เรือนพร้อมทั้งโอนเงินเข้าบัญชีให้กับภารดี แต่ภารดีไม่ได้ส่งนาฬิกาให้กับลูกค้า แต่กลับให้เหตุผลกับลูกค้าว่าต้องรอก่อนเนื่องจากโรงงานผลิตไม่ทัน เพราะมีลูกค้าสั่งจองเข้ามาจำนวนมาก จากนั้นภารดีก็ลบเพจของตนเองพร้อมทั้งเปลี่ยนเบอร์โทรศัพท์เพื่อไม่ให้ลูกค่าสามารถติดต่อได้
5	ประกิจเรียนวิชาเทคโนโลยี ในการเรียนวันนั้นครูผู้สอนได้แนะนำให้ใช้ YouTube ทำให้ประกิจเกิดแนวความคิดว่าจะใช้ YouTube ในการสร้างรายได้ เขาจึงโหลดเพลงที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันมาแล้วนำมาทำเป็น CD เพลง เพื่อจำหน่ายตามท้องตลาด ทำให้ประกิจช่วยแบ่งเบาภาระของครอบครัวได้มาก เพราะประกิจมีเงินไปโรงเรียนจากการหารายได้ของตนเอง
6	วันเพ็ญ สมัครใช้งานเฟสบุ๊คในชื่อของ “สมสมร ร่ำรวย” รวมทั้งใช้รูปภาพโปรไฟล์เป็นรูปของสมสมร ร่ำรวย จากนั้นได้ส่งคำร้องขอเป็นเพื่อนกับยุพินซึ่งเป็นพื่อนของสมสมร ร่ำรวย ยุพินได้ตอบรับ การเป็นเพื่อน ต่อมาก็ได้ส่งข้อความไปขอให้ยุพินโอนเงินชำระค่าแหวนเพชรให้จำนวน 100,000 บาท โดยอ้างว่าแอปพลิเคชันของธนาคารที่ตนเองติดตั้งในโทรศัพท์ใช้งานไม่ได้ จึงให้เพื่อนโอนชำระให้ก่อน ยุพินจึงหลงเชื่อและได้โอนเงินให้

ใบงานที่ 3.2 องค์ความรู้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์

ให้นักเรียนสรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ mind map (decomposition) ในการปฏิบัติตนอย่างไรให้ไม่ได้รับผลกระทบด้านลบจากภัยคุกคามในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัยเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ	การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน	การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล
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 การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ทักษะในการทำงานร่วมกัน	ทักษะการคิดวิเคราะห์	ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ทักษะการสื่อสารสารสนเทศและเท่าทันสื่อ
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 การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ซื่อสัตย์สุจริต	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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 **เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน 2. การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. อธิบายและวิเคราะห์การสร้างแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงานได้ 2. อธิบายและวิเคราะห์การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. สร้างแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงานได้ 2. กำหนดสิทธิ์การใช้ได้	**ขั้นนำ (10 นาที)** 1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ในชั่วโมงที่แล้ว 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร่วมกันสนทนาการส่งต่อข้อมูลและการนำข้อมูลข่าวสารมาใช้ในชีวิตประจำวัน 3. ครูนำนักเรียนสนทนาการสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน 4. ครูนำนักเรียนอภิปรายจากการดูคลิปวิดีโอ เรื่องการสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงานที่ดาวน์โหลดไว้ และในใบความรู้ 4.1 เรื่องการสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน เมื่อดูจบ ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น การนำเอาข้อมูลหรือรูปภาพมาใช้งานหรือเผยแพร่ เรามีวิธีการอย่างไรที่จะไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ซึ่งข้อมูลและรูปภาพ **ขั้นสอน** 1. ครูยกตัวอย่างการสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน จากใบความรู้ 4.1 การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน โดยที่ใบความรู้จะมี รูปภาพ QR Code ที่นักเรียนสามารถแสกนไปหาลิงก์ เรื่อง	- ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน - คลิปวีดีโอ เรื่องรู้ทันลิขสิทธิ์ https://www.youtube.com/watch?v=XPRrvR69lyc - ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน - ใบความรู้ที่ 4.2 เรื่อง การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล - ใบงานที่ 4.2 เรื่อง การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล **หมายเหตุ:** ห้องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	**เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. เห็นคุณค่าและความสำคัญการใช้เทคโนโลยี	รู้จักกับ Creative Commons 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาเรื่อง รู้จักกับ Creative Commons 3. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดปฏิบัติกิจกรรมใบงานที่ 4.1 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน 4. นักเรียนนำเสนอ ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน แล้วร่วมกันสรุปประเด็นจากการทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน 5. นักเรียนศึกษาการใบความรู้ที่ 4.2 เรื่อง การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูลและทำ ใบงานที่ 4.2 เรื่อง การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูลแล้วไปวิเคราะห์ สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันอภิปราย จากนั้นนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย ครูทำหน้าที่เป็นโค้ชคอยแนะนำเสริมความรู้ 6. นักเรียนอภิปรายสรุปการสร้างและการกำหนดสิทธิ์ ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย นำเสนอหน้าชั้นเรียน สรุปองค์ความรู้เนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุด	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	รายวิชา เทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องการสร้างและการกำหนดสิทธิด้วยคำถามดังนี้ 1. การสร้างสิทธิ์และแสดงผลงานของตนเองทำได้อย่างไร 2. การกำหนดสิทธิ์ทำอย่างไร 2. นักเรียนสรุปองค์ความรู้เนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุด ตามรูปแบบที่ครูสร้างไว้ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ (Content Understanding) ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1. การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน 2. การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล	- ตรวจใบงานที่ 4.1 การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน - ตรวจใบงานที่ 4.2 การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน - แบบสังเกตพฤติกรรม - - - การทำงานรายบุคคล	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 - นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะและกระบวนการ (Skills/Processes/Competencies) 1. สร้างแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงานได้ 2. กำหนดสิทธิ์การใช้ได้	1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และนำเสนองานของนักเรียน 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. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน 4. เห็นคุณค่าและความสำคัญการใช้เทคโนโลยี	1.สังเกตพฤติกรรม	1.แบบประเมิน Rating Scale	1.นักเรียนที่ผ่านโดยมีค่าเฉลี่ย (Mean) ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ

จริยธรรมในการใช้คอมพิวเตอร์ หมายถึง หลักศีลธรรมจรรยาที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ หรือควบคุมการใช้ ระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ ในทางปฏิบัติแล้วการระบุว่าการกระทำสิ่งใดผิดจริยธรรมนั้น อาจกล่าวได้ไม่ชัดเจนมากนักทั้งนี้ ย่อมขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมของสังคมในแต่ละประเทศด้วย หากผู้ใช้ไม่ระมัดระวังหรือนำไปใช้ในทางที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้น ในการการใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมกันในสังคม ในแต่ละประเทศจึงได้มีการกำหนดระเบียบ กฎเกณฑ์ รวมถึงกฎหมายที่ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดจริยธรรม ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การกระทำที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นการกระทำที่ผิดจริยธรรม เช่น

- การใช้คอมพิวเตอร์ทำร้ายผู้อื่นให้เกิดความเสียหาย หรือก่อให้เกิดความรำคาญ
- การใช้คอมพิวเตอร์ในการขโมยข้อมูล
- การเข้าถึงข้อมูลหรือคอมพิวเตอร์ของผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
- การละเมิดลิขสิทธิ์

โดยทั่วไป เมื่อพิจารณาถึงจริยธรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศแล้ว จะกล่าวถึงใน 4 ประเด็น ที่รู้จักกันในลักษณะตัวย่อว่า PAPA ประกอบด้วย

1. ความเป็นส่วนตัว (Information Privacy)
2. ความถูกต้อง (Information Accuracy)
3. ความเป็นเจ้าของ (Information Property)
4. การเข้าถึงข้อมูล (Data Accessibility) ความเป็นส่วนตัว (Information Privacy)



ความเป็นส่วนตัว (Information Privacy)

ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลและสารสนเทศ โดยทั่วไป หมายถึง สิทธิที่จะอยู่ตามลำพังและเป็นสิทธิที่เจ้าของสามารถที่จะควบคุมข้อมูลของตนเองในการเปิดเผยให้กับผู้อื่น สิทธินี้ใช้ได้ครอบคลุมทั้งส่วนบุคคล กลุ่มบุคคล และองค์กรต่างๆ ปัจจุบันมีประเด็นเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวที่เป็นข้อหน้าสังเกตดังนี้

1. การเข้าไปดูข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และการบันทึกข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการบันทึก แลกเปลี่ยนข้อมูลที่บุคคลเข้าไปใช้บริการเว็บไซต์และกลุ่มข่าวสาร

2. การใช้เทคโนโลยีในการติดตามความเคลื่อนไหวหรือพฤติกรรมของบุคคล เช่น บริษัทใช้คอมพิวเตอร์ในการตรวจจับหรือเฝ้าดูการปฏิบัติงาน การใช้บริการของพนักงาน ถึงแม้ว่าจะเป็นการติดตามการทำงานเพื่อการพัฒนาคุณภาพการใช้บริการ แต่กิจกรรมหลายอย่างของพนักงานก็ถูกเฝ้าดูด้วย พนักงานสูญเสียความเป็นส่วนตัว ซึ่งการกระทำเช่นนี้ถือเป็นการผิดจริยธรรม

3. การใช้ข้อมูลของลูกค้าจากแหล่งต่างๆ เพื่อผลประโยชน์ในการขยายตลาด

4. การรวบรวมหมายเลขโทรศัพท์ ที่อยู่อีเมล หมายเลขบัตรเครดิต และข้อมูลส่วนตัวอื่นๆ เพื่อนำไปสร้างฐานข้อมูลประวัติลูกค้าขึ้นมาใหม่ แล้วนำไปขายให้กับบริษัทอื่น



ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันการละเมิดสิทธิความเป็นส่วนตัวของข้อมูลและสารสนเทศ จึงควรจะต้องระวังการให้ข้อมูล โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตที่มีการให้โปรโมชั่น หรือระบุให้มีการลงทะเบียนก่อนเข้าใช้บริการ เช่น ข้อมูลบัตรเครดิต และ ที่อยู่อีเมล ก่อนจะเผยแพร่ข้อมูลทุกครั้ง ต้องคำนึงถึงข้อมูลที่มีความเป็นส่วนตัว ผลเสียจากการเผยแพร่ข้อมูลเหล่านี้ อาจย้อนกลับมาสร้างความเดือนร้อนให้กับตนเองหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้ในอนาคต เช่น นักเรียนโพสต์รูปของตนเองและเพื่อนไว้ในเว็บไซต์เครือข่ายทางสังคม แต่เพื่อนของนักเรียนอาจได้ผลกระทบจากรูปนั้นก็เป็นได้

ตัวอย่างการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ในบางกรณีการไม่เปิดเผยข้อมูลอาจเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ได้ เช่น ในการปรึกษาเกี่ยวกับแพทย์ เรื่องความผิดปกติทางเพศ หรือการเป็นโรคติดต่อร้ายแรง หากต้องเปิดเผยข้อมูลจริงเหล่านี้ การใช้นามแฝงแทนจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแลกเปลี่ยนข้อมูล แต่กรณีเหล่านี้จะไม่สามารถทำได้ ในเว็บไซต์ที่กำหนดให้กรอกข้อมูลจริง เพื่อสมัครใช้บริการ

ความถูกต้อง (Information Accuracy)

ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการรวบรวม จัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูลนั้น คุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล ทั้งนี้ ข้อมูลจะมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับความถูกต้องในการบันทึกข้อมูลด้วย ประเด็นด้านจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความถูกต้องของข้อมูล โดยทั่วไปจะพิจารณาว่าใครจะเป็นผู้รับผิดชอบต่อความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บและเผยแพร่ เช่น ในกรณีที่องค์กรให้ลูกค้าลงทะเบียนด้วยตนเอง หรือกรณีของข้อมูลที่เผยแพร่ผ่านทางเว็บไซต์ อีกประเด็น คือ จะทราบได้อย่างไรว่าข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้นไม่ได้เกิดจากความจงใจ และผู้ใดจะเป็นผู้รับผิดชอบหากเกิดข้อผิดพลาดในการจัดทำข้อมูลและสารสนเทศให้มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือนั้น ข้อมูลควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะนำเข้าฐานข้อมูล รวมถึงการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากนี้ควรให้สิทธิแก่บุคคลในการเข้าไปตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลของตนเองได้ เช่น ผู้สอนสามารถดูคะแนนของนักศึกษาในความรับผิดชอบหรือที่สอน เพื่อตรวจสอบว่าคะแนนที่ป้อนไม่ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลง



ความเป็นเจ้าของ (Information Property)

สิทธิความเป็นเจ้าของ หมายถึง กรรมสิทธิ์ในการถือครองทรัพย์สิน ซึ่งอาจเป็นทรัพย์สินทั่วไปที่จับต้องได้ เช่น รถยนต์ คอมพิวเตอร์ หรืออาจเป็นทรัพย์สินทางปัญญา (ความคิด) ที่จับต้องไม่ได้ เช่น บทเพลง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถถ่ายทอดและบันทึกลงในสื่อต่างๆ ได้ เช่น สิ่งพิมพ์ เทป ซีดีรอม เป็นต้น

ในสังคมของเทคโนโลยีสารสนเทศ มักจะกล่าวถึงการละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ เมื่อท่านซื้อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการจดลิขสิทธิ์ นั่นหมายความว่าท่านได้จ่ายค่าลิขสิทธิ์ในการใช้ซอฟต์แวร์นั้นสำหรับท่านเอง หลังจากที่ท่านเปิดกล่อง หรือบรรจุภัณฑ์แล้ว หมายความว่า ท่านได้ยอมรับข้อตกลงเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ในการใช้สินค้านั้น ซึ่งลิขสิทธิ์ในการใช้จะแตกต่างกันไปในแต่ละสินค้าและบริษัท บางโปรแกรมจะอนุญาตให้ติดตั้งได้เพียงครั้งเดียว หรือไม่อนุญาตให้ใช้กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นๆ ท่านเป็นเจ้าของ และไม่มีผู้อื่นใช้ก็ตาม ในขณะที่บางบริษัทอนุญาตให้ใช้โปรแกรมนั้นๆได้ หลายๆ เครื่อง ตราบใดที่ยังเป็นบุคคลที่มีสิทธิ์ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ซื้อมา

การคัดลอกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้กับเพื่อน เป็นการกระทำที่จะต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนว่าโปรแกรมที่จะทำการคัดลอกนั้น เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ท่านมีสิทธิ์ในระดับใด เช่น

Copyright หรือ Software License ท่านซื้อซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์มา และมีสิทธิ์ใช้

Shareware ซอฟต์แวร์ให้ทดลองใช้ได้ก่อนที่จะตัดสินใจซื้อ

Freeware ซอฟต์แวร์ใช้งานได้ฟรี คัดลอก และเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้

การเข้าถึงข้อมูล (Data Accessibility)





สิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล ในการเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลจะมีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม โดยระบบจะอนุญาตให้ผู้ใช้คนหนึ่งเข้าถึงข้อมูลต้องมีการตรวจสอบว่า จะให้เข้าถึงข้อมูลใดได้บ้าง หรือไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลใดบ้าง ตัวอย่างเช่น พนักงานแผนกการเงินซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลเงินเดือน ไม่ควรได้สิทธิ์นาการเข้าถึงข้อมูลประวิติส่วนตัวของพนักงานทั่วไปได้เป็นต้น ตัวอย่างการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม



ในการใช้งานคอมพิวเตอร์และเครือข่ายร่วมกันให้เป็นระเบียบ หากผู้ใช้ร่วมใจกันปฏิบัติ ตามระเบียบและข้อบังคับของแต่ละหน่วยงานอย่างเคร่งครัดแล้ว การผิดจริยธรรมตามประเด็นที่กล่าวมาข้างต้นก็คงจะไม่เกิดขึ้น หากการเข้าใช้ระบบเพื่อเข้าถึงข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของเรื่องสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล ดังนั้นสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบก็จะอยู่ในเกณฑ์ข้อนี้ด้วย โดย

ปกติแล้วการเข้าถึงระบบใดๆ นั้น ผู้ใช้จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ดูแลระบบ (system administrator) ซึ่งมีหน้าที่คอยดูแล บำรุงรักษาระบบ ให้สามารถทำงานได้เป็นปกติ



จะเห็นว่า ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ มีมูลค่าถึงแม้ว่าสิ่งต่างๆ เหล่านี้ จะไม่ได้รับการตีราคาออกมาเป็นจำนวนเงิน แต่ผู้ที่มีข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ รวมถึงมีวิธีบริหารงานภายในองค์กร และสามารถแข่งขันกับโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี ความผิดตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ รวมถึงการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เป็นสิ่งที่ควรรู้ และเป็นทักษะที่ต้องฝึกฝน ซึ่งในปัจจุบันเครื่องมือทางด้านสารสนเทศเพื่อการเก็บรวบรวม ประมวลผล รวมถึงแสดงข้อมูลและสารสนเทศเหล่านี้ มีให้ใช้ได้อย่างหลากหลาย ควรเลือกใช้ให้ถูกต้อง และมีจริยธรรม ควรพิจารณาได้ดีว่า การใช้เครื่องมือข้อความ รูปภาพ ใดๆ ที่ได้มาควรปฏิบัติอย่างไรจึงจะถูกกฎหมาย และจริยธรรม รวมทั้งไม่สร้างความเดือดร้อน รำคาญให้แก่ผู้อื่น จากการใช้สิ่งเหล่านั้น



เกร็ดความรู้





ทรัพย์สินทางปัญญา แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ลิขสิทธิ์ (copyright) หมายถึง สิทธิ์แต่เพียงเดียวที่กฎหมายรับรองให้ผู้สร้างสรรค์กระทำการใดๆเกี่ยวกับงานที่ตนได้ทำขึ้น อันได้แก่ สิทธิ์ที่จะทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำออกโฆษณา ไม่ว่าในรูปแบบลักษณะอย่างใดหรือวิธีใด รวมทั้งอนุญาตให้ผู้อื่นนำงานนั้นไปใช้ด้วย สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือซอฟแวร์ถือเป็นงานที่เข้าข่ายที่มีลิขสิทธิ์

เครื่องหมายการค้า (Trademark **)** ใช้สัญลักษณ์สากล ™ หรือ ® หมายถึงเครื่องหมายที่ให้หรือจะใช้เป็นเครื่องหมายเกี่ยวกับสินค้าเพื่อแสดว่าสินค้าที่ใช้เครื่องหมายของเจ้าของเครื่องหมายการค้านั้น แตกต่างกับสินค้าที่ใช้เครื่องหมายการค้าของบุคคลอื่น โดยสัญลักษณ์อาจจะประกอบไปด้วย ชื่อ ข้อความ วลี สัญลักษณ์ ภาพ งานออกแบบ

สิทธิบัตร (patent **)** หมายถึง สิทธิ์พิเศษที่กฎหมายบัญญัติให้เจ้าของสิทธิบัตรมีสิทธิ์แต่เพียงผู้เดียว ในการแสวงหาประโยชน์จากการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับสิทธิบัตรนั้น เช่นการผลิตและจำหน่าย เป็นต้น

สำหรับการละเมิดสิทธิ์ไม่ว่าจะเป็นการคัดลอก หรือผลิตซ้ำเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาทั้ง 3 ประเภทนี้ถือว่าเป็นการกระทำความผิดกฎหมายตามพระราชบัญญัติ

ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์เพื่อบอกข้อกำหนดของการใช้สื่อ

อนุญาตให้ใช้ ดัดแปลง ทำสำเนา และเผยแพร่ โดยต้องอ้างถึงเจ้าของผลงาน

อนุญาตให้ใช้ ดัดแปลง ทำสำเนา และเผยแพร่ โดยต้องอ้างถึงเจ้าของผลงาน และถ้ามีการแก้ไขต้นฉบับต้องอ้างถึงสัญญาเดิม

อนุญาตให้ใช้ ดัดแปลง ทำสำเนา และเผยแพร่ได้ โดยต้องมีการอ้างถึงเจ้าของผลงานและห้ามใช้ทางการค้า

อนุญาตให้ใช้ ดัดแปลง ทำสำเนา และเผยแพร่ได้ โดยมีการอ้างถึงเจ้าของผลงานและห้ามมีการแก้ไขต้นฉบับ

ใบงานที่ 4.1 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น จากสถานการณ์ต่อไปนี้

1. ถ้านักเรียนโพสต์รูปของตนเองที่ไปเที่ยวกับเพื่อน โดยที่รูปของเพื่อนนั้นแสดงท่าทางไม่ดี นักเรียนคิดว่าในอนาคตเพื่อนของนักเรียนอาจจะได้รับความเดือนร้อนจากการกระทำนี้หรือไม่ อย่างไร

---

2. นักเรียนคิดว่า การส่งข้อมูลอีเมลที่ได้รับจากเพื่อนสนิทไปยังบุคคลอื่นๆ ที่ไม่คุ้นเคยในกลุ่มเป็นผลดีหรือผลเสียอย่างไร ให้อธิบาย

---

3. นักเรียนคิดว่า ข้องมูลที่นักเรียนค้นหาจากอินเทอร์เน็ต สามารถนำมาใช้ประกอบในรายงานหรือประกอบการทำเอกสารอ้างอิงในโครงงานได้ทันทีหรือไม่ ถ้าไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันทีจะต้องทำอย่างไรจึงจะนำมาใช้ได้

ใบความรู้ที่ 4.2 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์การใช้ข้อมูล

ปัจจุบัน การใช้งานคอมพิวเตอร์ ยังเป็นการใช้งานแบบหลายคนในเครื่องเดียว เพราะด้วยค่าใช้จ่ายที่ยังดูสูงเกินไป ในการซื้อคอมพิวเตอร์ที่เพียงพอกับความต้องการ แต่การใช้งานร่วมกันบางครั้งก็อาจเกิดปัญหาขึ้นมาได้ อย่างเช่น การลบไฟล์หรือเข้าไปเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้แต่ละคน จนอาจทำให้เกิดความเสียหายได้ไม่น้อย ดังนั้นจึงต้องหามาตรการป้องกัน แต่ก็ควรที่จะต้องให้ผู้ใช้เข้าถึงโฟลเดอร์ข้อมูลที่เป็นส่วนรวมสำหรับการแบ่งปันไฟล์ได้ด้วย ซึ่งวิธีการก็ไม่ได้ซับซ้อนมากมายนัก แต่สิ่งที่ต้องทำก่อนก็คือ เข้าไปกำหนดสิทธิ์ User เพื่อบอกให้ผู้ใช้แต่ละคนมีการเข้าถึงข้อมูลอย่างไรได้บ้าง

กำหนดสิทธิ์ User เพื่อบอกให้ผู้ใช้แต่ละคนมีการเข้าถึงข้อมูล

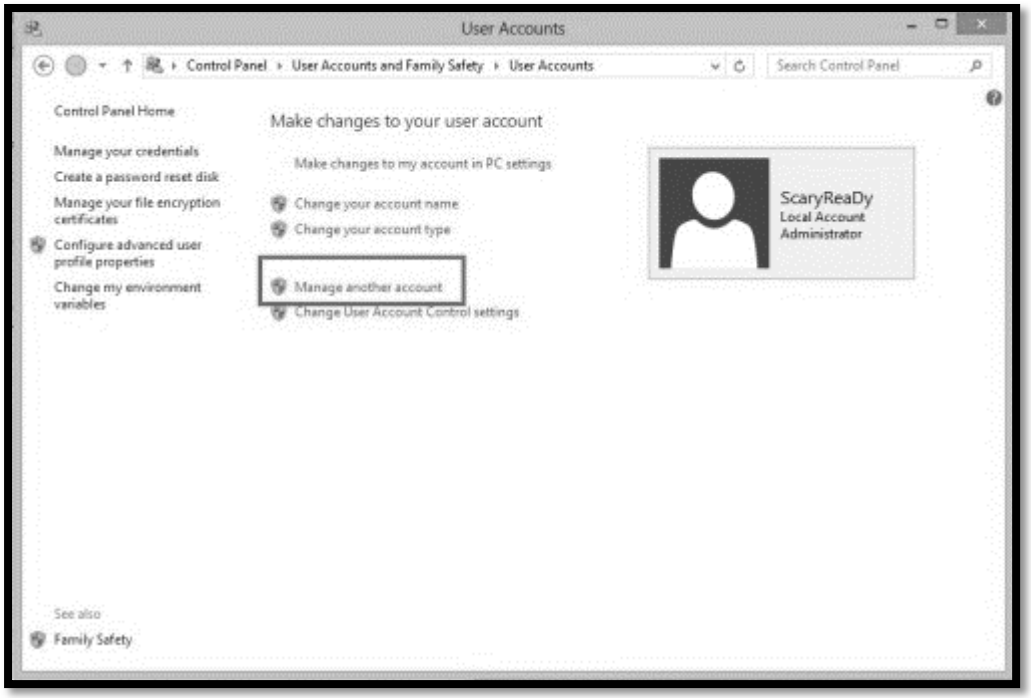
1. เริ่มต้นต้องเป็นใช้ล็อกอินที่เป็น Administrator ให้เข้าไปยัง Control panel แล้วไปที่ User Account and Family Safety



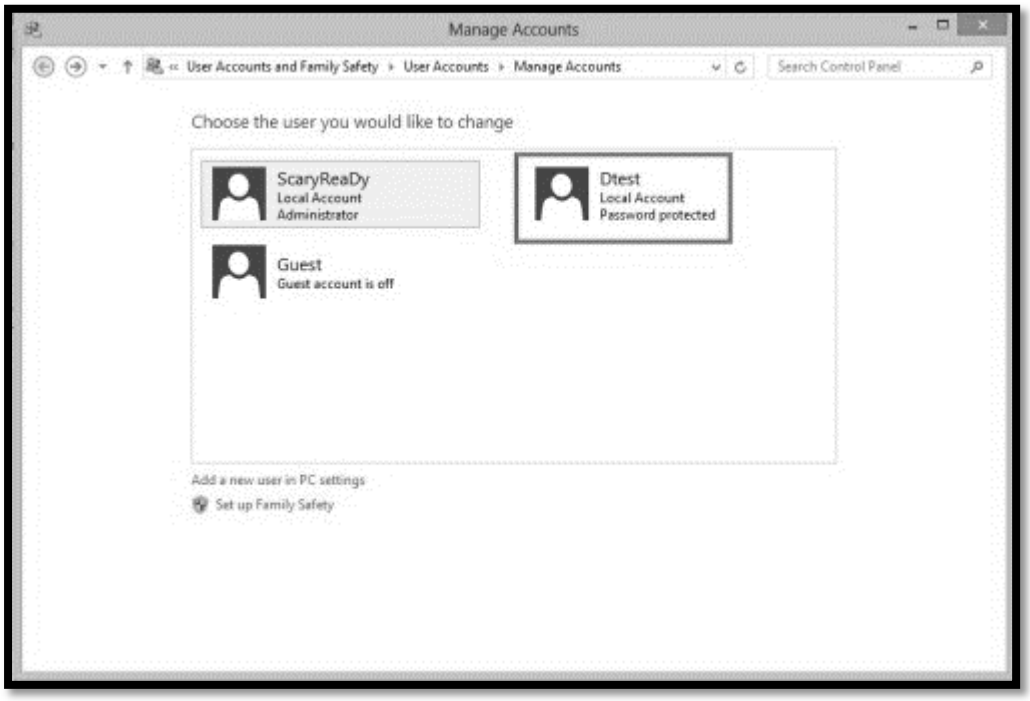
2. คลิกไปที่ User Account เพื่อเข้าไปกำหนดสิทธิ์



3. คลิกที่ Manage another account เพื่อเลือก Account อื่นที่ต้องการแก้ไข



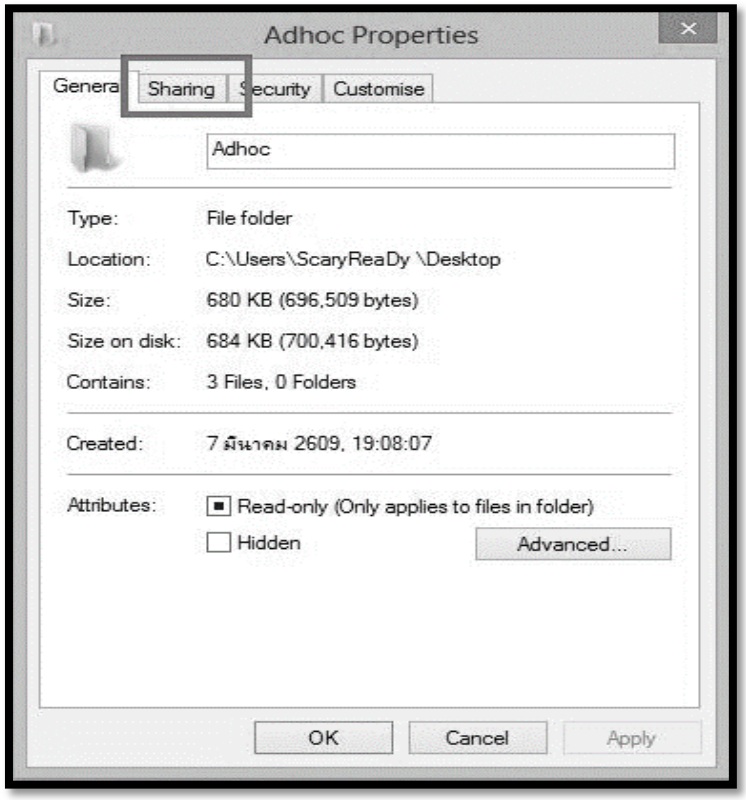
4. คลิกที่เลือก Account ที่ต้องการจะกำหนดสิทธิให้



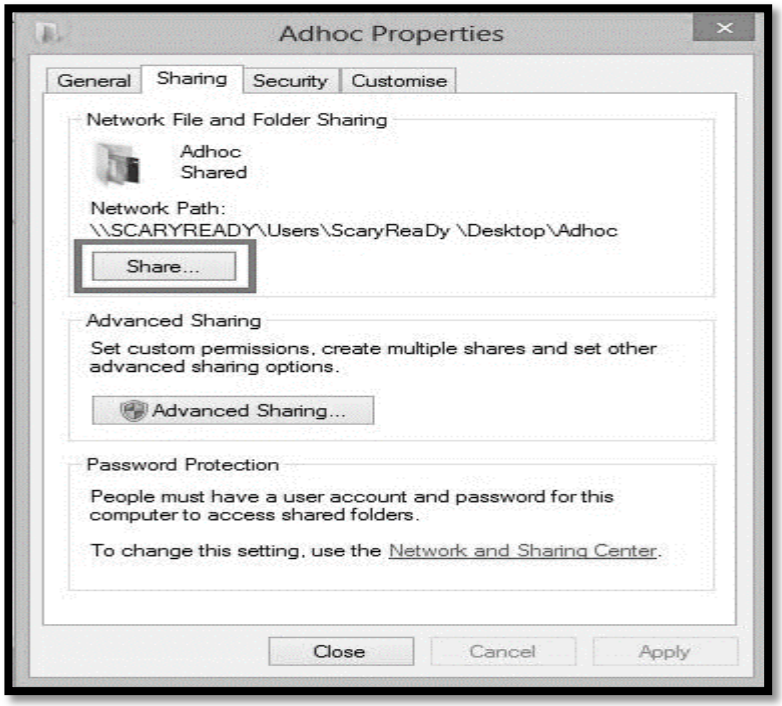
5. หากต้องการให้เป็นผู้ใช้ทั่วไป ให้เลือกที่เป็น Standard User แต่ในกรณีที่ต้องการให้มีสิทธิ์แก้ไขได้ด้วย ก็ต้องเลือกเป็น Administrator จากนั้นคลิก Chang Account Type



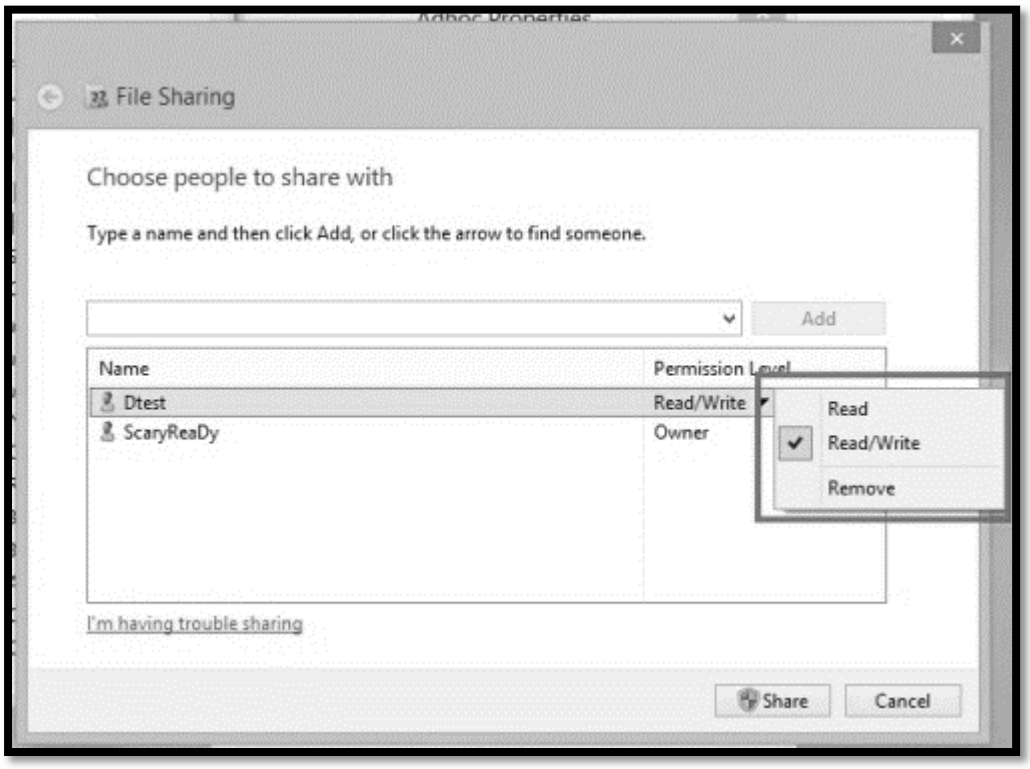
6. เมื่อออกมาแล้ว ให้ไปที่โฟลเดอร์ที่ต้องการแชร์ข้อมูล คลิกขวาแล้วเลือกที่ Sharing



7. คลิกที่ Share ในหัวข้อ Network File and Folder Sharing



8. เลือกที่ชื่อของ Account ที่จะกำหนดสิทธิ์ให้ จากนั้นคลิกที่ Permission level แล้วเลือกว่าเป็น Read หรือ Read/Write เสร็จแล้วคลิก Share

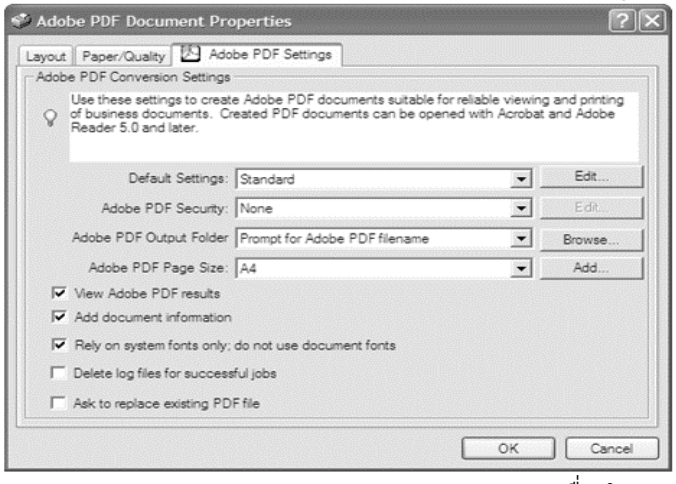


เพียงเท่านี้ผู้ใช้ที่ใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมกันก็จะเข้าถึงข้อมูลในโฟลเดอร์ดังกล่าวได้ทั้งแบบ Read/ Write นอกจากนี้ยังสามารถ Add และแก้ไขสิทธิ์การใช้งานอื่นๆ เพิ่มเติมได้อีกด้วย

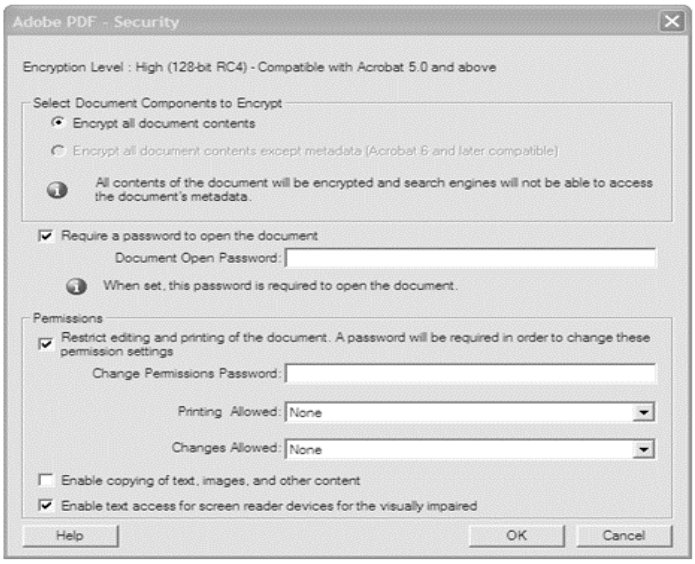
การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเอกสาร PDF

เอกสาร PDF จะต้องกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเอกสารและเนื้อหาให้เหมาะสมก่อนเผยแพร่ โดยการส่งออกด้วย Acrobat Professional ทำได้โดยเลือกคำสั่ง File, Print, Adobe PDF คลิกเลือกปุ่ม Properties มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกรายการ Adobe PDF Security เป็น Reconfirm ... จากนั้นคลิกปุ่ม Edit เพื่อเข้าไปกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเนื้อหาและเอกสารให้เหมาะสม



2. คลิกเลือกรายการ Require a password to open the document เพื่อกำหนดรหัสผ่านให้กับเอกสาร PDF สำหรับการเปิดเรียกดูเอกสาร
3. คลิกเลือกรายการ Restrict editing and printing of the document. เพื่อกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเนื้อหา ดังนี้
   a. Printing Allowed อนุญาตให้พิมพ์เอกสารได้หรือไม่ และได้ระดับใด
   b. Change Allowed อนุญาตให้ปรับแก้ไขเอกสารได้หรือไม่ อย่างไร
   c. Enable Copying of text, image and other content อนุญาตให้คัดเลือกเนื้อหาได้หรือไม่



ใบงานที่ 4.2 การกำหนดสิทธิ์และการใช้ข้อมูล

ปัจจุบัน AI ได้เข้ามามีบทบาทในสังคมเป็นอย่างมาก อีกทั้งสิ่งแวดล้อมในโลกของเราก็ถูกทำลายเป็นจำนวนมาก นักเรียนจะมีวิธีช่วยโลกอย่างไร



นักเรียนลองมาออกแบบสิ่งประดิษฐ์ IOT กันดีกว่า แล้วเขียนโฟชาร์จ สิ่งประดิษฐ์ IOT รักษ์สิ่งแวดล้อม จากนั้นบันทึกเอกสารเป็น PDF แล้วทำการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเอกสาร PDF ดังนี้

1. กำหนดรหัสผ่านให้กับเอกสาร PDF สำหรับการเปิดเรียกดูเอกสาร
2. อนุญาตให้พิมพ์เอกสารได้
3. ไม่อนุญาตให้ปรับแก้ไขเอกสาร
4. ไม่อนุญาตให้คัดลอกเนื้อหา



แบบประเมินผลงานผังมโนทัศน์

<u>คำชี้แจง</u> : 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 แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็น ระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14–16	**ดีมาก**
11–13	**ดี**
8–10	**พอใช้**
ต่ำกว่า 8	**ปรับปรุง**

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

<u>คำชี้แจง</u> : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐
2	ความคิดสร้างสรรค์	☐	☐	☐
3	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐
4	การนำไปใช้ประโยชน์	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐
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

<u>คำชี้แจง</u> : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

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

<u>คำชี้แจง</u> : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ–สกุลของนักเรียน	การแสดงความคิดเห็น			การยอมรับฟังคนอื่น			การทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย			ความมีน้ำใจ			การมีส่วนร่วมในการปรับปรุงผลงานกลุ่ม			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

<u>คำชี้แจง</u> : 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 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-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 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน			

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**

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		อธิบายและวิเคราะห์การสร้างแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงานได้	อธิบายและวิเคราะห์การกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล
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 การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		สร้างแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงานได้	กำหนดสิทธิ์การใช้ได้
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 การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงาน	เห็นคุณค่าและความสำคัญการใช้เทคโนโลยี
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

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ นักออกแบบระบบ

รหัสวิชา ว22103 รายวิชา เทคโนโลยี 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เวลา 22 ชั่วโมง

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง

ว 4.2 ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

ว 4.2 ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนกระทั่งการทำงานที่มีความซับซ้อน การเข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ จะทำให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นขั้นตอน อีกทั้งในการพัฒนาระบบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ สามารถออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณและใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c ในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
2. แนวคิดเชิงคำนวณ
3. การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ
4. ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงเสื้อให้หาได้ง่ายที่สุด
5. ตัวดำเนินการบูลีน
6. ฟังก์ชัน

7. การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน

8. การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา อาจใช้แนวคิดเชิง คำนวณในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

9. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c

10. ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมด ของอสมการหลายตัวแปร

11. การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12. การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน

2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

3. ทักษะการสื่อสาร

4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์

6. ทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม

7. วางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมและผังงาน

8. วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับ

9. วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือก

10. วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางวนซ้ำ

11. การใช้โปรแกรม

12. แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนโดยใช้โปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์เป็นเครื่องมือช่วยในการดำเนินการแก้ปัญหา

13. ทักษะการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์

14. การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม

15. การนำเสนอผลงาน

16. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / สรุปสาระสำคัญ

เจตคติ

1. เห็นความสำคัญของแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์

2. เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน โดยอย่างมีความสุข และภาคภูมิใจในผลงาน

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 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- ใบงานที่ 6.1 เรื่อง อัลกอรึทึม
- ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm
- ใบงานที่ 7.1 เรื่องการพัฒนาโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
- ใบงานที่ 8.1 เรื่องการเขียนคำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ
- ใบงานที่ 9.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชัน
- ใบงานที่ 10.1 เรื่อง สานต่องานที่พ่อทำ ระบบสมาร์ตฟาร์ม (Smart Farm)
- ใบงานที่ 10.2 เรื่อง ระบบการรดน้ำอัตโนมัติ
- ใบงานที่ 11.1 โปรแกรมลูกเต๋า
- ใบงานที่ 12.1 เรื่องพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต
- ใบงานที่ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad
- ใบงานที่ 13.2 เรื่อง การนำเสนอโฟล์วชาร์ตฟังก์ชันเสียง
- ใบงานที่ 14.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor โดยใช้ Tinkercad
- ใบงานที่ 14.2 การนำเสนอ Flowchart และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก
- ใบงานที่ 15.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp
- ใบงานที่ 15.2 การนำเสนอ Flowchart ในการเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านความรู้				
1. การวิเคราะห์งานและวางแผนการทำงาน	วิเคราะห์งานได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด มีความถูกต้องวางแผนและเขียนแผนงานเป็นขั้นตอนได้ชัดเจนละเอียด เข้าใจง่าย สามารถนำไปสู่การปฏิบัติและบรรลุเป้าหมายได้	วิเคราะห์งานได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด มีความถูกต้องวางแผนและเขียนแผนงานเป็นขั้นตอนนำไปสู่การปฏิบัติได้	วิเคราะห์งานได้ตรงประเด็นตามที่กำหนด มีความถูกต้องวางแผนและเขียนแผนงานยังไม่ชัดเจน	วิเคราะห์งานได้ตามประเด็น วางแผนและเขียนแผนงานยังไม่ชัดเจนที่จะนำไปสู่การปฏิบัติได้
2. การตอบคำถาม	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ได้เท่ากับ 9-10 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้เท่ากับ 7-8 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ได้เท่ากับ 5-6 คะแนน	คะแนนการตอบคำถามด้านความรู้ต่ำกว่า 5 คะแนน
3. การตอบคำถามเขียนสรุปองค์ความรู้	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสมใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม ถูกต้องอ่านง่าย มีความคิดสร้างสรรค์เขียนลำดับเหตุการณ์ต่อเนื่องและเชื่อมโยงได้ดี	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ใช้ภาษาในการเขียนได้เหมาะสม มีความคิดสร้างสรรค์เขียนลำดับเหตุการณ์ยังขาดการ ต่อเนื่อง	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นบางส่วน มีเหตุผลประกอบไม่ครบประเด็นใช้ภาษาในการเขียนเหมาะสมเป็นบางส่วน	ตอบคำถามไม่ตรงประเด็น เขียนอธิบายไม่มีเหตุผลใช้ภาษาในการเขียนไม่เหมาะสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
4. สรุปและเขียนแผนภาพความคิด	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นแล้วนำสู่การเขียนแผนภาพความคิดได้ถูกต้องตรงเนื้อหา ผลงานสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นแล้วนำสู่การเขียนแผนภาพความคิดได้ถูกต้องตรงเนื้อหา ผลงานสวยงาม	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ตรงประเด็นการเขียนแผนภาพความคิดได้ตรงกับเนื้อหา ผลงานไม่สวยงาม	สรุปการศึกษาและสืบค้นได้ไม่ตรงประเด็น การเขียนแผนภาพความคิดได้ผลงานไม่สวยงาม
5. การอธิบายความรู้	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสม พูดชัดเจน ภาษาที่ใช้ไม่กำกวม	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป ใช้ภาษาได้เหมาะสม	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษามาได้อย่างชัดเจน พร้อมให้เหตุผลที่หนักแน่น ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา มีข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง สนับสนุนข้อสรุป	เขียนอธิบายเรื่องที่ศึกษา พร้อมให้เหตุผล ชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องที่ศึกษา แต่มีข้อมูลที่ไม่เฉพาะเจาะจง และไม่สนับสนุนข้อสรุป
6. ขั้นตอนการแก้ปัญหา	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอนเป็นลำดับชัดเจน	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอน	เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาได้แต่ไม่เป็นไปตามขั้นตอน	ไม่สามารถเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
7. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ถูกต้องทั้งหมดและชัดเจนทุกประเด็น	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้ถูกต้อง	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร แต่ยังไม่ชัดเจน	จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร เงื่อนไขคืออะไร ได้
8. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน	ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถเขียนผังงานได้
9. คำสั่งโปรแกรม	เขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้ถูกต้องทั้งหมด	เขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถเขียนคำสั่งโปรแกรม ที่ใช้ในการวาดรูปตามที่กำหนดได้
10. นำเสนอเนื้อหาในผลงานได้ถูกต้อง	เนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วน รายละเอียดครอบคลุมสอดคล้อง	เนื้อหาสาระถูกต้องรายละเอียดครอบคลุม	เนื้อหาสาระถูกต้องรายละเอียดครอบคลุมเป็นส่วนมาก	เนื้อหาสาระถูกต้องรายละเอียดไม่ครอบคลุม
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ				
11. ทักษะในการทำงานร่วมกัน	การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือ	การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือ	การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบชัดเจน ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมมือ	การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบชัดเจน วางแผน ร่วมมือทำงาน แต่ ขาด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงานมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และร่วมภูมิใจในผลงาน	ทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	ทำงาน ช่วยเหลือเอื้ออาทรในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	ความรับผิดชอบ ไม่ตรงต่อเวลา
12. ทักษะการคิดวิเคราะห์	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้องและครบถ้วน ตามขั้นตอน	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้องแต่ไม่เป็นลำดับ	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกได้ถูกต้องบางส่วน	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่เลือกไม่ถูกต้อง
13. ทักษะการสื่อสาร	นำเสนอ อภิปรายและตอบคำถามได้เข้าใจง่าย และมีวิธีการน่าสนใจเหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	นำเสนอ อภิปรายและตอบคำถามได้เข้าใจง่ายเหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	นำเสนอ อภิปรายและตอบคำถามได้แต่มีวิธีการไม่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	นำเสนอ อภิปรายและตอบคำถามได้ไม่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล
14. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	วิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ ด้วยหลักฐานที่หลากหมาย แล้วลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ ด้วยหลักฐาน แล้วลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ ด้วยหลักฐาน แล้วลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และประเมินสถานการณ์แต่ไม่มีหลักฐาน ในการลงข้อสรุป
15. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	มีการคิดแจกแจงรายละเอียดของ	มีการคิดแจกแจงรายละเอียดของ	มีการคิดแจกแจงรายละเอียดของ	ไม่มีการคิดแจกแจงรายละเอียดของ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	วิธีการแก้ปัญหาหรือขยายความคิดได้อย่างครบถ้วนและมีรายละเอียดที่สมบูรณ์	วิธีการแก้ปัญหาหรือขยายความคิดได้สมบูรณ์	วิธีการแก้ปัญหาหรือขยายความคิดแต่ขาดความชัดเจนและสมบูรณ์	วิธีการแก้ปัญหาหรือขยายความคิด
16. ทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมทุกคน มีการทำงานเป็นทีมที่ดีรับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ มีการทำงานเป็นทีมที่ดี รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นบางครั้ง รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้ รับผิดชอบร่วมกันได้เป็นบางครั้ง ไม่ค่อยมีคุณธรรมในการทำงาน
17. วางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้รหัสลำลองและผังงาน	วางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนโปรแกรมใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	วางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนเขียนโปรแกรมใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	วางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนเขียนโปรแกรมใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนเขียนโปรแกรมผังงานได้
18. วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับ	วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ถูกต้อง	วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ถูกต้องส่วน	วางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ได้ถูกต้อง	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาแบบลำดับโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ทั้งหมด	ใหญ่	บางส่วน	
19. วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือก	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือกโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือกโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือกโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาแบบทางเลือกโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้
20. วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางวนซ้ำ	วางแผนการแก้ปัญหาแบบวนซ้ำโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ถูกต้องทั้งหมด	วางแผนการแก้ปัญหาแบบทางวนซ้ำโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่	วางแผนการแก้ปัญหาแบบวนซ้ำโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาแบบวนซ้ำโดยการเขียนโปรแกรมและผังงานได้
21. การใช้โปรแกรม	ใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้ถูกต้องทั้งหมด	ใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถใช้โปรแกรม ตามที่กำหนดได้
22. แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนโดยใช้โปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์เป็นเครื่องมือช่วยในการดำเนินการแก้ปัญหา	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ได้สำเร็จ ตามที่วางแผนในการแก้ปัญหาไว้	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ได้สำเร็จโดยมีการปรับปรุงตามที่วางแผนในการแก้ปัญหาไว้เล็กน้อย	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ได้สำเร็จโดยมีการปรับปรุงตามที่วางแผนในการแก้ปัญหาไว้เป็นส่วนใหญ่	ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมภาษาหรือโปรแกรมประยุกต์ได้ไม่สำเร็จ
23. ทักษะการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ถูกต้อง	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ถูกต้อง	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ถูกต้อง	

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน ถูกต้อง 3 ชนิด	ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน ถูกต้อง _2 ชนิด	ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน ถูกต้อง 1 ชนิด	
24. การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมทุกคน มีการทำงานเป็นทีมที่ดีรับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ มีการทำงานเป็นทีมที่ดี รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ปฏิบัติตามบทบาทได้เหมาะสมเป็นบางครั้ง รับผิดชอบร่วมกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี มีคุณธรรมในการทำงาน	
25. การนำเสนอผลงาน	มีความพร้อมในการนำเสนอผลงานโดยมีการเตรียมสื่อมาอย่างดี มีการจัดลำดับการ นำเสนอชัดเจน มุ่งนำเสนอเนื้อหาที่ตรงกับวัตถุประสงค์	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงานดี แต่ลำดับการนำเสนองานมีการติดขัดบ้าง การนำเสนอยังมุ่งเน้นเนื้อหาที่ตรงกับวัตถุประสงค์	มีการเตรียมสื่อการนำเสนอผลงาน แต่ลำดับการนำเสนองานมี ข้อผิดพลาดบ่อยครั้ง เนื้อหาที่นำเสนอตรงกับวัตถุประสงค์บางข้อ	
26. ทักษะในการแสวงหาความรู้ / สรุปสาระสำคัญ	สรุปสาระสำคัญได้ครบและตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม ใช้ภาษาได้เหมาะสม สะกดคำถูกต้อง	สรุปสาระสำคัญได้และตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบใช้ภาษาได้เหมาะสม สะกดคำถูกต้อง	สรุปสาระสำคัญได้ตรงประเด็นมีเหตุผลประกอบใช้ภาษาได้ เหมาะสม สะกดคำถูกเป็นส่วนใหญ่	สรุปสาระสำคัญได้ไม่ตรงประเด็น ใช้ภาษาไม่เหมาะสม สะกดคำถูกบ้าง ผิดบ้าง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติ				
27. เห็นความสำคัญของแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์และแปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานที่มีความคิดสร้างสรรค์แต่ไม่แปลกใหม่	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชั้นงานแต่ไม่ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	นำกระบวนการแก้ปัญหาสร้างชั้นงาน แต่ไม่สมบูรณ์ ขาดความคิดสร้างสรรค์
28. เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน โดยอย่างมีความสุข และภาคภูมิใจในผลงาน	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงานโดยอย่างมีความสุขและแสดงออกถึงความภาคภูมิใจในผลงาน	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงานตั้งใจทำงานทุกครั้งทำงานอย่างมีความสุข	เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน มีความตั้งใจใน การทำงานในบางเวลาทำงานอย่างมีความสุข ในบางครั้ง	ไม่เห็นประโยชน์ในการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการทำงาน ไม่มีความตั้งใจใน การทำงาน ทำงานอย่างไม่มีความสุข
เกณฑ์การประเมินด้านสมรรถนะ				
29. ความสามารถในการสื่อสาร	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษา จนทำให้ผู้อื่นคล้อยตามและเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วนอย่างมีจิตสำนึกต่อตนเองและสังคม	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษา และเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วนอย่างมีจิตสำนึกต่อตนเองและสังคม	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้อย่างสมเหตุสมผล คล่องแคล่วชัดเจน และเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมครบถ้วน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้สึกและทัศนะจากสารที่ได้รับได้ไม่สมเหตุสมผล และเลือกรับข้อมูลข่าวสารโดยใช้วิธีการสื่อสารได้ไม่ถูกต้องไม่เหมาะสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ทุกครั้ง			
30. ความสามารถในการคิด	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามขั้นตอนทุกประเด็น	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้องและครบถ้วน	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกได้ถูกต้องบางประเด็น	เขียนแผนภาพความคิดการปฏิบัติงานที่เลือกไม่ถูกต้อง
31. ความสามารถในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาในระหว่าง'การปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน ได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์ เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงาน	แก้ปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงานได้ตามสถานการณ์	ไม่สามารถแก้ปัญหาระหว่างการปฏิบัติงานได้
32. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงานได้อย่างถูกต้องเพื่อนร่วมงานให้การยอมรับ	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงานได้อย่างถูกต้อง	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงานแต่ยังมีผิดพลาด	ไม่สามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ตามกระบวนการทำงานในแต่ละประเภทของงาน
33. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องหลากหลายในการลดขั้นตอนเวลา	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ในการลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ในการ	เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ในการลดขั้นตอนเวลา แต่ใช้ทรัพยากรใน	เลือกใช้เทคโนโลยีได้ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถลดขั้นตอนเวลา ทรัพยากร ใน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	ทรัพยากร ในการทำงาน โดยไม่มีผลกระทบกับผู้อื่น และเป็นแบบอย่างที่ดีได้	ทำงาน โดยไม่มีผลกระทบกับผู้อื่น	การทำงานสิ้นเปลือง	การทำงานได้
เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
34. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมีความคิดสร้างสรรค์ทำชิ้นงานสวยงาม	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมีความคิดสร้างสรรค์	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานดูผลงานของผู้อื่นเป็นตัวอย่าง
35. การมีวินัย	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่มด้วยความเต็มใจ ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ได้เป็นส่วนใหญ่ ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ไม่ค่อยปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน เป็นบางครั้ง
36. การใฝ่เรียนรู้	มีความกระตือรือร้น อดทน เพียรพยายาม มุ่งมั่น รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอๆ	มีความกระตือรือร้น อดทน รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอๆ	มีความกระตือรือร้น อดทน ในบางครั้ง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ	ไม่มีความกระตือรือร้น ขาดความอดทน อดทน ไม่รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
37. มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง ละเอียดประณีต เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง แต่ยังไม่เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จตามกำหนดเวลา 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.....

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 5 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา 1. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 2. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีความรับผิดชอบ 2. ทำงานเป็นทีม	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ตามความเข้าใจของนักเรียนว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง 2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานอย่างไร **ขั้นสอน** 1. ครูอธิบายองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 5 หน่วย ได้แก่ 1.1 หน่วยรับเข้า 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง 1.3 หน่วยความจำ 1.4 หน่วยส่งออก 1.5 หน่วยเก็บข้อมูล 2. ครูให้นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างอุปกรณ์ที่อยู่ในหน่วยการทำงานนั้นๆ 3. ครูให้นักเรียนดูคลิปวีดีโอหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ 4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้รับจากคลิป	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** - ใบความรู้ 5.1 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ - คลิปวิดีโอ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ตามลิงก์ https://www.youtube.com/watch?v=EFH5f61J4sQ คลิปวิดีโอ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ตามลิงก์ https://www.youtube.com/watch?v=UjpzBf6NA50 เนื้อหาองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ตามลิงก์ http://duanghatai11.blogspot.com **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 5.1 เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	วิดีโอที่ดูเรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 2. นักเรียนร่วมกันสรุปหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ 3. ครูสรุปหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ หน้าที่การทำงาน กระบวนการทำงานร่วมกันของทั้ง 5 หน่วย ได้แก่ หน่วยรับเข้า หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยส่งออกและหน่วยเก็บข้อมูล	**หมายเหตุ** สถานที่ : ห้องออกอากาศ DLTV คอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้	ทำงานใบงานที่ 5.1	ใบงานที่ 5.1	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	การตอบคำถาม	แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ 1. มีความรับผิดชอบและทำงานเป็นทีม	สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ 5.1 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 5 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล ผู้ใช้ และกระบวนการ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับองค์ประกอบของระบบสารสนเทศที่นำเสนอในบทที่ 1 เรื่องระบบสารสนเทศ ทั้งนี้เนื่องจากระบบสารสนเทศในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้เพื่อจัดการกับข้อมูลเป็นหลักนั่นเอง

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์คือเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้รวมถึงอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ ด้วย ฮาร์ดแวร์มีหลายประเภท ทำหน้าที่แตกต่างกันตามระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ ในหน่วยการเรียนรู้นี้ จะนำเสนอตัวอย่างของฮาร์ดแวร์ที่นิยมใช้งานในปัจจุบันดังนี้

- แป้นพิมพ์หรือคีย์บอร์ด (Keyboard) ทำหน้าที่รับข้อมูลตัวหนังสือหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ด้วยการกดที่แป้นพิมพ์ ภายในจะมีแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแปลงตัวหนังสือหรือสัญลักษณ์ที่กดลงไปเป็นรหัสหรือข้อมูลดิจิทัล มีตำแหน่งของแป้นพิมพ์เรียงกันเหมือนเครื่องพิมพ์ดีด



- เมาส์ (Mouse) เป็นฮาร์ดแวร์ทำหน้าที่รับข้อมูล ด้วยการควบคุมตัวชี้ตำแหน่งหรือเคอร์เซอร์ (Curser) บนจอภาพ โดยจะรับข้อมูลผ่านคำสั่งคลิก ดับเบิลคลิก คลิกขวา และแดรก (Drag)



- สแกนเนอร์ (Scanner) เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าแสงที่ตกกระทบวัตถุให้เป็นสัญญาณดิจิทัลที่แสดงผลออกมาในรูปแบบของไฟล์รูปภาพภายในคอมพิวเตอร์



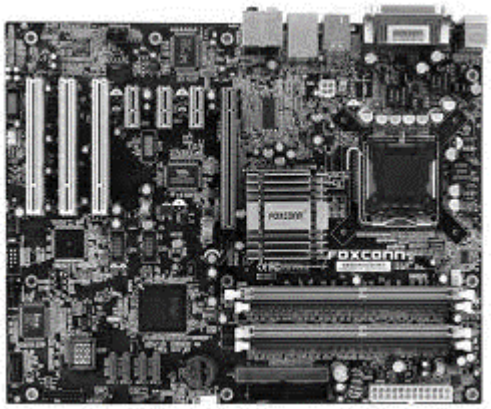
- กล้องวิดีโอ (Video Digital Camera) เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลประเภทภาพเครื่องไหว ซึ่งจะบันทึกข้อมูลลงในหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำรอง มีน้ำหนักเบา พกพาได้สะดวก สามารถดูไฟล์ภาพเคลื่อนไหวได้จากจอภาพที่ตัวกล้อง



➢ การ์ดเครือข่าย (Network Card) หรือ การ์ดแลน (LAN Card) ทำหน้าที่เชื่อมต่อสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับฮาร์ดแวร์อื่นๆ หรือระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยกันในระบบเครือข่าย



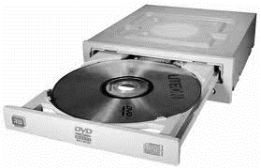
➢ เมนบอร์ด (Mainboard) เป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งแผงวงจรไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายๆ ส่วนเข้าด้วยกัน เช่น ซีพียู แรม การ์ดแสดงผล การ์ดเสียง เป็นต้น



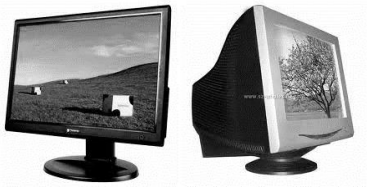
➢ ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) เป็นฮาร์ดแวร์สำหรับบันทึกข้อมูลหลักที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าสื่อบันทึกอื่นๆ มีหลักการทำงานเหมือนกับแผ่นดิสก์เกตต์ คือ การอ่านข้อมูลบนจานแม่เหล็ก



➢ เครื่องอ่านซีดี/ดีวีดี (CD/DVD Drive) ใช้สำหรับอ่านและบันทึกข้อมูลด้วยซีดีหรือดีวีดี มีหลักการทำงานด้วยการบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่เหล็ก



➢ จอภาพ (Monitor) เป็นฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่แสดงผลเพื่อสื่อสารกับผู้ใช้เป็นหลัก ปัจจุบันมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ จอภาพวีจีเอ แบบพลาสมา แลจอภาพแบบสัมผัส



➢ ลำโพง (Speaker) ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลในรูปแบบเสียง



➢ เครื่องพิมพ์ (Printer) เป็นฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ในหน่วยแสดงผล ใช้สำหรับแสดงผลข้อมูลในรูปแบบสิ่งพิมพ์



➢ ยูเอสบีแฟลชไดรฟ (USB Flash Drive) ทำหน้าที่จัดเก็บหรือบันทึกข้อมูล เป็นสื่อบันทึกข้อมูลสำรองที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน เนื่องจากมีรูปแบบที่สวยงาม น้ำหนักเบา พกพาสะดวก



➢ เคส (Case) เป็นกล่องเหล็กหรือพลาสติกแข็ง ใช้สำหรับติดตั้งฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ เช่น เมนบอร์ด เครื่องจ่ายไฟ เครื่องอ่านเขียนแผ่นซีดี/ดีวีดี การ์ด เป็นต้น



2) ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์คือโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ทำให้ฮาร์ดแวร์ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ ซอฟต์แวร์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ และ ซอฟต์แวรประยุกต์

1. ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) ซอฟต์แวร์ระบบ คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการระบบคอมพิวเตอร์ จัดการทางด้านอุปกรณ์รับเข้าและส่งออก การรับข้อมูลจากแผงแป้นอักขระ การแสดงผลบนจอภาพ การนำข้อมูลออกไปพิมพ์ยังเครื่องพิมพ์ การดูแล การจัดเก็บข้อมูลเป็นแฟ้ม การเรียกค้นข้อมูล การสื่อสารข้อมูล ซอฟต์แวร์ระบบจึงหมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ดูแลจัดการอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซอฟต์แวร์ระบบที่รู้จักกันดี คือ ระบบปฏิบัติการ (operating system) เช่น เอ็มเอสดอส ยูนิกซ์ โอเอสทู วินโดวส์ เป็นต้น

ซอฟต์แวร์ระบบที่รู้จักกันดี คือซอฟต์แวร์ควบคุมการปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า ระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการเป็นชุดคำสั่งที่ใช้ควบคุมระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อื่นๆ ของคอมพิวเตอร์ให้ทำงานอย่างถูกต้อง ซอฟต์แวร์นี้เชื่อมอยู่ระหว่างซอฟต์แวร์ประยุกต์กับฮาร์ดแวร์ที่เป็นหน่วย ประมวลผล หน่วยความจำ หน่วยขับแผ่นบันทึก แผงแป้นอักขระและจอภาพ ในเครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการนี้จะส่งงานผ่านไปยังโปรแกรมควบคุมการจัดการพื้นฐาน ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อยขั้นพื้นฐานของการติดต่อไปยังฮาร์ดแวร์ของระบบอีกต่อ หนึ่ง

การนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งาน ผู้ใช้จำเป็นต้องเรียนรู้คำสั่งของโปรแกรมระบบปฏิบัติการให้ได้ในระดับหนึ่ง เพื่อเป็นพื้นฐานขั้นต้นของการเรียกติดต่อกับคอมพิวเตอร์เช่น การขอดูรายการข้อมูลที่เก็บในแผ่นบันทึก การจัดรูปแบบแผ่นบันทึกเพื่อนำมาเก็บข้อมูล การสำเนาแฟ้มข้อมูล การลบแฟ้มข้อมูล และการเปลี่ยนชื่อแฟ้มข้อมูลใหม่ เป็นต้น การเรียนรู้ระบบปฏิบัติการได้ละเอียดลึกซึ้งมากก็ยิ่งจะช่วยให้สามารถเรียก ติดต่อใช้งานคอมพิวเตอร์ได้มากยิ่งขึ้น

ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็นระบบปฏิบัติการที่ทำงานเพียงงานเดียวในเวลาหนึ่ง เช่น ซีพีเอ็ม เอ็มเอสดอส พีซีดอส แอปเปิ้ลดอส และระบบปฏิบัติการที่ทำงานพร้อมๆกันหลายๆ งานในเวลาเดียวกันเรียกว่าระบบหลายภารกิจ (multitasking system) เช่น โอเอสทู วินโดวส์ 95

1. ซีพีเอ็ม (Control Program/Microcomputer : CP/M)

ซีพีเอ็ม (Control Program/Microcomputer : CP/M) จัดเป็นระบบปฏิบัติการรุ่นแรกๆ ที่นำมาใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 8 บิต ซึ่งปัจจุบันนี้ล้าสมัยแล้วหลังจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ขยายมาเป็นเครื่องขนาด 16 บิต ก็ได้มีการเขียนระบบปฏิบัติการขึ้นใหม่ คือ เอ็มเอสดอส (Microsoft Disk Operating System : MS-DOS) พีซีดอส (Personal Computer Disk Operating System : PC-DOS) ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอสนี้ได้รับความนิยมนำมาใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระดับพีซี

2. เอ็มเอสดอส

เอ็มเอสดอสมีรากฐานมาจากระบบปฏิบัติการซีพีเอ็มนั่นเอง โดยการเขียนโปรแกรมสำหรับใช้งานกับไมโครโพรเซสเซอร์ตระกูลอินเทล ขนาด 16 บิต เบอร์ 8088 ขึ้นใหม่ที่ยังคงรูปแบบลักษณะคำสั่งคล้ายของเดิม เมื่อมีการปรับปรุงเพิ่มขยายในเวลาต่อมาเป็นรุ่น 2.0 จึงได้มีการพัฒนาขีดความสามารถให้สูงขึ้นอีกมากมาย โดยในรุ่น 2.0 นี้จะมีรูปแบบคำสั่งที่คล้ายคลึงกับคำสั่งในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ โดยเฉพาะด้าน การจัดการข้อมูลในฮาร์ดดิสก์ที่จัดเป็นโครงสร้างต้นไม้ของการ แบ่งระบบแฟ้มเป็นระบบย่อย

เอ็มเอสดอสเป็นระบบปฏิบัติการที่เหมาะสำหรับงานงานเดียว แม้จะมีซอฟต์แวร์มาเสริมช่วยการใช้งานในลักษณะหน้าต่าง (window) ทำให้สามารถทำงานหลายอย่างพร้อมกันแต่ก็ยังทำได้ไม่ดีนัก เพราะไม่ได้มีการออกแบบมาเพื่องานหลายชิ้นโดยเฉพาะ เมื่อขีดความสามารถของฮาร์ดแวร์สูงขึ้น ระบบปฏิบัติการที่เหมาะสำหรับฮาร์ดแวร์จึงได้รับการพัฒนาเพื่อมาทดแทนเอ็มเอสดอส เช่น ระบบปฏิบัติการ โอเอสทู และวินโดวส์ 95

3. ระบบปฏิบัติการโอเอสทู และวินโดวส์ 95

ระบบ ปฏิบัติการโอเอสทู และวินโดวส์ 95 ถือเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบและสร้างมาใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ตระกูลพีเอสทูของบริษัทไอบีเอ็มจำกัดเป็นระบบปฏิบัติการที่นำมาชดเชยขีด จำกัดของเอ็มเอสดอสเดิม ด้วยการเพิ่มลักษณะพิเศษของการทำงานหลายงานพร้อมกัน เทคนิคการเรียกใช้คำสั่งเป็นเมนูและสัญรูป (icon)

4. ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

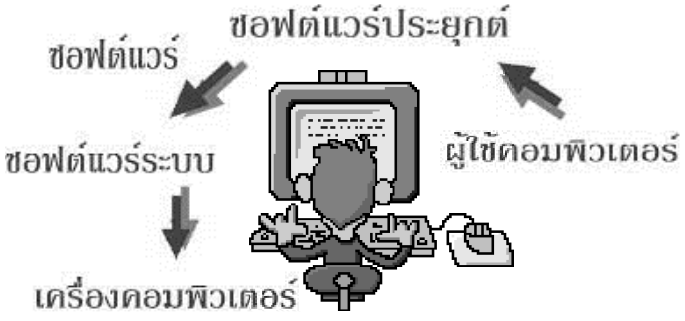
ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนาและออกแบบสำหรับงานด้านวิชาการ และประยุกต์ใช้ทางด้านวิทยาศาสตร์ บนเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ แต่ในภายหลังก็ได้ปรับปรุงไปใช้บนเครื่องเกือบทุกระดับ รวมถึงเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ด้วย ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เป็นระบบใหญ่และซับซ้อน สามารถให้ผู้ใช้หลายรายทำงานหลายงานพร้อมกัน อย่างไรก็ตามจะมีขีดจำกัดที่หน่วยความจำของระบบ เป็นระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้เป็นเครือข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารข้อมูลร่วมกัน

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application software) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ คือ ซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นเพื่อประยุกต์กับงานที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ซอฟต์แวร์จัดเก็บภาษี ซอฟต์แวร์สินค้าคงคลัง ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน ซอฟต์แวร์กราฟิก ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล เป็นต้น การทำงานใดๆ โดยใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์จำเป็นต้องทำงานภายใต้สิ่งแวดล้อมของซอฟต์แวร์ระบบด้วย ตัวอย่างเช่น ซอฟต์แวร์ประมวลคำต้องทำงานภายใต้ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอสหรือวินโดวส์ เป็นต้น

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ยังแบ่งแยกออกเป็นซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นใช้งานเฉพาะและซอฟต์แวร์สำเร็จ

1) ซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นใช้งานเฉพาะ คือ ซอฟต์แวร์ที่เขียนตามความต้องการของผู้ใช้หรือเฉพาะงานใดงานหนึ่ง ผู้เขียนต้องเข้าใจงานและรายละเอียดของการประยุกต์นั้นเป็นอย่างดี เช่น ซอฟต์แวร์สำหรับงานจัดเก็บภาษีของกรมสรรพากร ซอฟต์แวร์งานธนาคาร

2) ซอฟต์แวร์สำเร็จ เป็นซอฟต์แวร์ที่มีบริษัทผู้ผลิตได้สร้างขึ้น และวางขายทั่วไปผู้ใช้สามารถหาซื้อมาประยุกต์ใช้งานทั่วไปได้ เช่น ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล



ซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้รับความนิยมใช้งานอย่างแพร่หลายในทุกวงการ ความนิยมส่วนหนึ่งมาจากขีดความสามารถของซอฟต์แวร์ประยุกต์นั้นๆ เพราะซอฟต์แวร์ที่ผลิตออกจำหน่าย ต่างพยายามแข่งขันกัน

หลายๆ ด้าน เช่น เรียนรู้และใช้งานได้ง่าย สนับสนุนให้ใช้กับเครื่องพิมพ์ได้ดี มีคู่มือการใช้ซอฟต์แวร์ที่อ่านเข้าใจง่าย ให้วิธีหรือขั้นตอนที่อธิบายไว้อย่างชัดเจน และมีระบบโอนย้ายข้อมูลเข้าออกกับซอฟต์แวร์อื่นได้ง่าย

ซอฟต์แวร์ประยุกต์มีอยู่มากมาย อาจแบ่งได้เป็นสองประเภทใหญ่ คือ ซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไป และซอฟต์แวร์ใช้งานเฉพาะทาง

ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานทั่วไป

ซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไป เป็นซอฟต์แวร์ที่ไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะสำหรับงานใดงานหนึ่ง ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้นำไปประยุกต์กับงานของตน ผู้ใช้อาจต้องมีการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานภายในซอฟต์แวร์ต่อไปอีก ราคาของซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไปนี้จะไม่สูงมากเกินไป

ซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไปซึ่งนิยมเรียกว่า ซอฟต์แวร์สำเร็จ แบ่งออกเป็นหลายกลุ่มตามลักษณะการใช้งาน คือ

- ด้านการประมวลคำ
- ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล หรือตารางทำงาน
- ด้านการเก็บและเลือกค้นข้อมูลเป็นระบบฐานข้อมูล
- ด้านการติดต่อสื่อสารทางไกล
- ด้านการพิมพ์ตั้งโต๊ะ
- ด้านการลงทุนและการจัดการเงิน
- ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม
- ด้านภาพกราฟิกและการนำเสนอข้อมูล
- ด้านการจำลอง เกม และการตัดสินใจ

ในบรรดาซอฟต์แวร์สำเร็จทั้งหลายในกลุ่มนี้ กลุ่มซอฟต์แวร์ที่มีการใช้งานมากและจำเป็นต้องมีประจำหน่วยงาน มักจะเป็นสี่รายการแรก คือ ด้านการประมวลคำ ด้านตารางทำงาน ด้านระบบฐานข้อมูล และด้านการสื่อสาร นอกจากนี้ซอฟต์แวร์ที่กำลังได้รับความนิยมสูงขึ้น ได้แก่ ซอฟต์แวร์ด้านกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูล และซอฟต์แวร์การพิมพ์ตั้งโต๊ะ

ซอฟต์แวร์สำเร็จส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดเป็นโปรแกรมประยุกต์เชิงพาณิชย์ที่มาจากต่างประเทศ ยกเว้นเฉพาะกลุ่มแรก คือ โปรแกรมประมวลคำที่ประเทศไทยมีสร้างและพัฒนาขึ้นมาเอง เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานร่วมกับภาษาไทย โดยการนำซอฟต์แวร์เดิมมาดัดแปลงและเพิ่มเติมส่วนที่ใช้งานเป็นภาษาไทย

นอกจากซอฟต์แวร์สำเร็จที่กล่าว ยังมีซอฟต์แวร์สำเร็จซึ่งนำความสามารถของงานหลายๆ ด้านมารวมอยู่ในโปรแกรมเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้งานหลายอย่างได้พร้อมกัน คือ จะใช้ได้ทั้งประมวลคำ ตารางทำงาน จัดการฐานข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และอาจรวมถึงการสื่อสารข้อมูลด้วย

ซอฟต์แวร์สำเร็จอาจไม่สามารถนำไปใช้กับงานโดยตรง จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือพัฒนาเพิ่มเติม ซึ่งการแก้ไขนี้อาจต้องใช้เวลาและกำลังงาน ในบางครั้งก็ยังไม่สามารถสนองความต้องการได้ จึงเกิดการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้งานเฉพาะอาชีพหรือเฉพาะทาง

ซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะทาง

ซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะทาง เป็นโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาสำหรับนำไปใช้งานเฉพาะด้าน หรือในอาชีพใดอาชีพหนึ่ง เช่น โปรแกรมช่วยจัดการด้านการเงิน โปรแกรมช่วยจัดการบริการลูกค้า ฯลฯ ตามปกติจะไม่ค่อยได้พบเห็นซอฟต์แวร์ประเภทนี้ในท้องตลาดทั่วไป แต่จะซื้อหาได้จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในราคาค่อนข้างสูงกว่าซอฟต์แวร์ ที่ใช้งานทั่วไป

โครงสร้างของซอฟต์แวร์เฉพาะทางมักจะประกอบด้วย ฐานข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูลลูกค้า และระบบของงาน ภายในซอฟต์แวร์ควรจะมีส่วนทำงานประมวลคำเพื่อใช้สร้างรายงาน ติดต่อโต้ตอบจดหมาย และการนัดหมายตามกำหนดการ ลักษณะของซอฟต์แวร์เฉพาะทางนี้ มีทั้งรูปแบบที่มีผู้ใช้งานคนเดียว หรือผู้ใช้งานได้พร้อมกันหลายคน

ในประเทศไทยมีการใช้ซอฟต์แวร์ประเภทใช้งานเฉพาะทางอยู่บ้าง ส่วนใหญ่จะเป็นซอฟต์แวร์ที่บริษัทผู้ผลิตต่างประเทศได้ออกแบบมาเพื่อรองรับงานด้านธุรกิจ ในที่นี้ได้รวบรวมจัดประเภท ไว้ดังนี้

1) ซอฟต์แวร์ระบบงานด้านบัญชี ได้แก่ ระบบงานบัญชีเจ้าหนี้ บัญชีลูกหนี้ บัญชีสินทรัพย์ถาวรและค่าเสื่อมราคาสะสม บัญชีแยกประเภททั่วไป และบัญชีเงินเดือน

2) ซอฟต์แวร์ระบบงานจัดจำหน่าย ได้แก่ ระบบงานรับใบสั่งซื้อสินค้า ระบบงานบริหารสินค้าคงคลัง ระบบงานควบคุมสินค้าแบบจำนวนและรายชิ้น และระบบงานประวัติการขาย

3) ซอฟต์แวร์ระบบงานในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ระบบงานกำหนดโครงสร้างผลิตภัณฑ์ การวางแผนกำลังการผลิต การคำนวณต้นทุนของงาน การประเมินผลงานของพนักงาน การวางแผนการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การควบคุม การทำงานภายในโรงงาน การกำหนดเงินทุนมาตรฐานสินค้า และการกำหนดขั้นตอนการผลิต

4) ซอฟต์แวร์อื่นๆ ได้แก่ ระบบการสร้างรายงาน การบริหารการเงิน การเช่าซื้ออสังหาริมทรัพย์ และการเช่าซื้อรถยนต์

3) ข้อมูล

ข้อมูลในที่นี้จะมีความหมายรวมถึงข้อมูลดิบที่ยังไม่ได้ผ่านการประมวลผล และสารสนเทศที่เป็นข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้ว เมื่อนำมาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์แล้วจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลหรือสัญญาณดิจิทัล โดยมีชนิดของข้อมูล รูปแบบของแฟ้มข้อมูล และประเภทของแฟ้มข้อมูล ดังนี้

ชนิดของข้อมูล ข้อมูลจะถูกเรียงลำดับจากเล็กไปใหญ่ ได้แก่ บิต ตัวอักษร เขตข้อมูลหรือฟิลด์ ระเบียนข้อมูล แฟ้มข้อมูล และฐานข้อมูล ข้อมูลแต่ละบิตจะมีลักษณะเฉพาะของตัวเองซึ่งสามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ตามลักษณะได้ดังนี้

1. เลขจำนวนเต็ม (Integer)
2. ค่าตรรกะ (Boolean or Logical)
3. ตัวอักษร (Character)
4. สายอักขระ (String)

5. เลขจำนวนจริง (Floating-Point Number)

6. วันและเวลา (Date/Time)

7. ไบนารี (Binary)

รูปแบบของแฟ้มข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลมีจำนวนมากกว่าที่จะเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก จึงมีการจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล เพื่อให้มีความเป็นอิสระจากกัน โดยในขณะที่มีการประมวลผลนั้น ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก แล้วจะลบทิ้งไปเมื่อมีการทำงานสิ้นสุด

ประเภทของแฟ้มข้อมูล ภายในคอมพิวเตอร์จะมีแฟ้มข้อมูลที่ใช้งาน 2 ลักษณะ คือ แฟ้มข้อมูลที่นำไปประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศ เรียกว่า แฟ้มข้อมูล และแฟ้มข้อมูลที่เป็นโปรแกรมสำหรับนำไปประมวลผลแฟ้มข้อมูลในชนิดแรกอีกทีหนึ่ง เรียกว่า แฟ้มโปรแกรม

4) ผู้ใช้

คือ บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ใช้งาน โต้ตอบ ควบคุม และดูแลคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้ที่ดีควรมีความรู้และความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น ผู้ใช้สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ 5 ประเภท คือ ผู้ใช้งานตามบ้าน ผู้ใช้งานตามสำนักงานขนาดเล็ก ผู้ใช้งานที่ต้องกาความคล่องตัว ผู้ใช้งานตามสำนักงานใหญ่ และผู้ใช้งานสมรรถนะสูง

5) กระบวนการ

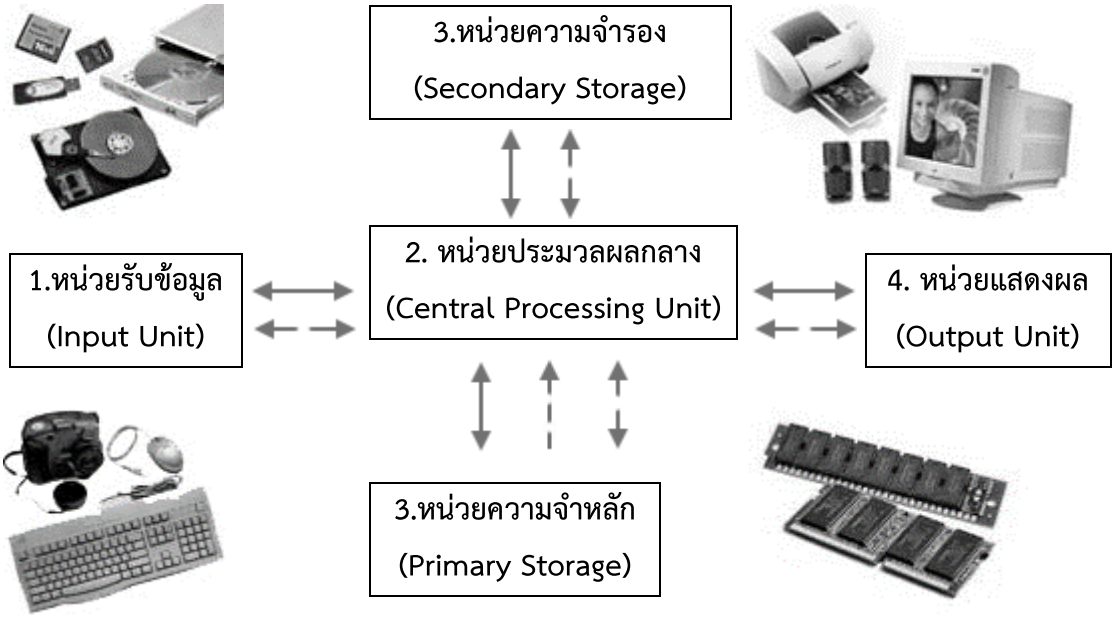
ขั้นตอนการทำงานเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามความต้องการของผู้ใช้ กระบวนการทำงานที่ดีจะต้องเกิดจากผู้ใช้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งาน ข้อมูลมีความถูกต้อง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล ทำให้สามารถส่งเสริมการทำงานด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์มีลักษณะการทำงานภายใต้การควบคุมของชุดคำสั่งที่มนุษย์เขียนขึ้น โดยจะทำงานอย่างเป็นระบบผ่านส่วนประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์

หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

การทำงานของคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วยหน่วยการทำงานหลักๆ 4 หน่วย ได้แก่ หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ และหน่วยแสดงผล โดยจะเริ่มจากการรับข้อมูลจากผู้ใช้เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ผ่านหน่วยรับข้อมูล แบ่งข้อมูลออกเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อจัดเก็บในหน่วยความจำ แล้วนำแฟ้มข้อมูลดังกล่าวไปประมวลผลที่หน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งหน่วยประมวลผลกลางจะมีการทำงานร่วมกับ

หน่วยความจำตลอดเวลา จากนั้นคอมพิวเตอร์จึงส่งสารสนเทศที่ได้ไปยังหน่วยแสดงผลในรูปแบบที่ผู้ใช้กำหนดไว้



รูปแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบพื้นฐานของคอมพิวเตอร์

หน่วยต่างๆ ที่ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์จะมีหน้าที่ต่างๆ กัน ดังนี้

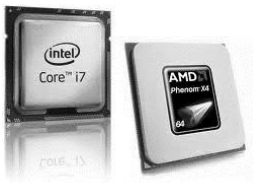
1. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูล โปรแกรม และคำสั่งจากผู้ใช้ โดยจะแปลงข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบต่างๆ ให้เป็นข้อมูลหรือสัญญาณดิจิทัล แล้วส่งไปยังหน่วยความจำ เพื่อนำไปประมวลผลในหน่วยประมวลผลกลางต่อไป



2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) หรือที่นิยมเรียกสั้นๆ ว่า ซีพียู (CPU) จัดเป็นมันสมองของระบบสารสนเทศ เนื่องจากทำหน้าที่ในการประมวลผลคำสั่งและควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

2.1 หน่วยควบคุม (Control Unit) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ทุกส่วน โดยจะดูแลเวลาในการประมวลผลตามคำสั่งที่ได้รับ ให้มีการประมวลผลเป็นจังหวะตามสัญญาณนาฬิกา

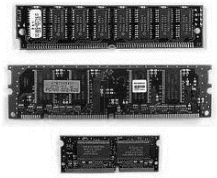
2.2 หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic and Logical Unit) ทำหน้าที่คำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร และเปรียบเทียบค่าของข้อมูลทางตรรกศาสตร์ เช่น มากกว่า น้อยกว่า เป็นต้น



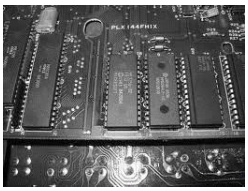
3. หน่วยความจำ (Memory Unit) แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ หน่วยความจำหลัก และหน่วยความจำสำรอง โดยหน่วยความจำหลักจะต้องทำงานร่วมกับหน่วยประมวลผลกลาง เมื่อผ่านการประมวลผลข้อมูลและปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ข้อมูลที่เก็บไว้ทั้งก่อนและหลังขณะที่ทำงานจะหายไป ข้อมูลดังกล่าวจึงไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกในอนาคต จึงต้องบันทึกข้อมูลไว้ในหน่วยความจำสำรอง เพื่อเก็บรักษาข้อมูลดังกล่าวไว้ด้วย

3.1 หน่วยความจำหลัก (Primary Storage) ข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำหลักนี้ จะเป็นข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในหน่วยประมวลผลกลาง โดยจะเรียกใช้หรือเตรียมข้อมูลให้พร้อมก่อนส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลักแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

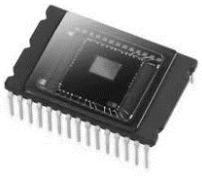
3.1.1 หน่วยความจำแรม (RAM : Random Access Memory) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ในระหว่างที่มีการประมวลผลข้อมูล โดยข้อมูลและซอฟต์แวร์นี้จะถูกลบหายไปทันทีเมื่อปิดคอมพิวเตอร์

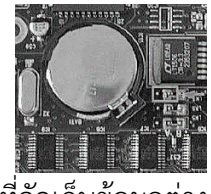


3.1.2 หน่วยความจำรอม (ROM : Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่บันทึกข้อมูลคำสั่งเริ่มต้นของระบบ ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่ถูกบันทึกมาจากโรงงานผู้ผลิตฮาร์ดแวร์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ข้อมูลในหน่วยความจำรอมจะไม่ถูกลบหายไปถึงแม้ว่าจะปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะไม่สามารถลบหรือแก้ไขได้ด้วยวิธีปกติ



3.1.3 หน่วยความจำซีมอส (CMOS Memory) เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อสนเทศที่ใช้เป็นประจำของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น ประเภทของฮาร์ดดิสก์ โดยจะใช้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ที่ติดตั้งบนเมนบอร์ด ดังนั้นเมื่อปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อมูลจึงไม่สูญหาย และสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้อัตโนมัติเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์นั้น





3.2 หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้เพื่อให้สามารถนำข้อมูล ชุดคำสั่ง หรือซอฟต์แวร์นั้นๆ กลับมาใช้ใหม่ในอนาคตได้ ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำสำรองมีทั้งที่เป็นข้อมูลดิบที่ยังไม่ผ่านการประมวลผลและสารสนเทศต่างๆ มักมีขนาดใหญ่กว่าข้อมูลที่บันทึกในหน่วยความจำหลัก โดยหน่วยความจำสำรองหลักที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดดิสก์ ส่วนฮาร์ดแวร์ใน

หน่วยความจำสำรองอื่นๆ จะออกแบบมาเพื่อให้สามารถพกพอได้สะดวก ฮาร์ดแวร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ แผ่นซีดี แผ่นดีวีดี และ USB Flash Drive



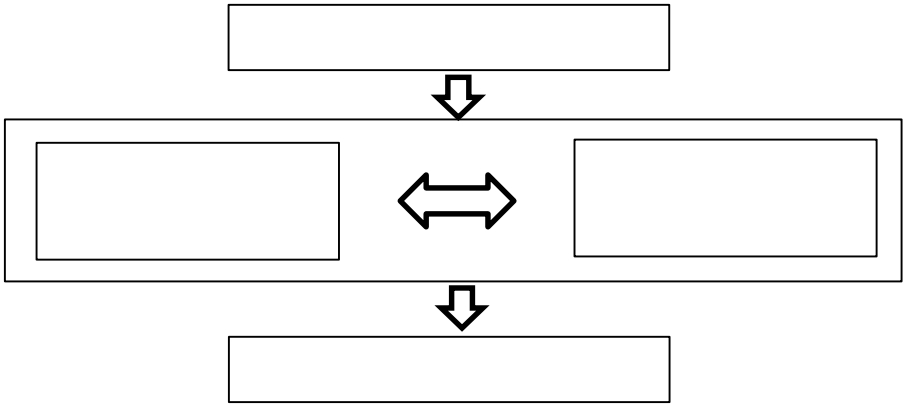
4. หน่วยแสดงผล (Output Unit) ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารและแสดงผลต่อผู้ใช้ ทั้งในขณะที่ทำการประมวลผลและหลังจากการประมวลผลเสร็จแล้ว ซึ่งจะรับสารสนเทศที่ได้จากหน่วยประมวลผลกลางมาแปลงให้เป็นข้อมูลหรือสารสนเทศในรูปแบบที่ผู้ใช้เข้าใจ โดยทั่วไปจะใช้จอภาพ (Monitor) เพื่อติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากนี้ยังใช้ฮาร์ดแวร์ประเภทอื่นๆ นำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น การแสดงผลเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (Printer) และการแสดงผลเป็นเสียงด้วยลำโพง (Speakerphone)



ใบงานที่ 5.1

ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์

1. จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



จากแผนภาพด้านบน ระบบคอมพิวเตอร์มีการทำงานทั้ง 4 หน่วย ดังต่อไปนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

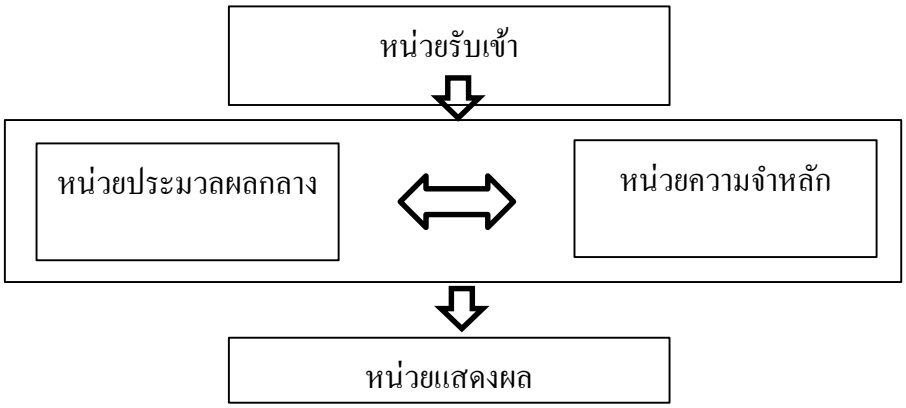
.....

.....

เฉลยใบงานที่ 5.1

ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์

1. จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



จากแผนภาพด้านบน ระบบคอมพิวเตอร์มีการทำงานทั้ง 4 หน่วย ดังต่อไปนี้

การทำงานของคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วยหน่วยการทำงานหลักๆ 4 หน่วย ได้แก่ หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ และหน่วยแสดงผล โดยจะเริ่มจากการรับข้อมูลจากผู้ใช้เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ผ่านหน่วยรับข้อมูล แบ่งข้อมูลออกเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อจัดเก็บในหน่วยความจำ แล้วนำแฟ้มข้อมูลดังกล่าวไปประมวลผลที่หน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งหน่วยประมวลผลกลางจะมีการทำงานร่วมกับหน่วยความจำตลอดเวลา จากนั้นคอมพิวเตอร์จึงส่งสารสนเทศที่ได้ไปยังหน่วยแสดงผลในรูปแบบที่ผู้ใช้กำหนดไว้

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้
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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านคุณลักษณะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		มีความรับผิดชอบและทำงานเป็นทีม
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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 | **เรื่อง นักออกแบบระบบ** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ | **รายวิชา เทคโนโลยี** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบอัลกอริทึม
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรม Flowgorithm
3. สามารถเขียนผังงาน (flowchart) โดยใช้โปรแกรม Flowgorithm ได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการสืบค้นข้อมูล
3. ทักษะการคิด การสื่อสาร
4. ทักษะการแก้ปัญหา ICT

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ว่า “มีใครตอบได้ว่าอัลกอริทึม คืออะไร?” ตัวอย่างคำตอบ : กระบวนการแก้ปัญหาที่อธิบายเป็นขั้นตอน

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการออกแบบอัลกอริทึมตามใบความรู้ 6.1 เรื่อง อัลกอริทึม
2. นักเรียนทำใบงานที่ 6.1 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยการเขียนผังงาน
3. ครูสาธิตการใช้งานโปรแกรม Flowgorithm ตามใบความรู้ที่ 6.2 เรื่อง โปรแกรม Flowgorithm
4. นักเรียนทำใบงานที่ 6.2 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการออกแบบอัลกอริทึม
2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง อัลกอริทึม
- ใบความรู้ที่ 6.2 เรื่อง การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Flowgorithm
- เว็บไซต์ Flowgorithm.org
- เว็บไซต์ youtu.be/sXIj-KTshyg

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบงานที่ 6.1 เรื่อง อัลกอริทึม
- ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm

หมายเหตุ

สถานที่ : ห้องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน		

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K)	- ตรวจใบงานที่ 6.1 เรื่อง อัลกอรึทึม และ ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm	- ใบงานที่ 6.1 เรื่อง อัลกอรึทึม - ใบงานที่ 6.2 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	- ทดสอบการทำงานโปรแกรม	- คอมพิวเตอร์	- นักเรียนทุกคนทดสอบโปรแกรมผ่านร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A)	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 6.1 อัลกอริทึม

อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง ขั้นตอนหรือลำดับการประมวลผลในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมเห็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายขึ้น

อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง แนวคิดอย่างมีเหตุมีผลที่ผู้พัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์ หรือนักวิเคราะห์ระบบ ใช้ในการอธิบายวิธีการทำงานอย่างเป็นขั้นตามลำกดับในการที่จะพัฒนาโปรแกรมนั้นๆ ให้กับผู้ที่สนใจหรือผู้ที่เป็นเจ้าของงาน หรือผู้ที่รับผิดชอบได้ทราบถึงขั้นตอนต่างๆ ในการเขียนหรือพัฒนาโปรแกรม

ขณะเดียวกันสามารถช่วยให้ผู้ที่เป็นเจ้าของงาน หรือผู้ที่รับผิดชอบได้ตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ในการทำงาน และความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนการทำงาน โดยผู้ที่เป็นเจ้าของงานหรือผู้ที่รับผิดชอบนั้นๆ ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเป็น

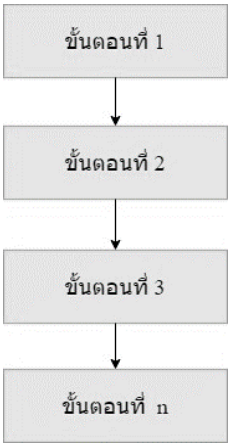
หลักการเขียนอัลกอริทึม

1. กระบวนการสำคัญเริ่มต้นที่จุดจุดเดียวในการมีจุดเริ่มต้นหลายที่จะทำให้กระบวนการวิธีสับสนจนในที่สุดอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ตรงกับความต้องการ หรืออาจทำให้อัลกอริทึมนั้นไม่สามารถทำงานได้เลย
2. กำหนดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจน การกำหนดอัลกอริทึมที่ดีควรมีขั้นตอนที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เสร็จจากขั้นตอนหนึ่ง ไปยังขั้นตอนที่สองมีเงื่อนไขการทำงานอย่างไร ควรกำหนดให้ชัดเจน
3. การทำงานแต่ละขั้นตอนควรสั้นกระชับ เพราะการกำหนดขั้นตอนการทำงานให้สั้นกระชับนอกจากจะทำให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็วแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นที่มาพัฒนาโปรแกรมต่อด้วยเพราะสามารถศึกษาอัลกอริทึมจากโปรแกรมที่เขียนไว้ได้ง่าย
4. ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนควรต่อเนื่องกัน การออกแบบขั้นตอนที่ดีนั้นผลลัพธ์จากขั้นตอนแรกควรเป็นข้อมูลสำหรับนำเข้า ให้กับข้อมูลในขั้นต่อไป ต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ
5. การออกแบบอัลกอริทึมที่ดี ควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานในหลายรูปแบบ เช่น การออกแบบโดยคิดไว้ล่วงหน้าว่าหากผู้ใช้โปรแกรมป้อนข้อมูลเข้าผิดประเภทโปรแกรมจะมีการเตือนว่าผู้ใช้งานมีการใส่ข้อมูลที่ผิดประเภทโดยโปรแกรมจะไม่รับข้อมูลนั้น เพื่อให้ใส่ข้อมูลใหม่อีกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดจุดบกพร่องของโปรแกรมได้

รูปแบบของอัลกอริทึม

การเขียนอัลกอริทึมมีหลายรูปแบบ โดยผู้เขียนสามารถใช้อัลกอริทึมหลายรูปแบบประกอบกันในการออกแบบอัลกอริทึมนั้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมได้

1. แบบลำดับ (Sequential) มีลักษณะการทำงานจะเป็นไปตามขั้นตอน ก่อน-หลัง ต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับ โดยการทำงานแต่ละขั้นตอนต้องทำให้เสร็จก่อน แล้วจึงไปทำขั้นตอนต่อไป

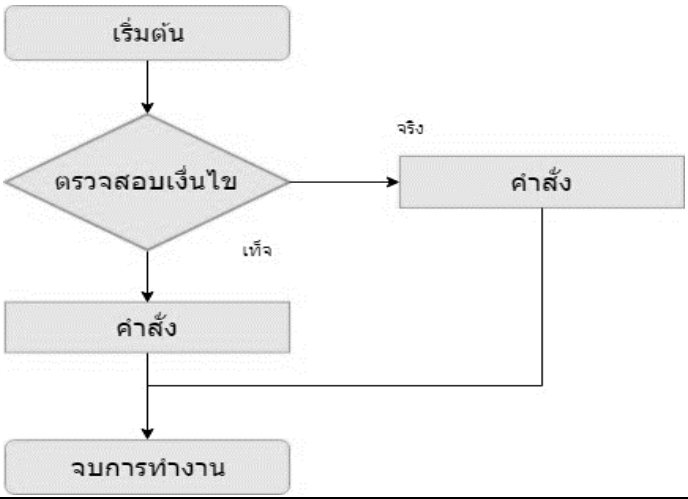


ตัวอย่าง : อัลกอริทึมแบบลำดับ (Sequential)

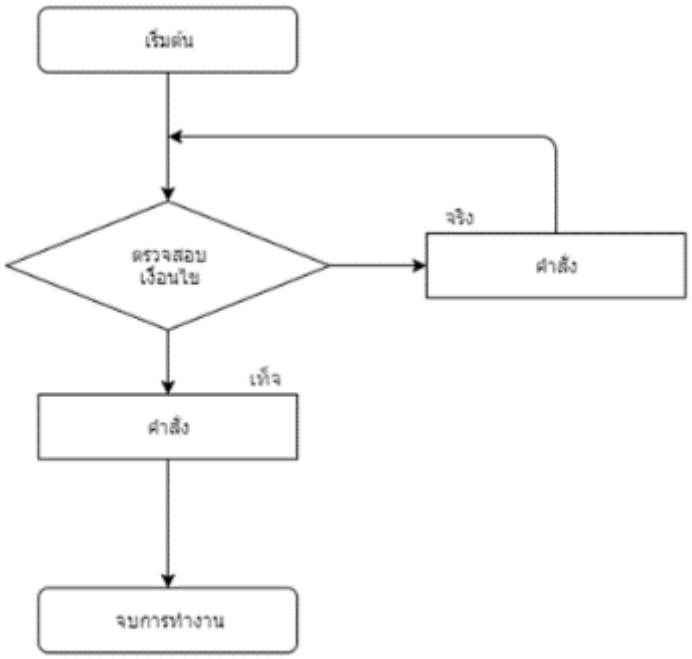
การทอดไข่ดาว

1. ตั้งกระทะบนเตา
2. เปิดแก๊ส
3. ใส่น้ำมันพืช
4. รอจนน้ำมันร้อน
5. ตอกไข่ไส่กระทะ
6. รอจนไข่สุก
7. ตักไข่ใส่จานที่เตรียมไว้

2.แบบทางเลือก (Decision) อัลกอริทึมรูปแบบนี้ มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนดเส้นทางการทำงานของกระบวนการแก้ปัญหา โดยการตรวจสอบเงื่อนไขว่าเป็น จริง หรือ เท็จ แล้วค่อยทำงานต่อไป



3.แบบทำซ้ำ (Repetition) อัลกอริทึมแบบนี้คล้ายกับแบบทางเลือก คือ มีการตรวจสอบเงื่อนไข แต่แตกต่างกันตรงที่เมื่อการทำงานตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด โปรแกรมจะกลับไปทำงานอีกครั้งวนการทำงานแบบนี้เรื่อยๆ จนกระทั่งไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้จึงหยุดการทำงานหรือทำงานในขั้นต่อไป



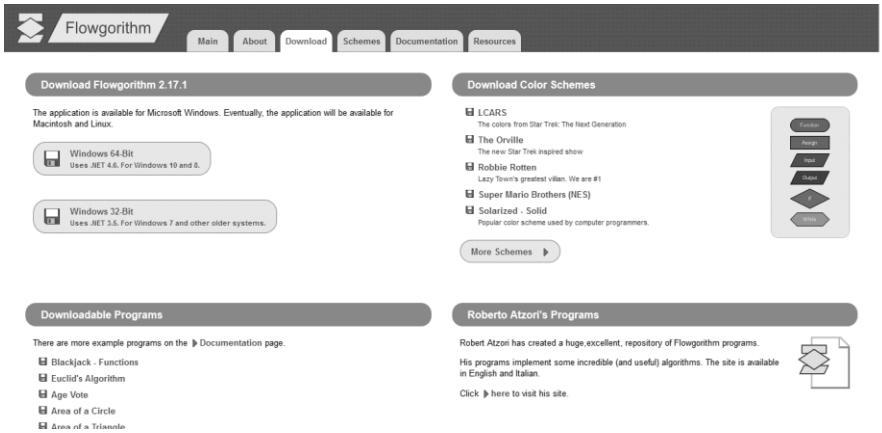
อัลกอลิทึมแบบทำซ้ำ

อ้างอิง: http://gg.gg/d2axu

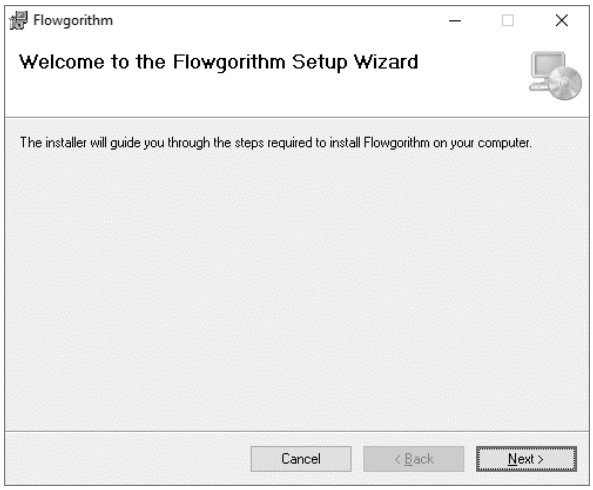
ใบความรู้ที่ 6.2 การติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Flowgorithm

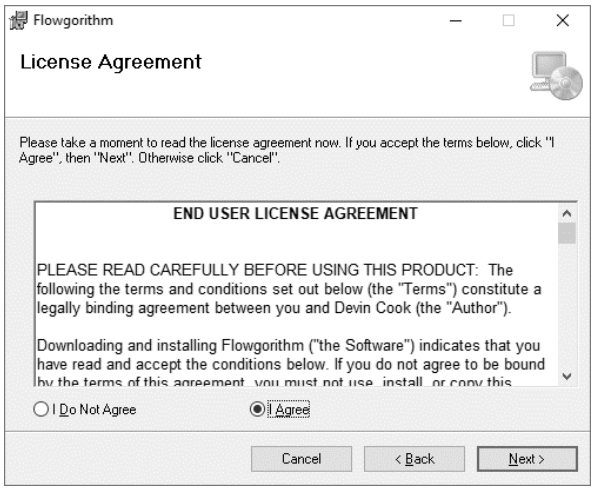
วิธีการติดตั้ง

1. ทำการดาวน์โหลดโปรแกรม Flowgorithm จากเว็บไซต์ flowgorithm.com

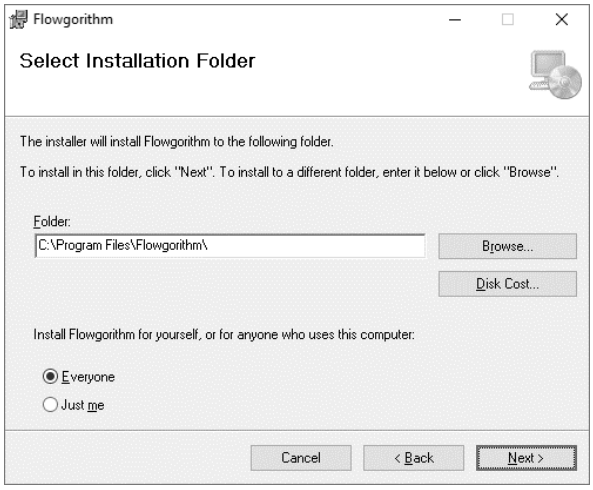


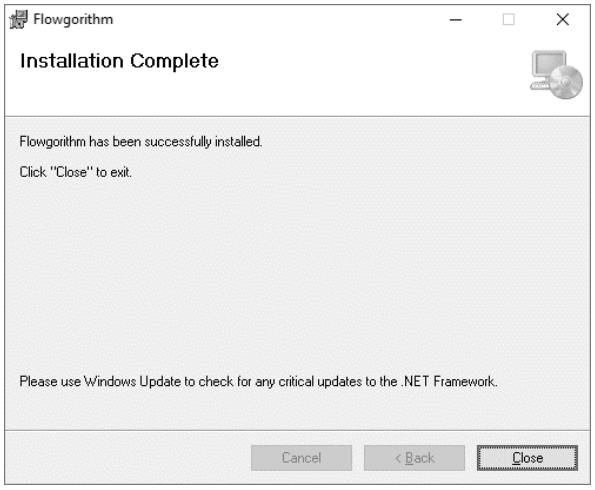
2. ทำการติดตั้งโปรแกรมโดยดับเบิ้ลคลิกที่ setup.exe





3. กดปุ่ม Next ตามภาพ พอติดตั้งสำเร็จให้กดปุ่ม Close



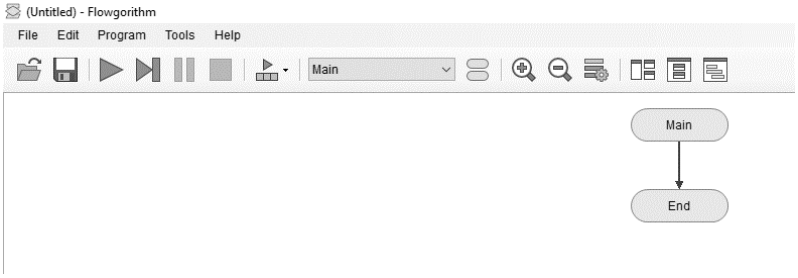


การใช้งานโปรแกรม Flowgorithm

1. ทำการเปิดโปรแกรมโดยการดับเบิ้ลคลิกที่ icon

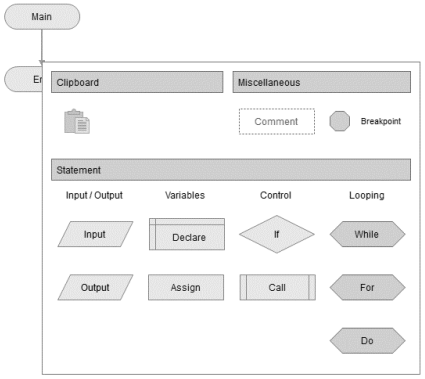


2 . หน้าจอโปรแกรม Flowgorithm เริ่มต้นจะสร้างจุด Main และ End ให้โดยอัตโนมัติ

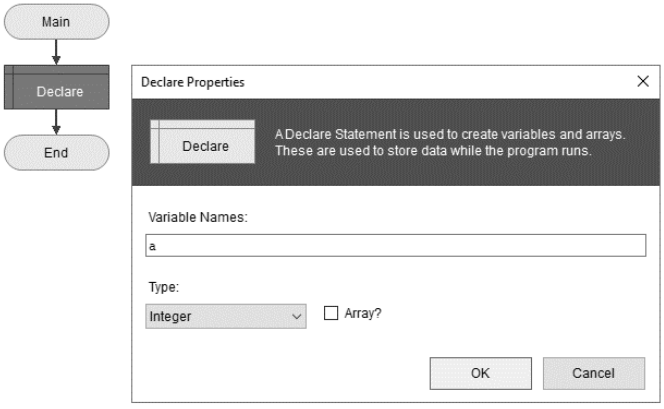


3. ทดสอบการเขียนผังงาน <u>โปรแกรมหาผลบวกของตัวเลขสองจำนวน</u>

เริ่มคลิกที่ปลายลูกศรสีแดง จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ



4. สร้าง Declare แล้วทำการดับเบิ้ลคลิกที่กล่อง Declare จะปรากฏหน้าต่างตามภาพ ให้ใส่ค่า a ในช่อง Variable Names เลือก Type เป็น Integer (ตัวเลขจำนวนเต็ม)



*อธิบายเพิ่ม ชนิดของข้อมูล (Type)

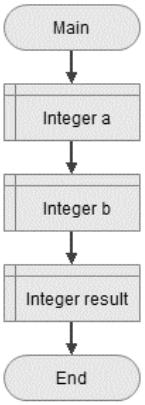
Integer = จำนวนเต็ม (ตัวอย่าง 0, 1, 2, 3)

Real = จำนวนจริง (ตัวอย่าง 0.1, 5.2, 6.3, 5.5)

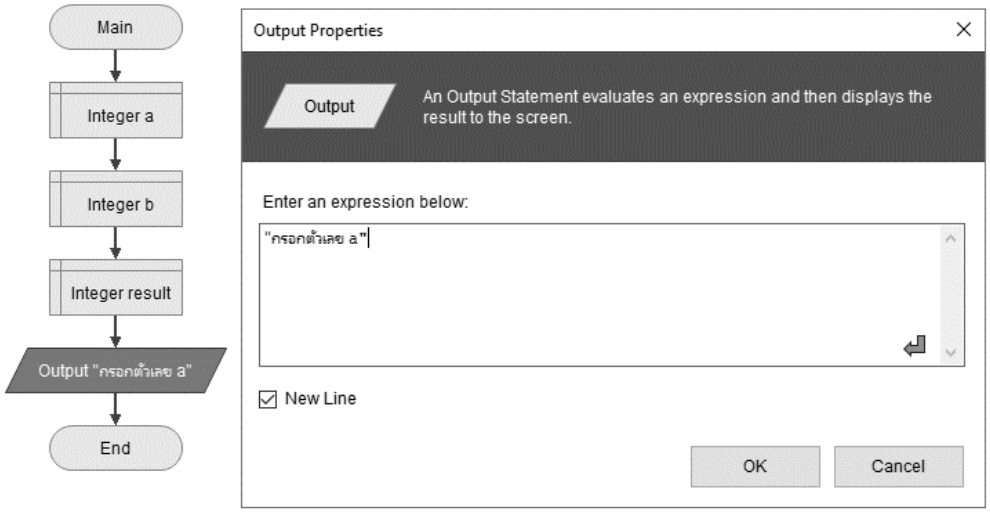
String = อักขระ (ตัวอย่าง ชื่อ นามสกุล ที่อยู่)

Boolean = จริง เท็จ

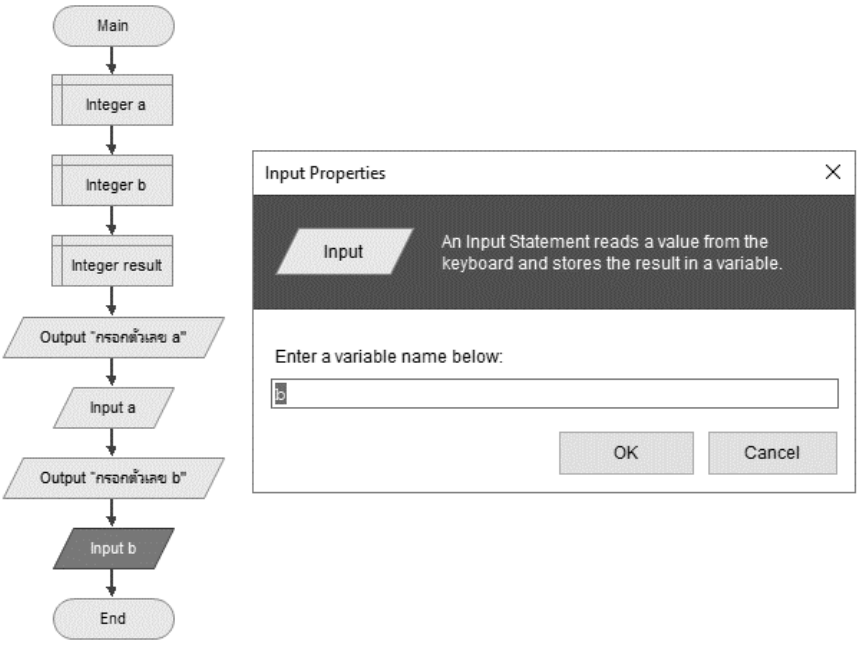
5. สร้างกล่อง Declare เพิ่ม โดยกำหนดเป็นค่า b และ result ตามภาพ



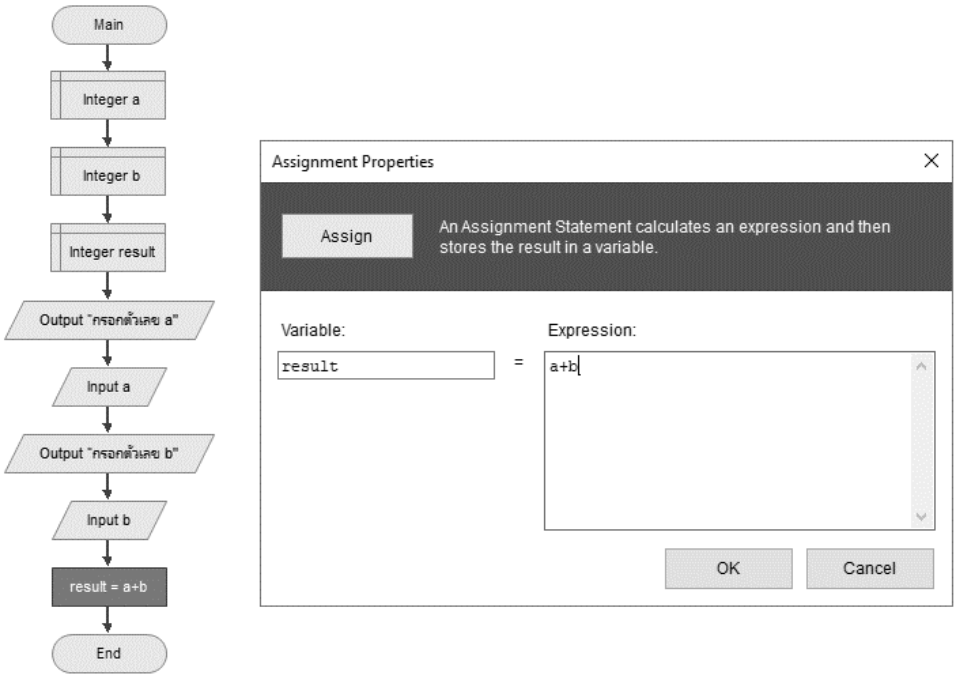
6. สร้าง Output แจ้งผู้ใช้ให้กรอกตัวเลขสองตัว คือ a และ b



7. สร้าง Input เพื่อรับค่า a และ b จากผู้ใช้

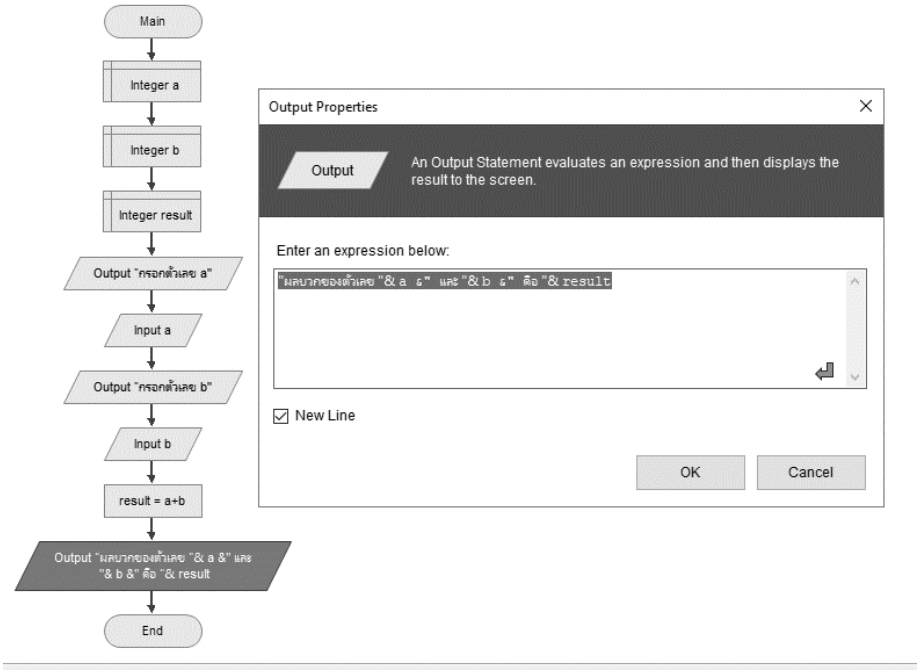


8. สร้าง Assign เพื่อคำนวณ โดยช่อง Variable ให้กรอก result ช่อง Expression ให้กรอก a + b

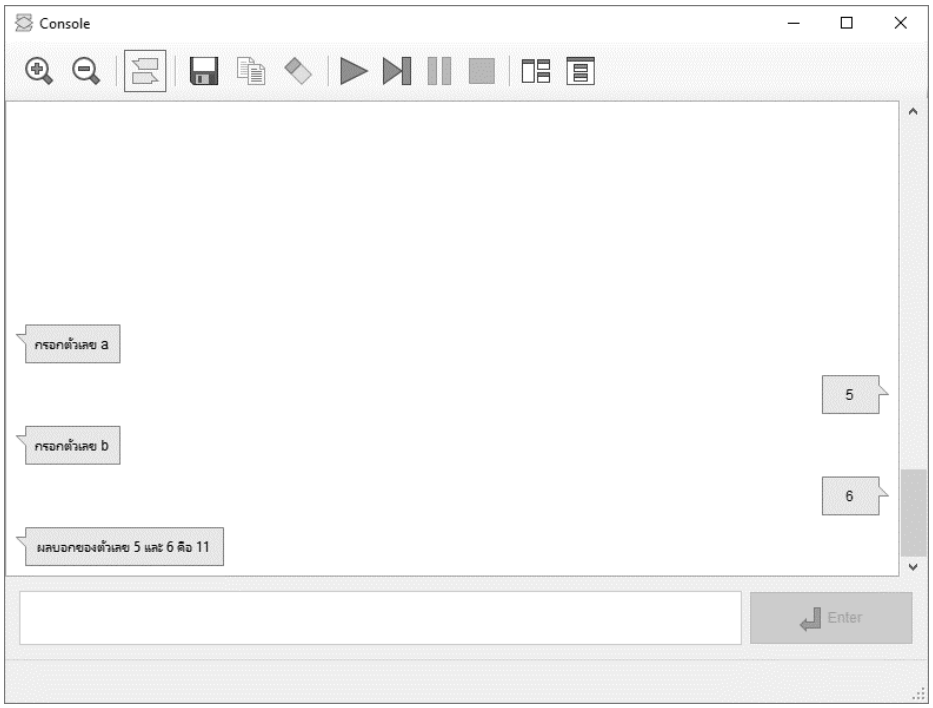


9. สร้าง Output เพื่อแสดงการคำนวณ โดยใช้ Code ดังนี้

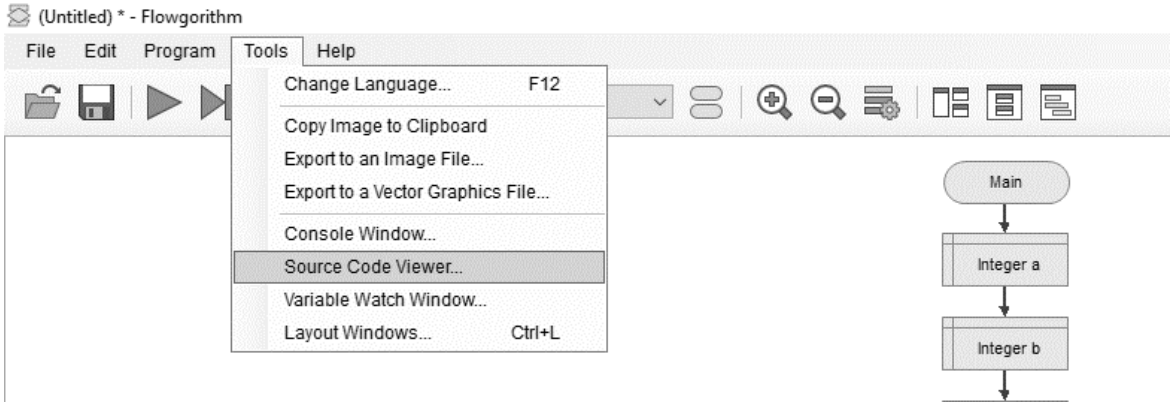
"ผลบวกของตัวเลข "& a &" และ "& b &" คือ "& result



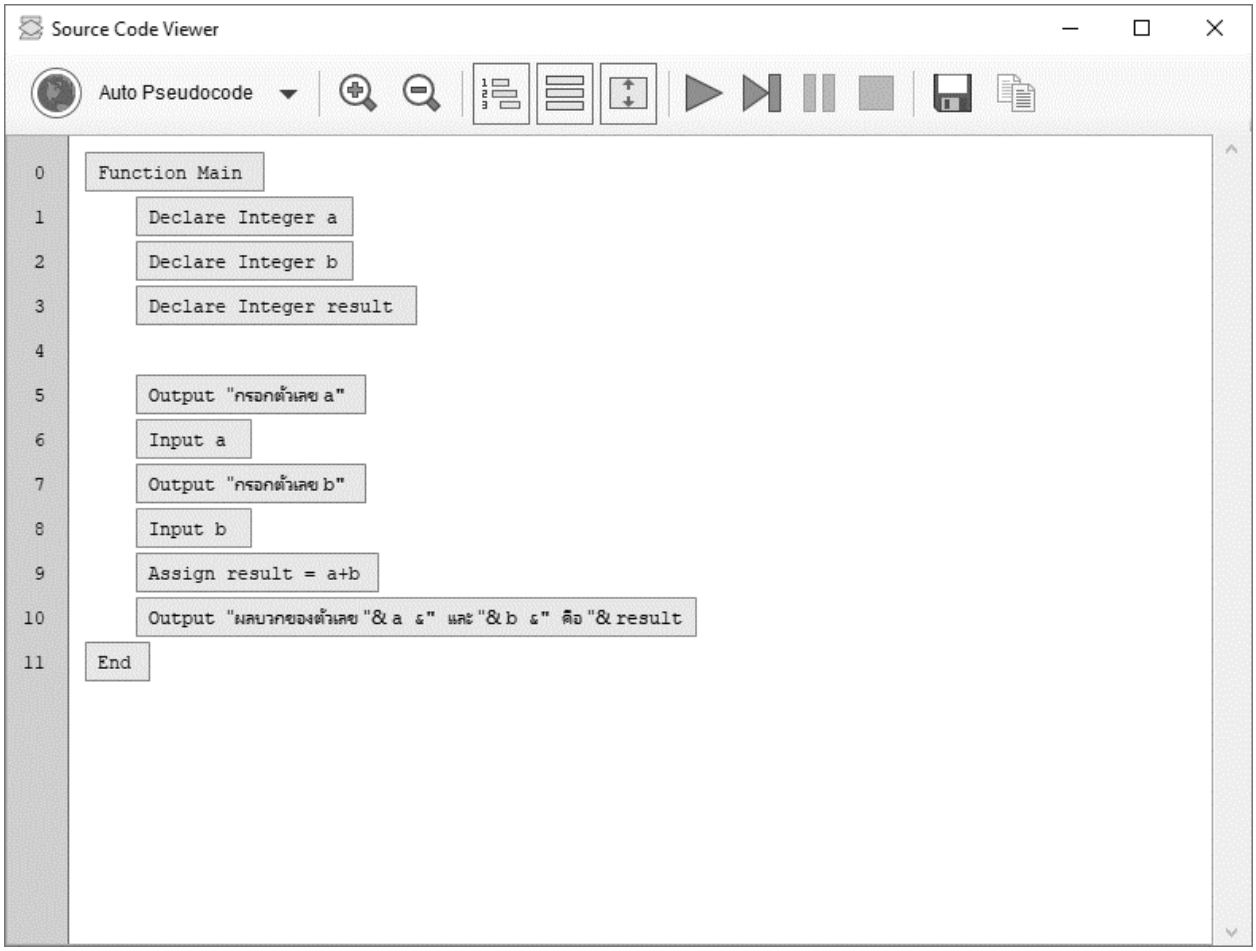
10. ทำการรันโปรแกรม โดยกดปุ่ม  ที่แถบเมนู และทดสอบการกรอกข้อมูล และแสดงผลลัพธ์



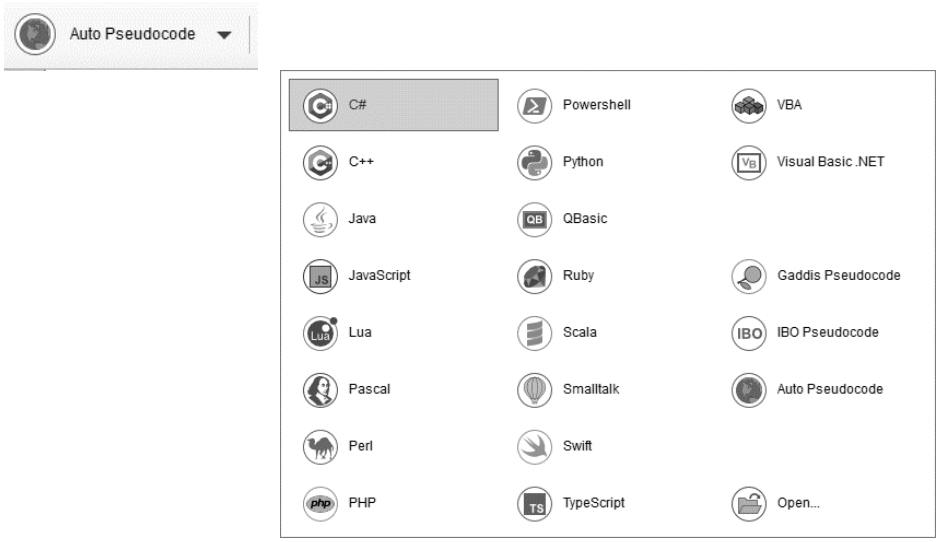
นอกจากนี้แล้ว โปรแกรม Flowgorithm ยังมีความสามารถในการแปลง Flowchart เป็น Code ได้อีกด้วย โดยเข้าไปที่เมนู Tools เลือก Source Code Viewer



โดยระบบจะแปลงเป็น Code ภาษา Pseudocode (ซูโดโค้ด) ให้อัตโนมัติ



นอกจากนี้ยังสามารถเลือกให้แปลงเป็นภาษาโปรแกรมอื่นๆ ได้อีกหลายภาษา โดยคลิกที่



จะเห็นได้ว่า โปรแกรม Flowgorithm ช่วยให้การออกแบบอัลกอริทึม และการเขียนโปรแกรมง่ายขึ้นมาก

ใบงานที่ 6.1
เรื่อง อัลกอริทึม

จงออกแบบอัลกอริทึม โดยการเขียนผังงาน (flowchart) ดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมตัดเกรด โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลคะแนนรวมที่ได้ แล้วให้ระบบตรวจสอบว่า ถ้า คะแนนมากกว่า 80 ได้เกรด 4 เป็นต้น

2. โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ (สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงกลม ฯลฯ) โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามสูตรของการหาพื้นที่ แล้วแสดงผลลัพธ์

ใบงานที่ 6.2

เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm

1. จงออกแบบอัลกอริทึม โดยใช้โปรแกรม Flowgorithm ดังต่อไปนี้

1.1 โปรแกรมตัดเกรด โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลคะแนนรวมที่ได้ แล้วให้ระบบตรวจสอบว่า ถ้า คะแนนมากกว่า 80 ได้เกรด 4 เป็นต้น

1.2 โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ (สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงกลม ฯลฯ) โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามสูตรของการหาพื้นที่ แล้วแสดงผลลัพธ์

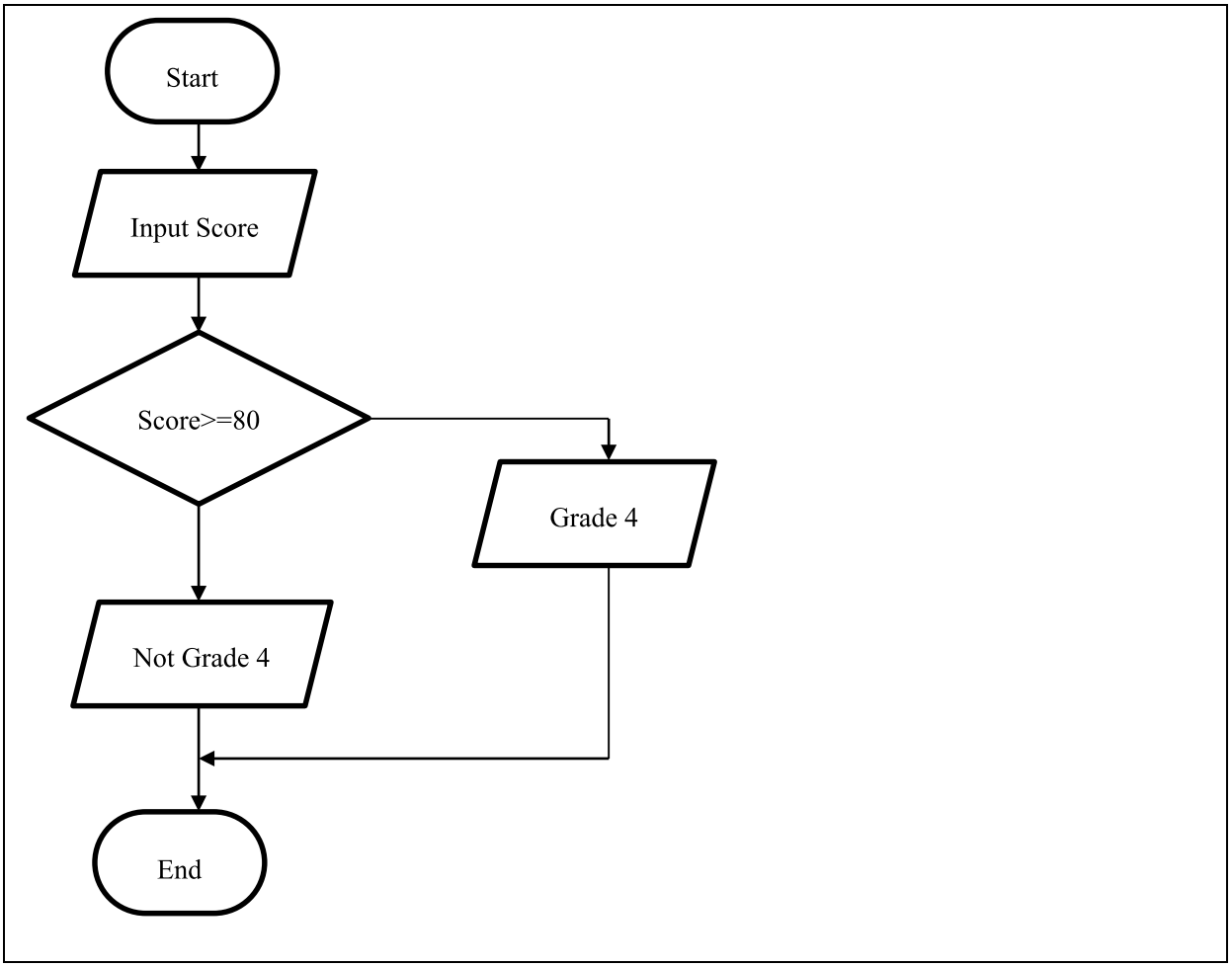
2. จงแปลงผังงานเป็น Code ภาษา C# หรือภาษาโปรแกรมอื่นๆ

เฉลยใบงานที่ 6.1

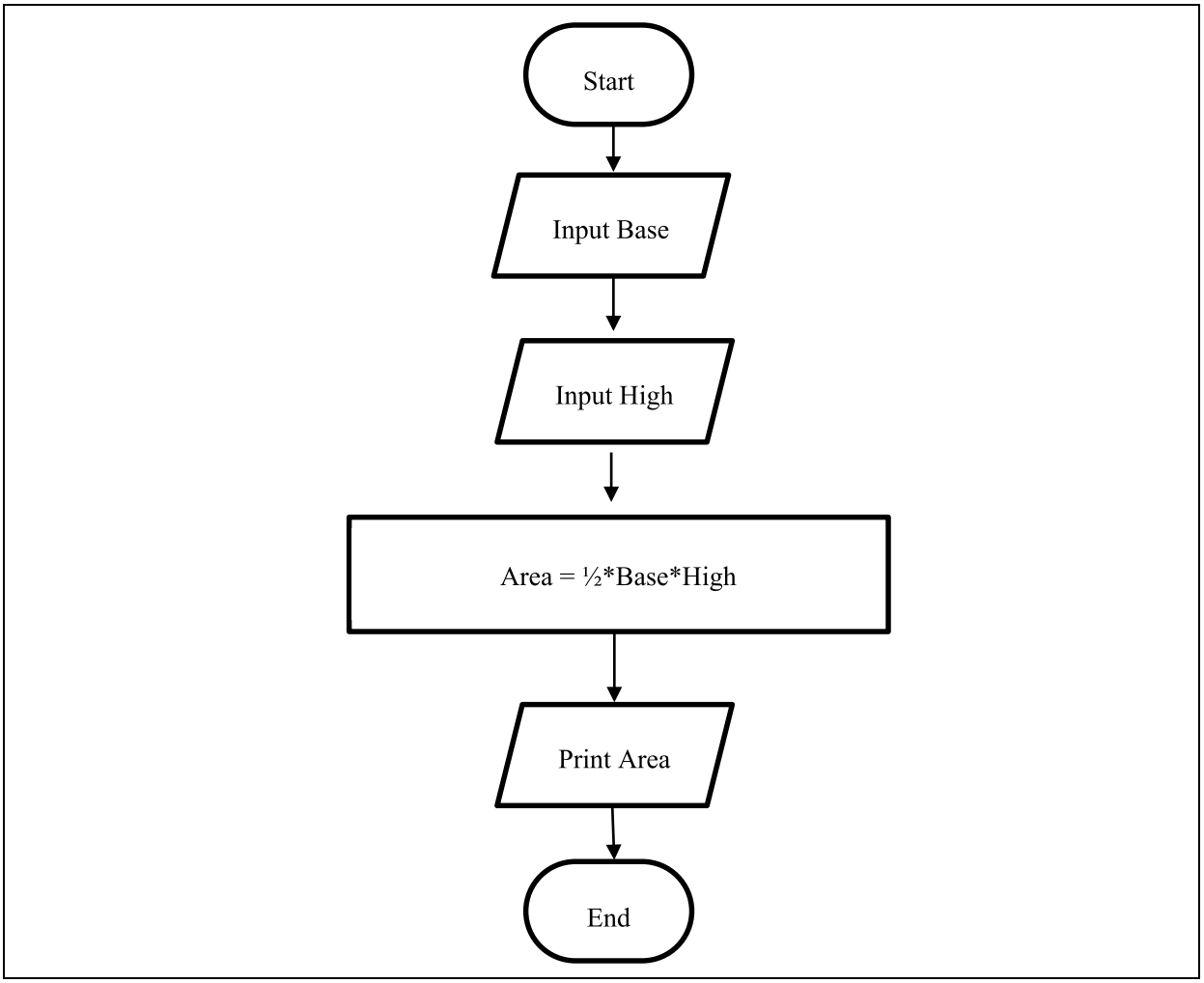
เรื่อง อัลกอริทึม

จงออกแบบอัลกอริทึม โดยการเขียนผังงาน (flowchart) ดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมตัดเกรด โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลคะแนนรวมที่ได้ แล้วให้ระบบตรวจสอบว่า ถ้า คะแนนมากกว่า 80 ได้เกรด 4 เป็นต้น



2. โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ (สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงกลม ฯลฯ) โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามสูตรของการหาพื้นที่ แล้วแสดงผลลัพธ์

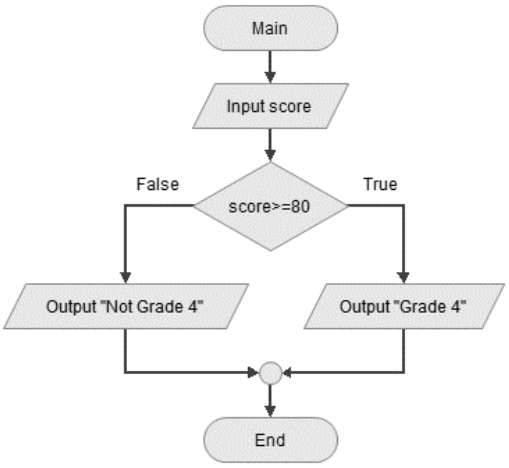


เฉลยใบงานที่ 6.2

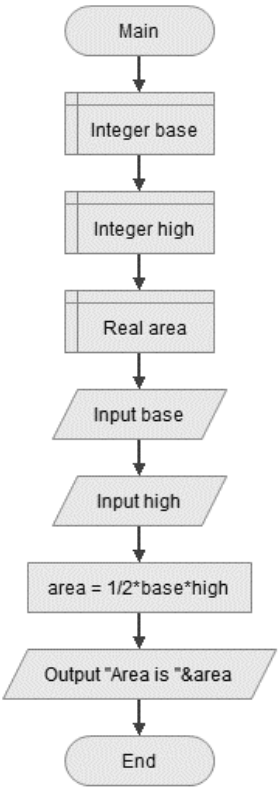
เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรม Flowgorithm

1. จงออกแบบอัลกอริทึม โดยใช้โปรแกรม Flowgorithm ดังต่อไปนี้

1.1 โปรแกรมตัดเกรด โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลคะแนนรวมที่ได้ แล้วให้ระบบตรวจสอบว่า ถ้า คะแนนมากกว่า 80 ได้เกรด 4 เป็นต้น



1.2 โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ (สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงกลม ฯลฯ) โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามสูตรของการหาพื้นที่ แล้วแสดงผลลัพธ์



2. จงแปลงผังงานเป็น Code ภาษา C# หรือภาษาโปรแกรมอื่นๆ

```
score = input()
if score >= 80:
    print("Grade 4")
else:
    print("Not Grade 4")
```

```
base = int(input())
high = int(input())
area = float(1) / 2 * base * high
print("Area is " + str(area))
```

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบอัลกอรึทึม	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรม Flowgorithm	สามารถเขียนผังงาน (flowchart) โดยใช้โปรแกรม Flowgorithm ได้
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 6 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการสืบค้นข้อมูล	ทักษะการคิดการสื่อสาร	ทักษะการแก้ปัญหา ICT
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 6 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ซื่อสัตย์สุจริต	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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
ครูผู้สอน

*เกณฑ์การผ่าน ระดับ 2 ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ไพธอนเบื้องต้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. โครงสร้างภาษาไพธอน
2. การรับค่าและแสดงผล
3. การเขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. การเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนเบื้องต้น
2. คำสั่งแสดงผลและรับค่า

ด้านทักษะและกระบวนการ

1. การเขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ

1. การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
2. มีความรับผิดชอบ
3. ซื่อสัตย์
4. มุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม อาชีพโปรแกรมเมอร์ และการพัฒนาโปรแกรม
2. ครูแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม หลักการ และความเข้าใจพื้นฐาน

ขั้นสอน

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7.1 เรื่องความรู้พื้นฐานโปรแกรมภาษาไพธอน เป็นเวลา 10 นาที
2. ครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- ภาษาไพธอนคือภาษาระดับใด
- ผู้พัฒนาภาษาไพธอนคือใคร
- ภาษาไพธอนมีโครงสร้างการทำงานอย่างไร
- โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนภาษาไพธอน ได้แก่โปรแกรมอะไรบ้าง

3. ครูสาธิตวิธีการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอนโดยใช้ editor หรือผ่านเว็บไซต์ https://repl.it
4. นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมแสดงชื่อหรือข้อมูลตนเอง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- python.nattapon.com
- ใบความรู้ 7.1 เรื่อง เรื่องความรู้พื้นฐานโปรแกรมภาษาไพธอน
- ใบความรู้ที่ 7.2 เรื่องคำสั่งแสดงผลและรับค่า

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบงานที่ 7.1 เรื่องการพัฒนาโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

หมายเหตุ

สถานที่ : ห้องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ไพธอนเบื้องต้น		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ด้วยคำสั่ง print 5. ครูแนะนำตัวแปรและการใช้งานตัวแปร และให้นักเรียนทดลองเขียนคำสั่งเก็บค่าในตัวแปร และแสดงออกทางหน้าจอ 6. ครูสาธิตวิธีการใช้คำสั่ง input เพื่อรับค่าเข้าสู่โปรแกรม 7. นักเรียนทบทวนวิธีการใช้คำสั่ง print และ input เพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 7.2 เรื่องคำสั่งแสดงผลและรับค่า 8. ครูสาธิตวิธีการเขียนคำสั่งโปรแกรมคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น การคำนวณหาพื้นที่รูปทรงต่างๆ เป็นต้น 9. นักเรียนทำใบงานที่ 7.1 เรื่องการพัฒนาโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. การเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนเบื้องต้น 2. คำสั่งแสดงผลและรับค่า	- ใบงานที่ 7.1 เรื่องการพัฒนาโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. การเขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะ (A) 1. การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ 2. มีความรับผิดชอบ 3. ซื่อสัตย์ 4. มุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ 7.1 เรื่อง เรื่องความรู้พื้นฐานโปรแกรมภาษาไพธอน

ภาษาไพธอน (Python Programming Language) เป็นภาษาโปรแกรมระดับสูง มีการทำงานแบบอินเทอร์พรีเตอร์ สร้างโดย กีโอ ฟาน รอสซัม (Guido van Rossom)

ภาษา Python ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นโดยไม่ยึดติดกับ Platform นั่นหมายความว่า เราสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอนได้ทุกระบบปฏิบัติการ (Unix, Linux, Window ฯลฯ) และที่สำคัญภาษาไพธอนเป็นภาษา Open Source ครับ

ความสามารถของภาษา Python (จากเว็บไซต์ http://python.cmsthailand.com/) ได้กล่าวถึงความสามารถของภาษา Python ไว้ดังนี้

1. ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยภาษา Python มีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย ซึ่งโครงสร้างภาษา Python จะคล้ายกับภาษา C มาก เพราะภาษา Python สร้างขึ้นมาโดยใช้ภาษา C ทำให้ผู้ที่คุ้นเคยภาษา C อยู่แล้วใช้งานภาษา Python ได้ไม่ยาก นอกจากนี้โดยตัวภาษาเองมีความยืดหยุ่นสูงทำให้การจัดการกับงานด้านข้อความ และ Text File ได้เป้นอย่างดี

2. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น เพราะตัวแปรภาษา Python อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU

3. ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม ในช่วงแรกภาษา Python ถูกออกแบบใช้งานกับระบบ Unix แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาตัวแปลภาษา Python ให้สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ อาทิเช่น Linux, Windows 95/98/ME, Windows NT, Windows 2000, OS/2 รวมทั้ง OS X

4. ภาษา Python ถูกสร้างขึ้นโดยได้รวบรวมเอาส่วนดีของภาษาต่างๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน อาทิเช่น ภาษา C, C++, Java, Perl

5. ภาษา Python เป็นภาษาประเภท Server side Script คือการทำงานของภาษา Python จะทำงานด้านฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายัง Client ทำให้มีความปลอดภัยสูง

6. ใช้พัฒนา Web Service โดยที่ภาษา Python สามารถนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิส รวมทั้งใช้บริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Framework (CMF) ตัวอย่าง CMF ที่มีชื่อเสียงมากและเบื้องหลังทำงานด้วย python คือ Plone

1. ตัวแปร (Variable)

ตัวแปร (variable) เป็นการกำหนดชนิดข้อมูลของตัวแปร เพื่อนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรม โดยที่โปรแกรมภาษาไพธอนไปจองพื้นที่ในหน่วยความจำ เพื่อใช้เก็บข้อมูลชนิดต่าง ๆ แล้วแต่ชนิดของตัวแปรที่ประกาศเอาไว้ อาจเป็นชนิดตัวเลข ตัวอักขระ หรือสายอักขระ ข้อมูลประเภทเหล่านี้จะถูกนำไปอ้างถึงเมื่อเขียนคำสั่งไปอ้างอิง ภาษาไพธอนมีการประกาศตัวแปรไม่เหมือนเหมือนภาษาซี หรือภาษาปาสกาล ดังนี้

ชนิดข้อมูล

ชนิดข้อมูล	ภาษาไพธอน	ภาษาซี
INTEGER (จำนวนเต็ม)	i = 0 j = 5	int i = 0; int j = 5;
FLOAT (จำนวนจริง)	i = 0.0 j = 5.0	float i = 0.0; float j = 5.0;
CHARACTER (อักขระ)	ch = ‘N’	char ch = ‘N’;
STRING (สายอักขระ)	text = ‘Nattapon’	string text;
BOOLEAN (ตรรกะ)	Boo = True Boo = False	-

จากตาราง แสดงการเปรียบเทียบการประกาศตัวแปรของภาษาต่างๆ เปรียบเทียบกับภาษาไพธอน ภาษาซีจะต้องบอกชนิดอย่างชัดเจน เช่น int i; แต่ภาษาไพธอนสามารถกำหนดค่าให้กับตัวแปรนั้นๆ ได้เลย ตัวแปรของภาษาไพธอนจะเรียนรู้จากข้อมูลที่เรากำหนดให้ เช่น i = 0 หมายถึง ตัวแปร i เก็บข้อมูลประเภทตัวเลขจำนวนเต็ม (integer) แต่การประกาศตัวแปรมีเงื่อนไขที่ต้องคำนึงตามกฎการตั้งชื่อตัวแปรของภาษาไพธอน มีดังต่อไปนี้

1. ต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร ห้ามใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ใด ๆ
2. ห้ามมีช่องว่าง หรือเว้นวรรค
3. ห้ามใช้เครื่องหมายต่อไปนี้ในการตั้งชื่อตัวแปร !,@, #, $, %, ^, &, *, (,), -, =, \, |, +, ~
4. ห้ามตั้งชื่อตัวแปรซ้ำกับคำสงวน
5. ควรตั้งชื่อตัวแปรที่สื่อความหมายให้ชัดเจน เพื่อผู้อื่นตีความหมายได้เข้าใจ แต่ถ้ามีความยาวมากให้ย่อ เช่น student_name ควรใช้ st_name เป็นต้น
6. ตัวแปรที่มีตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็กผสมกันจะมีความหมายต่างกับตัวพิมพ์เล็กเพียงอย่างเดียว เช่น St_Id แตกต่างจากตัวแปร st_id เป็นต้น

คำสงวน

คำสงวน คือ ชื่อหรือคำที่ภาษาไพธอนสงวนไว้เฉพาะเพื่อใช้เป็นคำสั่ง หรือมีไว้เพื่อเขียนเป็นโครงสร้างของตัวภาษาเอง ฉะนั้นผู้เขียนโปรแกรมจึงควรหลีกเลี่ยงคำสงวนเหล่านี้ในการตั้งชื่อโปรแกรม ตัวแปร หรือชื่อใดๆ ก็ตามที่ตั้งขึ้นมาใหม่แล้วตรงกับคำสงวน คำสงวนมีด้วยกัน 31 คำดังต่อไปนี้

and	del	from	not	while	
as	elif	global	or	with	
assert	else	if	pass	yield	
break	except	import	print	class	
exec	in	raise	continue	finally	
is	return	def	for	lambda	try

2. นิพจน์ (Expression)

นิพจน์ (Expression) คือ ข้อกำหนดที่ใช้ในการคำนวณหาค่าต่างๆ ยกตัวอย่างง่ายๆ ที่เห็นได้ชัดก็อย่างเช่น สูตรคณิตศาสตร์ต่างๆ ซึ่งสูตรเหล่านั้นจะประกอบไปด้วยโอเปอร์แรนด์ (Operand) โอเปอร์แรนด์ คือ ตัวแปร หรือ ค่าคงที่ หรือฟังก์ชันต่างๆ มาคำนวณอาจจะมีตั้งแต่หนึ่งตัวหรือมากว่า โดยการใช้โอเปอเรเตอร์ (Operator) ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณหรือเปรียบเทียบทางคณิตศาสตร์มาเป็นตัวเชื่อมของโอเปอร์แรนด์ ตัวอย่างเช่น บวก (+) ลบ (-) คูณ (*) หาร (/) เป็นต้น เพื่อจะเป็นการเข้าใจนิพจน์ดียิ่งขึ้นให้พิจารณาจากสูตรการหาพื้นที่ของวงกลมต่อไปนี้คือ pi * radius * radius

Expression คือ pi * radius * radius

Operand มี 2 ตัว คือ

Variable (ตัวแปร) คือ radius

Constant (ค่าคงที่) คือ pi

Operator คือ *

ใบความรู้ที่ 7.2 เรื่อง คำสั่งแสดงผลและรับค่า

การรับค่าทางคีย์บอร์ด (แป้นพิมพ์)

ภาษาไพธอนได้กำหนดให้มีคำสั่งเพื่อรับข้อมูลจากผู้ใช้ พิมพ์ข้อมูลจากแป้นพิมพ์ เข้าสู่หน่วยความจำได้ 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลประเภทตัวเลข และข้อมูลประเภทตัวอักขระหรือสายอักขระ

1. การป้อนข้อมูลเพื่อรับค่าตัวเลข

การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์เป็นการนำเข้าข้อมูล เฉพาะข้อมูลประเภทตัวเลขเท่านั้น รูปแบบคำสั่งได้แก่

กรณีที่รับตัวเลขเป็นจำนวนเต็ม <variable> = int(input("text")) เช่น

number = int(input("กรุณาป้อนจำนวนนักศึกษา : "))

กรณีที่รับตัวเลขเป็นจำนวนจริง <variable> = float(input("text")) เช่น

number = float(input("กรุณาป้อนจำนวนนักศึกษา : "))

การทำงานของคำสั่ง จะแสดงข้อความ "กรุณาป้อนจำนวนนักศึกษา : " ถ้าผู้ใช้ป้อนตัวเลขจำนวนใดๆ แล้วกดปุ่ม Enter ตัวเลขค่านั้นจะจัดเก็บอยู่ในตัวแปร number หลังจากนั้นนำตัวแปร number ไปใช้ในคำสั่งใดๆ เพื่อการคำนวณได้

2. การป้อนข้อมูลเพื่อรับค่าตัวอักขระ

การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ เป็นการนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้อีกกรณีหนึ่ง แต่เหมาะสำหรับตัวอักขระหรือสายอักขระเท่านั้น เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เป็นต้น มีรูปแบบดังนี้

<variable> = input("text") เช่น

name = input("กรุณาป้อนชื่อนักศึกษา : ")

* หมายเหตุ กรณีนี้ แม้ว่าจะพิมพ์ข้อมูลเป็นตัวเลข โปรแกรมก็จะมองตัวเลขนั้นเป็นอักขระ ซึ่งไม่สามารถนำมาคำนวณได้

การแสดงผลข้อมูลออกจากหน้าจอ

การแสดงผลทางจอภาพมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ที่ต้องทราบอีกหลายประเด็น โดยทั่วไปแล้ว คำสั่งที่สั่งให้แสดงผลทางจอภาพใช้คำสั่ง print และตามด้วยเครื่องหมายวงเล็บ ( ) ภายในวงเล็บจะใช้ฝนทอง (') หรือเครื่องหมายฟันหนู (") และตามด้วยข้อความที่ต้องการแสดงผล ปิดท้ายด้วยเครื่องหมาย ' หรือ " ตัวอย่างเช่น print("นี่คือการแสดงผลทางจอภาพ") เป็นต้น แต่มีรายละเอียดการแสดงผลทีนอกเหนือจากนี้ดังต่อไปนี้

1. การแสดงผลเป็นข้อความอย่างเดียว

ในการแสดงผลเป็นข้อความหรืออักขระอย่างเดียว สามารถใช้คำสั่ง print ได้ดังนี้

print(‘สวัสดีครับ’)

2. การแสดงผลค่าของตัวแปร

กำหนดค่าของตัวแปร x = 5, y = 10

การใช้คำสั่ง print(x) จะได้ผลลัพธ์แสดงออกทางหน้าจอเป็น 5 ซึ่งก็คือค่าของตัวแปร x

คำสั่ง print(x+y) จะได้ผลลัพธ์แสดงออกทางหน้าจอเปน 15 ซึ่งก็คือค่าของตัวแปร x+y

3. การแสดงผลข้อความร่วมกับตัวแปร

กำหนดค่าของตัวแปร x = 5, y = 10

ถ้าต้องการให้แสดงผลออกทางหน้าจอเป็นคำว่า “ค่าของ x = 5” จะใช้คำสั่งดังนี้

print(“ค่าของ x = ”,x)

ถ้าต้องการให้แสดงผลออกทางหน้าจอเป็นคำว่า “ค่าของ x = 5 และค่าของ y = 10” จะใช้คำสั่งดังนี้

print(“ค่าของ x = ”,x, “ และค่าของ y = ”, y)

<u>ความรู้เพิ่มเติม</u>

คำสั่ง \n เป็นคำสั่งสำหรับสั่งให้โปรแกรมทำการเว้นบรรทัด

ใบงานที่ 7.1 เรื่องการพัฒนาโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 หากนักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่วงกลมจากสูตร.....
นักเรียนจะต้องกำหนดตัวแปรสำหรับรับค่าทางคีย์บอร์ดกี่ตัวแปร.....ได้แก่.....

1.2 หากนักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยมจากสูตร.....
นักเรียนจะต้องกำหนดตัวแปรสำหรับรับค่าทางคีย์บอร์ดกี่ตัวแปร.....ได้แก่.....

1.3 หากนักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมคำนวณหาค่าระยะทางจากสูตร $s = ut + (1/2)at^2$
นักเรียนจะต้องกำหนดตัวแปรสำหรับรับค่าทางคีย์บอร์ดกี่ตัวแปร.....ได้แก่.....

2. จงเขียนโปรแกรมต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

2.1 โปรแกรมหาพื้นที่สี่เหลี่ยม

```
……. = int(input(“Input width : ”))
high = int(input(“Input high : ”))
area = width * ……..
print(……)
```

2.2 โปรแกรมหาพื้นที่วงกลม

```
radius = float(input(“Input width : ”))
……..
……..
```

2.2 โปรแกรมรับตัวเลขจำนวนจริง 3 ตัว แล้วหาค่าเฉลี่ย

```
……..
……..
……..
……..
……..
```

3. กำหนดโจทย์ปัญหาและผลลัพธ์ที่ต้องการ จงเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

3.1 เขียนโปรแกรมเพื่อให้แสดงข้อความ ดังนี้

```
Hello World!!
I'm study at Wang Klai Kang Won School.
Address of my school is T.HuaHin A.HuaHin Prajuabkirikhan
```

โค๊ดโปรแกรม

```
……
……
……
```

3.2 เขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณสูตร $s = ut + (1/2)at^2$ โดยมีผลลัพธ์การแสดงผลที่ต้องการดังนี้

```
********* Program Physics *********
Input u : 10
Input t : 2
Input a : 5
************** Result*************
s (distance) = 30 m.
*********** End Program **********
```

```
……
……
……
……
……
……
……
……
……
```

เฉลยใบงานที่ 7.1 เรื่องการพัฒนาโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 หากนักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่วงกลมจากสูตร PI*R*R นักเรียนจะต้องกำหนดตัวแปรสำหรับรับค่าทางคีย์บอร์ดกี่ตัวแปร 1 ตัวแปร ได้แก่ R

1.2 หากนักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยมจากสูตร ½*Base*High นักเรียนจะต้องกำหนดตัวแปรสำหรับรับค่าทางคีย์บอร์ดกี่ตัวแปร 2 ตัวแปร ได้แก่ Base High

1.3 หากนักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมคำนวณหาค่าระยะทางจากสูตร $s = ut + (1/2)at^2$ นักเรียนจะต้องกำหนดตัวแปรสำหรับรับค่าทางคีย์บอร์ดกี่ตัวแปร 3 ตัวแปร ได้แก่ u t และ a

2. จงเขียนโปรแกรมต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

2.1 โปรแกรมหาพื้นที่สี่เหลี่ยม

```
width  = int(input(“Input width : ”))
high = int(input(“Input high : ”))
area = width * high
print(area)
```

2.2 โปรแกรมหาพื้นที่วงกลม

```
radius = float(input(“Input width : ”))
area = 3.14*radius*radius
print(area)
```

2.2 โปรแกรมรับตัวเลขจำนวนจริง 3 ตัว แล้วหาค่าเฉลี่ย

```
a = int(input())
b = int(input())
c = int(input())
avg = (a+b+c)/3
print(avg)
```

3. กำหนดโจทย์ปัญหาและผลลัพธ์ที่ต้องการ จงเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

3.1 เขียนโปรแกรมเพื่อให้แสดงข้อความ ดังนี้

```
Hello World!!
I'm study at Wang Klai Kang Won School.
Address of my school is T.HuaHin A.HuaHin Prajuabkirikhan
```

โค๊ดโปรแกรม

```
print("Hello World!!")
print("I'm study at Wang Klai Kang Won School."
print("Address of my school is T.HuaHin A.HuaHin Prajuabkirikhan")
```

3.2 เขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณสูตร $s = ut + (1/2)at^2$ โดยมีผลลัพธ์การแสดงผลที่ต้องการดังนี้

```
********* Program Physics *********
Input u : 10
Input t : 2
Input a : 5
************** Result*************
s (distance) = 30 m.
*********** End Program **********
```

```
print("********* Program Physics *********")
u = int(input("Input u :"))
t = int(input("Input t :"))
a= int(input("Input a :"))
print("************** Result*************")
result = u*t+1/2*a*t*t
print("s (distance) =", result, " m.")
print("*********** End Program **********")
```

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ไพธอนเบื้องต้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		การเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนเบื้องต้น	คำสั่งแสดงผลและรับค่า
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 7 เรื่อง ไพธอนเบื้องต้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		การเขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
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 7 เรื่อง ไพธอนเบื้องต้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ	มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม
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 8 เรื่อง การทำซ้ำและตัดสินใจ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. คำสั่งเลือกทำ 2. คำสั่งทำซ้ำ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. เข้าใจกระบวนการตัดสินใจและการทำงานซ้ำของระบบคอมพิวเตอร์ 2. ออกแบบอัลกอริทึมสำหรับการตัดสินใจและการทำซ้ำได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. เขียนโปรแกรมที่มีการตัดสินใจได้ 2. เขียนโปรแกรมที่มีการทำงานซ้ำได้	**ขั้นนำ** 1. นักเรียนร่วมกันทบทวนหลักการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนในการเรียนชั่วโมงที่ผ่านมา 2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายระบบปิด-เปิดไฟอัตโนมัติตามระดับแสงว่ามีการทำงานอย่างไร **ขั้นสอน** 1. ครูอธิบายสรุปหลักการทำงานของระบบปิดเปิดไฟอัตโนมัติตามระดับแสง โดยมีคำสั่งการทำงานที่สำคัญคือคำสั่งตัดสินใจ 2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง คำสั่งเลือกทำ 3. ครูสาธิตการใช้คำสั่งเลือกทำในการเขียนโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่/เลขคี่ โปรแกรมตรวจสอบเลขจำนวนเต็มบวก/ลบ/ศูนย์ และโปรแกรมตัดเกรด เป็นต้น 4. นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งเลือกทำด้วยตนเองเป็นเวลา 10 นาที	- python.nattapon.com - เว็บไซต์ repl.it - ใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง คำสั่งเลือกทำ - ใบความรู้ที่ 8.2 เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 8.1 เรื่องการเขียนคำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ **หมายเหตุ** สถานที่ : ห้องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทำซ้ำและตัดสินใจ		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ 2. มีความรับผิดชอบ 3. ซื่อสัตย์ 4. มุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	5. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 8.1 เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ 6. ครูสาธิตการใช้คำสั่งวนซ้ำในการเขียนโปรแกรม เช่น โปรแกรมแสดงชื่อตนเอง 10 ครั้ง โปรแกรมสูตรคูณ หรือโปรแกรมหาค่าผลรวมของชุดตัวเลข เป็นต้น 7. นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำด้วยตนเองเป็นเวลา 10 นาที 8. นักเรียนทำใบงานที่ 8.1 เรื่องการเขียนคำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. เข้าใจกระบวนการตัดสินใจและการทำงานซ้ำของระบบคอมพิวเตอร์ 2. ออกแบบอัลกอริทึมสำหรับการตัดสินใจและการทำซ้ำได้	ใบงานที่ 8.1 เรื่อง การเขียนคำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะการคิดไซอย่างมีวิจารณญาณ 5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

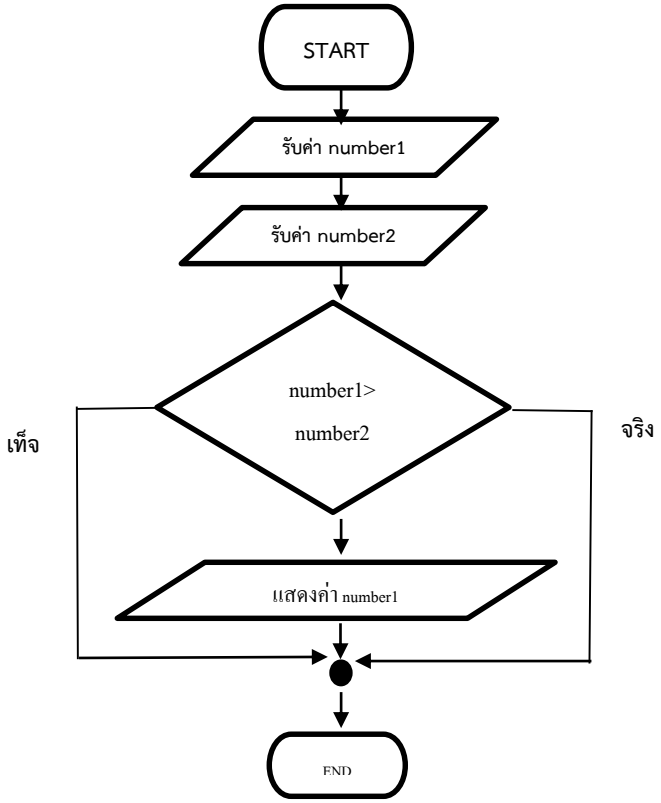
ใบความรู้ 8.1 เรื่อง คำสั่งเลือกทำ

คำสั่ง If – Else เป็นโครงสร้างการทำงานที่สั่งให้โปรแกรมตัดสินใจตามเงื่อนไขที่กำหนด

ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างโปรแกรมตรวจสอบค่ามากกว่า ต่อไปนี้

```
number1 = int(input(“Please input bumber 1 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number1
number2 = int(input(“Please input bumber 2 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number2
if(number1 > number2):                             #ใช้คำสั่ง if เพื่อตรวจสอบตัวเลข
        print("Maximum is ",number1)               #แสดงผล หากเงื่อนไขเป็นจริง
```

ผังงาน



ผลลัพธ์

```
Please input number 1 : 50
Please input number 2 : 20
Maximum is  50
```

จากตัวอย่างโปรแกรมด้านบน สรุปได้ว่าโครงสร้างของคำสั่ง If มีดังนี้

```
if( เงื่อนไข ) :
        < คำสั่ง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง >
```

หากนักเรียนสังเกตตัวอย่างโปรแกรมด้านบน นักเรียนจะพบว่าโปรแกรมสามารถตรวจสอบได้แค่ค่าที่มากกว่าเท่านั้น แต่ไม่สามารถตรวจสอบค่าน้อยกว่าได้ ดังนั้นหากนักเรียนต้องการตรวจสอบค่าที่มากกว่าและค่าที่น้อย

```
number1 = int(input(“Please input bumber 1 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number1
number2 = int(input(“Please input bumber 2 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number2
if(number1 > number2):                             #ใช้คำสั่ง if เพื่อตรวจสอบตัวเลข
        print("Maximum is ",number1)               #แสดงผล หากเงื่อนไขเป็นจริง
else :                                             #คำสั่ง else หมายถึง อื่นๆ เมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ
        print("Maximum is ",number2)               #แสดงผล หากเงื่อนไขเป็นเท็จ
```

กว่า นักเรียนสามารถใช้คำสั่ง else มาช่วยดังนี้

จากโปรแกรมด้านบน หากนักเรียนสังเกตเงื่อนไขการตรวจสอบเลขมากกว่า น้อยกว่า อย่างถี่ถ้วนแล้ว นักเรียนจะเห็นว่าเงื่อนไขที่กำหนดยังไม่ครอบคลุมทุกเงื่อนไข เนื่องจาก

นักเรียนจะเห็นว่าโปรแกรมมีการตรวจสอบค่า number1 > number2 ซึ่งหากเงื่อนไขเป็นจริงจะแสดงผลคำว่า Maximum is number1 แต่หากเงื่อนไขเป็นเท็จจะแสดงผลคำว่า Maximum is number2 ซึ่งไม่จริงเสมอไป เพราะยังมีเงื่อนไข number1 = number2 ที่ยังไม่ได้รับการตรวจสอบ

ดังนั้นหากจะเขียนโปรแกรมนี้ให้สมบูรณ์ จะสามารถเขียนได้ดังนี้

```
number1 = int(input(“Please input bumber 1 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number1
number2 = int(input(“Please input bumber 2 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number2
if(number1 > number2):                             #ใช้คำสั่ง if เพื่อตรวจสอบตัวเลข
        print("Maximum is ",number1)               #แสดงผล หากเงื่อนไขเป็นจริง
elif(number1 < number2):                           #ใช้คำสั่ง elif เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่ 2
        print("Maximum is ",number2)               #แสดงผล หากเงื่อนไขเป็นจริง
else:                                              #เงื่อนไขอื่นๆ หรือเงื่อนไขสุดท้ายที่เป็นไปได้
        print(number1," = ",number2)               #แสดงผลเมื่อเงื่อนไขสุดท้ายเป็นจริง
```

หรือหากจากแสดงผลค่าที่น้อยกว่าด้วย ก็สามารถเพิ่มคำสั่งได้ ดังนี้

```
number1 = int(input(“Please input bumber 1 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number1
number2 = int(input(“Please input bumber 2 : ”))   #รับค่าตัวเลขจำนวนเต็มมาเก็บไว้ที่ number2
if(number1 > number2):                             #ใช้คำสั่ง if เพื่อตรวจสอบตัวเลข
        print("Maximum is ",number1)               #แสดงผล หากเงื่อนไขเป็นจริง
        print(“Minimum is ”,number2)
elif(number1 < number2):                           #ใช้คำสั่ง elif เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่ 2
        print("Maximum is ",number2)               #แสดงผล หากเงื่อนไขเป็นจริง
        print(“Minimum is ”,number1)
else:                                              #เงื่อนไขอื่นๆ หรือเงื่อนไขสดท้ายที่เป็นไปได้
```

สรุปได้ว่าโครงสร้างควบคุมหรือคำสั่ง If-Else มีโครงสร้าง ดังนี้

1. กรณีมี 2 เงื่อนไข

```
if( เงื่อนไข ) :
        < คำสั่ง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง >
else :
        < คำสั่ง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง >
```

2. กรณีมีมากกว่า 2 เงื่อนไข

```
if( เงื่อนไข ) :
        < คำสั่ง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง >
elif( เงื่อนไข ) :
        < คำสั่ง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง >
        .                   .
elif( เงื่อนไข ) :
        < คำสั่ง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง >
else :
        < คำสั่ง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริง >
```

ใบความรู้ที่ 8.2 เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ

คำสั่งวนซ้ำ (Loop) เป็นคำสั่งที่สั่งให้โปรแกรมทำงานซ้ำ ตามจำนวนรอบหรือจำนวนครั้งที่ต้องการ สำหรับการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้ทำงานซ้ำ สามารถเขียนได้ 2 รูปแบบ คือใช้คำสั่ง for และคำสั่ง while

1. คำสั่ง for

ถ้าต้องการให้โปรแกรมทำงานซ้ำตามจำนวนรอบที่ต้องการโดยใช้คำสั่ง for สามารถเขียนโปรแกรมได้ดังนี้

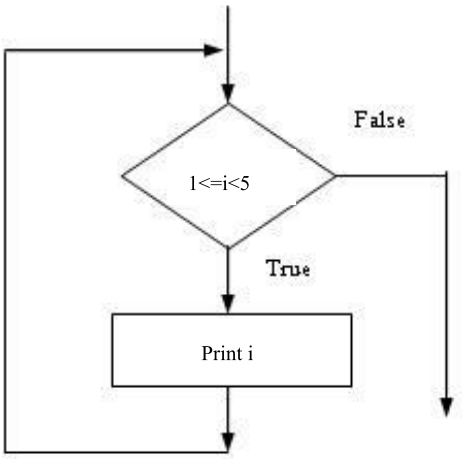
ตัวอย่างที่ 1 การเขียนโปรแกรมให้แสดงตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 4

```
>>> for i in range(1,5):
        print(i)
```

ผลลัพธ์

```
1
2
3
4
```

ผังงาน



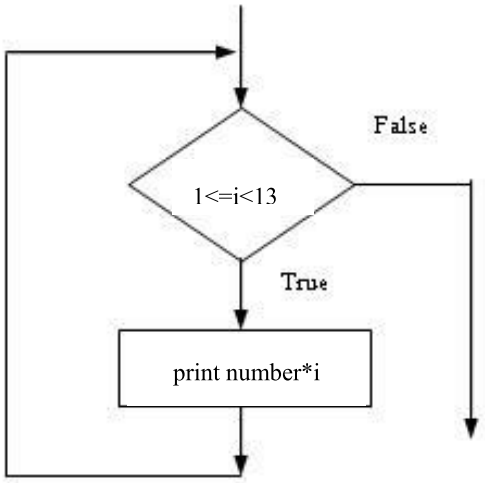
ตัวอย่างที่ 2 โปรแกรมสูตรคูณ

```
number = int(input("Input number : "))
for i in range(1,13):
    print(number,"x",i,"=",number*i)
```

ผลลัพธ์

```
Input number : 5
5 x 1 = 5
5 x 2 = 10
5 x 3 = 15
5 x 4 = 20
5 x 5 = 25
5 x 6 = 30
5 x 7 = 35
5 x 8 = 40
5 x 9 = 45
5 x 10 = 50
5 x 11 = 55
5 x 12 = 60
```

ผังงาน



2. คำสั่ง While

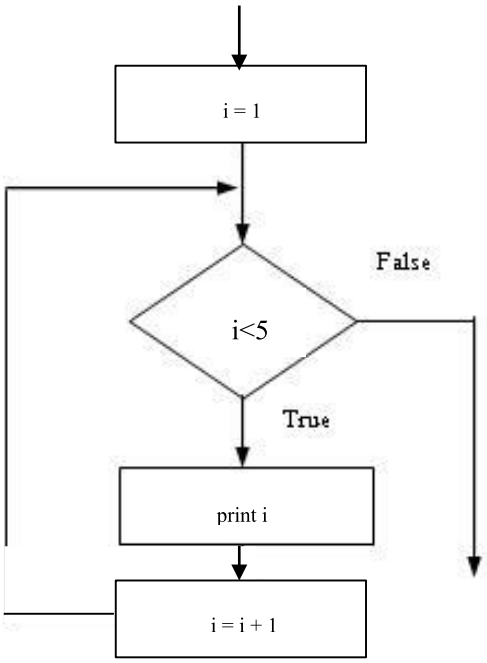
ตัวอย่างที่ 3 การเขียนโปรแกรมให้แสดงตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 4

```
i = 1
while(i<5):
    print(i)
    i=i+1
```

ผลลัพธ์

```
1
2
3
4
```

ผังงาน



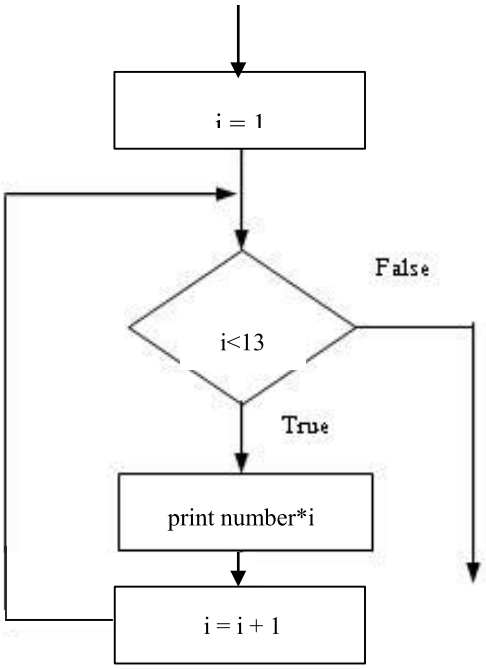
ตัวอย่างที่ 2 โปรแกรมสูตรคูณ

```
number = int(input("Input number : "))
i = 1
while(i<13):
    print(number,"x",i,"=",number*i)
    i=i+1
```

ผลลัพธ์

```
Input number : 5
5 x 1 = 5
5 x 2 = 10
5 x 3 = 15
5 x 4 = 20
5 x 5 = 25
5 x 6 = 30
5 x 7 = 35
5 x 8 = 40
5 x 9 = 45
5 x 10 = 50
5 x 11 = 55
5 x 12 = 60
```

ผังงาน



ใบงานที่ 8.1 เรื่องการเขียนคำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ

1. จงเขียนโปรแกรมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

โปรแกรมคำนวณภาษี

รับค่าเงินได้เข้าสู่โปรแกรม 1 ค่า แล้วคำนวณหาค่าภาษีตามเกณฑ์ดังนี้

หากเงินได้ น้อยกว่า 50,000 ไม่เสียภาษี

หากเงินได้ระหว่าง 50,000 – 100,000 เสียภาษี 5%

หากเงินได้ระหว่าง 100,001 – 500,000 เสียภาษี 10%

หากเงินได้มากกว่า 500,000 เสียภาษี 15%

โดยมีผลลัพธ์ที่ต้องการดังนี้

ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3
Input salary : 30000	Input salary : 70000	Input salary : -70000
You not pay.	Tax = 3500	Input Error

2. จงเขียนโปรแกรมแสดงชื่อตนเอง 10 ครั้ง

คำสั่ง for	**คำสั่ง while**
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

3. จงเขียนโปรแกรมรับค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 1 จำนวน แล้วให้โปรแกรมแสดงชื่อของตนเองตามจำนวนที่รับเข้าไป

คำสั่ง for	**คำสั่ง while**
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

4. จงใช้คำสั่ง for และ while เขียนโปรแกรมรับค่าตัวเลข 10 ครั้ง แล้วหาผลรวมของตัวเลขออกมา

คำสั่ง for	**คำสั่ง while**
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

5. จงใช้คำสั่ง for และ while เขียนโปรแกรมรับค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 1 จำนวน แล้วให้โปรแกรมทำงานซ้ำเพื่อรับค่าตัวเลขตามจำนวนครั้งที่รับเลขนั้นเข้าไป แล้วหาผลรวมของตัวเลขออกมา

คำสั่ง for	**คำสั่ง while**
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

เฉลยใบงานที่ 8.1 เรื่องการเขียนคำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ

1. จงเขียนโปรแกรมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

โปรแกรมคำนวณภาษี

รับค่าเงินได้เข้าสู่โปรแกรม 1 ค่า แล้วคำนวณหาค่าภาษีตามเกณฑ์ดังนี้

หากเงินได้ น้อยกว่า 50,000 ไม่เสียภาษี

หากเงินได้ระหว่าง 50,000 – 100,000 เสียภาษี 5%

หากเงินได้ระหว่าง 100,001 – 500,000 เสียภาษี 10%

หากเงินได้มากกว่า 500,000 เสียภาษี 15%

โดยมีผลลัพธ์ที่ต้องการดังนี้

ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3
Input salary : 30000	Input salary : 70000	Input salary : -70000
You not pay.	Tax = 3500	Input Error

```
money = int(input("Input money : "))
if(money<50000):
    tax = 0
    print("No tax")
elif(50000 <= money <=100000):
    tax = money*5/100
    print("You tax is ",tax)
elif(100001 <= money <=500000):
    tax = money*10/100
    print("You tax is ",tax)
else:
    tax = money*15/100
    print("You tax is ",tax)
```

2. จงเขียนโปรแกรมแสดงชื่อตนเอง 10 ครั้ง

คำสั่ง for	คำสั่ง while

for i in range(10):
  print(“my name”)
	i = 1
	while(i<=10):
	  print(“my name”)
	  i++

3. จงเขียนโปรแกรมรับค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 1 จำนวน แล้วให้โปรแกรมแสดงชื่อของตนเองตามจำนวนที่รับเข้าไป

คำสั่ง for	คำสั่ง while

n = int(input())
for i in range(n):
  print(“my name”)
	n = int(input())
	i = 1
	while(i<=n):
	  print(“my name”)
	  i++

4. จงใช้คำสั่ง for และ while เขียนโปรแกรมรับค่าตัวเลข 10 ครั้ง แล้วหาผลรวมของตัวเลขออกมา

คำสั่ง for	คำสั่ง while

sum = 0
for i in range(10):
  n = int(input())
  sum = sum + n
print(sum)
	sum = 0
	i = 1
	while(i<=10):
	  n = int(input())
	  sum = sum + n
	  i++
	print(sum)

5. จงใช้คำสั่ง for และ while เขียนโปรแกรมรับค่าตัวเลขจำนวนเต็ม 1 จำนวน แล้วให้โปรแกรมทำงานซ้ำเพื่อรับค่าตัวเลขตามจำนวนครั้งที่รับเลขนั้นเข้าไป แล้วหาผลรวมของตัวเลขออกมา

คำสั่ง for	คำสั่ง while
n = int(input()) sum = 0 for i in range(n): x = int(input())	n = int(input()) sum = 0 i = 1 while(i<=n):

คำสั่ง for	คำสั่ง while
sum = sum + x print(sum)	x = int(input()) sum = sum + x i++ print(sum)

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทำซ้ำและตัดสินใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		เข้าใจกระบวนการตัดสินใจและการทำงานซ้ำของระบบคอมพิวเตอร์	ออกแบบอัลกอริทึมสำหรับการตัดสินใจและการทำซ้ำได้
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 8 เรื่อง การทำซ้ำและตัดสินใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		เขียนโปรแกรมที่มีการตัดสินใจได้	เขียนโปรแกรมที่มีการทำงานซ้ำได้
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 8 เรื่อง การทำซ้ำและตัดสินใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ	มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม
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 9 เรื่อง นักออกแบบระบบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. การสร้างฟังก์ชันในภาษาไพธอน
2. การเรียกใช้ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บอกวิธีการสร้างฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายวิธีการเรียกใช้ฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

1. เขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้

ด้านคุณลักษณะ

1. การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
2. มีความรับผิดชอบ
3. ซื่อสัตย์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนหลักการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนในการตัดสินใจและทำซ้ำ
2. ครูยกตัวอย่างโปรแกรมที่มีการทำงานซับซ้อน และมีหลายงาน
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าจะมีวิธีการเขียนคำสั่งหรือมีหลักการอย่างไรในการพัฒนาโปรแกรมขนาดใหญ่ที่มีหลายหน้าที่หรือมีการทำงานหลายๆ อย่าง

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายประโยชน์ของการเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชันและวิธีการเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชันด้วยภาษาไพธอน
2. ครูสาธิตวิธีการเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชันและให้นักเรียนปฏิบัติตาม
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 9.1 เรื่องฟังก์ชัน และทดลองเขียนโปรแกรมด้วยตนเอง
4. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 9.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดย

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- เว็บไซต์เพื่อนการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน ตามลิ้งค์ python.nattapon.com
- เว็บไซต์การสร้างฟังก์ชันในภาษาไพธอน ตามลิ้งค์ http://marcuscode.com/lang/python/functions
- เว็บไซต์ repl.it
- ใบความรู้ 9.1 เรื่อง ฟังก์ชัน

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบงานที่ 9.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชัน

หมายเหตุ

สถานที่ : ห้องคอมพิวเตอร์

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง นักออกแบบระบบ</td></tr>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</td><td>เรื่อง นักออกแบบระบบ
รายวิชา เทคโนโลยี</td><td>เวลา 2 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td>4. มุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม</td><td>ใช้ฟังก์ชัน
ขั้นสรุป
1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน
2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน</td><td></td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. บอกวิธีการสร้างฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการเรียกใช้ฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. เขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้	- ใบงานที่ 9.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชัน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะ (A) 1. การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ 2. มีความรับผิดชอบซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 9.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชัน

1) จงเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชันตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1. สร้างฟังก์ชันเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก (ไม่มีพารามิเตอร์และไม่รีเทิร์นค่า)

2. สร้างฟังก์ชันเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงกลม โดยให้มีการส่งค่าพารามิเตอร์จากโปรแกรมหลัก

3. สร้างฟังก์ชันเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวของสี่เหลี่ยมจัตุรัส(ลูกบาศก์) โดยให้มีการส่งค่าพารามิเตอร์จากโปรแกรมหลักและรีเทิร์นค่ากลับมายังโปรแกรมหลัก

4. สร้างเมนูให้ผู้ใช้เลือกว่าต้องการคำนวณฟังก์ชันใด โดยเมื่อกด 0 ให้ออกจากโปรแกรม และตรวจสอบ error เมื่อกดเลขไม่ถูกต้อง

เฉลยใบงานที่ 9.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชัน

1) จงเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชันตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1. สร้างฟังก์ชันเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของทรงกระบอก (ไม่มีพารามิเตอร์และไม่รีเทิร์นค่า)

2. สร้างฟังก์ชันเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงกลม โดยให้มีการส่งค่าพารามิเตอร์จากโปรแกรมหลัก

3. สร้างฟังก์ชันเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวของสี่เหลี่ยมจัตุรัส(ลูกบาศก์) โดยให้มีการส่งค่าพารามิเตอร์จากโปรแกรมหลักและรีเทิร์นค่ากลับมายังโปรแกรมหลัก

4. สร้างเมนูให้ผู้ใช้เลือกว่าต้องการคำนวณฟังก์ชันใด โดยเมื่อกด 0 ให้ออกจากโปรแกรม และตรวจสอบ error เมื่อกดเลขไม่ถูกต้อง

```
def formular1():
    r = int(input("Input r : "))
    h = int(input("Input h : "))
    area = 3.14*r*r + 2*3.14*r*h
    print("Area is ",area)

def formular2(r):
    area = 4*3.14*r*r
    print("Area is ",area)

def formular3(h):
    area = h*h*h
    return area

while(True):
    print("Plese select this choice : ")
    print("1.Formular1")
    print("2.Formular2")
    print("3.Formular3")
    print("0.Exit Program")
    choice = int(input("You select : "))
    if(choice == 1):
        formular1()
    elif(choice == 2):
        r = int(input("Input r : "))
        formular2(r)
    elif(choice == 3):
        h = int(input("Input widht : "))
        area = formular3(h)
        print("Area is ",area)
    elif(choice == 0):
        break
    else:
        print("Input error")
        print("Please select new choice.")
```

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง นักออกแบบระบบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		บอกวิธีการสร้างฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้อย่างถูกต้อง	อธิบายวิธีการเรียกใช้ฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้
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 9 เรื่อง นักออกแบบระบบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		เขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ฟังก์ชันในภาษาไพธอนได้
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 9 เรื่อง นักออกแบบระบบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ	มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม
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 10 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา 1. แนวคิดเชิงคำนวณ 2. การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. อธิบายแนวการคิดเชิงคำนวณ เช่น การแยกย่อยปัญหา การสร้างรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม การลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ 2. สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. กระบวนการวิทยาศาสตร์ 2. กระบวนการสืบค้นข้อมูล 3. ทักษะการคิด การสื่อสาร 4. ทักษะการแก้ปัญหา ICT	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1. ครูทบทวนความรู้เดิมในชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การเกษตรยุคใหม่ สมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) **ขั้นสอน** 1. อธิบายแนวการคิดเชิงคำนวณ เช่น การแยกย่อยปัญหา การสร้างรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม การลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ตามใบความรู้ 10.1 เรื่อง ความหมายของแนวคิดเชิงคำนวณ ในการใช้ในชีวิตประจำวัน 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายลงใน ใบงานที่ 10.1 เรื่อง สานต่องานที่พ่อทำ ระบบสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) 3. ครูต้นทางสาธิตการใช้ออกแบบและทดลองการวัดความชื้นในดิน โดยประยุกต์ใช้ อุปกรณ์ micro bit ตัวอย่างจากเว็บไซต์ https://makecode.microbit.org/projects/soil-moisture	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** - เว็บไซต์เขียนโปรแกรมบอร์ด micro:bit https://makecode.microbit.org/ เว็บไซต์ตัวอย่างโครงงานโดยใช้บอร์ด micro:bit https://makecode.microbit.org/projects/soil-moisture - ใบความรู้ 10.1 เรื่อง ความหมายของแนวคิดเชิงคำนวณ - คลิปวีดีโอ ตัวอย่างโครงงานวัดความชื้นในดิน จากลิ้งค์ https://www.youtube.com/watch?v=S8NppVT_paw https://www.youtube.com/watch?v=HpX1mDEw1gk - การเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ micro bit https://makecode.microbit.org/projects/plan

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ</td></tr>
<tr><td>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2</td><td>เรื่อง นักออกแบบระบบ</td><td>เวลา 2 ชั่วโมง</td></tr>
<tr><td>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</td><td>รายวิชา เทคโนโลยี</td><td>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</td></tr>
<tr><td>ด้านคุณลักษณะ
1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน</td><td>และ
https://www.youtube.com/watch?v=S8NppVT_paw
4. ออกแบบลำดับขั้นตอนการคิด ระบบการรดน้ำอัตโนมัติด้วยการวาดภาพและการเขียนความเรียง ใบงานที่ 10.2 เรื่อง ระบบการรดน้ำอัตโนมัติ
ขั้นสรุป
1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน
2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน</td><td>t-watering
- https://makecode.microbit.org/projects/servo-calibrator
- https://makecode.microbit.org/projects/soil-moisture
ภาระงาน/ชิ้นงาน
- ใบงานที่ 10.1 เรื่อง สานต่องานที่พ่อทำ ระบบสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm)
- ใบงานที่ 10.2 เรื่อง ระบบการรดน้ำอัตโนมัติ</td></tr>
</table>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. อธิบายแนวการคิดเชิงคำนวณ เช่น การแยกย่อยปัญหา การสร้างรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม การลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ 2. สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	ทำงานใบงานที่ 10.1 เรื่อง สานต่องานที่พ่อทำ ระบบสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) ทำใบงานที่ 10.2 เรื่อง ระบบการรดน้ำอัตโนมัติ	ใบงานที่ 10.1 เรื่อง สานต่องานที่พ่อทำ ระบบสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) ใบงานที่ 10.2 เรื่อง ระบบการรดน้ำอัตโนมัติ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. กระบวนการวิทยาศาสตร์ 2. กระบวนการสืบค้นข้อมูล 3. ทักษะการคิด การสื่อสาร 4. ทักษะการแก้ปัญหา ICT	การตอบคำถาม	แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

การเตรียมการของครูต้นทาง

“กิจกรรมสาธิตการใช้ออกแบบและทดลองการวัดความชื้นในดิน โดยประยุกต์ใช้ อุปกรณ์ micro: bit”

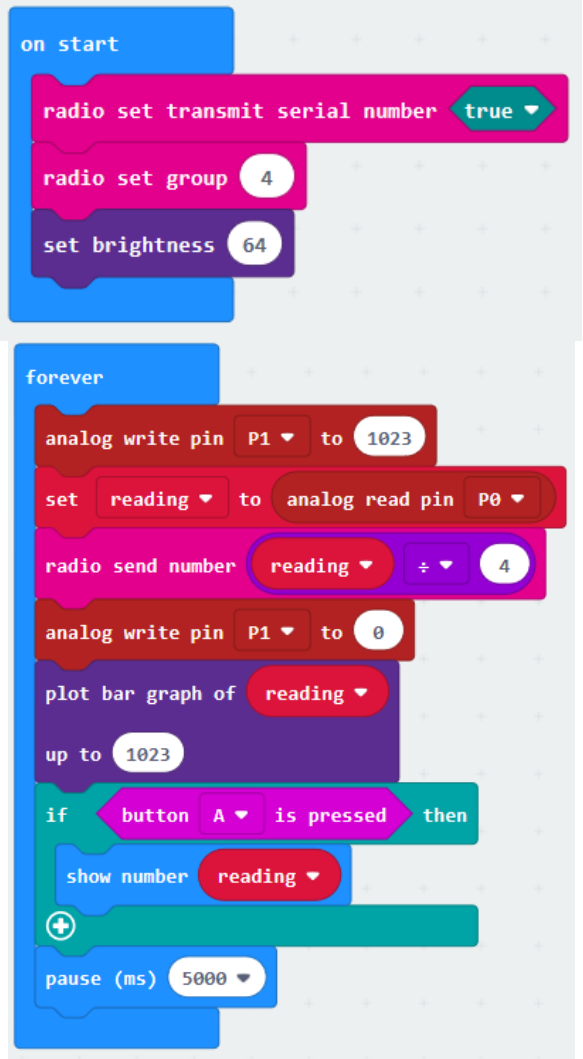
อุปกรณ์ที่ต้องเตรียม

1. บอร์ด micro : bit พร้อมแบตเตอรี่
2. ตะปูขนาด 5 – 6 นิ้ว จำนวน 2 ตัว
3. สายไฟพร้อมหัวหนีบแบบปากจระเข้ 2 เส้น
4. กระถางต้นไม้ขนาดเล็กพร้อมดิน 2 กระถาง

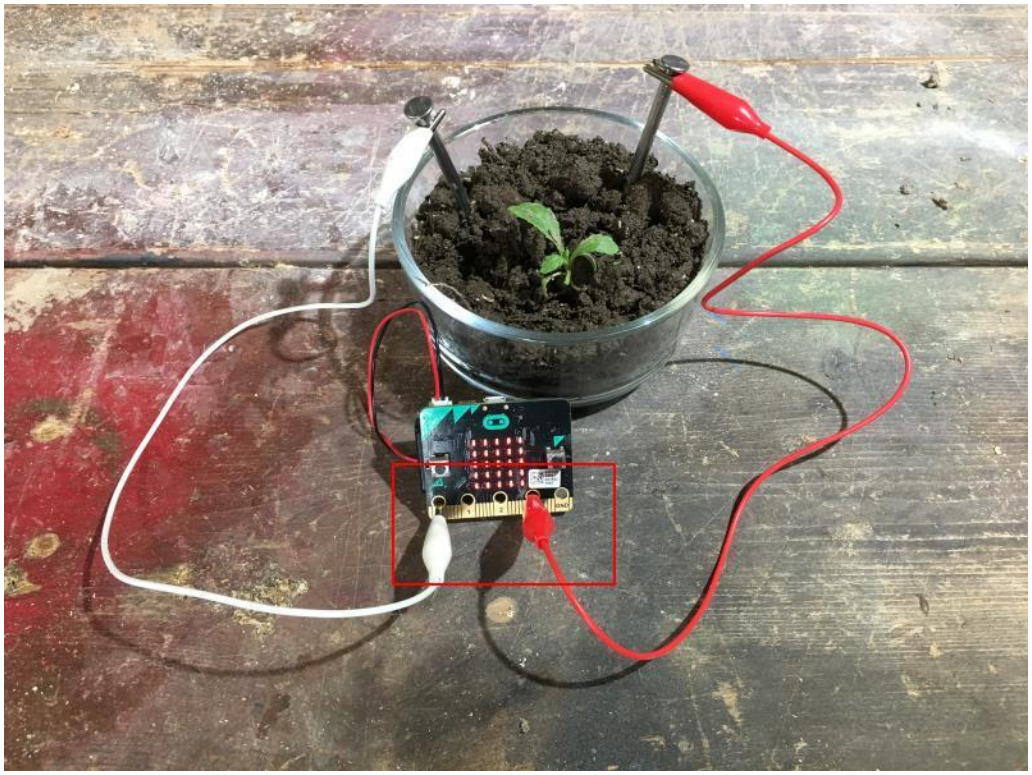
ขั้นเตรียมการ

1. ครูต้นทางเตรียมดินใส่กระถางทั้ง 2 กระถาง โดยใส่ต้นไม้เล็กๆ ไว้ในกระถางที่ 1 ส่วนกระถางที่ 2 ใส่ดินเพียงอย่างเดียว
2. ครูต้นทางเตรียมโค้ด micro : bit ดังนี้

Blocks	JavaScript

	radio.setTransmitSerialNumber(true)
	radio.setGroup(4)
	led.setBrightness(64)
	let reading = 0
	basic.forever(() => {
	pins.analogWritePin(AnalogPin.P1, 1023)
	reading = pins.analogReadPin(AnalogPin.P0)
	radio.sendNumber(reading / 4);
	pins.analogWritePin(AnalogPin.P1, 0)
	led.plotBarGraph(
	reading,
	1023
	)
	if (input.buttonIsPressed(Button.A)) {
	basic.showNumber(reading)
	}
	basic.pause(5000);
	})

3. ต่อตะปูตัวที่ 1 เข้ากับ Pin 3V ด้วยสายไฟพร้อมหัวหนีบแบบปากจระเข้ แล้วนำไปเสียบลงดินในกระถาง
4. ต่อตะปูตัวที่ 2 เข้ากับ Pin 0 ด้วยสายไฟพร้อมหัวหนีบแบบปากจระเข้ แล้วนำไปเสียบลงดินในกระถางเดียวกัน



รูปแบบการเชื่อมต่อ

นำเข้าข้อมูล (Input)	กระบวนการ (Process)	แสดงผลหรือการสั่งงาน (Output)

ใบความรู้ที่ 10.1 แนวคิดเชิงคำนวณ

แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ไม่ใช่การคิดเหมือนหุ่นยนต์หรือการเขียนโปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญ แต่เป็นทักษะที่มุ่งเน้นการคิดเชิงตรรกะ คือสามารถอธิบายการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ หรือเป็นการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยการเข้าใจปัญหาและวิธีการในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ไขปัญหาที่ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้



การคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบนั้นไม่ได้เป็นกระบวนการทางความคิดสำหรับนักวิทยาศาสตร์หรือนักพัฒนาโปรแกรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานของบุคคลทั่วไป โดยนำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ทั้งสิ้น ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างไร้ขีดจำกัดอีกด้วย จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ว่าเราจะสั่งให้ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบได้อย่างไร เพื่อสามารถสร้างวิธีการแก้ไขปัญหาและใช้งานคอมพิวเตอร์ให้แก้ไขปัญหาได้เต็มศักยภาพ

“ตะวัน” เป็นชายวัยทำงานที่ขยันขันแข็งและพยายามทำทุกอย่างเพื่อเป็นพลเมืองดีต่อสังคม แต่วันนี้ตะวันประสบปัญหา โดยรถยนต์ของตะวันไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากเกิดปัญหา 2 ประการ ได้แก่

- รถยนต์ยางแบน
- รถยนต์วิ่งไม่ได้เพราะน้ำมันหมด

เมื่อตะวันต้องการใช้แนวคิดเชิงคำนวณแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตะวันจะสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างไร การแยกย่อยปัญหา การแยกแยะปัญหา โดยตะวัน สามารถแยกแยะปัญหาได้เป็น 2 ประเด็น ได้แก่

- ยางรถแบน
- น้ำมันรถหมด

การจดจำรูปแบบ

การเข้าใจรูปแบบ ตะวันควรต้องจัดการกับยางรถก่อนเติมน้ำมันเนื่องจากน้ำมันที่เหลืออยู่ไม่มากพอที่ตะวันจะขับรถยนต์ไปถึงสถานีบริการน้ำมัน ดังนั้นตะวันควรมุ่งแก้ไขปัญหายางรถแบนก่อน

สร้างแนวคิดเชิงนามธรรม

หาแนวคิดรวบยอดของแต่ละปัญหาย่อย เป็นการมุ่งเน้นความสำคัญของปัญหาโดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็นการคิดรวบยอดของปัญหาดังกล่าวจะได้ว่า ตะวันต้องทำการเปลี่ยนยางรถยนต์

ออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหา

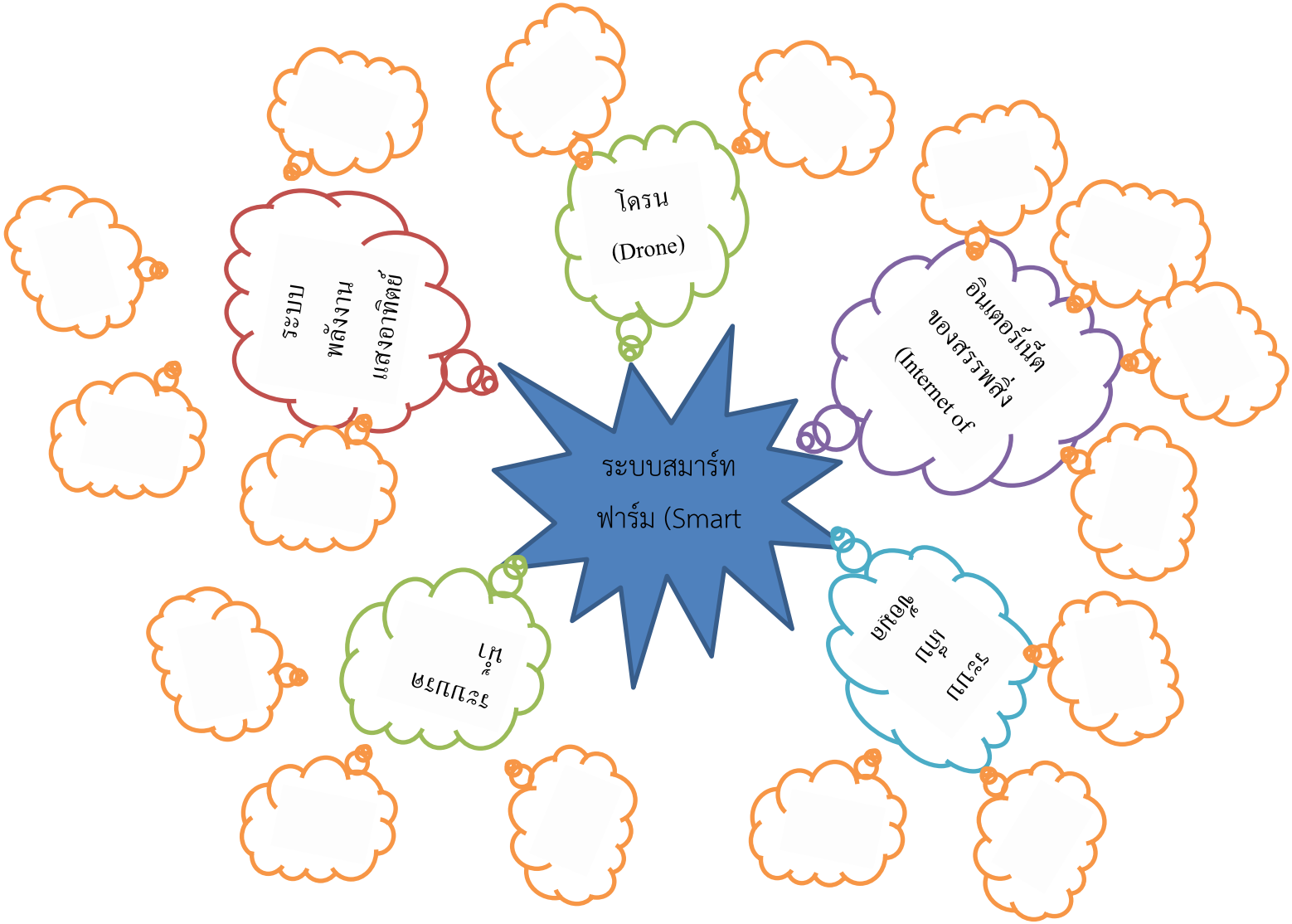
เมื่อตะวันต้องการเปลี่ยนยางรถยนต์ตะวันจะต้องออกแบบลำดับขั้นตอนในการเปลี่ยนยางดังนี้

- หมุนบล็อกเพื่อคลายนอต
- ใช้แม่แรงยกรถขึ้นและถอดนอตออก
- ถอดล้อออก เปลี่ยนล้ออะไหล่แทนที่
- ใส่นอตแล้วปล่อยแม่แรง
- ขันนอตให้แน่น

ใบงานที่ 10.1

เรื่อง สานต่องานที่พ่อทำ ระบบสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm)

กิจกรรม :: ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายขยายความคิดผ่านแผนภาพความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบและเทคโนโลยีการเกษตรยุคใหม่ หรือ ระบบสมาร์ตฟาร์ม (Smart Farm)

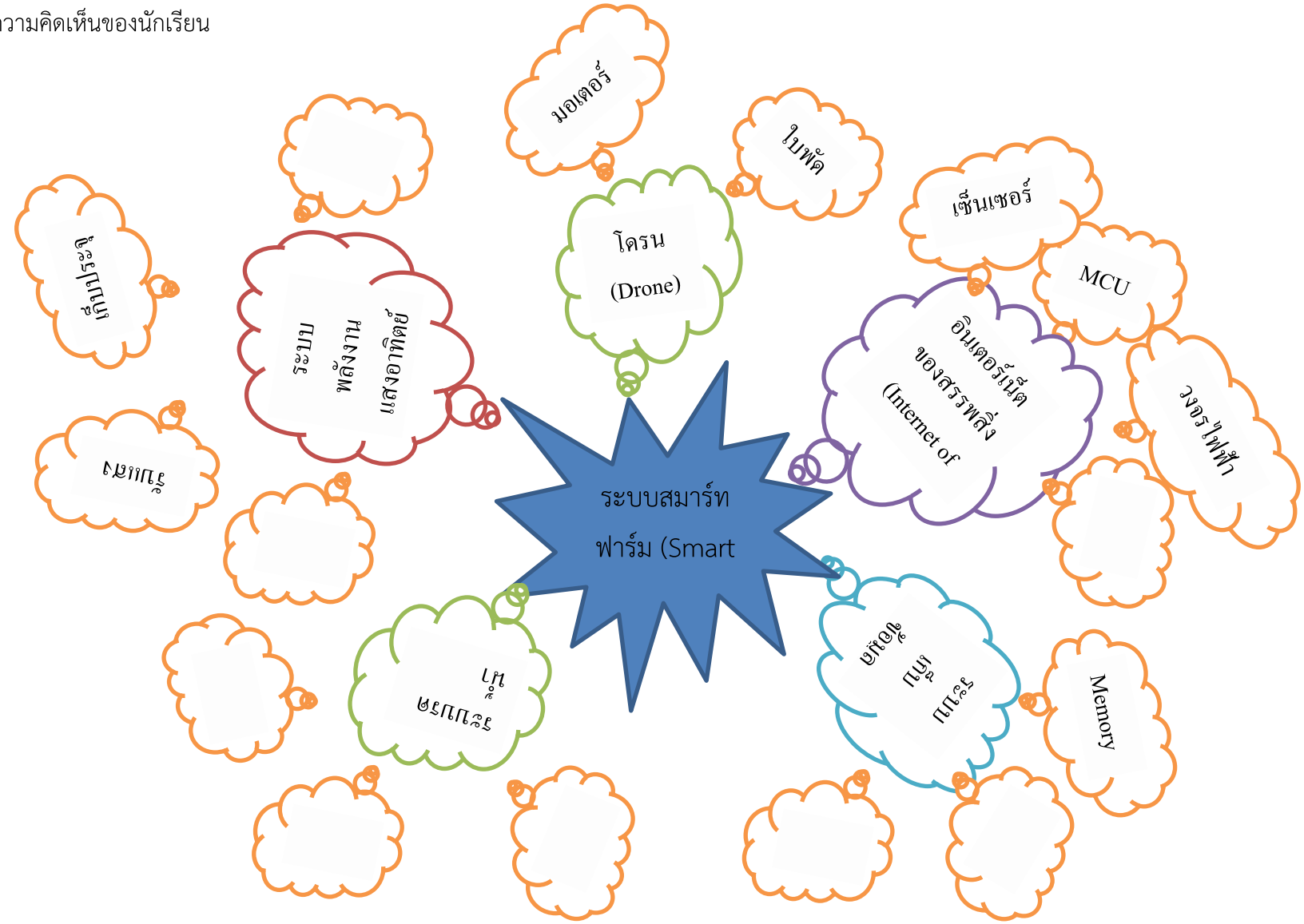


เฉลยใบงานที่ 10.1

เรื่อง สานต่องานที่พ่อทำ ระบบสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm)

กิจกรรม :: ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายขยายความคิดผ่านแผนภาพความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบและเทคโนโลยีการเกษตรยุคใหม่ หรือ ระบบสมาร์ตฟาร์ม (Smart Farm)

*** พิจารณาความคิดเห็นของนักเรียน



ใบงานที่ 10.2 เรื่องระบบการรดน้ำอัตโนมัติ

อธิบายลำดับขั้นการทำงานเชิงระบบ		
นำเข้าข้อมูล (Input)	กระบวนการ (Process)	แสดงผลหรือการสั่งงาน (Output)

เฉลยใบงานที่ 10.2 เรื่องระบบการรดน้ำอัตโนมัติ



อธิบายลำดับขั้นการทำงานเชิงระบบ		
นำเข้าข้อมูล (Input)	กระบวนการ (Process)	แสดงผลหรือการสั่งงาน (Output)
ระดับความชื้นในดิน	พิจารณาความชื้นในดินว่าน้อยกว่าที่กำหนดหรือไม่	ถ้าความชื้นน้อยกว่าที่กำหนด สั่งให้ปั๊มน้ำทำงาน

ความเรียงอธิบายลำดับขั้นการทำงานของระบบรดน้ำอัตโนมัติ

.....

.....

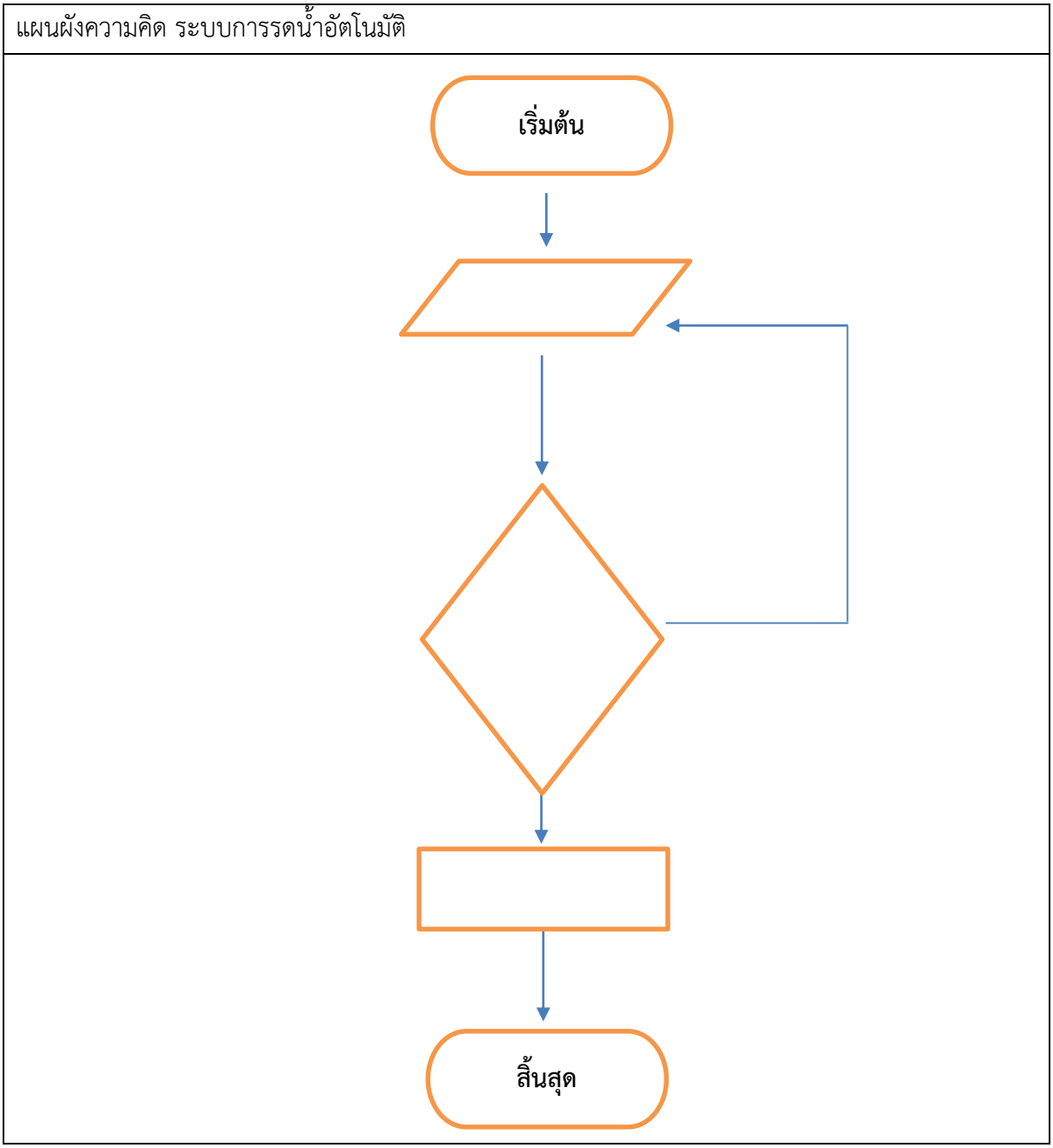
.....

.....

.....

.....

แผนผังความคิด ระบบการรดน้ำอัตโนมัติ



แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		อธิบายการแนวคิดเชิงคำนวณ เช่น การแยกย่อยปัญหา การสร้างรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม การลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้	สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
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 10 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		กระบวนการวิทยาศาสตร์	กระบวนการสืบค้นข้อมูล	ทักษะการคิดการสื่อสาร	ทักษะการแก้ปัญหา ICT
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 10 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ซื่อสัตย์สุจริต	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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง รู้จักไมโครบิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. ไมโครบิท 2. การเขียนคำสั่งควบคุมไมโครบิท **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. บอกหลักการทำงานของไมโครบิตได้ 2. เข้าใจกระบวนการทำงานของไมโครบิต **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณลักษณะ** 1. การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	**ขั้นนำ** 1. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เคยได้ยินหรือรู้จัก และคุณสมบัติสำคัญของไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น 2. ครูยกตัวอย่าง Microbit และการนำ Microbit ไปประยุกต์ใช้งาน **ขั้นสอน** 1. ครูให้นักเรียนเข้าเว็บไซต์ https://makecode.microbit.org และทดลองใช้งานด้วยตนเอง เป็นเวลา 10 นาที 2. นักเรียนร่วมกันสรุปและนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองใช้งาน 3. ครูสาธิตการเขียนคำสั่งบน micro:bit เพื่อแสดงผลข้อมูล และการควบคุมอุปกรณ์ 4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 11.1 เรื่อง การใช้งานไมโครบิทเบื้องต้น 5. นักเรียนทดลองเขียนคำสั่งบน micro:bit ด้วยตนเอง 6. นักเรียนแบ่งกลุ่มและทำใบงานที่ 11.1 โปรแกรมลูกเต๋า 7. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเอง	- เว็บไซต์เขียนโปรแกรมบอร์ด micro:bit https://makecode.microbit.org/ -เว็บไซต์ตัวอย่างโครงงานโดยใช้บอร์ด micro:bit https://makecode.microbit.org/projects/soil-moisture - คู่มือการใช้ micro:bit จากลิ้งค์ https://inex.co.th/store/manual/microbit-EdKitBeta-s.pdf - ใบความรู้ที่ 11.1 เรื่อง การใช้งานไมโครบิตเบื้องต้น - คลิปวีดีโอ ตัวอย่างโครงงานวัดความชื้นในดิน จาก ลิ้งค์ https://www.youtube.com/watch?v=S8NppVT_paw https://www.youtube.com/watch?v=HpX1mDEw1gk - การเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ micro bit

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง รู้จักไมโครบิต		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	https://makecode.microbit.org/projects/plant-watering - https://makecode.microbit.org/projects/servo-calibrator - https://makecode.microbit.org/projects/soil-moisture **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 11.1 โปรแกรมลูกเต๋า - ใบงานที่ 11.2 โปรแกรมควบคุมผ่านสวิตซ์และการใช้ Extension

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. บอกหลักการทำงานของไมโครบิตได้ 2. เข้าใจกระบวนการทำงานของไมโครบิต	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตได้อย่างถูกต้อง	1. ใบงานที่ 11.1 โปรแกรมลูกเต๋า 2. ใบงานที่ 11.2 โปรแกรมควบคุมผ่านสวิตซ์และการใช้ Extension	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะ (A) 1. การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ 2. มีความรับผิดชอบซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

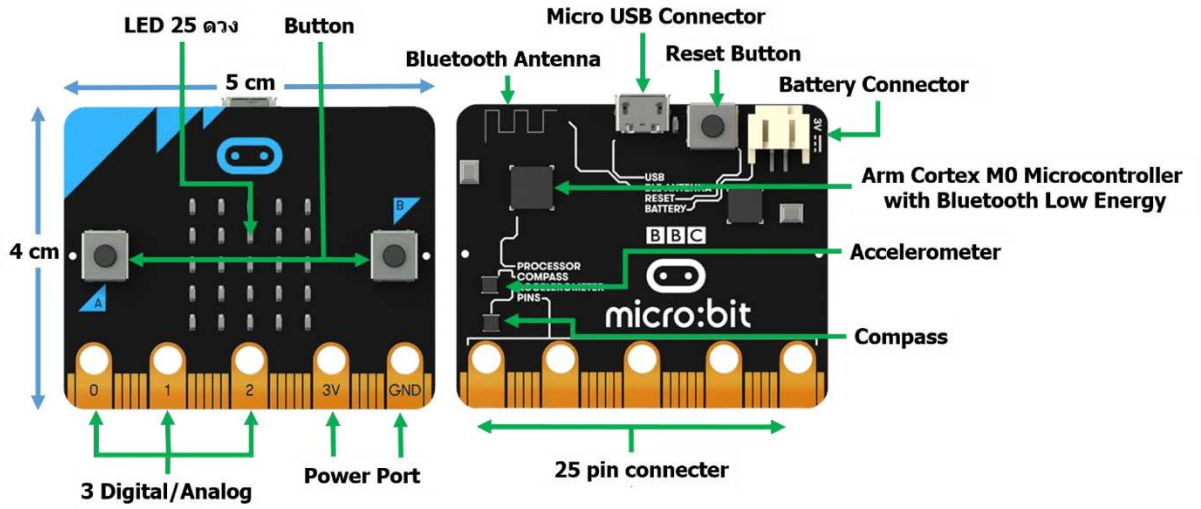
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 11.1 เรื่อง การใช้งานไมโครบิตเบื้องต้น

บอร์ด micro:bit เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์สำหรับการศึกษาจากโครงการของ BBC (British Broadcasting Company) หรือบริษัทแพร่ภาพกระจายเสียงของอังกฤษ ที่ร่วมมือกับ Partner หลายบริษัท (ดูเพิ่มเติมได้จาก https://en.wikipedia.org/wiki/Micro_Bit) ผลิตบอร์ดคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการศึกษาเรียนรู้ในยุคดิจิตอลแจกจ่ายให้แก่เด็กในประเทศอังกฤษ ต่อจากในอดีตที่ทาง BBC เคยทำบอร์ด BBC Micro ออกมาแล้วเมื่อปี 1980 เพื่อให้เกิดการเริ่มต้นเรียนรู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ของเด็กๆ

บอร์ด micro:bit ถูกออกแบบให้เขียนโค้ดและคอมไพล์ผ่านทางเว็บบราวน์เซอร์ สามารถใช้งานร่วมกับระบบอื่นๆได้หลายระบบ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต (ใช้ได้ทั้ง android, iOS) อีกทั้งยังมีเซ็นเซอร์พื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ อาทิเช่น เซ็นเซอร์วัดแสง เซ็นเซอร์วัดความเร่ง เซ็นเซอร์เข็มทิศ รวมทั้งปุ่มกด และ LED แสดงผล ติดตั้งมาให้เรียบร้อยแล้ว ทำให้ตัวบอร์ดเรียกใช้เซ็นเซอร์แต่ละอย่างโดยง่าย ไม่จำเป็นต้องหาเซ็นเซอร์มาต่อเพิ่มเติม จึงเหมาะแก่การเรียนรู้สำหรับเด็กหรือผู้ที่สนใจ

ส่วนประกอบของบอร์ด



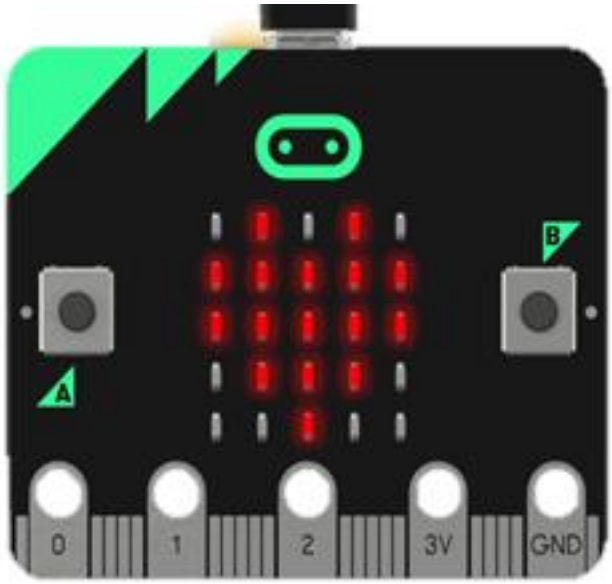
• Nordic NRF51822 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ARM ซีรีย์ Cortex-M0 แบบ 32-bit ความถี่สัญญาณนาฬิกา 16 MHz หน่วยความจำ Flash Memory ขนาด 256 KB หน่วยความจำ RAM ขนาด 16 KB พร้อม Bluetooth Low Energy (BLE) 2.4 GHz สามารถสลับความถี่สัญญาณนาฬิการะหว่าง 16 MHz กับ 32.768 KHz

• NXP/Freescale KL26Z ARM Cortex-M0+ ความถี่สัญญาณนาฬิกา 48 MHz ทำหน้าที่เป็น USB 2.0 OTG ติดต่อสื่อสารกับชิพหลักและแปลงแรงดันไฟเลี้ยงบอร์ดเป็น 3.3 โวลต์เมื่อต่อไฟหรือโปรแกรมผ่าน USB

• NXP/Freescale MMA8652 เป็นเซ็นเซอร์วัดความเร่งแบบ 3 แกน 3-axis accelerometer เชื่อมต่อผ่าน I2C

• NXP/Freescale MAG3110 เป็นเซ็นเซอร์ทิศทางแบบ 3 แกน 3-axis magnetometer เชื่อมต่อผ่าน I2C
• คอนเนคเตอร์ Micro USB สำหรับจ่ายไฟและต่อคอมพิวเตอร์เพื่ออัปโหลดโปรแกรม
• คอนเนคเตอร์ Battery แบบ JST รองรับแรงดันกระแสตรง 3 โวลต์
• หลอด LED 25 ดวง (5x5) เรียงเป็นอาเรย์ 5 แถว แถวละ 5 ดวง
• คอนเนคเตอร์ 25-pin บนขอบ PCB สองด้าน เป็นขาสัญญาณต่างๆ ดังนี้
    - 3V
    - GND
    - PWM จำนวน 2 หรือ 3 ขา แล้วแต่การกำหนดค่า
    - GPIO จำนวน 6 ถึง 17 ขา แล้วแต่การกำหนดค่า
    - Analog Input จำนวน 6 ขา
    - Serial I/O
    - SPI
    - I2C
    - ปุ่มกดสำหรับผู้ใช้งานโปรแกรมได้จำนวน 2 ปุ่ม
    - ปุ่มรีเซ็ต 1 ปุ่ม

ฟีเจอร์และเซ็นเซอร์ต่างๆ ในบอร์ด LED



L คือ Light (แสง)

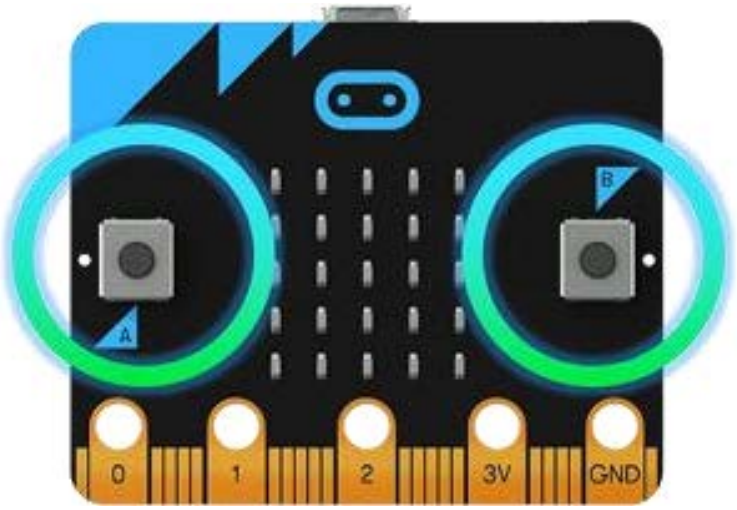
E คือ Emitting (เปล่งประกาย)

D คือ Diode (ไดโอด)

เมื่อนำทั้ง 3 คำมามารวมกันจะมีความหมายว่า “ไดโอดที่สามารถเปล่งแสงได้”

ในตัวบอร์ด micro:bit จะมี LED 25 ดวง ติดตั้งมาให้เรียบร้อยแล้ว สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแสดงเป็นรูปหรือตัวอักษรได้

Button

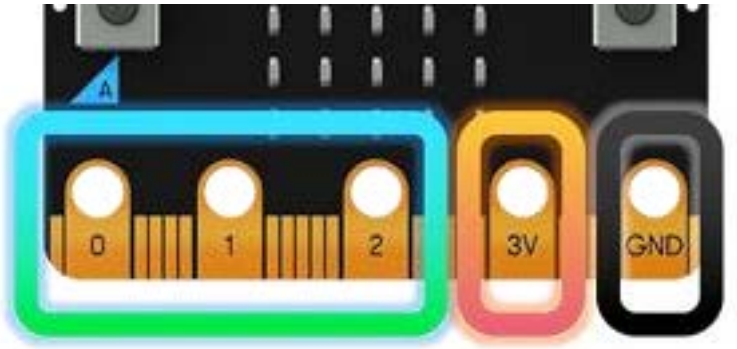


ในบอร์ด micro:bit มีปุ่มกดติดตั้งมาให้ 2 ปุ่ม คือ

- ปุ่ม A อยู่ทางด้านซ้ายของบอร์ด
- ปุ่ม B อยู่ทางด้านขวาของบอร์ด

สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อใช้เป็น Input ให้กับบอร์ด

Pin



คอนเนคเตอร์ 25 pin บนขอบ PCB สองด้าน ประกอบด้วย

Large pins

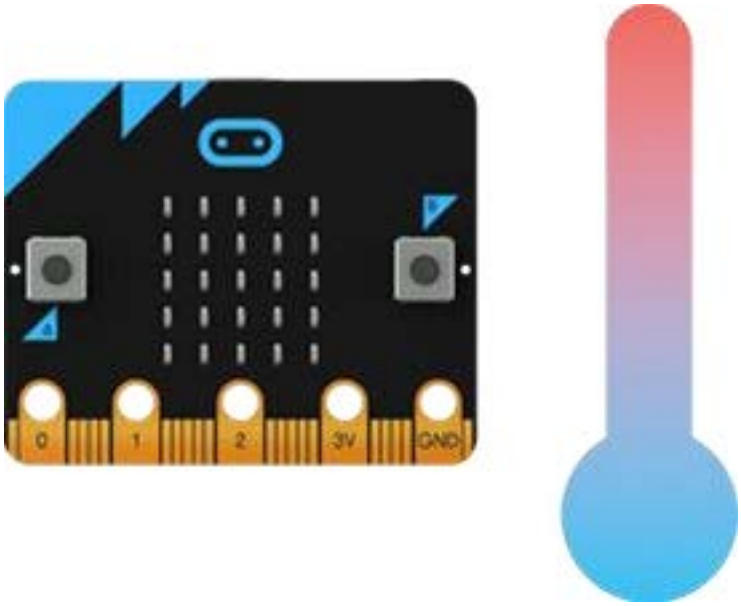
- 0: GPIO (general purpose digital input and output) with analogue to digital convertor (ADC)
- 1: GPIO with ADC
- 2: GPIO with ADC
- 3V and GND

Light Sensor



เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง ใช้ LED ที่อยู่บนบอร์ดเป็น Input เพื่อใช้วัดปริมาณแสงโดยรอบตัวบอร์ด

Temperature Sensor



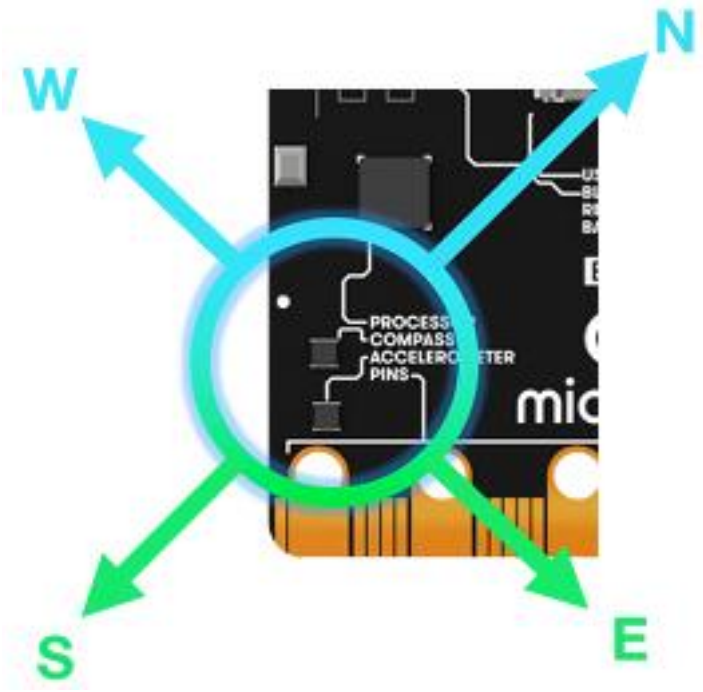
เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมโดยรอบ (℃ องศาเซลเซียส)

Compass



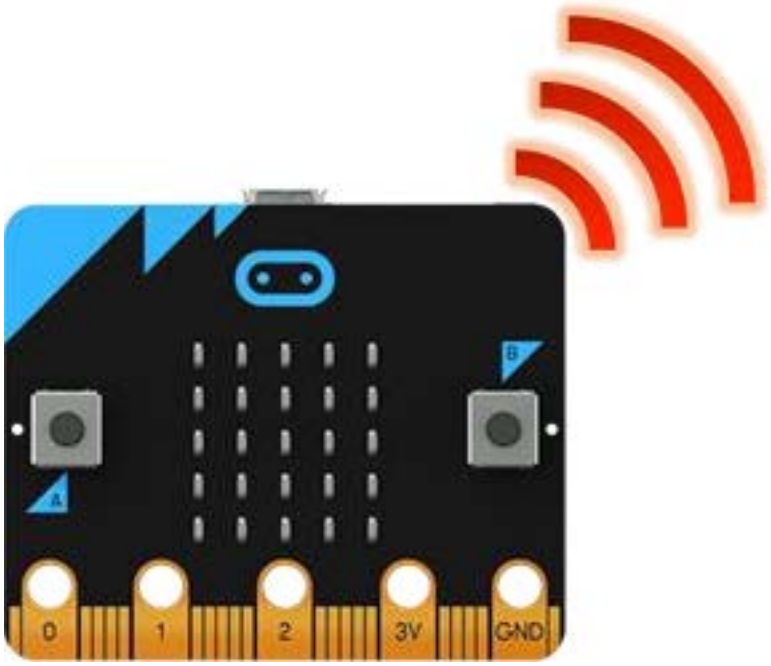
เซ็นเซอร์เข็มทิศอาศัยหลักการทำงานของแรงดึงดูดระหว่างสนามแม่เหล็กโลกกับแม่เหล็กของเข็มทิศใน การบอกทิศทาง ใช้ชิพ NXP/Freescale MAG3110 สื่อสารผ่านทาง I2C Interface

Accelerometer



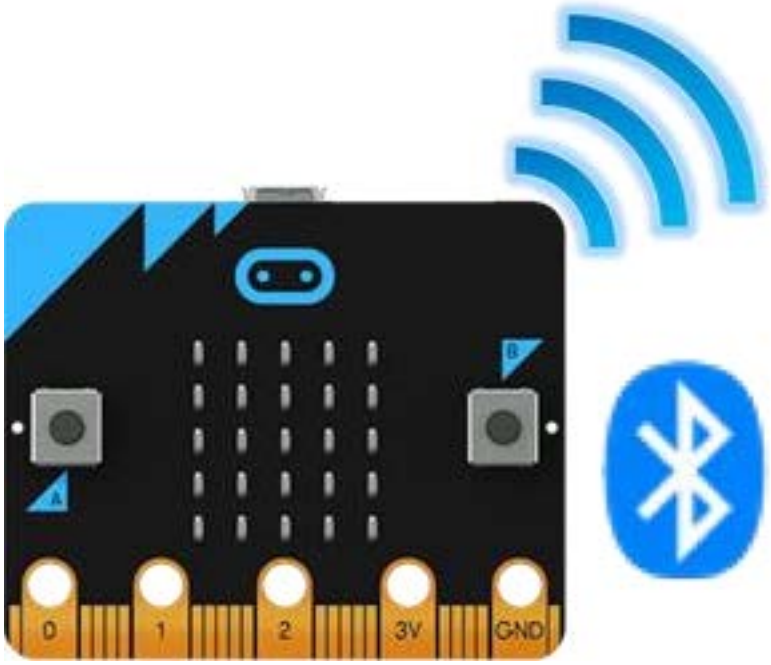
เซ็นเซอร์ วัดความเร่งแบบ 3 แกน สามารถใช้ตรวจจับการเคลื่อนไหว เช่น การเขย่า, การเอียง และการตก แบบอิสระ ใช้ชิพ NXP/Freescale MMA8652 สื่อสารผ่านทาง I2C Interface

Radio



เป็นฟีเจอร์ที่ใช้คลื่นวิทยุเพื่อใช้สื่อสารระหว่างบอร์ด micro:bit ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ส่งข้อความ ส่งข้อมูลเซ็นเซอร์ สร้างเกมหลายผู้เล่น เป็นต้น

Bluetooth

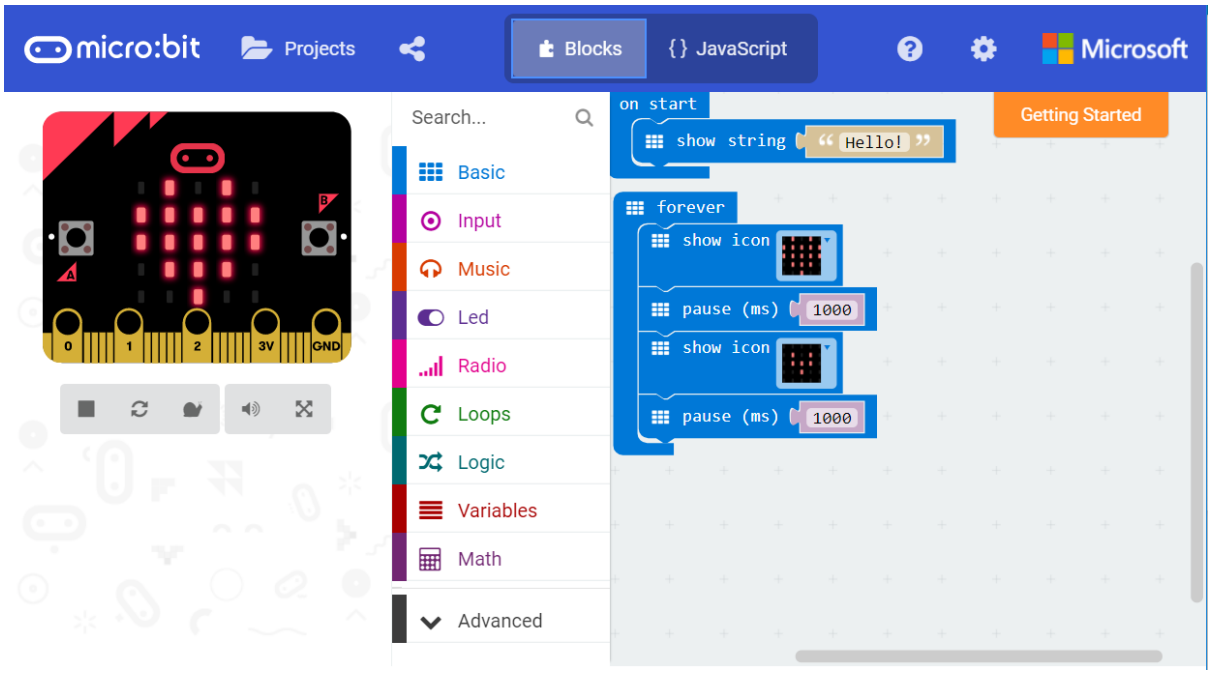


บลูทูธ พลังงานต่ำ (Bluetooth Low Energy) ความถี่ 2.4GHz ใช้ชิพ Nordic NRF51822 สามารถเชื่อมต่อกับ PC, Smart Phone หรือ Tablet ใช้ในสื่อสารหรืออัพโหลดโปรแกรมลงบนบอร์ดได้

การเขียนโปรแกรมบนบอร์ด micro:bit

บอร์ด micro:bit เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ชนิดหนึ่งที่ถือว่า “มีความยืดหยุ่นในการพัฒนาโปรแกรมสูง” เพราะว่าบอร์ด micro:bit รองรับการพัฒนาโปรแกรมได้หลายภาษา ไม่ว่าจะเป็น JavaScript Block Editor, ภาษา Python และ ภาษา C/C++ ผู้ใช้งานสามารถเลือกพัฒนาโปรแกรมได้ตามรูปแบบภาษาที่ตนเองถนัดโดยในแต่ละภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมนั้นจะมีความยากง่ายแตกต่างกันไป

สำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมลงบนบอร์ด micro:bit ส่วนใหญ่จะเป็น Online Editor สามารถเรียกใช้งานผ่าน Internet Browser (Google Chrome, Chromium, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Safari) ที่ติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทันที ข้อดีของโปรแกรมแบบนี้คือไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ใน Editor บางตัวสามารถแชร์ตัวอย่างโค้ดที่เขียนได้เป็น link ได้ สามารถใช้งานได้ในหลายแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นทั้ง Windows OS, Mac OS, Linux OS และยังรองรับการใช้งานบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต(Android, iOS) ได้อีกด้วย



ใบงานที่ 11.1 โปรแกรมลูกเต๋า

1. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมลูกเต๋า โดยใช้การเขย่า micro:bit เป็นการนำเข้า (input) แสดงผลออกมาแบบสุ่มจากเลข 1 - 6

Blocks	JavaScript

2. อธิบายลำดับขั้นการทำงานเชิงระบบ

นำเข้าข้อมูล (Input)	กระบวนการ (Process)	แสดงผลหรือการสั่งงาน (Output)

เฉลยใบงานที่ 11.1 โปรแกรมลูกเต๋า

1. ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมลูกเต๋า โดยใช้การเขย่า micro:bit เป็นการนำเข้า (input) แสดงผลออกมาแบบสุ่มจากเลข 1 - 6

Blocks	JavaScript
	input.onGesture(Gesture.Shake, function () { basic.showNumber(Math.randomRange(1, 6)) })

2. อธิบายลำดับขั้นการทำงานเชิงระบบ

นำเข้าข้อมูล (Input)	กระบวนการ (Process)	แสดงผลหรือการสั่งงาน (Output)
การเขย่า micro:bit	กระบวนการสุ่มตัวเลขจาก 1 ถึง 6	แสดงผลตัวเลขที่ได้จากการสุ่มผ่านหน้าจอแสดงผล

ใบงานที่ 11.2 โปรแกรมควบคุมผ่านสวิตซ์และการใช้ Extension

1. จงเขียนโปรแกรมโดยใช้สวิตซ์ควบคุมการแสดงผลดังนี้

กดสวิตซ์ A แสดงอุณหภูมิห้อง ณ ปัจจุบัน

กดสวิตซ์ B แสดงระดับแสงของห้อง ณ ปัจจุบัน

กด A และ B พร้อมกัน ให้แสดงข้อความ Hello

Blocks	JavaScript

2. ดาวน์โหลด Extension : Neopixel แล้วเขียนคำสั่งให้แสดงผลดังนี้

แสดงผลไฟวิ่งจากด้านซ้ายไปขวา โดยกำหนดสีของไฟแสดงผลตามต้องการ

Blocks	JavaScript

เฉลยใบงานที่ 11.2 โปรแกรมควบคุมผ่านสวิตซ์และการใช้ Extension

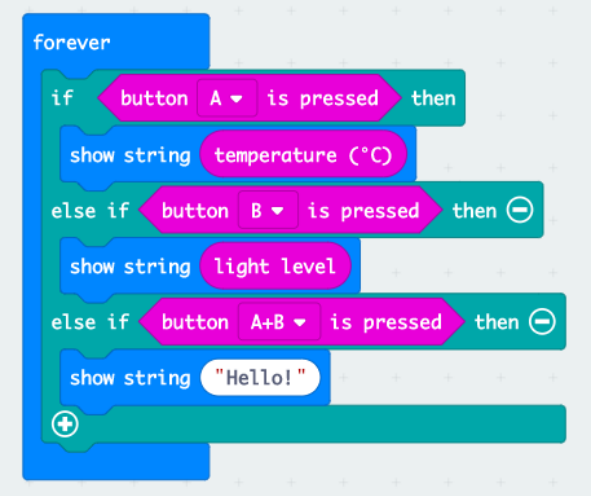
1. จงเขียนโปรแกรมโดยใช้สวิตซ์ควบคุมการแสดงผลดังนี้

กดสวิตซ์ A แสดงอุณหภูมิห้อง ณ ปัจจุบัน

กดสวิตซ์ B แสดงระดับแสงของห้อง ณ ปัจจุบัน

กด A และ B พร้อมกัน ให้แสดงข้อความ Hello

Blocks	JavaScript

	basic.forever(function () {
	if (input.buttonIsPressed(Button.A)) {
	basic.showString("" +
	input.temperature())
	} else if (input.buttonIsPressed(Button.B)) {
	basic.showString("" + input.lightLevel())
	} else if (input.buttonIsPressed(Button.AB))
	{
	basic.showString("Hello!")
	}
	})

2. ดาวน์โหลด Extension : Neopixel แล้วเขียนคำสั่งให้แสดงผลดังนี้

แสดงผลไฟวิ่งจากด้านซ้ายไปขวา โดยกำหนดสีของไฟแสดงผลตามต้องการ

Blocks	JavaScript
	let item: neopixel.Strip = null item = neopixel.create(DigitalPin.P0, 8, NeoPixelMode.RGBW) item.setBrightness(200) item.showRainbow(1, 360) item.show() basic.pause(500) basic.forever(function () { item.rotate(1) item.show() })

หมายเหตุ มีไฟล์ video ตัวอย่าง ชื่อ 11_1_Extension_Neopixel.mp4

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง รู้จักไมโครบิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		บอกหลักการทำงานของไมโครบิตได้	เข้าใจกระบวนการทำงานของไมโครบิต
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 11 เรื่อง รู้จักไมโครบิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิต ได้อย่างถูกต้อง
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 11 เรื่อง รู้จักไมโครบิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		การแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ	มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานเป็นทีม
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 12 เรื่อง ระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา 1. การพัฒนาระบบอัตโนมัติ 2. การพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. บอกหลักการพัฒนาระบบอัตโนมัติได้ 2. อธิบายวิธีการพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิตได้ 3. เขียนคำสั่งควบคุมไมโครบิตในการพัฒนาระบบอัตโนมัติได้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** **1.** กระบวนการวิทยาศาสตร์ 2. กระบวนการสืบค้นข้อมูล 3. ทักษะการคิด การสื่อสาร 4. ทักษะการแก้ปัญหา ICT	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ขั้นนำ** 1. นักเรียนร่วมกันทบทวนองค์ความรู้เกี่ยวกับการเขียนคำสั่งควบคุมไมโครบิต 2. ครูยกตัวอย่างการนำ micro:bit ไปประยุกต์ใช้งานและพัฒนาเป็นระบบอัตโนมัติจากเว็บไซต์ https://makecode.microbit.org 3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่าจะพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิตอย่างไรได้บ้าง **ขั้นสอน** 1. ครูสาธิตวิธีการพัฒนาระบบอัตโนมัติ เช่น “ระบบปิดเปิดไฟตามระดับแสง” ระบบเปิดปิดพัดลม(มอเตอร์)ตามระดับอุณหภูมิ หรือระบบควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ 2. นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ครูสาธิต และทดลองคำสั่งอื่นๆ ตามที่สนใจจากใบความรู้ที่ 12.1 เรื่องพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต เป็นเวลา 15 นาที	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้** -เว็บไซต์เขียนโปรแกรมบอร์ด micro:bit https://makecode.microbit.org/ - ใบความรู้ที่ 12.1 เรื่องพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 12.1 เรื่องพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	3. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละไม่เกิน 3 คน ประชุมและปรึกษากันในกลุ่มเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติที่ต้องการทำ 4. ครูให้เวลานักเรียนแต่ละกลุ่มพัฒนาระบบอัตโนมัติของตนเองเป็นเวลา 40 นาที โดยใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในห้องเรียนเท่านั้น และนักเรียนสามารถใช้กระดาษ ฟิวเจอร์บอร์ด หรือวัสดุอื่นๆ ประดิษฐ์เป็นแบบจำลองอย่างง่ายได้ 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดระบบอัตโนมัติของตนเองลงในใบงานที่ 12.1 เรื่องพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต 6. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเอง **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. บอกหลักการพัฒนาระบบอัตโนมัติได้ 2. อธิบายวิธีการพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิตได้ 3. เขียนคำสั่งควบคุมไมโครบิตในการพัฒนาระบบอัตโนมัติได้	ทำงานใบงานที่ 12.1 เรื่องพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต	ใบงานที่ 12.1 เรื่องพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. กระบวนการวิทยาศาสตร์ 2. กระบวนการสืบค้นข้อมูล 3. ทักษะการคิด การสื่อสาร 4. ทักษะการแก้ปัญหา ICT	การตอบคำถาม	แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. ม่งมั่นในการทำงาน	สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

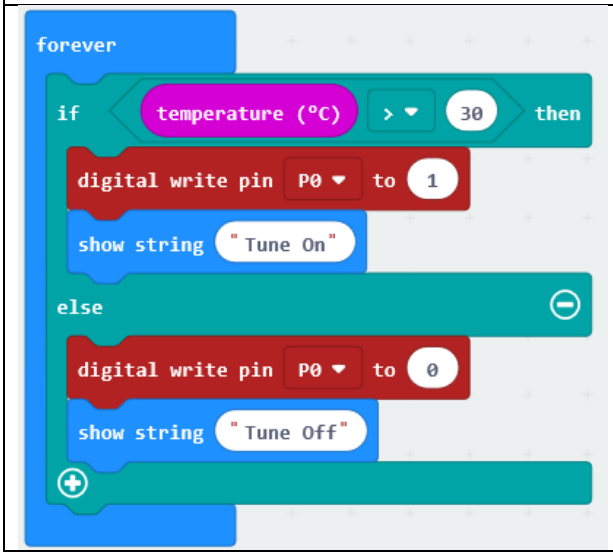
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 12.1
พัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต

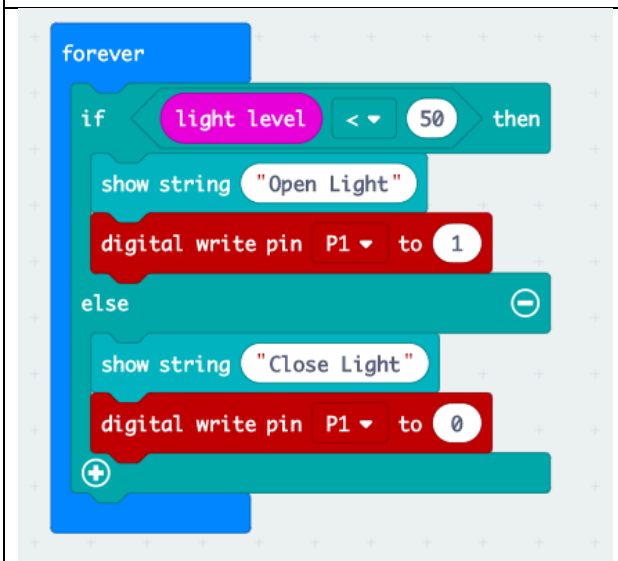
ตัวอย่างระบบอัตโนมัติสั่งการมอเตอร์ที่ต่อกับ Pin1 โดยกำหนดให้ตรวจสอบอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาให้มอเตอร์(พัดลม) ทำงาน และถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศา ให้มอเตอร์(พัดลม) หยุดทำงาน

Blocks	JavaScript

	basic.forever(function () {
	if (input.temperature() > 30) {
	pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
	basic.showString("Tune On")
	} else {
	pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
	basic.showString("Tune Off")
	}
	})

ตัวอย่างระบบอัตโนมัติสั่งการหลอดไฟที่ต่อกับ Pin1 โดยกำหนดให้ตรวจสอบระดับความสว่าง ถ้าความสว่างน้อยกว่า 50 ให้เปิดไฟ แต่ถ้าความสว่างมีค่าตั้งแต่ 50 ขึ้นไปให้ปิดไฟ

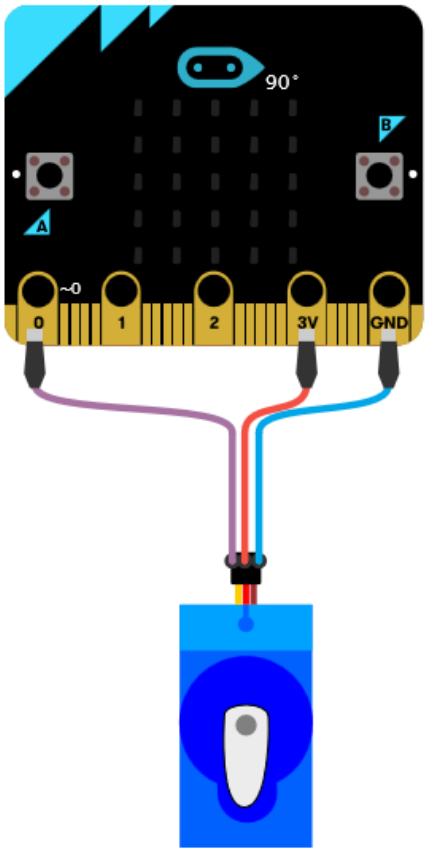
Blocks	JavaScript

	basic.forever(function () {
	if (input.lightLevel() < 50) {
	pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 1)
	basic.showString("Open Light")
	} else {
	pins.digitalWritePin(DigitalPin.P0, 0)
	basic.showString("Close Light")
	}
	})

การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์

คำสั่งควบคุม servo โดย servo จะมีหมุนตามทิศทางของ micro:bit

Blocks	JavaScript
	pins.servoSetPulse(AnalogPin.P0, 1500) pins.servoWritePin(AnalogPin.P0, 0) basic.forever(function () { pins.servoWritePin(AnalogPin.P0, input.compassHeading()) basic.pause(3000) })



รูปแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์

ใบงานที่ 12.1

พัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต

สมาชิกกลุ่ม

1..... 3.....

2..... 4.....

ชื่อสิ่งประดิษฐ์.....

วัตถุประสงค์.....

หลักการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ (สามารถวาดเป็นแผนภาพพร้อมคำอธิบาย)

หลักการทำงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 12.1

พัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต

สมาชิกกลุ่ม

1..... 3.....

2..... 4.....

ชื่อสิ่งประดิษฐ์.....

วัตถุประสงค์.....

หลักการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ (สามารถวาดเป็นแผนภาพพร้อมคำอธิบาย)

พิจารณาความถูกต้อง และความเหมาะสมในการออกแบบแผนภาพ

หลักการทำงาน

พิจารณาความสัมพันธ์และการอธิบายการทำงานของระบบที่สอดคล้องกับแผนภาพ

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		บอกหลักการพัฒนาระบบอัตโนมัติได้	อธิบายวิธีการพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต์ได้	เขียนคำสั่งควบคุมไมโครบิต์ในการพัฒนาระบบอัตโนมัติได้
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 12 เรื่อง ระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		กระบวนการวิทยาศาสตร์	กระบวนการสืบค้นข้อมูล	ทักษะการคิดการสื่อสาร	ทักษะการแก้ปัญหา ICT
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 12 เรื่อง ระบบอัตโนมัติด้วยไมโครบิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**			
		ซื่อสัตย์ สุจริต	**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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ออกแบบระบบด้วย Tinkercad

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. พีชคณิตบูลีนเบื้องต้นสำหรับการใช้งานในการเขียนโปรแกรมโดยใช้ตรรกะและฟังก์ชัน 2. การเขียนโปรแกรมควบคุมฟังก์ชันเสียง โดยใช้ Tinkercad	**ขั้นนำ** 1. ครูให้นักเรียนดูวีดิโอการทำงานของระบบอัตโนมัติเกี่ยวกับแผงโซล่าเซลล์ที่หมุนตามแสงพระอาทิตย์ เมื่อนักเรียนดูวีดีโอจบ ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงสู่บทเรียนดังต่อไปนี้ - ทำไมระบบอัตโนมัติ ถึงสามารถรับรู้ และตอบสนองการทำงานได้อย่างชาญฉลาด? (ครูอาจยกตัวอย่าง : เพราะมีหน่วยประมวลผล มีการตรวจสอบเงื่อนไขเชิงตรรกะ เป็นต้น) **ขั้นสอน** 1. นักเรียนศึกษาเรื่อง ตรรกะและฟังก์ชัน ในสื่อที่ครูนำเสนอประมาณ 15 – 20 นาที 2. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา 3. นักเรียนจับคู่ กิจกรรมใบงานที่ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad 4. นักเรียนนำเสนอ กิจกรรมตามใบงานที่ 13.2 เรื่อง การนำเสนอโฟล์วชาร์ตฟังก์ชันเสียง (อาจสุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดร่วมกัน)	- เว็บไซต์จำลองระบบ Tinkercad www.tinkercad.com - คลิปวีดิโอการทำงานของระบบอัตโนมัติเกี่ยวกับแผงโซล่าเซลล์ที่หมุนตามแสงพระอาทิตย์ https://www.youtube.com/watch?v=-f6FthqPwog - ใบความรู้ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad - ใบงานที่ 13.2 เรื่อง การนำเสนอโฟล์วชาร์ตฟังก์ชันเสียง **สถานที่:** ห้องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ออกแบบระบบด้วย Tinkercad

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

จุดประสงค์การเรียนรู้ **ด้านความรู้** 1. อธิบายการทำงานโปรแกรมคำสั่งเสียงทางตรรกะพร้อมทั้งเขียน flowchart เพื่อแสดงการทำงานของโปรแกรมที่ออกแบบไว้ **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. สามารถใช้คำสั่งใน Arduino IDE สั่งงานเสียงโดยใช้ฟังก์ชันคำสั่งเสียงตามตรรกะที่ให้ไว้ **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	**ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ 1. อธิบายการทำงานโปรแกรมคำสั่งเสียงทางตรรกะพร้อมทั้งเขียน flowchart เพื่อแสดงการทำงานของโปรแกรมที่ออกแบบไว้ 2. สามารถใช้คำสั่งใน Arduino IDE สั่งงานเสียงโดยใช้ฟังก์ชันคำสั่งเสียงตามตรรกะที่ให้ไว้	1. ใบงานที่ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad 2. ใบงานที่ 13.2 เรื่อง การนำเสนอผังงาน (flowchart) ฟังก์ชันเสียง	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ -แบบสังเกตพฤติกรรม -แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ -แบบประเมินผังมโนทัศน์ -แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ 1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะ 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad

ตรรกศาสตร์

เป็นวิชาที่ว่าด้วยความนึกคิดอย่างเป็นระบบ ปราชญ์ทั่วไปจึงมีความเห็นร่วมกันว่า ตรรกศาสตร์ คือ วิชาว่าด้วย การใช้กฎเกณฑ์ หรือ การศึกษาระบบข้อเท็จจริงให้ตรงกับความเชื่อ

(อ้างอิงจาก : https://sites.google.com/site/computersystemandarchitecture/home/2)

<u>ตัวเชื่อมประพจน์ในตรรกศาสตร์ที่นิยมใช้ในภาษาซี</u>

1 ตัวเชื่อม หรือ (||) OR

การใช้เงื่อนไขนี้ในตารางค่าความจริงจะเป็นจริงหมด ยกเว้นทุกเงื่อนไขที่เป็นเท็จถึงจะได้คำตอบในตารางค่าความจริงเป็นเท็จ ดังตารางค่าความจริงต่อไปนี้

เงื่อนไขที่ 1	เงื่อนไขที่ 2	คำตอบค่าความจริง
จริง (1)	จริง (1)	จริง (1)
จริง (1)	เท็จ (0)	จริง (1)
เท็จ (0)	จริง (1)	จริง (1)
เท็จ (0)	เท็จ (0)	เท็จ (0)

2 ตัวเชื่อม หรือ (&) AND

การใช้เงื่อนไขนี้ในตารางค่าความจริงจะเป็นจริงหมด ก็ต่อเมื่อทุกเงื่อนไขย่อยต้องเป็นจริงทั้งหมด ดังตารางค่าความจริงต่อไปนี้

เงื่อนไขที่ 1	เงื่อนไขที่ 2	คำตอบค่าความจริง
จริง (1)	จริง (1)	จริง (1)
จริง (1)	เท็จ (0)	เท็จ (0)
เท็จ (0)	จริง (1)	เท็จ (0)
เท็จ (0)	เท็จ (0)	เท็จ (0)

3. การประยุกต์ใช้ฟังก์ชันเสียงใน Tinkercad

การใช้ Tinkercad ในการทำเสียงดนตรีออกมา เราสามารถประยุกต์ใช้ได้กับลำโพงเปียโซ โดยรูปแบบการใช้งานจะเป็นดังนี้

```
tone (หมายเลขพอร์ต, ความถี่เสียง, ความยาวเสียง) ;
```

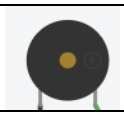
ซึ่งการใช้งานจะเป็นไปตามตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1

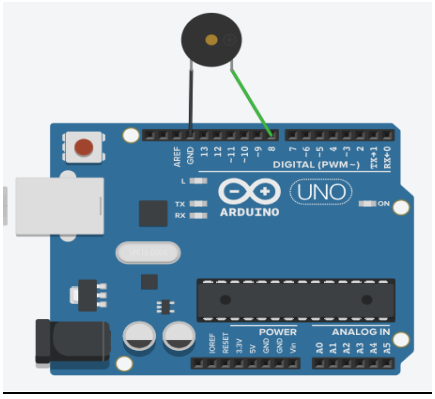
```
int snd = 8 ; // ตั้งค่าเสียง snd เป็นพอร์ตที่ 8
void setup() {
  tone(snd, 660, 3000);  // เรียกใช้ฟังก์ชัน tone(ชื่อพอร์ตsnd,ความถี่เสียง,ความยาวเสียง);
}
void loop() {
}
```

การใช้งานคำสั่งเสียงในโปรแกรม Tinkercad

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

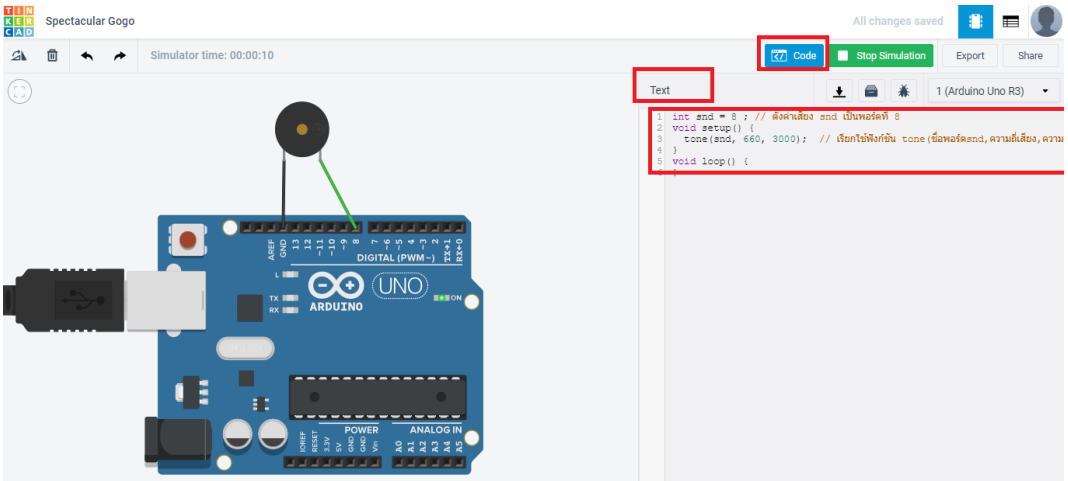
รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Piezo	ขา 8

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

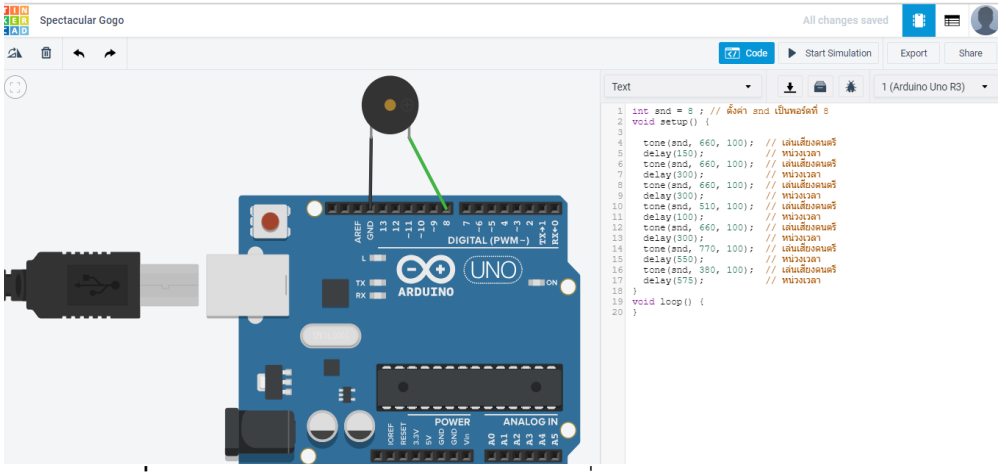
ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมทำงานโปรแกรมจะปรากฏเสียงที่ความถี่ 660 Hz ความยาวเสียง 3 วินาที

- หากต้องการแต่งเป็นเพลงสามารถดัดแปลง Code เป็นเพลงโดยใช้ตัวโน้ต เราสามารถประยุกต์ใช้ได้ดังตัวอย่าง 2 ต่อไปนี้

ชื่อโน๊ต	ความถี่เสียง	โน๊ต
โด	465	Bb
เร	519	C
มี	572	D
ฟา	625	Eb
ซอล	694	F
ลา	763	G
ที	816	Ab

ตัวอย่างที่ 2 การเล่นโน้ตเสียงดนตรี

```
int snd = 8 ; // ตั้งค่า snd เป็นพอร์ตที่ 8
void setup() {
  tone(snd, 465, 100); // เสียงโด
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
  tone(snd, 519, 100); // เสียงเร
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
  tone(snd, 572, 100); // เสียงมี
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
  tone(snd, 625, 100); // เสียงฟา
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
  tone(snd, 694, 100); // เสียงซอล
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
  tone(snd, 763, 100); // เสียงลา
  delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
  tone(snd, 816, 100); // เสียงที
   delay(500); // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
}
```

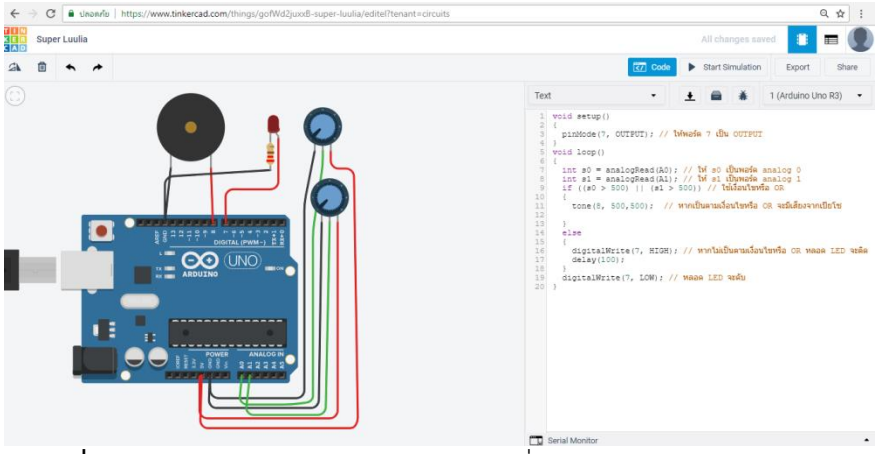


รูปที่ 3 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 2 มาใช้ใน tinkercad.com

4. การประยุกต์ใช้คำสั่งเสียงตามเงื่อนไขทางตรรกะ

4.1 การใช้เงื่อนไข หรือ || OR ดัง code ในตัวอย่างที่ 3

```
void setup()
{
  pinMode(7, OUTPUT); // ให้พอร์ต 7 เป็น OUTPUT
}
void loop()
{
  int s0 = analogRead(A0); // ให้ s0 เป็นพอร์ด analog 0
  int s1 = analogRead(A1); // ให้ s1 เป็นพอร์ด analog 1
  if ((s0 > 500) || (s1 > 500)) // ใช้เงื่อนไขหรือ OR
  {
    tone(8, 500,500);  // หากเป็นตามเงื่อนไขหรือ OR จะมีเสียงจากเปียโซ
  }
  else
  {
    digitalWrite(7, HIGH); // หากไม่เป็นตามเงื่อนไขหรือ OR หลอด LED จะติด
    delay(100);
  }
  digitalWrite(7, LOW); // หลอด LED จะดับ
}
```



รูปที่ 4 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 3 มาใช้ใน tinkercad.com

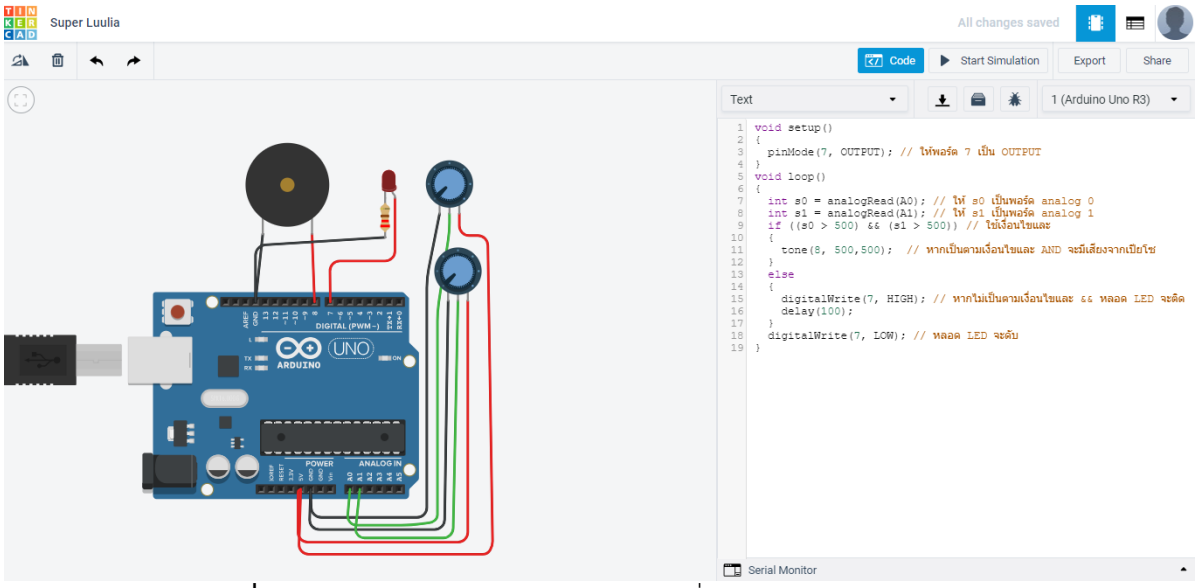
ผลการทำงาน : จะได้ค่าการทำงานในตาราง

S0>500	S1>500	ค่าการทำงาน
จริง (1)	จริง (1)	จริง (1) มีเสียง,ไฟดับ
จริง (1)	เท็จ (0)	จริง (1)มีเสียง,ไฟดับ
เท็จ (0)	จริง (1)	จริง (1)มีเสียง,ไฟดับ
เท็จ (0)	เท็จ (0)	เท็จ (0)ไม่มีเสียง,ไฟติด

4.2 การใช้เงื่อนไข และ && AND ดัง code ในตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 4 การใช้เงื่อนไขและ && AND

```
void setup()
{
  pinMode(7, OUTPUT); // ให้พอร์ต 7 เป็น OUTPUT
}
void loop()
{
  int s0 = analogRead(A0); // ให้ s0 เป็นพอร์ด analog 0
  int s1 = analogRead(A1); // ให้ s1 เป็นพอร์ด analog 1
  if ((s0 > 500) && (s1 > 500)) // ใช้เงื่อนไขและ
  {
    tone(8, 500,500);  // หากเป็นตามเงื่อนไขและ AND จะมีเสียงจากเปียโซ
  }
  else
  {
     digitalWrite(7, HIGH); // หากไม่เป็นตามเงื่อนไขและ && หลอด LED จะติด
    delay(100);
  }
  digitalWrite(7, LOW); // หลอด LED จะดับ
}
```



รูปที่ 4 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 4 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงาน : จะได้ค่าการทำงานในตาราง

S0>500	S1>500	ค่าการทำงาน
จริง (1)	จริง (1)	จริง (1) มีเสียง,ไฟดับ
จริง (1)	เท็จ (0)	เท็จ (0)ไม่มีเสียง,ไฟติด
เท็จ (0)	จริง (1)	เท็จ (0)ไม่มีเสียง,ไฟติด
เท็จ (0)	เท็จ (0)	เท็จ (0)ไม่มีเสียง,ไฟติด

ใบงาน ที่ 13.1

เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad
2. ให้นักเรียนบอกลักษณะเด่นและข้อแตกต่างของแต่ละเงื่อนไข ดังต่อนี้

เงื่อนไข	ลักษณะเด่น	สิ่งที่แตกต่างจากเงื่อนไขอื่น
AND		
OR		

เฉลยใบงาน ที่ 13.1

เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 13.1 เรื่อง ตรรกะและฟังก์ชันใน Tinkercad
2. ให้นักเรียนบอกลักษณะเด่นและข้อแตกต่างของแต่ละเงื่อนไข ดังต่อนี้

เงื่อนไข	ลักษณะเด่น	สิ่งที่แตกต่างจากเงื่อนไขอื่น
AND	จริงทั้งคู่จะได้จริง	ถ้ามีเงื่อนไข 1 อันเท็จ จะเป็นเท็จ
OR	เท็จทั้งคู่ จะเป็นเท็จ	เป็นจริงเพียง 1 เงื่อนไขก็จะเป็นจริง

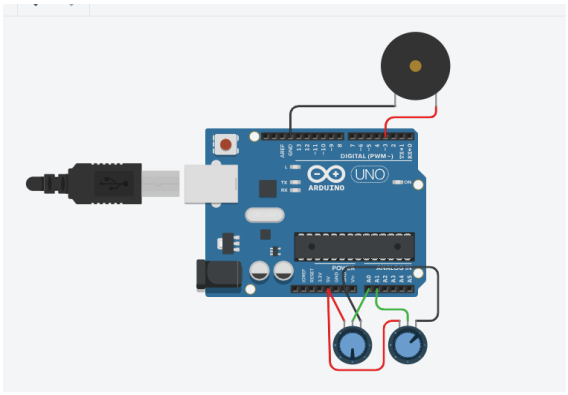
ใบงาน ที่ 13.2

เรื่อง การนำเสนอผังงาน (flowchart) ฟังก์ชันเสียงฟังก์ชันเสียง

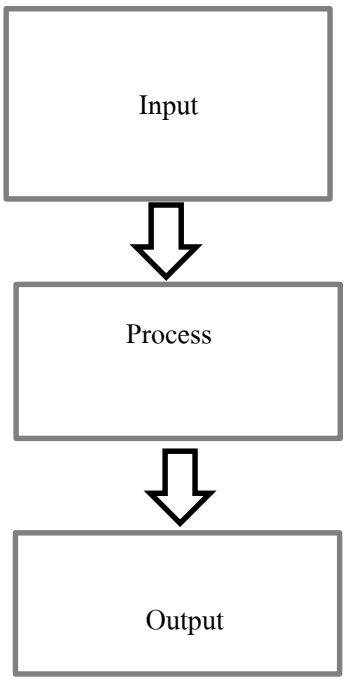
คำชี้แจง : ให้นักเรียนออกแบบโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

สถานการณ์โปรแกรม : ให้ทำการต่อ Potentiometer แบบหมุน จำนวน 2 ตัว เข้ากับสัญญาณ Analog A0 และ A1 พร้อมกับลำโพง Piezo 1 ตัว ต่อเข้ากับช่อง 3 โดยกำหนดเงื่อนไขการทำงานดังนี้

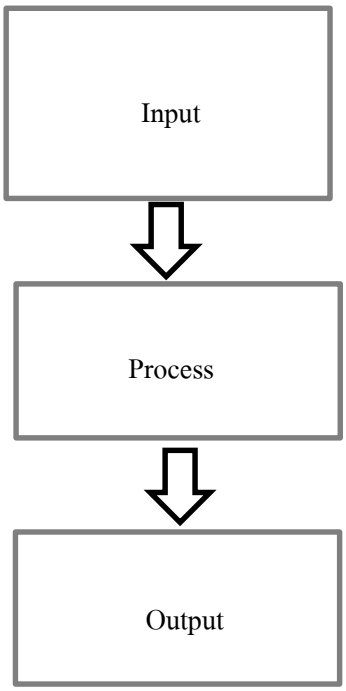
1. หาก Potentiometer ทั้งสองมีค่าน้อยกว่า 300 ให้ส่งเสียงดังออกทางลำโพง โดยใช้เงื่อนไข OR (||) นอกนั้นให้ลำโพงดับ



Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี

		Void set up(){
		
		}
		
		Void set loop(){
		
		}

2. หาก Potentiometer ทั้งสองมีค่าน้อยกว่า 300 ให้ส่งเสียงดังออกทางลำโพง โดยใช้เงื่อนไข AND (&&) นอกนั้นให้ลำโพงดับ

Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี
		**Void set up(){** **}** **Void set loop(){** **}**

เฉลยใบงาน ที่ 13.2

เรื่อง การนำเสนอผังงาน (flowchart) ฟังก์ชันเสียงฟังก์ชันเสียง

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

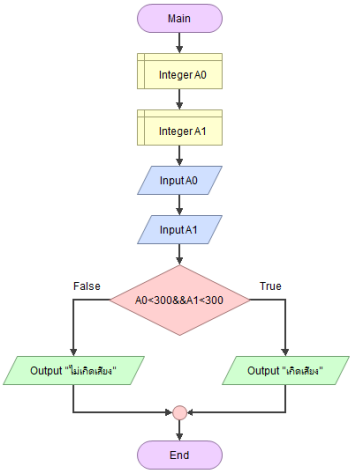
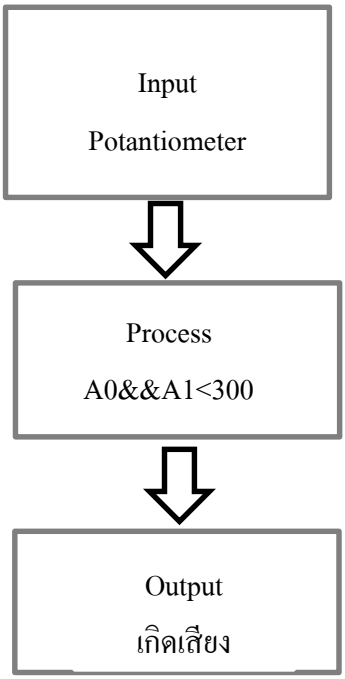
2..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนออกแบบโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

สถานการณ์โปรแกรม : ให้ทำการต่อ Potentiometer แบบหมุน จำนวน 2 ตัว เข้ากับสัญญาณ Analog A0 และ A1 พร้อมกับลำโพง Piezo 1 ตัว ต่อเข้ากับช่อง 3 โดยกำหนดเงื่อนไขการทำงานดังนี้

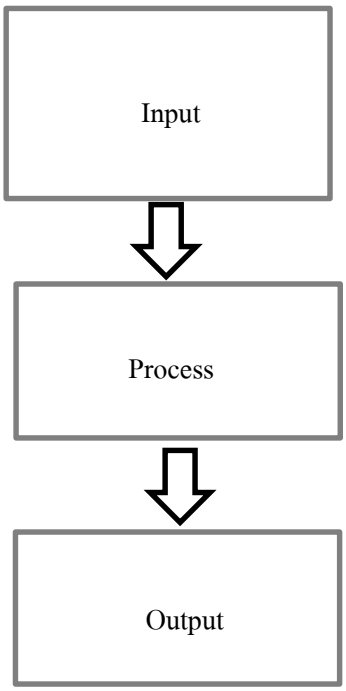
1. หาก Potentiometer ทั้งสองมีค่าน้อยกว่า 300 ให้ส่งเสียงดังออกทางลำโพง โดยใช้เงื่อนไข OR (||) นอกนั้นให้ลำโพงดับ

Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี

		Void set up(){
		
		}
		
		Void set loop(){
		
		}

2. หาก Potentiometer ทั้งสองมีค่าน้อยกว่า 300 ให้ส่งเสียงดังออกทางลำโพง โดยใช้เงื่อนไข AND (&&) นอกนั้นให้ลำโพงดับ

Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี

		Void set up(){
		
		}
		
		Void set loop(){
		
		}

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ออกแบบระบบด้วย Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		อธิบายการทำงานโปรแกรมคำสั่งเสียงทางตรรกะพร้อมทั้งเขียน flowchart เพื่อแสดงการทำงานของโปรแกรมที่ออกแบบไว้
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 13 เรื่อง ออกแบบระบบด้วย Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		สามารถใช้คำสั่งใน Arduino IDE สั่งงานเสียงโดยใช้ฟังก์ชันคำสั่งเสียงตามตรรกะที่ให้ไว้
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 13 เรื่อง ออกแบบระบบด้วย Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**				
		มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม	มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานเป็นทีม
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 14 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ใน Tinkercad

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. การเขียนโปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor โดยใช้ Tinkercad
2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมเพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายรูปแบบการเขียนโปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ

ด้านทักษะและกระบวนการ

1. สามารถใช้คำสั่ง Arduino IDE ที่ประยุกต์ใช้กับ LDR และ Servo motor เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ

ด้านคุณลักษณะ

1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม
2. มีความรับผิดชอบ
3. ซื่อสัตย์
4. มุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันบทบทวนความรู้เดิมจากการเรียนในชั่วโมงที่ผ่านมา
2. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการทำงานของหลอดไฟที่ให้แสงสว่างตามท้องถนน ในประเด็นเกี่ยวกับการกำหนดรูปแบบในการเปิดปิดอย่างไร (ครูยกตัวอย่าง เช่น เปิดปิดตามค่าความเข้มความสว่างแสง,เปิดปิดตามเวลา) และมีวิธีการหรือเงื่อนไขในการปิดเปิดอย่างไร

ขั้นสอน

1. ครูแนะนำการใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ใน Tinkercad และสาธิตวิธีการใช้งานเบื้องต้น
2. นักเรียนปฏิบัติตามและทดลองเขียนคำสั่งควบคุม
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 14.1 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ ใน Tinkercad ประมาณ 15 – 20 นาที
4. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา
5. นักเรียนจับคู่ทำใบงานที่ 14.1 เรื่อง การเขียน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- เว็บไซต์จำลองระบบ Tinkercad www.tinkercad.com
-คลิปวีดิโอการทำงานของระบบอัตโนมัติเกี่ยวกับแผงโซล่าเซลล์ที่หมุนตามแสงพระอาทิตย์
- https://www.youtube.com/watch?v=-f6FthqPwog
- ใบความรู้ที่ 14.1 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ ใน Tinkercad

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบงานที่ 14.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor โดยใช้ Tinkercad
ใบงานที่ 14.2 การนำเสนอ Flowchart และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก

สถานที่: ห้องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ใน Tinkercad		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	โปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor โดยใช้ Tinkercad 6. นักเรียนนำเสนอ ใบงานที่ 14.2 เรื่อง การนำเสนอโฟลว์ชาร์ต และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก (อาจสุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน) **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. การเขียนโปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor โดยใช้ Tinkercad 2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมเพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ	- ใบงานที่ 14.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor โดยใช้ Tinkercad ใบงานที่ 14.2 การนำเสนอ Flowchart และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

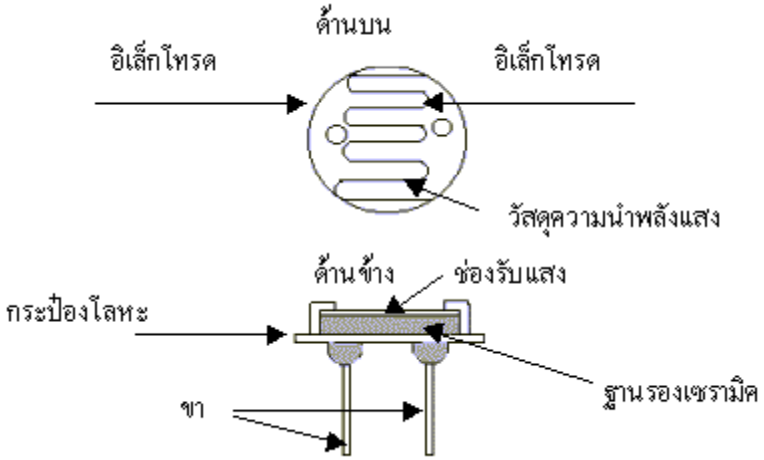
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 14.1
เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ ใน Tinkercad

ในการใช้งานโปรแกรม Tinkercad เราสามารถประยุกต์ใช้กับเซนเซอร์และโมดูลค่อนข้างหลากหลาย เพื่อให้ประยุกต์ใช้งานกับระบบอัตโนมัติได้จริง จึงจำเป็นต้องมีการจำลองการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน Simulator ของ Tinkercad ก่อน ในเนื้อหานี้ นักเรียนจะประยุกต์การใช้กับอุปกรณ์ 2 อย่าง คือ ตัวต้านทานปรับค่าตามแสง และเซอร์โวมอเตอร์ ดังนี้

1. <u>ตัวต้านทานปรับค่าตามแสง</u>

LDR (Light Dependent Resistor) คือ ตัวต้านทานชนิดนี้สามารถเปลี่ยนความนำไฟฟ้าได้เมื่อมีแสงมาตกกระทบ โฟโตรีซีสเตอร์ (Photo Resistor) หรือ โฟโตคอนดัคเตอร์ (Photo Conductor) เป็นตัวต้านทานที่ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ประเภทแคดเมี่ยมซัลไฟด์ (Cds : Cadmium Sulfide) หรือแคดเมี่ยมซิลินายส์ (CdSe : Cadmium Selenide) ซึ่งทั้งสองตัวนี้ก็เป็นสารประเภทกึ่งตัวนำ เอามาฉาบลงบนแผ่นเซรามิกที่ใช้เป็นฐานรองแล้วต่อขาจากสารที่ฉาบ ไว้ออกมา โครงสร้างของ LDR



รูปที่ 1 ภาพแสดงโครงสร้างของหลอด LDR

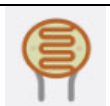
สำหรับการใช้ Tinkercad รับค่าจากหลอด LDR สามารถสร้างเขียน Code ได้ตามตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1

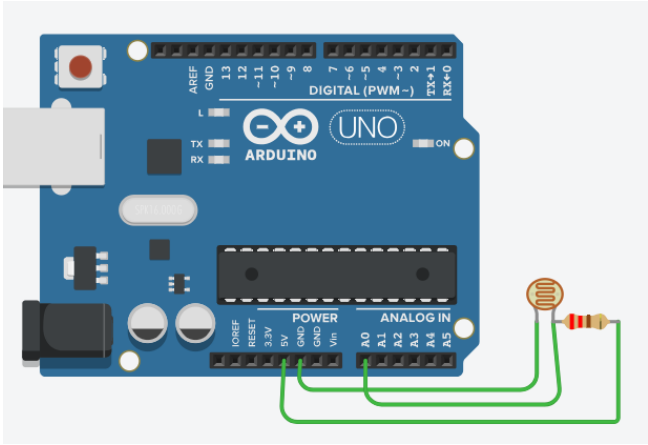
```
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // เปิดการอ่านผ่าน Serial monitor
}
void loop()
{
Serial.println(analogRead(A0)); // อ่านค่า LDR จากพอร์ต A0 ผ่าน Serial monitor
}
```

สำหรับการใช้งานคำสั่งรับค่าตัวต้านทานปรับค่าตามแสง LDR ในโปรแกรม Tinkercad สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

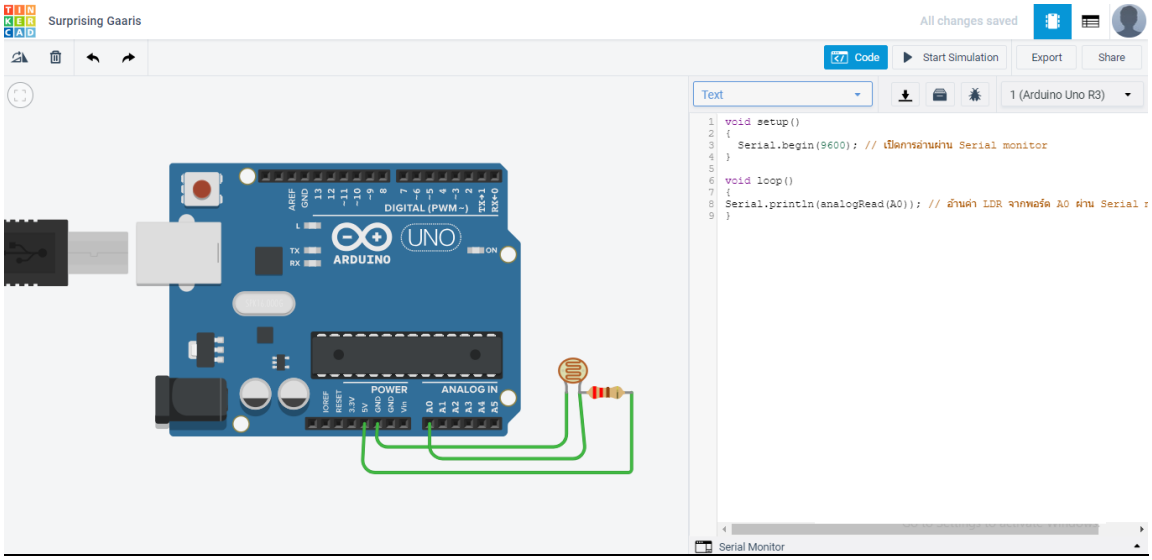
รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Photoresistor	A0
	Resistor	ตามภาพ

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 : เมื่อโปรแกรมทำงานเมื่อเพิ่มค่าแสดง ค่าจาก Serial Monitor ก็จะเพิ่มตาม และเมื่อลดค่าแสงค่าสัญญาณก็จะลดลงเช่นกัน

2. เซอร์โวมอเตอร์

เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) เป็นมอเตอร์ที่มีการควบคุมการเคลื่อนที่ของมัน (State) ไม่ว่าจะเป็นระยะ ความเร็ว มุมการหมุน โดยใช้การควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback control) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกล หรือระบบการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ เช่น ควบคุมความเร็ว (Speed), ควบคุมแรงบิด (Torque), ควบคุมแรงตำแหน่ง (Position), ระยะทางในการเคลื่อนที่(หมุน) (Position Control) ของตัวมอเตอร์ได้ ซึ่งมอเตอร์ทั่วไปไม่สามารถควบคุมในลักษณะงานเบื้องต้นได้ โดยให้ผลลัพธ์ตามความต้องการที่มีความแม่นยำสูง



รูปที่ 3 ภาพแสดงเซอร์โวมอเตอร์ที่มีอยู่ทั่วไปในท้องตลาด

โดยปกติทั่วไปเซอร์โวมอเตอร์จะมีสายสัญญาณกันอยู่แค่ 3 เส้น ดังตารางข้างล่าง

สี	ความหมาย
น้ำตาล หรือ ดำ	เป็นสาย Ground
แดง	เป็นไฟเลี้ยงอยู่ระหว่าง 4.8 – 6.6 V
เหลือง หรือขาว	เป็นสายสัญญาณ หรือ Signal

สำหรับการใช้งาน Tinkercad ในการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ สามารถเขียน Code ควบคุมองศามีรูปแบบการเขียนหลักๆดังต่อไปนี้

```
sv1.write(องศาของมอเตอร์);
```

ตัวอย่างที่ 2 การสั่งงานเซอร์โวมอเตอร์

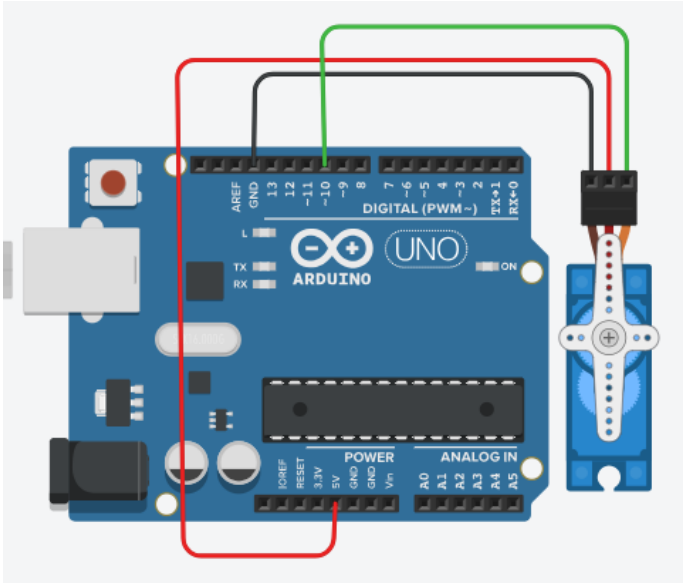
```
#include <Servo.h> // ผนวกไลบรารี่
int s1 = 10;  // เปิดใช้งาน s1 ที่พอร์ต 10
Servo sv1;     // ประกาศการใช้งาน sv1
void setup() {
  sv1.attach(s1); // เรียกใช้งานเตรียมตอบสนอง sv1
}
void loop(){
  sv1.write(0);  // sv1 ทำงานที่ 0 องศา
  delay(1000);    //หน่วงเวลา 1 วินาที
   sv1.write(90);  // sv1 ทำงานที่ 90 องศา
  delay(1000);    //หน่วงเวลา 1 วินาที
  sv1.write(180); // sv1 ทำงานที่ 180 องศา
```

สำหรับการใช้งานคำสั่งปรับองศาของเซอร์โวมอเตอร์ ในโปรแกรม Tinkercad สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

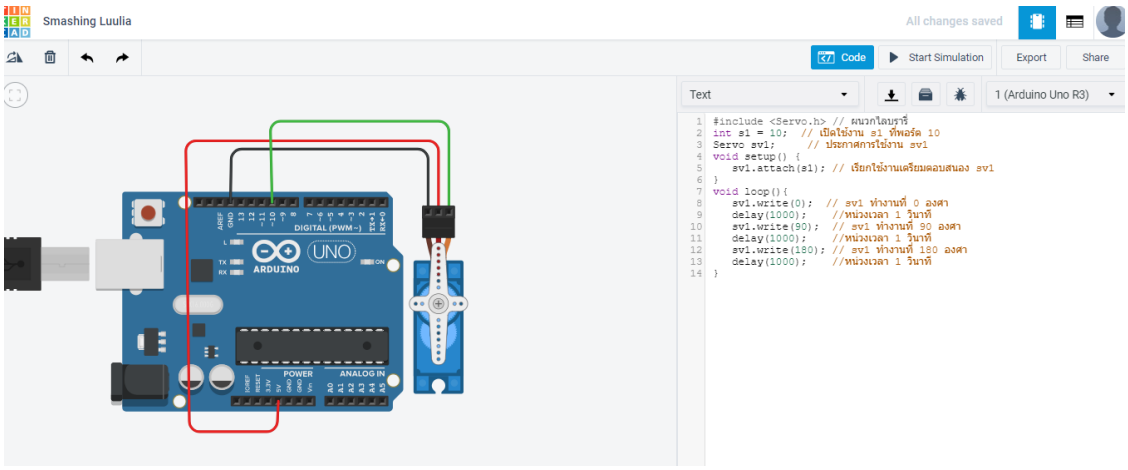
1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Micro Servo	สีส้มต่อที่พอร์ต 10 สีแดงต่อที่ 5V สีน้ำตาลต่อที่ GND

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ภาพแสดงการต่อเซอร์โวมอเตอร์เข้ากับบอร์ด Arduino UNO



รูปที่ 5 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 2 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมทำงานเซอร์โวมอเตอร์จะทำงานที่ 0 องศา เป็นเวลา 1 วินาที ถัดไปจะทำงานที่ 90 องศา เป็นเวลา 1 วินาที และถัดไปก็จะทำงานที่ 180 องศา เป็นเวลา 1 วินาที จะทำงานอยู่ต่อเนื่องเพราะเขียนฟังก์ชันอยู่ในคำสั่ง loop (การวนซ้ำ) นั่นเอง

3. การประยุกต์ใช้งานตัวต้านทานปรับค่าตามแสง กับการใช้งานเปิดปิดไฟอัตโนมัติ จะมี Code ตัวอย่างในการศึกษาดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 การเขียน Code ในการควบคุมอุปกรณ์เปิดปิดไฟอัตโนมัติตามค่าแสง

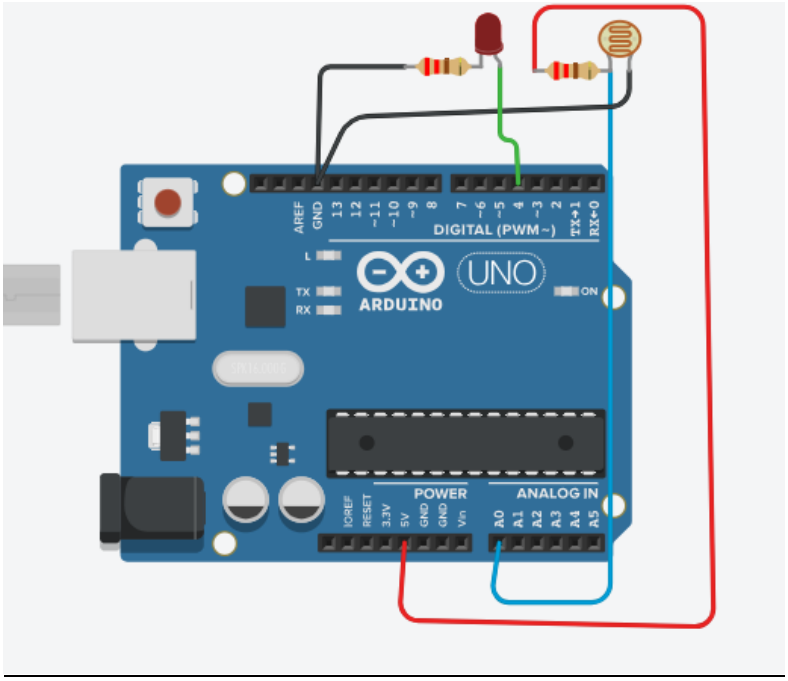
```
void setup()
{
  pinMode(4, OUTPUT); // กำหนดค่าพอร์ต 4 เป็น OUTPUT
  Serial.begin(9600); // เปิดการอ่านผ่าน Serial monitor
}
void loop()
{
  int x = analogRead(A0); // กำหนดให้ x เป็นค่าจำนวนเต็มซึ่งรับค่ามาจาก A0
  Serial.println(x); // อ้านค่า LDR จากพอร์ต A0 ผ่าน Serial monitor
  if (x < 500) {       // ถ้าความเข้มแสงน้อยกว่า 500
    digitalWrite(4, HIGH); // หลอด LED ที่พอร์ต 4 จะติด
  }
  else {                    // นอกเหนือจากนั้น
    digitalWrite(4, LOW);  // หลอด LED ที่พอร์ต 4 จะดับ
```

สำหรับการใช้งานคำสั่งรับค่าตัวต้านทานปรับค่าตามแสง LDR เมื่อแสงมีค่าน้อยให้เปิดหลอด LED ในโปรแกรม Tinkercad สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

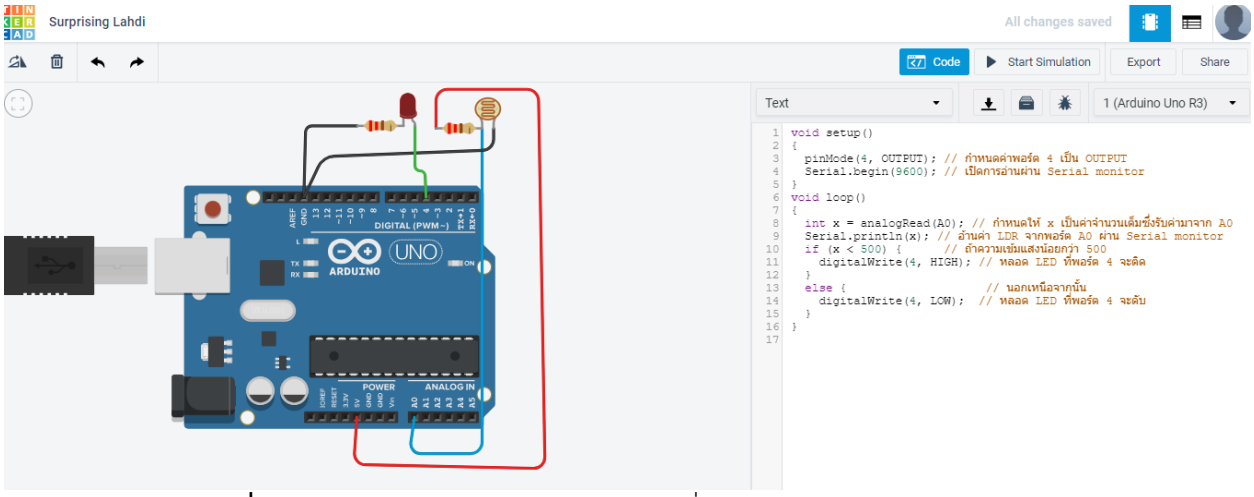
รูปอุปกรณ์	**ชื่ออุปกรณ์**	**ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ**
	Photoresistor	A0
	Resistor	ตามภาพ
	Resistor	ตามภาพ
	LED	ตามภาพ

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ภาพแสดงการต่อวงจรประกอบตัวอย่างที่ 3 ใน tinkercad.com

3. นำตัวอย่าง code ตัวอย่างที่ 3 ไปวางใน Code ---> Text ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 3 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมทำงานเมื่อเพิ่มค่าแสง Serial Monitor ก็จะเพิ่มตาม และเมื่อลดค่าแสงค่าสัญญาณก็จะลดลงเช่นกัน และจะทำงานเปิดหลอด LED แบบอัตโนมัติเมื่อก็ต่อเมื่อค่าแสงมีค่าน้อยกว่า 500 หากมากกว่านี้หลอด LED จะดับ

ใบงาน ที่ 14.1

เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ ใน Tinkercad

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 14.1 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ ใน Tinkercad

2. ให้นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังต่อนี้ พร้อมทั้งบอกแนวทางการประยุกต์ใช้งานที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

อุปกรณ์	คุณสมบัติของอุปกรณ์	การนำไปประยุกต์ใช้ที่พบเห็น
ตัวต้านทานปรับค่าตามแสง (LDR)		
เซอร์โวมอเตอร์		

ใบงาน ที่ 14.2

เรื่อง การนำเสนอ Flowchart และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

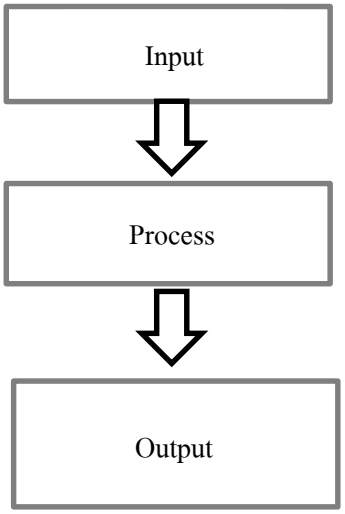
1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนออกแบบโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

สถานการณ์โปรแกรม : สถานการณ์สมมติ ให้ LDR เมื่อเจอกับแดดที่แรงที่มีค่ามากกว่า 800 หลังคา อัตโนมัติที่ทำจากเซอร์โวจะเลื่อนมาบังแสงแดดให้ที่ตำแหน่ง 180 องศา หากแสงแดดน้อยกว่า 800 หลังคา อัตโนมัติจะเปิดรับแสงแดดและเลื่อนกลับคืนที่ตำแหน่ง 0 องศา (สำหรับการต่อขาสัญญาณให้นักเรียนเลือกต่อเอง)

Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี

		Void set up(){
		
		}
		Void set loop()
		{
		
		}
		
		}

เฉลยใบงาน ที่ 14.1

เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ ใน Tinkercad

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 14.1 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ ใน Tinkercad
2. ให้นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังต่อนี้ พร้อมทั้งบอกแนวทางการประยุกต์ใช้งานที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

อุปกรณ์	คุณสมบัติของอุปกรณ์	การนำไปประยุกต์ใช้ที่พบเห็น
ตัวต้านทานปรับค่าตามแสง (LDR)	ค่าสามารถเปลี่ยนความนำไฟฟ้าได้เมื่อมีแสงมาตกกระทบ โฟโตรีซีสเตอร์ (Photo Resistor) หรือ โฟโตคอนดัคเตอร์ (Photo Conductor)	ระบบปิดเปิดไฟอัตโนมัติตามค่าแสง
เซอร์โวมอเตอร์	เป็นมอเตอร์ที่มีการควบคุมการเคลื่อนที่ของมัน (State) ไม่ว่าจะเป็นระยะ ความเร็ว มุมการหมุน โดยใช้การควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback control)	เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกลหรือระบบการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ

เฉลยใบงาน ที่ 14.2

เรื่อง การนำเสนอ Flowchart และโปรแกรมในการใช้ทางเลือก

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

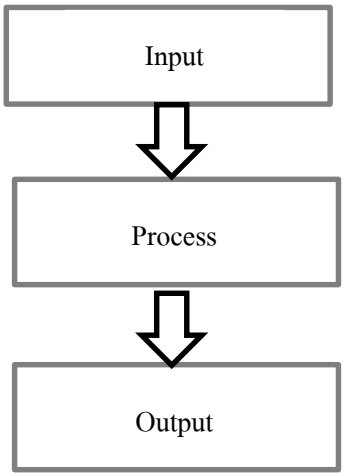
1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนออกแบบโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

สถานการณ์โปรแกรม : สถานการณ์สมมติ ให้ LDR เมื่อเจอกับแดดที่แรงที่มีค่ามากกว่า 800 หลังคา อัตโนมัติที่ทำจากเซอร์โวจะเลื่อนมาบังแสงแดดให้ที่ตำแหน่ง 180 องศา หากแสงแดดน้อยกว่า 800 หลังคา อัตโนมัติจะเปิดรับแสงแดดและเลื่อนกลับคืนที่ตำแหน่ง 0 องศา (สำหรับการต่อขาสัญญาณให้นักเรียนเลือกต่อเอง)

Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี

		Void set up(){
		}
		Void set loop()
		{
		}
		}

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ใน Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		อธิบายรูปแบบการเขียนโปรแกรมควบคุม LDR และ Servo motor เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ
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 14 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ใน Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		สามารถใช้คำสั่ง Arduino IDE ที่ประยุกต์ใช้กับ LDR และ Servo motor เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ
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 14 เรื่อง การใช้งาน LDR และเซอร์โวมอเตอร์ใน Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**				
		มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม	มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานเป็นทีม
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 15 เรื่อง การใช้งานโมดูล Ultrasonic และTemp ใน Tinkercad

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 **เรื่อง นักออกแบบระบบ** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp ใน Tinkercad 2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมเพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. อธิบายรูปแบบการเขียนโมดูล Ultrasonic และ Temp เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. สามารถใช้คำสั่ง Arduino IDE ที่ประยุกต์ใช้กับโมดูล Ultrasonic และ Temp เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ	**ขั้นนำ** 1. ครูให้นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมจากการเรียนในชั่วโมงที่ผ่านมา 2. นักเรียนดูวีดิโอหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบหลีกสิ่งกีดขวาง และร่วมกันคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับการทำงานของหุ่นยนต์นั้นว่ามีการทำงานอย่างไร มีอุปกรณ์ที่สำคัญอะไรบ้าง **ขั้นสอน** 1. ครูแนะนำการใช้งานโมดูล Ultrasonic และ Temp ใน Tinkercad และสาธิตวิธีการใช้งานเบื้องต้น 2. นักเรียนปฏิบัติตามและทดลองเขียนคำสั่งควบคุม 3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 15 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp ใน Tinkercad ตามสื่อที่ครูนำเสนอประมาณ 15 – 20 นาที 4. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายจากเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา 5. นักเรียนจับคู่ ทำใบงานที่ที่ 15.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp ใน Tinkercad 6. นักเรียนนำเสนอ ใบงานที่ 15.2 เรื่อง การเขียน	- เว็บไซต์จำลองระบบ Tinkercad www.tinkercad.com - คลิปวีดีโอเรื่องหุ่นยนต์เคลื่อนที่หลบหลีกสิ่งกีดขวางตามลิงค์ https://www.youtube.com/watch?v=VcDK3VFL1W0 - ใบความรู้ที่ 15 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp ใน Tinkercad **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 15.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp - ใบงานที่ 15.2 การนำเสนอ Flowchart ในการเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp **สถานที่:** ห้องคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การใช้งานโมดูล Ultrasonic และTemp ใน Tinkercad		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	**เรื่อง นักออกแบบระบบ**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม 2. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงานเป็นทีม	โปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp (อาจสุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน) **ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกัน 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (K) 1. การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp ใน Tinkercad 2. การประยุกต์ใช้โปรแกรมเพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ	ใบงานที่ 15.1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp - ใบงานที่ 15.2 การนำเสนอ Flowchart	- แบบประเมินการคิดวิจารณญาณ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ - แบบประเมินผังมโนทัศน์ - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P) 1. ทักษะในการทำงานร่วมกัน 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการสื่อสาร 4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
3. ด้านคุณลักษณะ (A) 1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

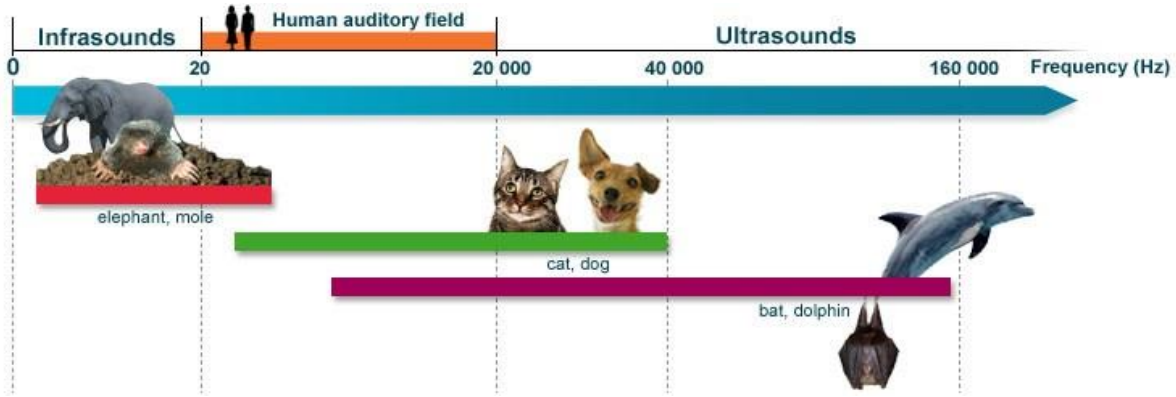
ใบความรู้ที่ 15

เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp

สำหรับการใช้งานโปรแกรม Tinkercad ในเนื้อหานี้ นักเรียนจะประยุกต์การใช้กับอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ Ultrasonic และTemp(ตัววัดอุณหภูมิ) เพื่อให้เกิดการใช้งานอย่างหลากหลาย ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบเชิงวิศวกรรมต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Ultrasonic

Ultrasonic หมายถึง คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงเกินกว่าที่หูมนุษย์จะได้ยินโดยปกติแล้ว หูมนุษย์เราจะได้ยินคลื่นเสียงที่มีย่านความถี่ระหว่าง 20 เฮิรตซ์ -20 กิโลเฮิรตซ์ (20,000 เฮิรตซ์) โดยประมาณ คลื่นที่มีความถี่มากกว่านี้หรือต่ำกว่านี้ หูเราจะไม่ได้ยิน และคลื่นที่มีความถี่เท่ากับ 18 กิโลเฮิรตซ์หรือมากกว่านั้น เราจะเรียกคลื่นประเภทนี้ว่า “คลื่นอัลตราโซนิค” (Ultrasonic Wave) โดยคำว่า “อัลตรา” นั้นหมายความว่า พ้นขีดหรือเกิน และ “โซนิค” คือเสียง กล่าวรวมคือ คลื่นที่มีความถี่เกินขอบเขตของเสียงของมนุษย์ที่จะได้ยิน หากต่ำกว่าย่านที่มนุษย์ได้ยิน เราเรียกมันว่า "infrasounds" หรือคลื่นอินฟราโซนิค (Infrasonic Wave) สิ่งมีชีวิตในโลกนี้ มีประสาทการรับรู้ของคลื่นเสียงที่ไม่เหมือนกัน ดูได้จากภาพด้านล่างเป็นต้น



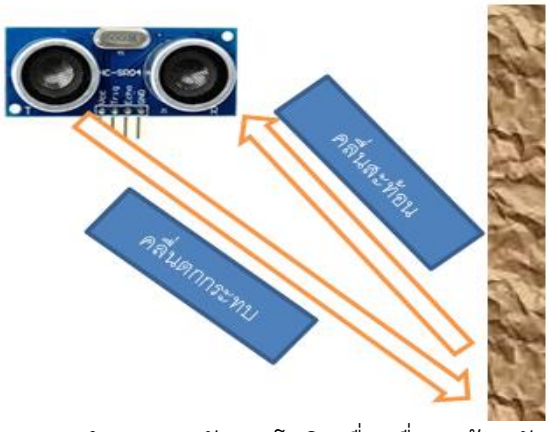
รูปที่ 1 ภาพแสดงการช่วงคลื่นความถี่เสียงของสิ่งมีชีวิตที่ได้ยิน

โมดูลอัลตร้าโซนิค เป็นโมดูลที่นิยมนำมาวัดระยะทางด้วยเสียง ซึ่งโมดูล HC-SR04 จะมีขาสัญญาณดังรูปและตารางข้างล่าง



รูปที่ 2 ภาพโมดูลอัลตร้าโซนิคโมเดล HC-SR04

ชื่อพอร์ต	Vcc	Trig	Echo	GND
ข้อมูล	รับสัญญาณไฟเลี้ยง 5 Vdc	เป็นขาที่ใช้กำเนิดสัญญาณคลื่นเสียง	เป็นขาที่ใช้รับสัญญาณคลื่นเสียง	ใช้ต่อกับ GND ของ Arduino UNO



รูปที่ 3 ภาพการทำงานของอัลตราโซนิคเมื่อคลื่นสะท้อนกับผนัง

สำหรับการใช้ Tinkercad รับและส่งค่าจากโมดูล HC-SR04 สามารถสร้างเขียน Code ได้ตามตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1 การวัดระยะทางผ่านอัลตร้าโซนิค

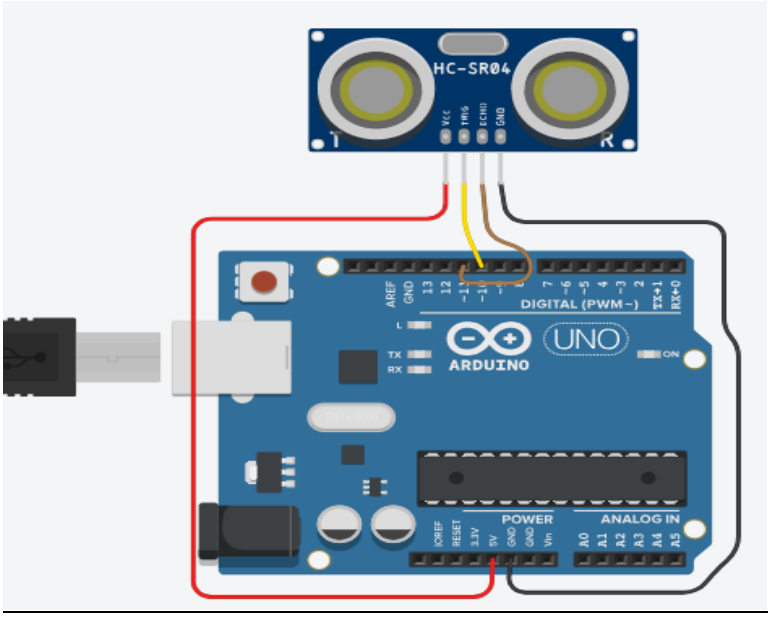
```
int pingPin = 10; // ให้ pingPin เป็นขา 10 ต่อกับ Trig
int inPin = 11;   // ให้ inPin เป็นขา 11 ต่อกับ Echo
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  long duration, cm;
  pinMode(pingPin, OUTPUT);
  digitalWrite(pingPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(pingPin, HIGH);
    delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(pingPin, LOW);
  pinMode(inPin, INPUT);
  duration = pulseIn(inPin, HIGH);
  cm = microsecondsToCentimeters(duration);
  Serial.print(cm);
    Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(100);
}
long microsecondsToCentimeters(long microseconds)
{
 return microseconds / 29 / 2;
}
```

สำหรับการใช้งานคำสั่งวัดระยะทางในโมดูล Ultrasonic Distance sensor สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

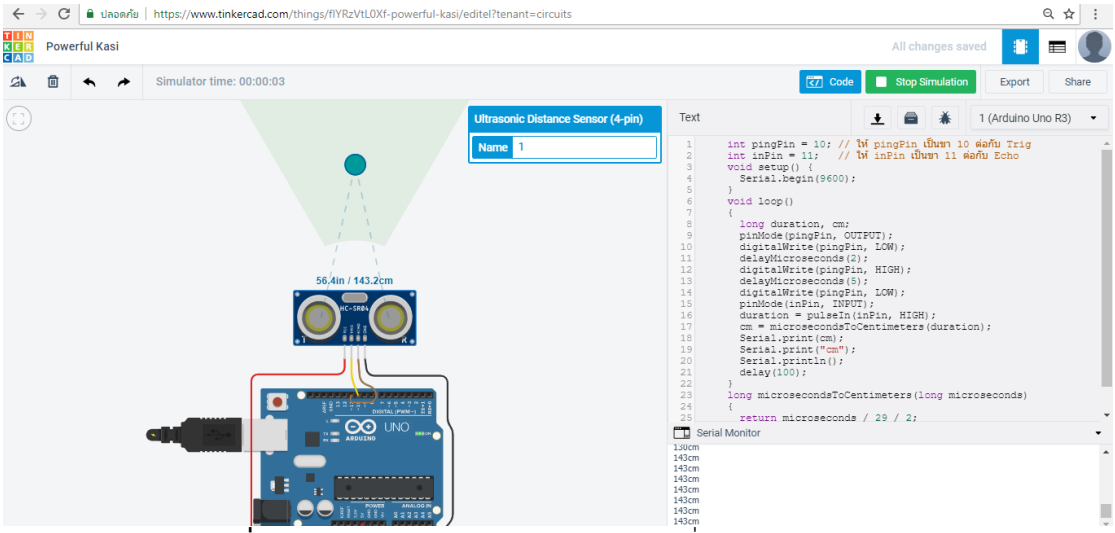
รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Ultrasonic Distance sensor	พอร์ต Vcc ต่อเข้ากับ 5V พอร์ต Trig ต่อเข้ากับพอร์ต 10 พอร์ต Echo ต่อเข้ากับพอร์ต 11 พอร์ต GND ต่อเข้ากับพอร์ต GND

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ภาพแสดงการต่อวงจรประกอบตัวอย่างที่ 1 ใน tinkercad.com

3. นำตัวอย่าง code ตัวอย่างที่ 1 ไปวางใน Code ---> Text ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 1 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมเมื่อลากจุดวงกลมที่อยู่ในบริเวณสีเขียวที่อัลตราโซนิคส่งคลื่นถึงก็จะปรากฏระยะห่างที่ Serial Monitor

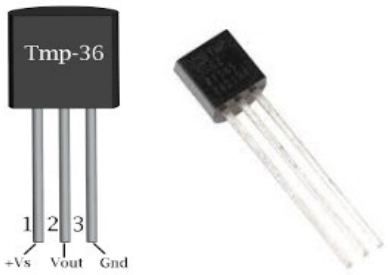
2. Temp

เป็นโมดูลที่ใช้วัดอุณหภูมิ (Temperature) ซึ่งหมายถึง การวัดค่าเฉลี่ยของพลังงานจลน์ซึ่งเกิดขึ้นจากอะตอมแต่ละตัว หรือแต่ละโมเลกุลของสสาร เมื่อเราใส่พลังงานความร้อนให้กับสสาร อะตอมของมันจะเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น เราสามารถเปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิได้จากตารางข้างล่าง

สูตรการแปลงอุณหภูมิ

แปลงจาก	ไปเป็น	สูตร
องศาฟาเรนไฮต์	องศาเซลเซียส	$°C = \frac{5}{9}(°F - 32)$
องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์	$°F = (\frac{9}{5} \times °C) + 32$
เคลวิน	องศาเซลเซียส	$°C = K - 273.15$
องศาโรเมอร์	องศาเซลเซียส	$°C = °R \times 1.25$
องศาเซลเซียส	องศาโรเมอร์	$°R = °C \times 0.8$
องศาเซลเซียส	เคลวิน	$K = °C + 273.15$
เคลวิน	องศาฟาเรนไฮต์	$°F = K \times 1.8 - 459.69$
องศาฟาเรนไฮต์	เคลวิน	$K = (°F + 459.67) / (1.8)$

Tmp-36 เป็น Sensor ที่ใช้วัดอุณหภูมิสามารถใช้กับบอร์ด Arduino UNO ได้ โดยใช้สัญญาณอะนาล็อกในการรับค่าอุณหภูมิมาแปรผล



รูปที่ 6 ภาพแสดง Sensor วัดอุณหภูมิ Tmp-36

โดยปกติทั่วไป Tmp-36 จะมีขาสัญญาณด้วยกันอยู่ 3 ขา ดังตารางข้างล่าง

ขา	การต่อเข้ากับสมองกลฝังตัว
Gnd	ต่อเข้ากับ GND
Vout	ต่อเข้ากับสัญญาณ Analog
Vs	ต่อเข้ากับไฟ 5V

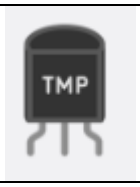
สำหรับการใช้งาน Tinkercad ในการใช้งาน Sensor วัดอุณหภูมิ สามารถเขียน Code โดยมีรูปแบบการเขียนดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2 การเขียนโปรแกรมรับค่าอุณหภูมิจาก Tmp-36

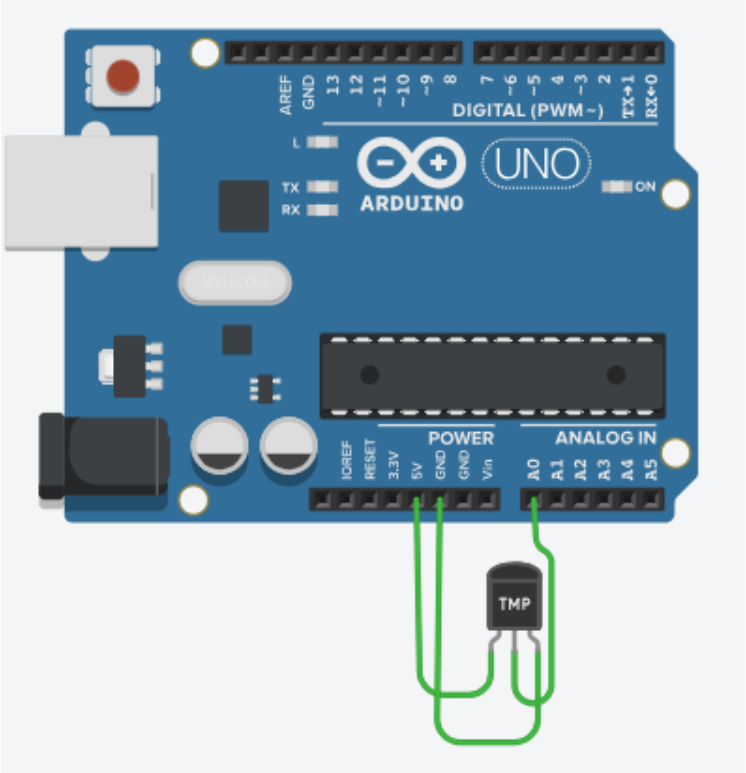
```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
 void loop()
{
 int reading = analogRead(A0);
 float voltage = reading * 5.0;
 voltage /= 1024.0;
 Serial.print(voltage); Serial.print(" volts    ");
 float temperatureC = (voltage - 0.5) * 100 ;
 Serial.print(temperatureC); Serial.print(" degrees C    ");
 float temperatureF = (temperatureC * 9.0 / 5.0) + 32.0;
 Serial.print(temperatureF); Serial.println(" degrees F    ");
 delay(1000);
}
```

สำหรับการใช้งานคำสั่ง Sensor วัดอุณหภูมิ Tmp-36 ในโปรแกรม Tinkercad สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

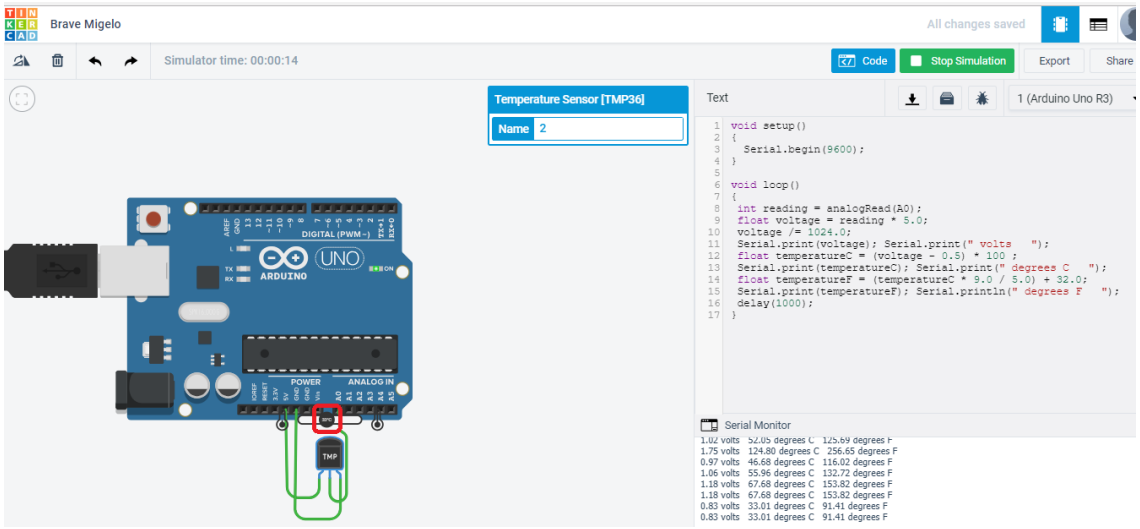
1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Temperature Sensor(Tmp36)	Gnd ต่อเข้ากับ GND Vout ต่อเข้ากับ A0 Vs ต่อเข้ากับไฟ 5V

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ภาพแสดงการต่อเซอร์โวมอเตอร์เข้ากับบอร์ด Arduino UNO



รูปที่ 8 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 2 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมทำงาน ให้เลื่อนอุณหภูมิ (ในกรอบสีแดงตามรูปที่ 8)ไปมา เปรียบเสมือนกับมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ หลังจากนั้นก็สังเกตค่าที่ Serial Monitor ที่เปลี่ยนตาม

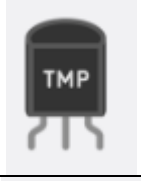
3. การประยุกต์ใช้งาน Sensor วัดอุณหภูมิกับการแจ้งเตือนความร้อนอัตโนมัติ จะมี Code ตัวอย่างในการศึกษาดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 การเขียน Code ในการควบคุมการแจ้งเตือนความร้อนด้วยเสียง

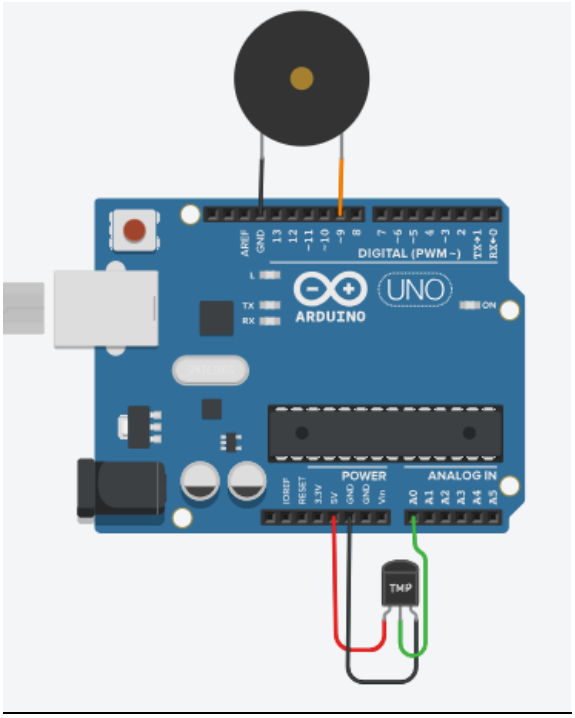
```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
 void loop()
{
 int reading = analogRead(A0);
 float voltage = reading * 5.0;
 voltage /= 1024.0;
 Serial.print(voltage); Serial.print(" volts   ");
 float temperatureC = (voltage - 0.5) * 100 ;
 Serial.print(temperatureC); Serial.print(" degrees C   ");
 float temperatureF = (temperatureC * 9.0 / 5.0) + 32.0;
 Serial.print(temperatureF); Serial.println(" degrees F   ");
    if (temperatureC>80){tone(9,500,100);}
```

สำหรับการใช้งานระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิ ในโปรแกรม Tinkercad สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

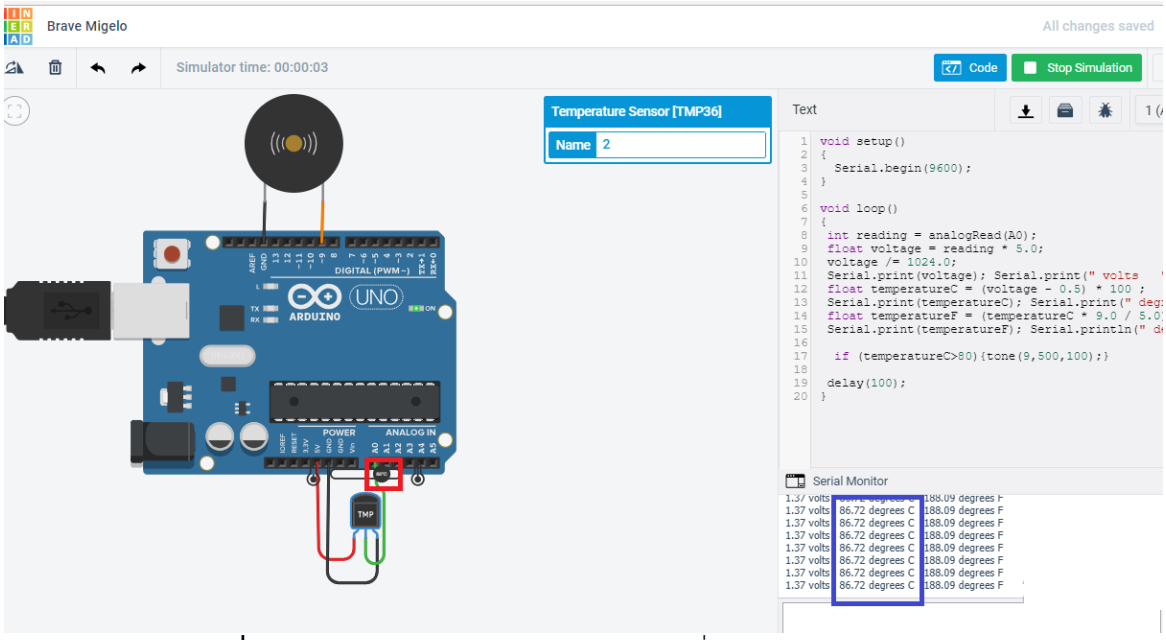
รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Temperature Sensor(Tmp36)	Gnd ต่อเข้ากับ GND Vout ต่อเข้ากับ A0 Vs ต่อเข้ากับไฟ 5V
	Peizo	ตามภาพ

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ภาพแสดงการต่อวงจรประกอบตัวอย่างที่ 3 ใน tinkercad.com

3. นำตัวอย่าง code ตัวอย่างที่ 3 ไปวางใน Code ---> Text ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 3 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมทำงานเมื่ออุณหภูมิมีค่ามากกว่า 50 องศาเซลเซียลจะมีเสียงเตือนขึ้นมาที่ลำโพงเปียโซและถ้าหากอุณหภูมิตั้งแต่ 50 องศาเซลเซียสลงมาเสียงเตือนก็จะดับลง

ใบงาน ที่ 15.1

เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 15 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp
2. ให้นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังต่อนี้ พร้อมทั้งบอกแนวทางการประยุกต์ใช้งานในอนาคต

อุปกรณ์	คุณสมบัติของอุปกรณ์	การนำไปประยุกต์ใช้
Ultrasonic (SC-SR04)		
Temp Module (Tmp-36)		

ใบงาน ที่ 15.2

เรื่อง การนำเสนอ Flowchart และโปรแกรม

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพร่าง ออกแบบโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

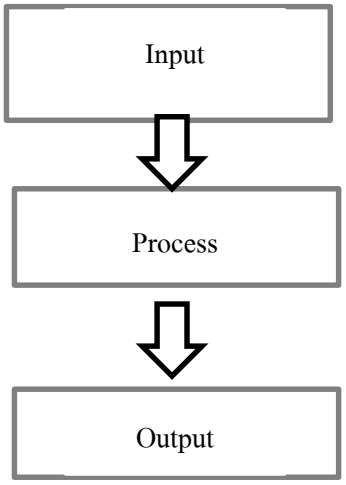
สถานการณ์โปรแกรม : ให้นักเรียนออกแบบการเขียนโปรแกรมเครื่องวัดความสูงของนักเรียนจะออกแบบอย่างไร เมื่อกำหนดให้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพียงแค่เครื่องคอมพิวเตอร์ และ Ultrasonic(HC-SR04)

1. วาดภาพร่างของระบบเครื่องวัดความสูง

2. อธิบายภาพร่างอย่างคร่าวๆ

3. เติมข้อมูลของโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยี และการเขียนโปรแกรมภาษาซีลงในตารางให้เรียบร้อย

Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี

		Void set up(){
		
		}
		
		Void set loop(){
		
		}

เฉลยใบงาน ที่ 15.1

เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 15 เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp
2. ให้นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังต่อนี้ พร้อมทั้งบอกแนวทางการประยุกต์ใช้งานในอนาคต

อุปกรณ์	คุณสมบัติของอุปกรณ์	การนำไปประยุกต์ใช้
Ultrasonic (SC-SR04)	อุปกรณ์ตรวจวัดระยะห่างของวัตถุ โดยใช้คุณสมบัติของคลื่นอัลตร้าโซนิก	วัดระยะห่างของวัตถุ วัดความลึกของทะเล
Temp Module (Tmp-36)	อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ	วัดอุณหภูมิภายนอกตามที่ต้องการ

เฉลยใบงาน ที่ 15.2

เรื่อง การนำเสนอ Flowchart และโปรแกรม

รายชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....

1..... ห้อง..... เลขที่.....

2..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพร่าง ออกแบบโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

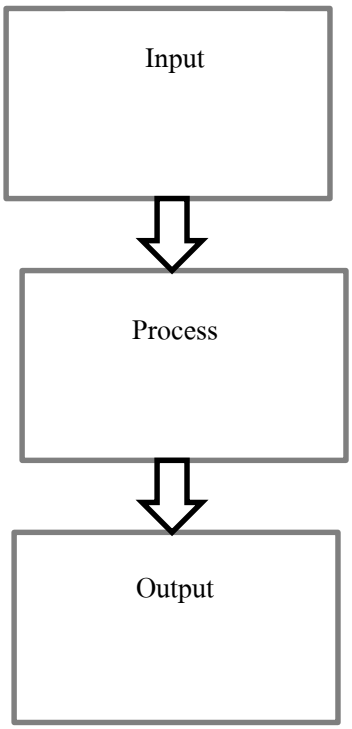
สถานการณ์โปรแกรม : ให้นักเรียนออกแบบการเขียนโปรแกรมเครื่องวัดความสูงของคนนักเรียนจะออกแบบอย่างไร เมื่อกำหนดให้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพียงแค่เครื่องคอมพิวเตอร์ และ Ultrasonic(HC-SR04)

1. วาดภาพร่างของระบบเครื่องวัดความสูง

2. อธิบายภาพร่างอย่างคร่าวๆ

3. เติมข้อมูลของโฟลว์ชาร์ต ระบบเทคโนโลยี และการเขียนโปรแกรมภาษาซีลงในตารางให้เรียบร้อย

Flowchart	ระบบเทคโนโลยี	โปรแกรมภาษาซี

		Void set up(){
		
		}
		
		Void set loop(){
		
		}

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การใช้งานโมดูล Ultrasonic และTemp ใน Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		อธิบายรูปแบบการเขียนโมดูล Ultrasonic และ Temp เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ
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 15 เรื่อง การใช้งานโมดูล Ultrasonic และTemp ใน Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		สามารถใช้คำสั่ง Arduino IDE ที่ประยุกต์ใช้กับโมดูล Ultrasonic และ Temp เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงระบบ
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 15 เรื่อง การใช้งานโมดูล Ultrasonic และTemp ใน Tinkercad
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				
		มีเจตคติที่ดีต่อการออกแบบและเขียนโปรแกรม	มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานเป็นทีม
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

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิศวกรน้อย

รหัสวิชา ว22103 รายวิชา เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เวลา ๑๐ ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ว 4.1 ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ว 4.1 ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว 4.1 ม.2/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

2.1 วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน

2.2 การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก เช่น เฟือง รอก ล้อ เพลา

2.3 อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. กระบวนการเทคโนโลยี
2. วิวัฒนาการของเทคโนโลยี

ทักษะ/กระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์
2. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
3. ทักษะกระบวนการสืบค้น
4. ทักษะกระบวนการนำเสนอ
5. ทักษะกระบวนการสร้างเจตคติ

เจตคติ

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

4.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. การประเมินผลรวบยอด

6. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ใบงานที่ 16.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับแขนกล
- ใบงานที่ 17.1 ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ใบงานที่ 17.2 การเลือกใช้เครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน
- ใบงานที่ 17.3 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- ใบงานที่ 18.1 เรื่อง ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ใบงานที่ 18.2 เรื่อง จำลองระบบแขนกลด้วย tinkercad หรือ micro:bit
- ใบงานที่ 19 เรื่อง การสร้างแขนกลอย่างง่าย

เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

เกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงานด้วยการวัดและประเมินตามสภาพจริง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
เกณฑ์การประเมินด้านความรู้				
กระบวนการเทคโนโลยี	อธิบายระบบกระบวนการเทคโนโลยีได้ครบถ้วน และแสดงแผนภาพระบบกระบวนการเทคโนโลยีได้	อธิบายระบบ และกระบวนการเทคโนโลยีได้ครบถ้วน	อธิบายระบบ และกระบวนการเทคโนโลยีได้บางส่วน	บอกระบบ และกระบวนการเทคโนโลยีได้
วิวัฒนาการของเทคโนโลยี	อธิบายวิวัฒนาการของเทคโนโลยีได้เลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม และอธิบายผลกระทบของเทคโนโลยีได้	อธิบายวิวัฒนาการของเทคโนโลยีได้และการเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม	อธิบายวิวัฒนาการของเทคโนโลยีได้	บอกวิวัฒนาการของเทคโนโลยีได้
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ				
ทักษะการคิดวิเคราะห์ อ้างอิง ทักษะการคิดวิเคราะห์ (2548:5) สพฐ.	ระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูลอื่นๆ ตรวจสอบข้อมูลอย่างชำนาญ และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้และแม่นยำ	ระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูลอื่นๆ และตรวจสอบข้อมูลอย่างชำนาญ	ระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูลได้	ระบุและจำแนกเรื่องหรือปัญหาได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
	เพียงพอแก่การตัดสินใจ			
ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา	ระบุปัญหา ความต้องการ สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา และถ่ายทอดความคิดแนวทางการแก้ปัญหาได้	ระบุปัญหา ความต้องการ สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และออกแบบวางแผนการแก้ปัญหาได้	ระบุปัญหา ความต้องการ และสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้	ระบุปัญหาและความต้องการได้
ทักษะกระบวนการสืบค้น	กำหนดจุดประสงค์การสืบค้นข้อมูลได้อย่างชัดเจน เลือกแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีความน่าเชื่อถือ และเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	กำหนดจุดประสงค์การสืบค้นข้อมูลได้อย่างชัดเจน เลือกแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ	กำหนดจุดประสงค์การสืบค้นข้อมูลได้อย่างชัดเจน เลือกแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	กำหนดจุดประสงค์การสืบค้นข้อมูลได้อย่างชัดเจน
ทักษะกระบวนการนำเสนอ	พูดบรรยาย อธิบาย สาธิต และใช้สื่อโซเชียลมีเดียร์ เทคโนโลยีอื่นประกอบการนำเสนอเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่น	พูดบรรยาย อธิบาย สาธิตและใช้สื่อมัลติมีเดียร์ ประกอบการนำเสนอเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจเนื้อหาผลงานที่ต้องการสื่อสารได้	พูดบรรยาย อธิบาย และสาธิตเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจเนื้อหา ผลงาน ที่ต้องการสื่อสารได้	พูดบรรยาย อธิบาย สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจเนื้อหา ผลงาน ที่ต้องการสื่อสารได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
	เข้าใจเนื้อหาผลงาน ที่ต้องการสื่อสารได้			
ทักษะกระบวนการสร้างเจตคติ อ้างอิง คุณลักษณะอันพึงประสงค์การศึกษาขั้นพื้นฐาน สพฐ.	พูดและแสดงออกเพื่อโน้มน้าวให้ผู้อื่นแสดงพฤติกรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ 7-8 ข้อ	พูดและแสดงออกเพื่อโน้มน้าวให้ผู้อื่นแสดงพฤติกรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้5-6 ข้อ	พูดและแสดงออกเพื่อโน้มน้าวให้ผู้อื่นแสดงพฤติกรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ 3-4 ข้อ	พูดและแสดงออกเพื่อโน้มน้าวให้ผู้อื่นแสดงพฤติกรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ 1-2 ข้อ
เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติ				
มีวินัย	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ด้วยความเต็มใจ ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ได้เป็นส่วนใหญ่ ไม่ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน	ไม่ค่อยปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกา ของโรงเรียน ของห้องเรียน ของกลุ่ม ก่อกวนความรำคาญให้ครูและเพื่อนในห้องเรียน เป็นบางครั้ง
ใฝ่เรียนรู้	มีความกระตือรือร้นอดทน เพียรพยายาม มุ่งมั่น รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอๆ	มีความกระตือรือร้นอดทน รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อยู่เสมอๆ	มีความกระตือรือร้นอดทน ในบางครั้ง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ	ไม่มีความกระตือรือร้น ขาดความอดทนอดทน ไม่รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง ละเอียดประณีต เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง แต่ยังไม่เรียบร้อย	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จตามกำหนดเวลา ผลงานไม่มีความเรียบร้อย
เกณฑ์การประเมินด้านสมรรถนะ				
ความสามารถในการสื่อสาร	นำเสนออภิปรายและตอบคำถามได้เข้าใจง่าย และมีวิธีการน่าสนใจเหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	นำเสนอ อภิปรายและตอบคำถามได้เข้าใจง่าย เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	อภิปราย และตอบคำถามได้เข้าใจง่ายเหมาะสมกับลักษณะข้อมูล	ตอบคำถามได้เข้าใจง่ายเหมาะสมกับลักษณะข้อมูล
ความสามารถในการคิด (คิดสร้างสรรค์) 1. คิดริเริ่ม 2. คิดคล่องแคล่ว 3. คิดยืดหยุ่น 4. คิดละเอียดลออ	มีความสามารถในการคิด 4 องค์ประกอบ	มีความสามารถในการคิด 3 องค์ประกอบ	มีความสามารถในการคิด 2 องค์ประกอบ	มีความสามารถในการคิด 1 องค์ประกอบ
ความสามารถในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 1 การทาความเข้าใจในปัญหา ขั้นที่ 2 การนิยามและรวบรวมข้อมูลที่	มีความสามารถในใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4-5 ขั้น	มีความสามารถในใช้กระบวนการแก้ปัญหา 3 ขั้น	มีความสามารถในใช้กระบวนการแก้ปัญหา 2 ขั้น	มีความสามารถในใช้กระบวนการแก้ปัญหา 1 ขั้น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นที่ 3 การนาเสนอทางเลือกหรือแนวทางในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ขั้นที่ 5 การลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา				
ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 1. การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น 2. การคิดวิเคราะห์ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3. การจัดการกับอารมณ์และความเครียด 4. การสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น	มีสมรรถนะทักษะชีวิต 4 ด้าน	มีสมรรถนะทักษะชีวิต 3 ด้าน	มีสมรรถนะทักษะชีวิต 2 ด้าน	มีสมรรถนะทักษะชีวิต 1 ด้าน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี 1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2. การคิดเชิงระบบ 3. ความคิดสร้างสรรค์ 4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5. การสื่อสาร 6. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	มีความสามารถในการใช้ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี 5-6 ประเด็น	มีความสามารถในการใช้ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี 3-4 ประเด็น	มีความสามารถในการใช้ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี 2 ประเด็น	มีความสามารถในการใช้ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี 1 ประเด็น
เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมีความคิดสร้างสรรค์ ทำชิ้นงานสวยงาม	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น และมีความคิดสร้างสรรค์	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น	ความซื่อสัตย์ต่อการทำงานดูผลงานของผู้อื่นเป็นตัวอย่าง

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 10-12 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

คะแนน 7-9 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน 4-6 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน 0-3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ.....ดีขึ้นไป.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง สารสนเทศกับการแก้ปัญหา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **เรื่อง วิศวกรน้อย** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้ (K)** 1. บอกการทำงานของฮาร์ดแวร์หรืออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม 2. สำรวจปัญหาหรือความต้องการของตนเอง ชุมชนหรือท้องถิ่น 3. อธิบายปัญหาของสถานการณ์ต่างๆ เพื่อสรุปกรอบของปัญหาในการสืบค้น	**ขั้นนำ** 1. นักเรียนดูรูปภาพและสื่อวิดีทัศน์เกี่ยวกับแขนกลในรูปแบบต่างๆ 2. นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแขนกล และปัญหาในการเคลื่อนที่ของแขนกล **ขั้นสอน** 1. นักเรียนสำรวจและค้นหาหัวข้อตามที่กำหนดจากอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนสังเกต ตัวอย่างแขนกลและชิ้นส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบแขนกล นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ระดมความคิด แล้วร่วมกันปฏิบัติในใบงานที่ 16.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับแขนกล ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยนำเสนอหน้าชั้นเรียน กำหนดเวลาในการทำกิจกรรมประมาณ 5 - 10 นาที โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นและเสริมแรง 2. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนตามประเด็นต่อไปนี้ - สรุปประเภทและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแขนกลและระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานด้านต่างๆ - แสดงผลการเปรียบเทียบการทำงานของเทคโนโลยีแขนกลและ	1. เว็บไซต์สำหรับสืบค้น - คลิปแขนกลในอุตสาหกรรม *https://www.youtube.com/watch?v=sWgvlAkfqXQ* - คลิปการทำงานของ Hydraulic https://www.youtube.com/watch?v=Ap_0PmLMlNA - คลิปการทำงานของแขนกลการเกษตร https://www.youtube.com/watch?v=mlBJTgRHPiA - คลิปการทำงานของแขนกลการบริการ https://av.voanews.com/Videoroot/Pangeavideo/2017/04/b/bf/bf47626c-173e-401d-a16f-02852214a26a.mp4 - คลิปการทำงานของแขนกลการทหาร https://www.youtube.com/watch?v=p3MVcJIARrA

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง สารสนเทศกับการแก้ปัญหา		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เรื่อง วิศวกรน้อย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างเหมาะสม **ด้านทักษะและกระบวนการ (P)** 1. สรุปกรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลจากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน **ด้านคุณลักษณะ (A)** 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	ระบบไฮดรอลิกส์ - แสดงผลการนำเทคโนโลยีแขนกลและระบบไฮดรอลิกส์มาใช้ในงานอุตสาหกรรม - สรุปแนวโน้มของเทคโนโลยีแขนกลในอนาคต 3. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ และอาจเขียนบทสรุปลงในกระดาษปรู๊ฟ หรือสมุด **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับแขนกล 2. นักเรียนสรุปและบันทึกความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่เป็นประเด็นสำคัญลงในสมุดเรียน	**ภาระงาน/ชิ้นงาน** ใบความรู้ที่ 16.1 ระบบแขนกลเบื้องต้น ใบงานที่ 16.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับแขนกล **สถานที่:** ห้องคอมพิวเตอร์

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. บอกการทำงานของฮาร์ดแวร์ 2. อธิบายปัญหาของสถานการณ์ต่างๆ ได้	- ตรวจใบงานที่ 16.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับแขนกล	- แบบประเมินผลด้านความรู้ ใบงานที่ 16.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับแขนกล	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์.	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A)		- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 16 ระบบแขนกลเบื้องต้น

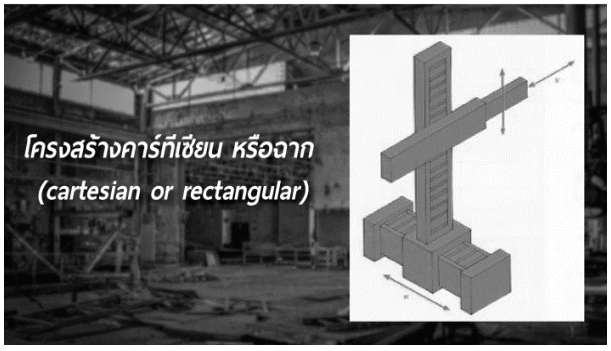
ระบบแขนกล (Robot Arm System) คือระบบการทำงานที่มีการใช้เครื่องจักรกลทำงานแทน ทรัพยากรมนุษย์ในกรณีนี้มีลักษณะเป็นเหมือนแขนของคน ใช้สำหรับงานที่มีการหยิบจับ และเคลื่อนย้ายวัตถุ จากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่ง การใช้งานของระบบแขนกลเหมาะสำหรับใช้ในงานที่มีความอันตรายเกินกว่าที่ จะเสี่ยงให้มนุษย์ทำ เช่น งานหยิบจับวัตถุมีอุณหภูมิสูงๆ รวมถึงการนำมาใช้งานที่มีรูปแบบเดิมซ้ำซากเพราะจะสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของแขนกลให้ทำงานซ้ำแบบเดิมได้จึงไม่เป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรมนุษย์ในการทำงาน และทำให้การทำงานไวขึ้น เนื่องจากไม่มีความเหนื่อยล้าเหมือนทรัพยากรมนุษย์

ลักษณะของระบบแขนกล

เนื่องจากหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้รับการออกแบบสร้างขึ้นมา เพื่อทำหน้าที่แทนคน ดังนั้น ลักษณะการออกแบบจึงมักจะเป็นส่วนบนของลำตัวมนุษย์ ประกอบด้วยหัวไหล่ แขน และมือ โดยปกติแล้ว มักออกแบบเป็นแขนเดียว ในบางแบบได้ออกแบบให้แขนเคลื่อนที่อยู่บนทางเลื่อนได้ อาจจำแนกโครงสร้างของหุ่นยนต์ได้ 4 แบบ ได้แก่

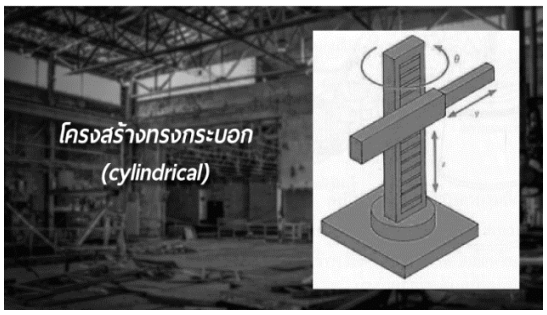
โครงสร้างคาร์ทีเซียน หรือฉาก

โครงสร้างคาร์ทีเซียน หรือฉาก (cartesian or rectangular) เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่วางไว้ตั้งฉากซึ่งกันและกัน 3 ส่วน ซึ่งทำให้สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดที่ต้องการได้โครงสร้างคาร์ทีเซียนหรือโครงสร้างฉาก การเคลื่อนที่ของแกนการทำงานทั้งสามแกน จะตั้งฉากกัน ให้เห็นถึงหุ่นยนต์ระบบลมในงานเจาะ



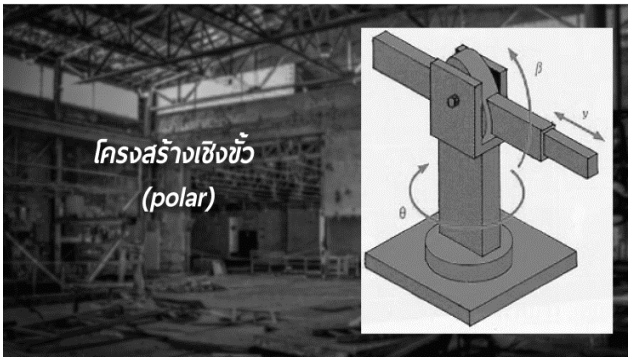
โครงสร้างทรงกระบอก (cylindrical)

โครงสร้างทรงกระบอก (cylindrical) มีแขนเกาะกับแกนกลาง ซึ่งเป็นหลัก แขนนั้นสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลง หมุนรอบแกน และสามารถบิดและหดได้ แขนสามารถยืดและหดได้ตามแนวแกนเสาที่รองรับ แขนสามารถขึ้นลงได้ตามระดับความต้องการ



โครงสร้างเชิงขั้ว (polar)

โครงสร้างเชิงขั้ว (polar) มีลำตัวที่บิดได้ มีแขนที่หมุนและยืดหดได้



โครงสร้างมนุษย์ (antropomorphic)

โครงสร้างมนุษย์ (antropomorphic) เป็นโครงสร้างที่เลียนแบบโครงสร้างของมนุษย์ ในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม มีลักษณะเป็นส่วนบนของลำตัวมนุษย์ ประกอบด้วยหัวไหล่ แขนท่อนบน แขนท่อนล่าง ข้อมือและมือโครงสร้างมนุษย์ และลักษณะการเคลื่อนที่ด้วยระบบไฮโดรลิกส์ และระบบเซอร์โวมอเตอร์กระแสตรง



อุปกรณ์ให้กำลังขับเคลื่อนแขนกล

ในปัจจุบันมีอุปกรณ์ให้กำลังขับเคลื่อนแขนกลอยู่ 3 ชนิด คือ มอเตอร์กระแสไฟตรง นิวแมติกส์ และไฮโดรลิกส์

1. มอเตอร์กระแสไฟตรง คือ อุปกรณ์ขับเคลื่อนหมุนรอบตัวเองได้ ด้วยพลังงานจากกระแสไฟตรง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ได้สะดวก ง่ายต่อการควบคุม และตำแหน่งแม่นยำ ปัญหาสำคัญคือ มีกำลังจำกัด และมีปัญหาในการนำหุ่นยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าไปใช้ในบริเวณที่มีวัตถุไวไฟ เช่น งานพ่นสี

2. นิวแมติกส์ เป็นระบบที่ขับเคลื่อนทางตรง ทางโค้งหรือหมุนได้ ด้วยแรงอัดของลม เป็นอุปกรณ์ที่ราคาถูก และยุ่งยากน้อยที่สุด ปัญหาที่สำคัญอยู่ที่การควบคุมความเร็ว และตำแหน่ง

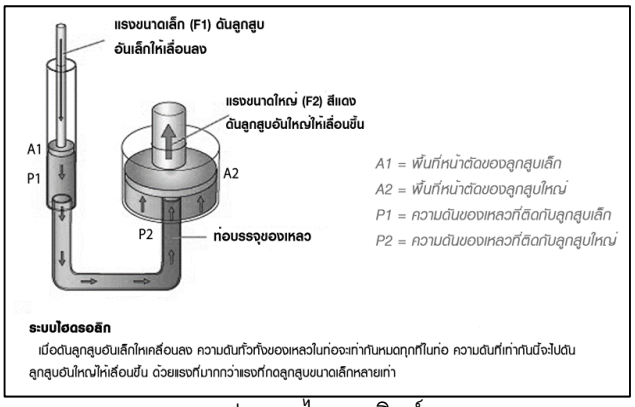
3. ไฮโดรลิกส์เป็นระบบที่ขับเคลื่อนด้วยแรงอัดของน้ำมัน เป็นอุปกรณ์ที่ราคาแพง ให้กำลังสูง มีอุปกรณ์อยู่หลายแบบ สามารถเลือกใช้เหมาะสมกับงานได้ เช่น การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือแบบหมุน เป็นต้น ระบบการควบคุมมักใช้ไฟฟ้า แต่เนื่องจากใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าน้อย และใช้กำลังไฟฟ้าต่ำมาก จึงสามารถใช้หุ่นยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฮโดรลิกส์กับบริเวณที่วัตถุไวไฟได้

มือแขนกล

มือแขนกลจะยึดติดกับส่วนของแขนกลที่เป็นข้อมือ (wrist) ซึ่งสามารถหมุนได้อย่างอิสระ 3 แนวแกน คือ แกนบิดในระนาบที่ตั้งฉากกับปลายแขน แกนเงยขึ้นลงจะหมุนในระนาบที่ตั้งฉากกับพื้น และแกนส่ายจะหมุนในระนาบที่ขนานกับแกน อย่างไรตามลักษณะการใช้งาน ส่วนใหญ่จะทำงานเพียง 2 ทิศทางเท่านั้น เช่น แขนกลที่ใช้ในงานเชื่อม ในลักษณะที่สมมาตร จะให้ความอิสระของข้อมือเพียง 2 แกนเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ในกรณีงานที่ค่อนข้างยุ่งยาก อาจใช้ถึง 3 แกนข้อสำคัญของข้อมือ โดยจะต้องสร้างให้มีความมั่นคง และมีน้ำหนักน้อยที่สุด

ระบบไฮโดรลิกส์

ในยุคปัจจุบันมนุษย์สามารถประดิษฐ์เครื่องกลที่สามารถผ่อนแรงในการทำงานได้มาก บางครั้งคนทำงานออกแรงเพียงเล็กน้อยแต่สามารถทำงานเช่นยกของหนักได้มากมหาศาล การใช้เครื่องทุ่นแรงประเภทที่เรียกว่า ระบบไฮโดรลิกส์ ก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ยังนิยมใช้กันแพร่หลายซึ่งนำมาใช้ในการทำงานที่หนักๆ เกินความสามารถของแรงคน



รูประบบไฮดรอลิกส์

การนำระบบไฮโดรลิกส์ไปใช้งาน

ในปัจจุบันได้มีการนำระบบไฮโดรลิกส์ไปใช้งานในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย แยกตามประเภทอุตสาหกรรม คือ

– อุตสาหกรรมเหล็ก

– อุตสาหกรรมประเภท เครื่องอัดขึ้นรูป (Press) งานตัด (Cutting) งานดัด (Bending)

- อุตสาหกรรมอาหาร เช่นเครื่องบด

– อุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วน

– อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ และการพิมพ์

– งานด้านวิศวกรรมโยธา

– งานด้านการเดินเรือทะเล และงานสำรวจแหล่งแร่ ขุด เจาะต่างๆ

– อุตสาหกรรมยาง ไม้
– อุตสาหกรรมพลาสติก

งานทั่วๆ ไปที่นำระบบไฮโดรลิกส์ไปใช้ เช่น เครื่องอัดขึ้นรูป (Press) เครื่องปั๊มขึ้นรูป (Plung) เครื่องอัด (Bending) เครื่องตัด (Cutting) เครื่องมือลำเลียง ขนถ่าย เครื่องบรรจุ เครื่องมือขุดเจาะ อุปกรณ์การยก เคลื่อนย้าย เป็นต้น

ข้อดีของระบบไฮโดรลิกส์

– สามารถรับแรง (Load) ได้สูงมาก ทั้งในแนวเส้นตรงและแนวหมุน โดยให้แรงที่คงที่ทุก ความเร็ว
– สามารถส่งถ่ายพลังงานไปได้ไกลๆ โดยผ่านทางท่อไฮโดรลิกส์ไปที่กระบอกสูบหรือมอเตอร์ไฮโดรลิกส์ได้ โดยไม่ต้องใช้โซ่ หรือเพลาส่งกำลังเหมือนระบบทางกล
– สามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้ง่ายกว่าระบบนิวแมติกส์ และระบบไฟฟ้า
– ราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับการรับภาระโหลดที่เท่ากัน

ข้อด้อยของระบบไฮโดรลิกส์

– อุปกรณ์ทำงาน จะเคลื่อนที่ช้ากว่าระบบนิวแมติกส์ และไฟฟ้า
– การออกแบบวงจร และการติดตั้งเดินท่อจะทำได้ยากกว่าระบบนิวแมติกส์
– สามารถเกิดการรั่วซึมของน้ำมันได้ตามจุดข้อต่อต่างๆ
– การบำรุงรักษายากกว่าระบบนิวแมติกส์ และไฟฟ้า

ระบบแขนกลในด้านอุตสาหกรรม

ในปัจจุบันแขนกลได้ถูกนำไปใช้งานที่หลากหลายมากขึ้นและไม่ได้จำกัดเฉพาะในวงการอุตสาหกรรมเท่านั้น เช่น ทางการแพทย์ งานบริการ เป็นต้น สำหรับแขนกลในงานอุตสาหกรรมเป็นอุปกรณ์หลักของระบบ Flexible Production System (FPS) ซึ่งเป็นระบบการผลิตที่ทำงานอย่างอัตโนมัติ ง่ายในการทำโปรแกรมและปรับแต่งเพื่อให้ใช้ได้กับกระบวนการผลิตที่มีผลิตภัณฑ์หลากหลายประเภท แขนกลสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานเฉพาะอย่างได้ เช่น การพ่นสี การเคลือบผิว การบรรจุ และการประกอบ เป็นต้น

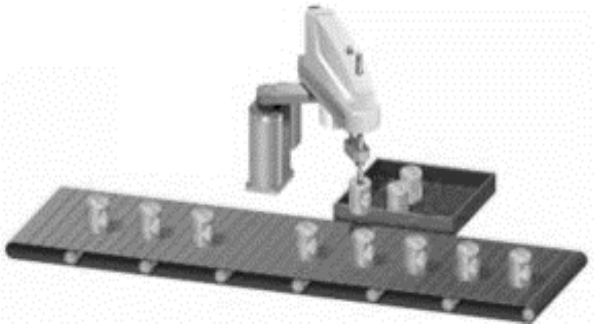
การประยุกต์ใช้งานแขนกล

เนื่องจากแขนกลเพียงอย่างเดียวไม่อาจสามารถใช้งานได้ ดังนั้นการประยุกต์ใช้งานจึงขึ้นอยู่กับผู้จัดซื้อว่าจะนำแขนกลไปประกอบกันเป็นระบบอย่างไรเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ในที่นี้ขอสรุปวัตถุประสงค์ที่นิยมนำแขนกลไปใช้งานได้ดังนี้ซึ่งในทางปฏิบัติยังมีวัตถุประสงค์ในการใช้งานแบบอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่อีกหลายอย่าง

1. การเคลื่อนย้ายวัตถุหรือชิ้นงาน (Pick & Place)

เป็นการนำแขนกลไปใช้งานเพื่อขนย้ายวัตถุหรือชิ้นงานจากที่หนึ่งไปวางอีกที่หนึ่ง ซึ่งการใช้แขนกลนี้จะสามารถเคลื่อนย้ายได้ตามตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างแม่นยำและสามารถทำงานความเร็วสูงและคงที่

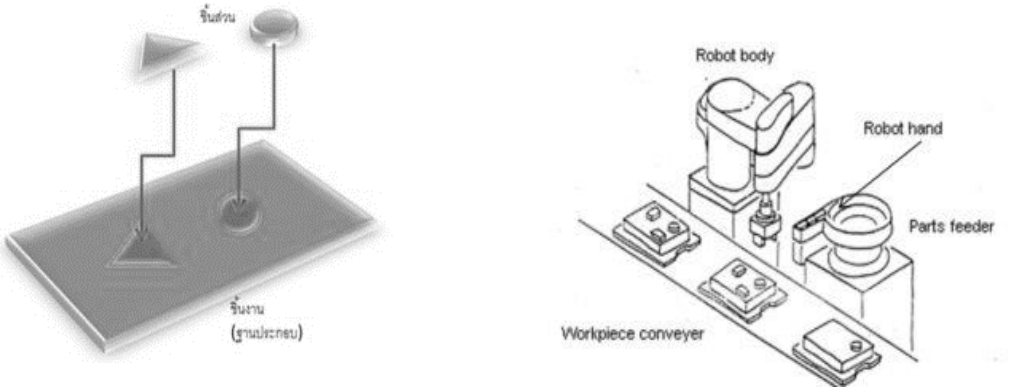
จากรูปข้างล่างแสดงตัวอย่างในการเคลื่อนย้ายหรือหยิบชิ้นงานจากกระบะคัดแยกเอาไปวางที่สายพานลำเลียง การใช้แขนกลจะทำให้ทำงานได้รวดเร็วแม่นยำ



รูปแสดงการหยิบหรือเคลื่อนย้ายชิ้นงานจากกระบะคัดแยกเอาไปวางที่สายพานลำเลียง

2. การประกอบชิ้นงาน (Assembly)

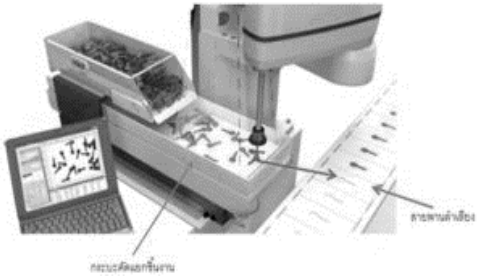
การประกอบชิ้นงานคือการนำวัตถุหรือชิ้นส่วนไปประกอบกับชิ้นส่วนอีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งการประกอบเข้าด้วยอาจเป็นการวางประกบเข้ากัน หรืออาจขันสกรู ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างในรูปที่ 4 แสดงการประกอบชิ้นส่วนสามเหลี่ยม และวงกลมประกอบลงบนชิ้นงาน(ฐานประกอบ)



รูปแสดงการประกอบชิ้นงานและการหยิบชิ้นส่วนจาก Part feeder มาประกอบกับงานที่ไหลมาตามสายพาน

3. การคัดแยกหรือจัดเรียงชิ้นงาน (sorting)

ชิ้นงานที่ใช้ในการผลิตอาจไม่มีความเป็นระเบียบตัวควบคุมจะสั่งให้แขนกลหยิบชิ้นงานชิ้นนั้นไปวางในตำแหน่งที่ถูกต้อง ดังตัวอย่างในรูปที่แสดงการทำงานของแขนกลกำลังหยิบลูกกุญแจที่อยู่ในกระบะมาจัดเรียงบนสายพานให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน



รูป แสดงการทำงานของแขนกลกำลังหยิบลูกกุญแจทีอยู่ไนกระบะมาจัดเรียงบนสายพานให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน

อ้างอิง : http://www.stepyourway.com/tag/การประยุกต์ใช้งานแขนกล

ระบบแขนกลในด้านการแพทย์

ในงานด้านการแพทย์ เริ่มนำเอาหุ่นยนต์แขนกลเข้ามามีส่วนร่วมในการช่วยทำการผ่าตัดคนไข้ เนื่องจากหุ่นยนต์นั้นสามารถทำงานในด้านที่มีความละเอียดสูงที่เกินกว่ามนุษย์จะทำได้ เช่น การนำเอาหุ่นยนต์มาใช้งานด้านการผ่าตัดสมอง ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องการความละเอียดในการผ่าตัด หุ่นยนต์แขนกลจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของการผ่าตัดในด้านการแพทย์ การทำงานของหุ่นยนต์แขนกลในการผ่าตัด จะเป็นลักษณะการทำงานของการควบคุมการผ่าตัดโดยผ่านทางแพทย์ผู้ทำการผ่าตัดอีกที ซึ่งการผ่าตัดโดยมีหุ่นยนต์แขนกลเข้ามามีส่วนร่วมนั้นจะเน้นเรื่องความปลอดภัยเป็นอย่างสูง รวมทั้งความสามารถในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ รวมถึงงานเภสัชกรรมที่มีบางโรงพยาบาลนำหุ่นยนต์มาใช้ในการจ่ายยา การใช้ “แขนกลช่วยผ่าตัด” ถือเป็นวิธีการรักษาที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก “การผ่าตัดด้วยกล้อง”ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่า การสอดเครื่องมือเข้าไปผ่าตัดในร่างกายของผู้ป่วยโดยไม่ต้องเปิดปากแผลกว้าง ทำให้ร่างกายผู้ป่วยบอบช้ำน้อย มีโอกาสฟื้นตัวเร็วกลับบ้านได้เร็วกว่าการผ่าตัดแบบเปิด (Open Surgery) และหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดยังได้รับการพัฒนาไปอีกขั้นด้วยเทคโนโลยีระบบภาพ 3 มิติที่มีความละเอียดสูงและมีกำลังขยายภาพอย่างน้อย 5 เท่า (D High Definition : 3D HD) จากเดิมที่การผ่าตัดโดยใช้กล้องสามารถให้เพียงภาพ 2 มิติเท่านั้นในขณะที่ “แขนกล” ก็ถูกพัฒนาให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นใกล้เคียงกับ “ข้อมือมนุษย์” ที่สามารถพลิกหรือหักงอได้อย่างอิสระตามการควบคุมของศัลยแพทย์ เปรียบเสมือนมือของศัลยแพทย์ที่สามารถสอดเข้าไปทำการผ่าตัดรักษาได้ในบริเวณที่อยู่ลึกหรือที่แคบซึ่งยากต่อการเข้าถึงกว่าการผ่าตัดแบบปกติ





รูปแสดงระบบแขนกลในด้านการแพทย์

ระบบแขนกลในด้านการทหาร

สำหรับการที่จะนำหุ่นยนต์มาใช้ในงานการทหาร หรือการรักษาความสงบเรียบร้อย ในปัจจุบันนี้หุ่นยนต์ที่ถูกสร้างขึ้นมาในงานด้านการทหารนั้นมีมากมายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ทั้งในด้านการช่วยเหลือด้านการตรวจจับวัตถุระเบิด



รูประบบแขนกลในด้านการตรวจจับวัตถุระเบิด

ระบบแขนกลในด้านการบริการ

ทุกวันนี้แนวโน้มการใช้งานหุ่นยนต์ในภาคบริการมีโอกาสแซงหน้าหุ่นยนต์ภาคการผลิต มีองค์กรจากหลากหลายธุรกิจนำหุ่นยนต์ไปใช้ในการให้บริการ ซึ่งการนำหุ่นยนต์มาใช้นั้นเป็นการเข้ามาช่วยเหลือมนุษย์จากการทำงานที่หนักและน่าเบื่อ เช่น พนักงานยกกระเป๋าในโรงแรมที่สามารถให้บริการเช็กอิน เช็กเอาท์ และยกกระเป๋าลูกค้าไปส่งที่ห้องพัก งานส่วนนี้หุ่นยนต์สามารถทำงานแทนพนักงานบริการได้หมด และสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่ต้องเปลี่ยนกะด้วย ซึ่งถือเป็นการทุ่นแรงงานมนุษย์ ทำให้พนักงานมีเวลาทำงานที่สร้างคุณค่าให้กับองค์กรมากขึ้น อย่างไรก็ตามแม้หุ่นยนต์จะสามารถเข้ามาช่วยให้การทำงานง่ายขึ้นทั้งฝั่งผู้ให้บริการและลูกค้าที่มาใช้บริการ แต่หากมีคำถามที่ซับซ้อนและเป็นคำถามที่ไม่ตายตัวนอกเหนือจากที่สั่งการให้หุ่นยนต์จัดการ



รูประบบแขนกลในด้านการบริการ

ระบบแขนกลในด้านการเกษตร

การนำระบบแขนกลมาใช้ในการเกษตร มีการพัฒนากันในหลากหลายแขนง ด้วยวัตถุประสงค์ ลดแรงงานคน ลดค่าใช้จ่าย เพิ่มขีดสามารถในการแข่งขัน เพิ่มผลผลิต โดยการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ในการทำงานแทน ซึ่งมีความแม่นยำ และทำงานได้ครั้งละมากๆ ไม่มีเวลาหยุดพัก ทำให้ค่าใช้จ่ายในการทำเกษตรลดลง เมื่อเทียบกับผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เช่นการเพาะพันธุ์และปลูกพืช



รูประบบแขนกลในด้านการเกษตร

ใบงานที่ 16.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสำหรับแขนกล

คำชี้แจง นักเรียนแบ่งกลุ่ม สืบค้น แยกประเภท และวิเคราะห์กระบวนการทำงานเกี่ยวกับระบบแขนกลในงานด้านต่างๆ (เลือกทำ 1 หัวข้อ)

1. ระบบแขนกลในด้านอุตสาหกรรม
    - เทคโนโลยีระบบแขนกลมีผลในด้านอุตสาหกรรมอย่างไร
    - รูปภาพหรือวีดีโอเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลมาใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม
    - ผลกระทบต่อการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านอุตสาหกรรม
    - อนาคตของเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านอุตสาหกรรม
2. ระบบแขนกลในด้านการแพทย์
    - เทคโนโลยีระบบแขนกลมีผลส่งผลต่อการรักษาทางการแพทย์อย่างไร
    - รูปภาพหรือวีดีโอเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลมาใช้ในงานด้านการรักษาทางการแพทย์
    - ผลกระทบต่อการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านอุตสาหกรรม
    - อนาคตของเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านอุตสาหกรรม
3. ระบบแขนกลในด้านการทหาร
    - เทคโนโลยีระบบแขนกลกับการป้องกันประเทศ
    - รูปภาพหรือวีดีโอเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลมาใช้ในงานด้านการทหาร
    - ผลกระทบต่อการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านการทหาร
    - อนาคตของเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านการทหาร
4. ระบบแขนกลในด้านการบริการ
    - เทคโนโลยีระบบแขนกลกับการบริการด้านต่างๆ
    - รูปภาพหรือวีดีโอเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลมาใช้ในงานด้านการบริการ
    - ผลกระทบต่อการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านอุตสาหกรรม
    - อนาคตของเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านอุตสาหกรรม
5. ระบบแขนกลในด้านการเกษตร
    - เทคโนโลยีระบบแขนกลกับงานด้านการเกษตรกรรม
    - รูปภาพหรือวีดีโอเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลมาใช้ในงานด้านเกษตรกรรม
    - ผลกระทบต่อการนำเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านเกษตรกรรม
    - อนาคตของเทคโนโลยีระบบแขนกลด้านเกษตรกรรม

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง สารสนเทศกับการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		บอกการทำงานของฮาร์ดแวร์หรือออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	สำรวจปัญหาหรือความต้องการของตนเอง ชุมชนหรือท้องถิ่น	อธิบายปัญหาของสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสรุปกรอบของปัญหาในการสืบค้นรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างเหมาะสม
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 16 เรื่อง สารสนเทศกับการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน
		สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลจากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน
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 16 เรื่อง สารสนเทศกับการแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **เรื่อง วิศวกรน้อย** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัซเซอร์ ฯลฯ
2. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บอกประเภทและอธิบายสมบัติไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. อธิบายการเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือช่าง ที่เหมาะสมกับลักษณะของงานและความปลอดภัย

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้ก่อนเรียน โดยร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้

1.1 หลักการในการต่อวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรคำนึงถึงสิ่งใด

(แนวคำตอบ)

- เลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของงาน
- คำนึงถึงความปลอดภัย ในการทำงาน
- มีความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี
- เตรียมความพร้อม เช่น ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือให้อยู่ในสภาพปกติพร้อมใช้งาน
- เตรียมความพร้อมด้านร่างกายและแต่งกายให้เหมาะสมกับงาน

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนศึกษาใบที่ความรู้ 17.1 ถึง 17.3 แล้วร่วมกันอภิปรายครูใช้คำถามนำ เพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของคำว่า ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และครูทำการบันทึกคำตอบของผู้เรียนที่กระดานดำ ดังนี้

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เว็บไซต์สำหรับสืบค้น เช่น เครื่องมือช่างไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
2. เครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=558L2uatVpI
3. วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ใบความรู้ที่ 17.1 ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ใบความรู้ที่ 17.2 วัสดุและเครื่องมือช่าง งานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

ใบความรู้ที่ 17.3 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ภาระงาน/ชิ้นงาน

ใบงานที่ 17.1 ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ใบงานที่ 17.2 การเลือกใช้เครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน

ใบงานที่ 17.3 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เรื่อง วิศวกรน้อย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. ทักษะด้านการวิเคราะห์ **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	1.1 ในแต่ละวันเราได้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกอะไรบ้าง 1.2 ใครเคยได้ยินหรือรู้ความหมายของคำว่า ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มาแล้ว หมายถึงอะไร (**แนวคำตอบ** ครูชมเชยนักเรียนที่ร่วมแสดงความคิดเห็น ไม่ว่าตอบถูกหรือผิด) - ครูและนักเรียนร่วมกัน สรุปความหมายของ “ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น” โดยศึกษาใบความรู้ 2. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการใช้คำถามชวนคิด ว่า นักเรียนคิดว่า ไฟฟ้ามีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร หากไม่มีไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในชีวิตประจำวันนักเรียนจะดำเนินชีวิตอย่างไร 3. ครูสอนและนักเรียนสนทนา เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ วงจรไฟฟ้าของไฟฉาย ว่า ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า คือ 1) ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ 2 ก้อน จะให้ไฟฟ้ากระแสตรงในวงจร 2) ตัวนำไฟฟ้า คือ โลหะที่เชื่อมต่อระหว่างขั้วของถ่านไฟฉายกับหลอดไฟ 3) อุปกรณ์ไฟฟ้า คือ หลอดไฟโดยมีสวิตช์ทำหน้าที่เปิดปิดกระแสไฟฟ้าในวงจร 4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง วิศวกรน้อย	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	รายวิชา เทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ดังนี้ - การใช้งานที่ทำให้เกิดแสง เช่น สัญญาณไฟจราจร ไฟท้ายรถยนต์ - การใช้งานที่ทำให้เกิดเสียง เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ ออดไฟฟ้าหน้าบ้าน 5. ครูให้นักเรียนศึกษา “ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์” ให้นักเรียนทำใบงานที่ 17.1 ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 6. ครูสนทนากับนักเรียน เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่ของไดโอดว่าลักษณะการต่อไดโอดเปล่งแสงมีผลต่อการทำงานของวงจรอย่างไร ต่อขั้ว AN-ODE ของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับ ขั้วบวกของแบตเตอรี่จะทำให้ไฟฟ้า ไหลครบวงจร (วงจรปิด) ไดโอดเปล่งแสงหรือ ไดโอด มีการทำงานอย่างไร 7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า สมบัติของตัวต้านทาน คือ ต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร หน้าที่ของตัวต้านทาน คือ ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรเพื่อไม่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านในวงจรมากเกินจนทำให้อุปกรณ์อื่นเสียหาย	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	เรื่อง วิศวกรน้อย รายวิชา เทคโนโลยี	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ขั้นสรุป 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ (แนวทางการสรุป ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะช่วยอำนวยความสะดวกสบาย และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในการทำงานของมนุษย์ได้ เช่น ตู้เย็น พัดลม โทรทัศน์ ฯลฯ ดังนั้น การเรียนรู้เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จึงมีความสำคัญ ที่ช่วยให้การสร้างสิ่งของเครื่องใช้เหล่านั้นมีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ได้ดียิ่งขึ้น 2. นักเรียนสรุปและบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้ที่สำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. บอกประเภทและอธิบายสมบัติไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. อธิบายการเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับลักษณะของงานและความปลอดภัย	ตรวจใบงานที่ 17.1 – 17.3	- แบบประเมินผลด้านความรู้ - ใบงานที่ 17.1 อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - ใบงานที่ 17.2 หน้าที่ของไดโอด - ใบงานที่ 17.3 ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. ทักษะด้านการวิเคราะห์	กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์.	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน		- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 17.1 เรื่อง ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ไฟฟ้า คือพลังงานรูปแบบหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปแบบอื่นๆ ได้ ตัวอย่างการนำไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น ทำให้เกิดแสงสว่างจากหลอดไฟ ทำให้เกิดความร้อนจากเตารีด หม้อหุงข้าว ทำให้เกิดเสียงจากโทรทัศน์ วิทยุ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เช่น การหมุนของมอเตอร์เครื่องซักผ้า

อิเล็กทรอนิกส์ คือการควบคุมการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าเพื่อให้ได้ปริมาณ หรือ ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าตามที่ต้องการ การทำงานต่างๆ จะต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้านั่นเอง 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 หลอดไฟโดยมีสวิตช์ทำหน้าที่เปิดปิดกระแสไฟฟ้าในวงจร

หลอดไฟ

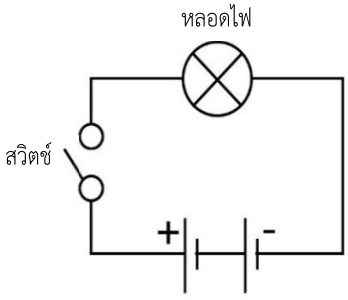
เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสง ใช้สัญลักษณ์ดังภ

ปัจจุบันมีการนำหลอด LED มาใช้แทนหลอดไฟเนื่องจากใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าและไม่เกิดความร้อน



ไฟฉาย

ไฟฉายต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



สวิตช์

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปิดปิดกระแสไฟฟ้าภายในวงจรไฟฟ้า ใช้สัญลักษณ์ดังภาพ



สวิตช์ขณะวงจรปิด



สวิตช์ขณะวงจรเปิด

สวิตช์มีหลายแบบ เช่น สวิตช์เลื่อน สวิตช์กระดก สวิตช์กด สวิตช์ก้านยาว



สวิตช์เลื่อน



สวิตช์



สวิตช์กด

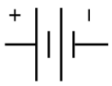


สวิตช์ก้านยาว

ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่

เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ที่จำหน่ายโดยทั่วไปมีหลายขนาด เช่น D C AA AAA โดยมีแรงดันไฟฟ้า1.5 โวลต์ และ 9โวลต์





แบตเตอรี่ใช้สัญลักษณ์ดังภาพ

จะเห็นว่าตัวอย่างไฟฉายเป็นการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมาใช้ง่ายสำหรับการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์อื่นที่พบเห็นในชีวิตประจำวันดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การใช้งานที่ทำให้เกิดแสง

สัญญาณไฟจราจร



ป้ายไฟ



ไฟท้ายรถยนต์





LED (Light Emitting Diode)

แอลอีดีหรือไดโอดเปล่งแสงเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสงนำมาใช้แทนหลอดไส้ เนื่องจากใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า อายุการใช้งานยาวนานกว่า และไม่ทำให้เกิดความร้อน



ตัวต้านทาน

ตัวต้านทาน(Resistor) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านในวงจรไฟฟ้า หรือใช้เป็นตัวแบ่งแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ต่อในวงจรไฟฟ้าในการใช้งานที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปจะใช้ตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้าเสมอ เพื่อไม่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านในวงจรมากเกินจนทำให้อุปกรณ์อื่นเสียหาย

2. การใช้งานที่ทำให้เกิดเสียง

โทรศัพท์เคลื่อนที่



ออดไฟฟ้าหน้าบ้าน



การ์ดอวยพรแบบมีเสียงเพลง







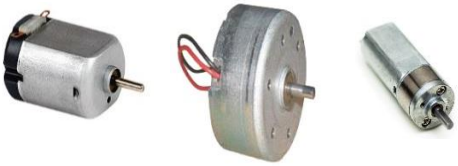


ออดไฟฟ้า หรือบัซเซอร์

เป็นลำโพงอิเล็กทรอนิกส์แบบแม่เหล็กหรือแบบเปียโซ ที่มีวงจรกำเนิดความถี่อยู่ภายใน เมื่อให้แรงดันไฟฟ้าตามขนาดของบัซเซอร์ ก็จะกำเนิดเสียงออกมาได้ จึงทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียงโดยทั่วไปมีขนาด 3 โวลต์ 6 โวลต์ 9 โวลต์ และ 12 โวลต์การต่อบัซเซอร์ในวงจรไฟฟ้าต้องต่อให้ถูกต้องตามขั้วของบัซเซอร์สายไฟสีแดงเป็นขั้วบวก และสายไฟสีดำเป็นขั้วลบ

3. การใช้งานที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่







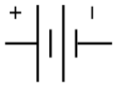
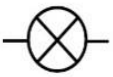
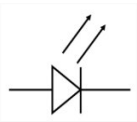
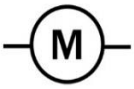
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง เช่น จากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมีตั้งแต่ใช้แรงดันไฟฟ้า 1.5 โวลต์เป็นต้นไป พบการใช้งานได้ในของเล่นของใช้ชิ้นเล็ก เช่น พัดลมมือถือ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า รถของเล่น หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางรุ่น เช่นพัดลม เครื่องซักผ้า

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านเรือน พบการใช้งานได้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องซักผ้าไดร์เป่าผม ตู้เย็น เครื่องปั๊มน้ำ พัดลม

ตารางสรุปอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	สัญลักษณ์	ตัวอย่างการใช้งาน
แบตเตอรี่1.5 โวลต์ 		รถของเล่น พัดลมมือถือ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า รีโมท ไฟฉาย นาฬิกา
สวิตช์ 		เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด
ตัวต้านทาน 		เป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่พบในทุกวงจรไฟฟ้า
หลอดไฟ 		โคมไฟอ่านหนังสือ ไฟฉาย
ไดโอดเปล่งแสง 		แท่นชาร์จโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ ป้ายโฆษณา ไฟฉาย ไฟท้ายรถยนต์ สัญญาณไฟจราจร
บัซเซอร์ 		ออดไฟฟ้าหน้าบ้าน รถประจำทาง โทรศัพท์เคลื่อนที่ การ์ดอวยพรแบบมีเสียง ลำโพงบลูทูธ
มอเตอร์ 		รถบังคับวิทยุ หุ่นยนต์ เครื่องเล่น ดีวีดี พัดลม เครื่องปั่นน้ำผักผลไม้สว่านไฟฟ้า เครื่องดูดฝุ่น

ใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง วัสดุและเครื่องมือช่าง งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1.1 มัลติมิเตอร์แบบเข็ม

เครื่องมือวัดแบบนี้เป็นเครื่องมือวัดรุ่นเก่าแต่ยังมีการใช้งานอยู่ทั่วไปปกติแล้วมัลติมิเตอร์แบบนี้จะสามารถ ทำการวัดค่าต่างๆได้ เช่น ค่าตัวต้านทาน ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรง และ กระแสสลับ ซึ่งการวัดค่าเหล่านี้จะเป็นมาตรฐานของเครื่องมือวัดแบบนี้อยู่แล้ว ส่วนจะเพิ่มค่าการวัดอะไรเพิ่มเข้าไปอีกนั้นก็ขึ้นอยู่กับผู้ผลิต ราคามิเตอร์แบบนี้จะมีราคาไม่แพงมาก คือ ประมาณ 200 - 1,000 บาท เท่านั้น แต่การใช้งานมิเตอร์แบบนี้จะต้องมีความระวังในเรื่อง ขั้วในการในการวัดไฟกระแสตรงด้วย เพราะหากใช้ผิดขั้วจะเกิดความเสียหายได้ ส่วนรายละเอียดการใช้งานพื้นฐานจะกล่าวในเรื่องของ การใช้งานมัลติมิเตอร์



1.2 มัลติมิเตอร์แบบตัวเลข (ระบบดิจิทัล)

มัลติมิเตอร์แบบตัวเลข (ระบบดิจิทัล) เป็นเครื่องมือวัดที่พัฒนาต่อมาจากเครื่องวัดแบบเข็ม แต่จะมีการใช้งานง่ายกว่า เพราะเป็นตัวเลขแสดง และ การปลอดภัยการวัดผิด ขั้วมีมากกว่า และ อาจจะมีฟังก์ชันการใช้งานหรือค่าที่ต้องการวัด มาก กว่าแบบเข็ม และบางรุ่นอาจจะสามารถแสดงเป็นกราฟ และบันทึกค่าวัดได้ด้วย ราคาของมิเตอร์แบบนี้ อยู่ที่ประมาณ 500 - 10,000 บาทขึ้นไป ขึ้นอยู่กับ ความสามารถวัดค่า และฟังก์ชันต่างๆ



1.3 สโคปมิเตอร์

เครื่องมือวัดชนิดนี้จะสามารถวัดค่าออกมาเป็นกราฟ มองเห็นได้ โดยทั่วไปสโคปมิเตอร์จะมีราคาแพง และมีทั้งแบบที่เป็นอนาล็อก และแบบที่เป็นดิจิทัล ซึ่งสามารถเก็บบันทึกค่าได้ ความจำเป็นของการใช้ งานสโคป คืองานที่ต้องการที่จะจะเห็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น ในงานซ่อมทีวี ซ่อมเครื่องเสียง หรืองานทางด้านดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์



1.4 ไขควงวัดไฟ

ไขควงวัดไฟ เป็นเครื่องตรวจเช็กแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไป และหลายๆคนมักจะมีติดบ้านไว้ ซึ่งไขควงวัดไฟมีการใช้งานที่ง่ายและสะดวก เหมาะกับการตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้าเบื้องต้นว่าปลั๊กไฟบล็อคนั้นๆ มีแรงดันไฟฟ้าหรือไม่ ภายในไขควงเช็กไฟประกอบไปด้วย ปลายไขควง, ตัวต้านทาน, หลอดนีออน,สปริง และจุดสัมผัสทำจากโลหะ หลักการของไขควงเช็กไฟนั้นอาศัยค่าความต่างศักย์ของกระแสไฟฟ้า นั่นก็คือกระแสไฟฟ้าจะไหลจากจุดที่มีศักย์มากไปยังที่ๆ มีศักย์น้อยกว่านั่นเอง โดยเมื่อปลายไขควงสัมผัสกับตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านตัวต้านทานเพื่อทำการจำกัดกระแสให้ลดลงเหลือเพียง 0.1 ถึงประมาณ 0.2mA เท่านั้นทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ใช้ แล้วจึงไหลผ่านไปยังหลอดนีออน (กระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยก็สว่างแล้ว) ต่อไปยังร่างกายของผู้ใช้งานแล้วไหลลงพื้นเป็นอันครบวงจร ทำให้หลอดนีออนติดสว่างขึ้นมานั่นเอง



2. เครื่องมือช่าง

2.1 หัวแร้ง

หัวแร้งมีไว้สำหรับการบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ลงบนบอร์ดหรือแผ่นวงจร การบัดกรีสายไฟกับคอนเน็กเตอร์ แบบต่างๆ เป็นต้น หัวแรงที่เราเห็นในท้องตลาดจะมีด้วยกันหลายแบบ คือ

2.1.1 หัวแร้งแบบวัตต์คงที่ หัวแรงแบบนี้ค่ากำลังวัตต์จะไม่สามารถปรับค่าความร้อนได้

2.1.2 หัวแร้งปืน หัวแร้งแบบนี้สามารถเปลี่ยนกำลังวัตต์ให้สูงขึ้นได้โดยการกดปุ่ม

2.1.3 หัวแร้งที่สามารถเปลี่ยนหัวได้ แบบนี้จะมีราคาสูงและจะสามารถเลือกหัวที่เหมาะสมในการบัดกรีงานต่างๆ

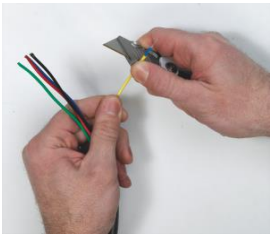




2.2 มีดคัตเตอร์

ใช้ในการปอกฉนวน ตัด ขูดหรือทำความสะอาดสายไฟ ใช้มากในการเดินสายไฟฟ้า





2.3 สว่าน

ใช้ในการเจาะวัสดุต่าง ๆ งานเดินสายไฟบางครั้งต้องเจาะรูเพื่อยึดอุปกรณ์ไฟฟ้า สว่านเจาะไม้มีหลายแบบหลายขนาด เช่น สว่านข้อเสือ สว่านเฟือง สว่านมือชนิดกระแทก สว่านมือด้ามเหล็กและสว่านไฟฟ้าซึ่งใช้เจาะได้ทั้งไม้และผนังตึก ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน





2.4 เลื่อย

มีหลายชนิดหลายแบบทั้งขนาดและรูปร่างเลื่อยที่ใช้สำหรับงานช่างไฟฟ้า คือเลื่อยปากไม้หรือเลื่อยรอปากไม้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สันด้านบนเป็นเหล็กหนา มีฟันเลื่อยละเอียด ใช้สำหรับตัดปากไม้ในการเข้าไม้ต่างๆ



2.5 ค้อนเดินสายไฟฟ้า

ค้อนเดินสายไฟฟ้า (Electrician Hammer) ค้อนเดินสายไฟฟ้าหรือค้อนช่างไฟฟ้า ใช้สำหรับตอกตะปูเดินสายไฟฟ้า แบบเข็มขัดรัดสายหรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟต่าง ๆ ไม่ใช้ขณะมือเปื้อนน้ำมัน ไม่ใช้ด้ามกระแทกชิ้นงาน อย่าให้ตกจากโต๊ะปฏิบัติงาน อย่าใช้หัวค้อนแทนทั่ง หลังใช้งานเช็ดทำความสะอาด



2.6 คีม

คีม (Pliers) ใช้สำหรับการจับชิ้นงานเพื่อทำงานใดๆ คือใช้ในงานตัดวัตถุที่ไม่แข็งมากนัก เช่น สายไฟฟ้า ลวด หรือสลักล้อคขนาดเล็ก คีมมีรูปร่างและขนาดต่างๆ กัน ตามลักษณะการใช้งาน คีมบางตัวออกแบบมาเพื่อใช้งานหลายหน้าที่ เช่นทั้งในการจับงานและตัดชิ้นงาน คีมบางแบบ มีข้อต่อเลื่อนที่สามารถปรับขนาดความกว้างของปากในการจับชิ้นงานได้การแบ่งประเภทของคีม และเรียกชื่อ จะเป็นไปตามลักษณะ การใช้งาน
ชนิดของคีมมีดังนี้



2.6.1 คีมปากขยาย

- ปากคีมมีลักษณะโค้งมนและสามารถขยายออก ลด ให้แคบลงได้
- เหมาะกับการใช้งานที่เกี่ยวกับเครื่องกลและงานเครื่องยนต์ประเภทต่าง ๆ
- ปกติคีมจะชุบแข็ง ไม่ควรจับชิ้นงานที่ร้อน นอกจากคีมงานเชื่อม ไม่ควรใช้แทนประแจ อย่าใช้คีมตัดลวดเหล็กสปริง ห้ามใช้ขันขั้วไฟแรงสูง ห้ามใช้ค้อนช่วยตีถ้า

ต้องการตัดลวดหลังใช้งานเช็ดทำความสะอาด หยอดน้ำมันจุดข้อต่อ



2.6.2 คีมตัดข้าง (คีมปากจิ้งจก)

- ปากคีมมีลักษณะโค้งมนและสามารถขยายออก ลด ให้แคบลงได้
- เหมาะกับการใช้งานที่เกี่ยวกับเครื่องกลและงานเครื่องยนต์ประเภทต่าง ๆ
- ปกติคีมจะชุบแข็ง ไม่ควรจับชิ้นงานที่ร้อน นอกจากคีมงานเชื่อม ไม่ควรใช้แทนประแจ อย่าใช้คีมตัดลวดเหล็กสปริง ห้ามใช้ขันขั้วไฟแรงสูง ห้ามใช้ค้อนช่วยตีถ้าต้องการตัดลวดหลังใช้งานเช็ดทำความสะอาด หยอดน้ำมันจุดข้อต่อ



2.6.3 คีมปากแหลม

- ปากคีมมีลักษณะเรียวแหลม และ มีขนาดเล็ก
- เหมาะกับการใช้งานในที่แคบ และ งานไฟฟ้า
- ปกติคีมจะชุบแข็ง ไม่ควรจับชิ้นงานที่ร้อน นอกจากคีมงานเชื่อม ไม่ควรใช้แทนประแจ อย่าใช้คีมตัดลวดเหล็กสปริง ห้ามใช้ขันขั้วไฟแรงสูง ห้ามใช้ค้อนช่วยตีถ้าต้องการตัดลวดหลังใช้งานเช็ดทำความสะอาด หยอดน้ำมันจุดข้อต่อ



2.6.4 คีมตัด

- ปากด้านข้างมีลักษณะเป็นคมตัดและชุบแข็ง
- ใช้สำหรับตัดปิ๊นล็อค ลวดสายไฟ และ ใช้ปอกสายไฟแบบบาง
- ปกติคีมจะชุบแข็ง ไม่ควรจับชิ้นงานที่ร้อน นอกจากคีมงานเชื่อม ไม่ควรใช้แทนประแจ อย่าใช้คีมตัดลวดเหล็กสปริง ห้ามใช้ขันขั้วไฟแรงสูง ห้ามใช้ค้อนช่วยตีถ้าต้องการตัดลวดหลังใช้งานเช็ดทำความสะอาด หยอดน้ำมันจุดข้อต่อ



2.6.5 คีมล็อค

- ออกแบบเป็นพิเศษ ใช้งานเฉพาะ ปลายด้ามมีสกรูปรับ มีแบบธรรมดา แบบปากแหลม แบบใช้งานเชื่อม แบบชนิดแคลมป์
- ใช้สำหรับจับหรือบีบชิ้นงานที่แน่นมาก,บีบท่อน้ำยาแอร์
- ปกติคีมจะชุบแข็ง ไม่ควรจับชิ้นงานที่ร้อน นอกจากคีมงานเชื่อม ไม่ควรใช้แทนประแจ อย่าใช้คีมตัดลวดเหล็กสปริง ห้ามใช้ขันขั้วไฟแรงสูง ห้ามใช้ค้อนช่วยตีถ้าต้องการตัดลวดหลังใช้งานเช็ดทำความสะอาด หยอดน้ำมันจุดข้อต่อ



2.6.6 คีมปอกสายไฟ

- ปากคีมมีลักษณะโค้งมนและสามารถขยายออก ลด ให้แคบลงได้

- เหมาะกับการใช้งานที่เกี่ยวกับงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ใช้ปอกสายไฟขนาดต่าง ๆ ได้
- ปกติคีมจะชุบแข็ง ไม่ควรจับชิ้นงานที่ร้อน นอกจากคีมงานเชื่อม ไม่ควรใช้แทนประแจ อย่าใช้คีมตัดลวดเหล็กสปริง ห้ามใช้ขันขั้วไฟแรงสูง ห้ามใช้ค้อนช่วยตีถ้าต้องการตัดลวดหลังใช้งานเช็ดทำความสะอาด หยอดน้ำมันจุดข้อต่อ

การใช้คีมด้วยความปลอดภัย

1. เลือกใช้คีมให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของคีมชนิดนั้นๆ เช่น คีมตัดไม่เหมาะกับการใช้จับ คีมตัดสายไฟฟ้าไม่เหมาะที่จะใช้ตัดแผ่นโลหะ เป็นต้น

2. ฟันที่ปากของคีมจับต้องไม่สึกหรอ ส่วนปากของคีมตัดต้องไม่ที่อ

3. การจับคีม ควรให้ด้ามคีมอยู่ที่ปลายนิ้วทั้ง 4 แล้วใช้อุ้งมือและนิ้วหัวแม่มือกดด้ามคีมอีกด้าน จะทำให้มีกำลังในการจับหรือตัด

4. การปอกสายไฟฟ้าควรใช้คีมปอกสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ เพราะจะมีขนาดของรูปเท่ากับขนาดของสายไฟฟ้าพอดีส่วนการตัดสายไฟฟ้าหรือเส้นลวดที่ไม่ต้องการให้โผล่จากชิ้นงานควรใช้คีมตัดปากทแยง

5. ไม่ควรใช้คีมตัดโลหะที่มีขนาดใหญ่หรือแข็งเกินไป แต่ให้ใช้กรรไกรแทน

6. ไม่ควรใช้คีมขันหรือคลายหัวนอต เพราะจะทำให้หัวนอตชำรุด

7. ถ้าต้องจับชิ้นงานให้แน่นควรใช้คีมล็อก

8. ถ้าชิ้นงานมีขนาดใหญ่ ควรใช้คีมปากขยาย การใช้คีมที่ปากเล็กจะไม่มีกำลังที่จะจับชิ้นงานให้แน่น เพราะ ด้ามของคีมจะถ่างมากไป

9. ถ้าต้องการเก็บคีมไว้นาน ควรหยอดน้ำมันที่จุดหมุนของคีม และควรมีการหยอดน้ำมันเป็นระยะ

10.หลังจากเลิกใช้งานประจำวัน ควรเช็ดทำความสะอาด แล้วเก็บไว้ในที่ที่จัดเตรียมไว้หรือที่ปลอดภัย

การบำรุงรักษา

1. ใช้คีมให้ถูกประเภทกับงาน
2. ไม่ควรบีบคีมแรงเกินไปเพราะจะทำให้คีมหัก
3. ไม่ควรใช้ค้อนทุบคีมแทนการตัด
4. ไม่ใช้คีมแทนค้อนหรือเครื่องมืออื่นๆ
5. เช็ดทำความสะอาด หยอดน้ำมันที่จุดหมุน แล้วชโลมน้ำมันหลังการใช้งาน



ใบความรู้ที่ 17.3 เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ความปลอดภัยในการทำงาน คือ สภาพที่ปลอดภัยจากอุบัติภัยต่างๆอันจะเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงาน ซึ่งก็คือ สภาพการทำงานที่ถูกต้องโดยปราศจาก "อุบัติเหตุ" ในการทำงานนั่นเอง

อุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดหมายและเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการทำงาน ทำให้ทรัพย์สินเสียหายหรือ บุคคลได้รับบาดเจ็บ การเกิดอุบัติเหตุนั้นมักจะมีตัวการที่สำคัญอยู่ 3 ประการ คือ

1. ตัวบุคคล คือ ผู้ประกอบการงานในหน้าที่ต่างๆ และเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
2. สิ่งแวดล้อมคือ ตัวองค์กรที่บุคคลนั้นทำงานอยู่
3. เครื่องมือ เครื่องจักร คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

1. สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยในการทำงาน อันได้แก่
   1.1 เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ในการทำงานที่ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ
   1.2 พื้นที่ทำงานสกปรกหรือเต็มไปด้วยเศษวัสดุ น้ำหรือน้ำมัน
   1.3 ส่วนที่เป็นอันตรายหรือส่วนเคลื่อนไหวของเครื่องจักรไม่มีที่กำบังหรือป้องกันอันตราย
   1.4 การวางผังไม่ถูกต้อง การจัดเก็บสิ่งของไม่เป็นระเบียบ
   1.5 สภาพการทำงานไม่ปลอดภัย เช่น เสียงดัง อากาศร้อน มีฝุ่นละออง
2. การกระทำที่ไม่ปลอดภัยเป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ การเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด การกระทำที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่
   2.1 ส่วนที่เป็นอันตรายหรือส่วนเคลื่อนไหวของเครื่องจักรไม่มีที่กำบังหรือป้องกันอันตราย
   2.2 การกระทำที่ขาดความรู้ ไม่ถูกวิธีหรือไม่ถูกขั้นตอน
   2.3 ความประมาท พลั้งเผลอ เหม่อลอย
   2.4 การมีนิสัยชอบเสี่ยง หรือเจตนาหลีกเลี่ยงเพื่อความสะดวกสบาย
   2.5 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยในการทำงาน
   2.6 การทำงานโดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
   2.7 ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมหรือผิดประเภท
   2.8 การทำงานโดยสภาพร่างกายหรือจิตใจไม่ปกติ
   2.9 ความรีบร้อนเพราะงานต้องการความรวดเร็ว

การป้องกันอุบัติเหตุ มีหลักการหรือวิธีโดยแบ่งออกเป็น 3 สถานการณ์คือ

1. การป้องกันก่อนการเกิดอุบัติเหตุ คือการป้องกันหรือมีการเตรียมการล่วงหน้า เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ โดยมีหลักการต่างๆ เช่น

1.1 หลักการ 5 ส. สู่การป้องกันอุบัติเหตุ เช่น

1.1.1 สะสาง หมายถึงการแยกแยะงานดี-งานเสีย ใช้-ไม่ใช้

1.1.2 สะดวก หมายถึงการจัดการ จัดเก็บให้เป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่

1.1.3 สะอาด หมายถึงการทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักรอุปกรณ์ สถานที่ก่อนและหลังการใช้งาน

1.1.4 สุขลักษณะ หมายถึงผู้ปฏิบัติงานต้องรักษาสุขอนามัยของตัวเอง เครื่องมือ และสถานที่

1.1.5 สร้างนิสัย หมายถึงการสร้างนิสัยที่ดี

1.2 กฎ 5 รู้

1.2.1 รู้ งานที่ปฏิบัติว่ามีอันตรายอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร

1.2.2 รู้ การเลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์

1.2.3 รู้ วิธีการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์

1.2.4 รู้ ข้อจำกัดการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์

1.2.5 รู้ วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์

1.3 ปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับ

2. การป้องกันขณะเกิดอุบัติเหตุ หมายถึงการเตรียมตัวล่วงหน้า เป็นการลดอันตรายให้น้อยลงหรือไม่เกิดอันตรายเลย มีหลักการดังนี้คือ

2.1 การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพื่อป้องกันอวัยวะของร่างกาย ดังนี้

2.1.1 หมวกนิรภัย

2.1.2 อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า ดวงตา

2.1.3 อุปกรณ์ลดเสียง ป้องกันหู

2.1.4 อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ

2.1.5 อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย แขนขา

2.1.6 อุปกรณ์ป้องกันมือ

2.1.7 อุปกรณ์ป้องกันเท้า

3. การป้องกันหลังการเกิดอุบัติเหตุ คือการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนขึ้น หรือมีการลดอันตรายที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3.1 การอพยพ การขนย้าย หลังการเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะมีการตกใจ ตื่นกลัว ดังนั้นควรมีการวางแผนการอพยพหรือการขนย้ายผู้ป่วยอย่างถูกวิธี

3.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อลดอันตรายให้น้อยลง เช่น การห้ามเลือด การผายปอด

3.3 การสำรวจความเสียหายหลังการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ผู้บาดเจ็บ สถานที่

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการรักษาความปลอดภัยในการทำงาน ประกอบด้วย

1. เครื่องแต่งกาย และแบบฟอร์มที่เหมาะสมของผู้ปฏิบัติงาน อาทิ ชนิดและแบบของเสื้อผ้า ทรงผม ถุงมือ รองเท้า แว่นตานิรภัย การสวมเครื่องประดับและอื่นๆมีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด

2. ทำความสะอาดเรียบร้อย ตรวจสอบสภาพความพร้อม และวินัยทำความสะอาด

3. แสงสว่างพิจารณาในด้านตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของระบบโครมไฟฟ้า เพื่อให้ความเข้มส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่เพียงพอและไม่เกิดเงาหรือแสงสะท้อน รวมทั้งการเลือกชนิดของหลอดไฟที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน

4. การระบายอากาศ พิจารณาของการไหลเวียนอากาศเข้าออกจากบริเวณทำงาน รวมทั้งคุณภาพของอากาศด้วย อาทิ ความชื้นสัมพัทธ์อุณหภูมิอากาศ ปริมาณฝุ่นละออง กลิ่นควันพิษที่มีอยู่ในอากาศนั้น

5. ระบบการจัดเก็บและการดูแลควบคุมวัสดุ มีการแยกประเภทของวัสดุออกตามประเภทหรือไม่ อาทิ เป็นประเภทโลหะ สารไวไฟ สารพิษ สารเคมีพิเศษต่างๆ รวมทั้งการกำจัดเศษวัสดุที่เลิกใช้แล้วอย่างใดบ้าง

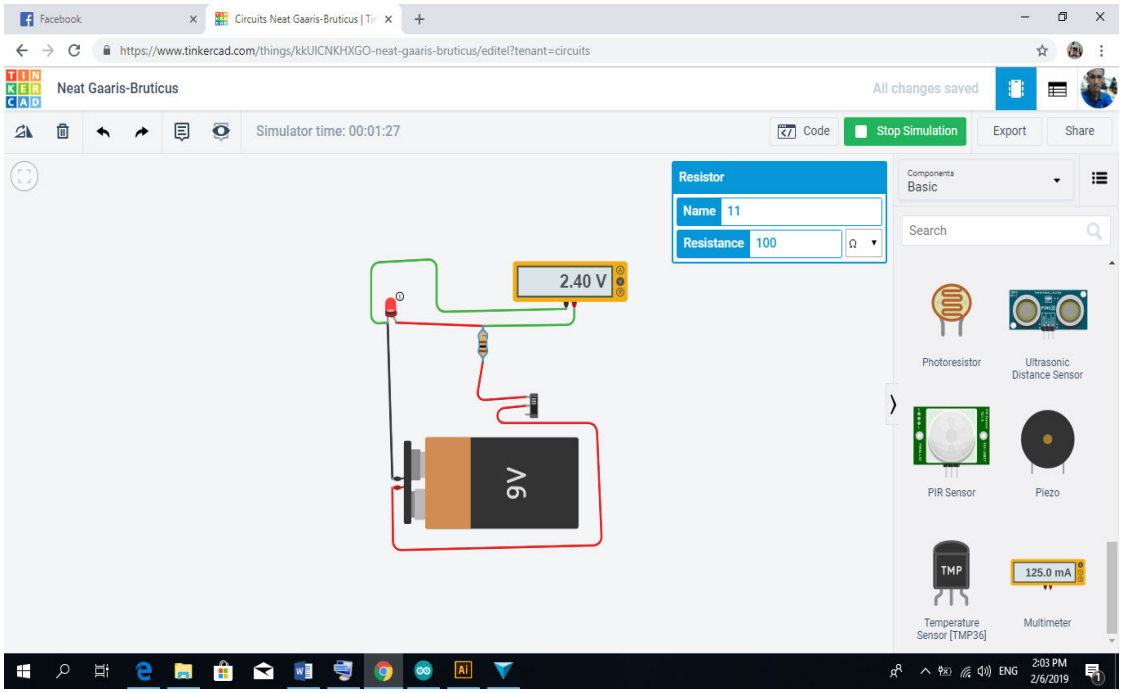
6. ระบบฉุกเฉิน อาทิ การปฐมพยาบาล การดับเพลิง ทางหนีไฟ ทางออกฉุกเฉิน เครื่องช่วยชีวิต เครื่องขยายเสียง ระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบสื่อสารภายในและภายนอก การช่วยเหลือและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

ใบงานที่ 17.1 เรื่องทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จำลองการทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สื่อจาก https://www.tinkercad.com ใบงานที่ 17.3 นี้เป็นการทดลองต่อวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อย่างง่าย โดยใช้วงจรจำลองซึ่งนักเรียนต้องสร้างจาก โปรแกรมจำลองซึ่งสามารถทำได้ทั้งแบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ หรือถ้าโรงเรียนมีอุปกรณ์ครบให้ทำการทดลองโดยใช้อุปกรณ์จริง ซึ่งการทดลองโดยใช้โปรแกรมจำลองมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ให้นักเรียนเข้าเว็บไซต์ https://www.tinkercad.com และเข้าโหมดสร้าง Circuits

ขั้นตอนที่ 2 จำลองการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบการไหลของอิเล็กตรอนและความส่องสว่างของหลอดไฟ ให้ต่อวงจร ดังรูป



ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดลองเปลี่ยนค่าความต้านทาน เป็น 0 โอห์ม 220 โอห์ม 450 โอห์ม 800 โอห์ม และ 1,000 โอห์ม เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลง แรงดันไฟฟ้า ความส่องสว่างของหลอดไฟและการไหลของอิเล็กตรอน และบันทึกผลจากการทดลองในตารางการทดลอง

ตารางที่ 1 บันทึกผลจากการทดลอง

ความต้านทาน (โอห์ม)	แรงดันไฟฟ้า (โวลล์)	ลักษณะการส่องสว่างของหลอดไฟ	การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
0	9		
220			
450			
800			
1000			

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ลักษณะการส่องสว่างของหลอดไฟ

.....

.....

.....

.....

การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 17.2 เรื่อง การเลือกใช้เครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน

คำชี้แจง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จงเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน เหตุผลที่เลือกใช้ ลักษณะการใช้งาน และข้อควรระวัง

สถานการณ์ที่กำหนดให้ :

1.) หลอดไฟในบ้านดับ

2.) ตัดสายไฟฟ้าปั๊มน้ำเนื่องจากไม่ใช้งาน

3.) เชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรพัดลม

4.) เดินสายไฟฟ้าที่ผนังไปยังหลอดไฟ

5.) วัดค่าความต้านทานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

สถานการณ์	เครื่องมือ	เหตุผลที่เลือกใช้	ลักษณะการใช้งาน	ข้อควรระวัง

ใบงานที่ 17.3 เรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง อะไร

.....

.....

.....

.....

2. อุบัติเหตุ คืออะไร

.....

.....

.....

.....

3. การเกิดอุบัติเหตุนั้นมักจะมีสาเหตุที่สำคัญอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

4. การป้องกันอุบัติเหตุ มีหลักการหรือวิธีป้องกันอุบัติเหตุอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

5. ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการรักษาความปลอดภัยในการทำงานมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		บอกการทำงานของฮาร์ดแวร์หรือออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	สำรวจปัญหาหรือความต้องการของตนเองชุมชนหรือท้องถิ่น	อธิบายปัญหาของสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสรุปกรอบของปัญหาในการสืบค้นรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างเหมาะสม
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 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลจากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน
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 17 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	มุ่งมั่นในการทำงาน

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 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **เรื่อง วิศวกรน้อย** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา

1. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากรอย่างเหมาะสม
2. ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน
3. การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายการเลือกใช้ข้อมูลในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายการออกแบบและขั้นตอนการแก้ปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนกับครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมที่แล้ว (แขนกล) แล้วนำข้อสรุปจากการทำกิจกรรม (แขนกล) มาอภิปรายผลร่วมกัน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5 คน ศึกษาใบความรู้ที่ 18.1 เรื่อง ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาอ่านสถานการณ์และภารกิจที่ได้รับมอบหมายในใบงานที่ 18.2 เรื่อง ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยการวางแผนและออกแบบแขนกลที่เคลื่อนที่ได้ โดยครูคอยกระตุ้นทบทวนความรู้เดิมเรื่องการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเชิงวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ
   - ระบุปัญหา
   - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
   - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
   - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
   - ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา
   - นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 18.1 เรื่อง ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ใบความรู้ที่ 18.2 เรื่อง การจำลองการสร้างแขนกลด้วย tinkercad หรือ micro:bit

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบงานที่ 18.1 เรื่อง ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ใบงานที่ 18.2 เรื่อง จำลองระบบแขนกลด้วย tinkercad หรือ micro:bit

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เรื่อง วิศวกรน้อย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านทักษะและกระบวนการ 1. สร้าง ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ชิ้นงาน 2. นำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย **ด้านคุณลักษณะ** 1. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์และมุ่งมั่นในการทำงาน	3. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึง “แขนกลที่สามารถนำมาแก้ไขโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมควรมีลักษณะอย่างไร” **ขั้นสอน** 1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 18.2 เรื่อง การจำลองการสร้างแขนกลด้วย tinkercad หรือ micro:bit เพื่อจำลองการออกแบบการสร้างแขนกลด้วยโปรแกรม tinkercad หรือ micro:bit ประมาณ 15-20 นาที 2. นักเรียนร่วมอภิปรายเนื้อหาจากใบความรู้ที่ศึกษา โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ 3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ระดมความคิด แล้วร่วมกันปฏิบัติใบงานที่ 18.2 เรื่อง การจำลองการสร้างแขนกลด้วย tinkercad หรือ micro:bit โดยนำเสนอหน้าชั้นเรียน กำหนดเวลาในการทำกิจกรรมประมาณ 5 -10 นาที โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นและเสริมแรง **กิจกรรม ตั้งคำถามนำไปสู่การออกแบบและประยุกต์ใช้ระบบแขนกล** 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงประเด็นแขนกลในการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อมการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การทหาร ฯลฯ ทั้งนี้นักเรียนอาจจะใช้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เรื่อง วิศวกรน้อย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	เทคนิคในการระบุปัญหาด้วย 5W1H และวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา **กิจกรรม การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา** 2. หลังจากนักเรียนได้กำหนดปัญหาและขอบเขตที่ต้องการแก้ไขแล้ว ครูควรแนะนำให้นักเรียนทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหา โดยในการรวบรวมข้อมูลนั้นควรมีการกำหนดประเด็นในการรวบรวมให้ชัดเจนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับความต้องการ จากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดเพื่อกำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูลที่สัมพันธ์กับปัญหา 3. ครูให้คำแนะนำถึงแนวทางในการรวบรวมข้อมูลแก่นักเรียน เช่น การสอบถามหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้ การสืบค้นจากเอกสาร บทความ งานวิจัย การศึกษาดูงานจากแหล่งเรียนรู้ หรือสถานประกอบการ รวมถึงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องนวัตกรรมหรือชิ้นงาน เช่น กรมทรัพย์สินทางปัญญา 4. ครูให้คำแนะนำในการเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่ 5. นักเรียนรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ได้กำหนดไว้ของกลุ่ม แล้วสรุปข้อมูลที่ได้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง วิศวกรน้อย	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	รายวิชา เทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	กิจกรรม การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 1. ครูแนะนำให้นักเรียนหลังจากรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาประยุกต์เพื่อออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา แนวหนึ่งที่ช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่ชัดเจน คือ การใช้เทคนิค จำแนก หน้าที่ และ คุณสมบัติ ที่จำเป็นและควรมีต่อการออกแบบการแก้ปัญหานั้น 2. นักเรียนจำแนก หน้าที่ และ คุณสมบัติ ที่จำเป็นและควรมีต่อการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนสนใจ 3. ครูให้นักเรียนออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาที่กลุ่มสนใจ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมไว้โดยออกแบบ 2-3 แนวทางในการแก้ปัญหา แล้วให้ตัดสินเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้ตารางการตัดสิน โดยเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อด้อย รวมทั้งทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาและเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด **กิจกรรม การวางแผน สร้างชิ้นงานและดำเนินการแก้ปัญหา** 1. ครูแนะนำนักเรียนถึงการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการตามที่ได้ออกแบบไว้ ควรมีการวางแผนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และมีการกำหนดเป้าหมายและเวลาในการดำเนินงานหรือผู้รับผิดชอบงานในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน จากนั้นจึงลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง วิศวกรน้อย	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	รายวิชา เทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	ตามที่ได้ออกแบบไว้ 2. นักเรียนปฏิบัติวางแผนการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ตามที่ได้ออกแบบแนวทางไว้ ในกรณีที่ชิ้นงานต้องใช้เวลาในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน ครูอาจให้นักเรียนสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานในลักษณะแบบจำลองจากชิ้นงานจริงได้ **1.1 กิจกรรม การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงงาน** 1. กรณีที่นักเรียนได้สร้างชิ้นงานหรือวิธีการแก้ไขปัญหาเสร็จ ครูให้นักเรียนทดสอบและประเมินผลการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาตามที่ได้ระบุไว้หรือไม่ โดยให้นักเรียนฝึกตั้งประเด็นในการทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ของชิ้นงานที่สร้างขึ้น โดยอาจกำหนดในรูปแบบของแบบประเมินรายการรวมทั้งนำข้อมูลการเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเพื่อจำหน่ายเพื่อแก้ไขปัญหานั้นที่ได้รวบรวมไว้มาร่วมประเมินด้วย 2. นักเรียนกำหนดประเด็นการประเมินทดสอบและปรับปรุงงาน 3. ครูแนะนำถึงแนวทางในการปรับปรุงชิ้นงาน 4. ครูเสนอแนะให้นักเรียนเตรียมการนำเสนอ เช่น การทำแผ่นพับ จัดทำ PowerPoint การทำโปสเตอร์	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เรื่อง วิศวกรน้อย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
	ขั้นสรุป 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเชิงวิศวกรรม 2. นักเรียนสรุปและบันทึกความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่เป็นประเด็นสำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K)	- ตรวจใบงานที่ 18.1 – 18.2	- แบบประเมินผลด้านความรู้ - ใบงานที่ 18.1 เรื่อง ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมแขนกลด้วย tinkercad หรือ micro:bit - ใบงานที่ 18.2 เรื่อง จำลองระบบกลไกไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์.	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A)		- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 18.1 ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ระบบหุ่นยนต์ หรือแขนกล (Robotics or Robot arm System) คือหุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ที่ควบคุมการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ มีจุดประสงค์เพื่อให้ทำงานแทนมนุษย์ในงานที่ต้องการความเร็ว หรือเสี่ยงอันตราย เช่น แขนกลในโรงงานอุตสาหกรรม หรือหุ่นยนต์กู้ระเบิด เป็นต้น

การควบคุมหุ่นยนต์ มีองค์ประกอบ 3 อย่างที่จะต้องทำงานประสานกัน คือ

1. ตัวป้อน (input) เป็นข้อมูลที่รับเข้าโดยผ่าน sensors ของหุ่นยนต์
2. โปรแกรม (program) เป็นคำสั่งหรือกฎต่างๆ ที่กำหนดให้หุ่นยนต์ปฏิบัติงาน
3. ผลลัพธ์ (output) เป็นการทำงานของหุ่นยนต์ ซึ่งโดยปกติจะเป็นเรื่องของการเคลื่อนไหว (ด้วยมอเตอร์) มีแสงหรือเสียงออกมา

ลักษณะโครงสร้างของหุ่นยนต์

เนื่องจากหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้รับการออกแบบสร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่แทนคน ดังนั้น ลักษณะการออกแบบจึงมักจะเป็นส่วนบนของลำตัวมนุษย์ ประกอบด้วยหัวไหล่ แขน และมือ โดยปกติแล้วมักออกแบบเป็นแขนเดียว ในบางแบบได้ออกแบบให้แขนเคลื่อนที่อยู่บนทางเลื่อนได้ อาจจำแนกโครงสร้างของหุ่นยนต์ได้ 4 แบบ คือ

1. โครงสร้างคาร์ทีเซียน หรือฉาก (cartesian or rectangular) เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่วางไว้ตั้งฉาก ซึ่งกันและกัน 3 ส่วน ซึ่งทำให้สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดที่ต้องการได้
2. โครงสร้างทรงกระบอก (cylindrical) มีแขนเกาะกับแกนกลางซึ่งเป็นหลัก แขนนั้นสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงหมุน รอบแกน และสามารถบิดและหดได้
3. โครงสร้างเชิงขั้ว (polar) มีลำตัวที่บิดได้ มีแขนที่หมุนและยืดหด ได้
4. โครงสร้าง Revolute ทุกแกนการเคลื่อนที่จะเป็นแบบหมุน (Revolute) รูปแบบการเคลื่อนที่จะคล้ายกับแขนคน ซึ่งจะประกอบด้วย ช่วงเอว ท่อนแขนบน ท่อนแขนล่าง ข้อมือ การเคลื่อนที่ทำให้ได้พื้นที่ การทำงาน

อ้างอิง : https://cst.tsu.ac.th/courseonline/course/computer_it/AI/robot.html

ประโยชน์ที่ได้รับจากแขนกลหุ่นยนต์

1.สามารถทำงานต่อเนื่องได้ 24 ชั่วโมง ที่เป็นงานซ้ำ

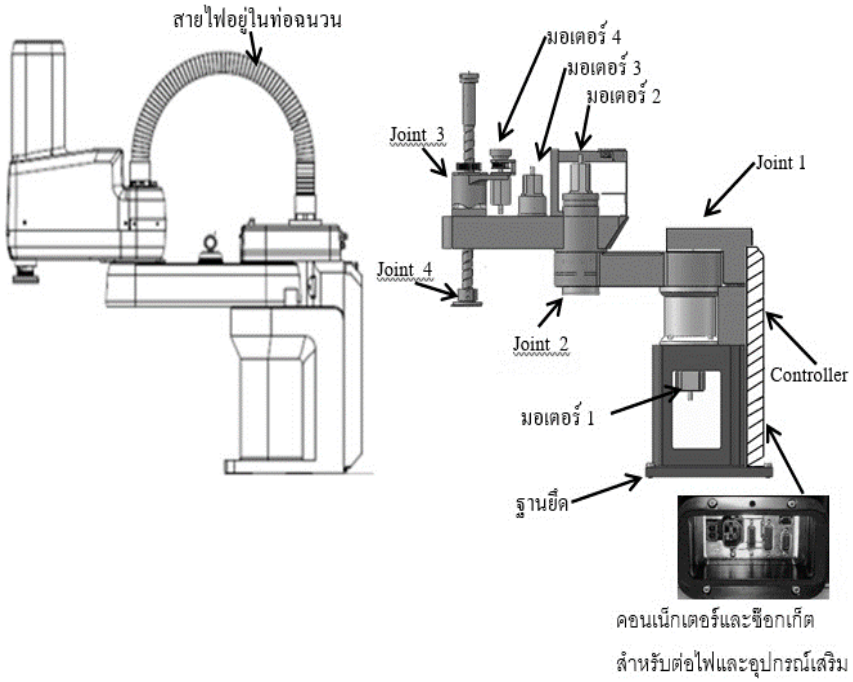
2.มีความแน่นอน แม่นยำ

3.จำนวนชิ้นงานมากขึ้น

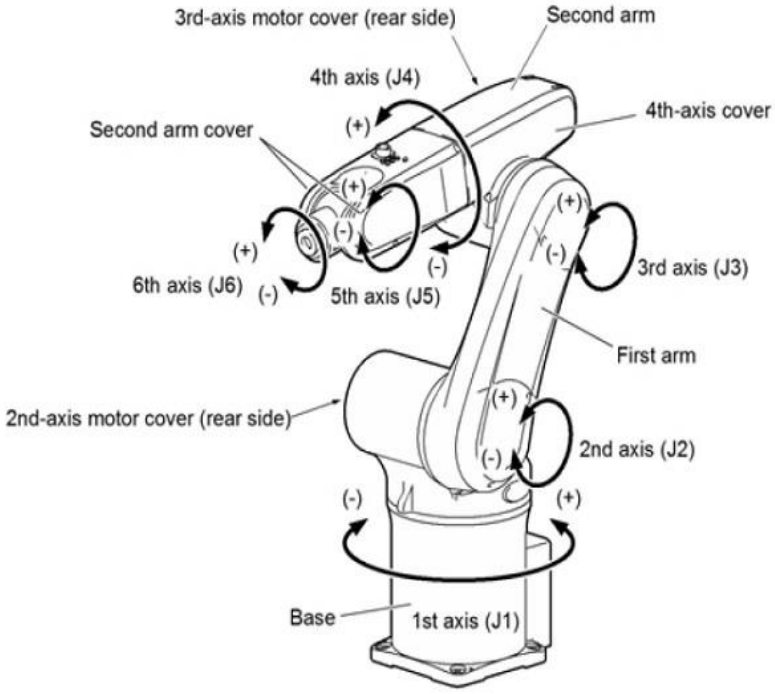
4.จำนวนการผลิตเพิ่มขึ้น

5.ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น

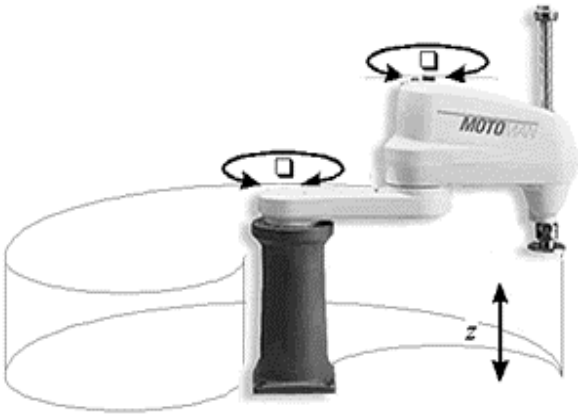
ตัวอย่างการออกแบบระบบแขนกล



อ้างอิง: http://www.stepyourway.com/2018/07/10การควบคุมแขนกลเบื้องต้น

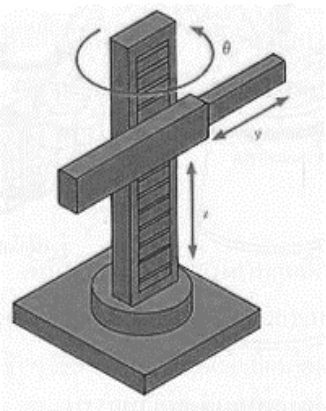


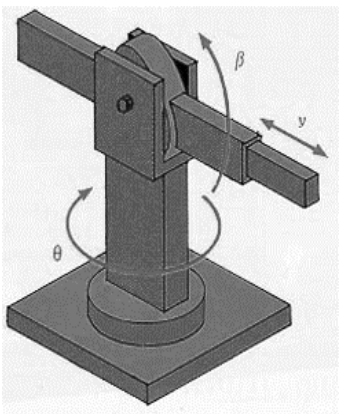
อ้างอิง: http://www.stepyourway.com/2018/07/10การควบคุมแขนกลเบื้องต้น

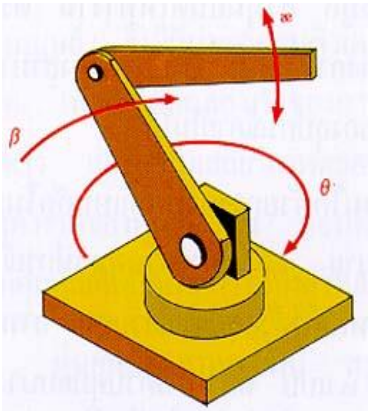




อ้างอิง: : http://www.glurgeek.com/education/สอนเขียนแบบ-แขนกลหุ่นยนต์

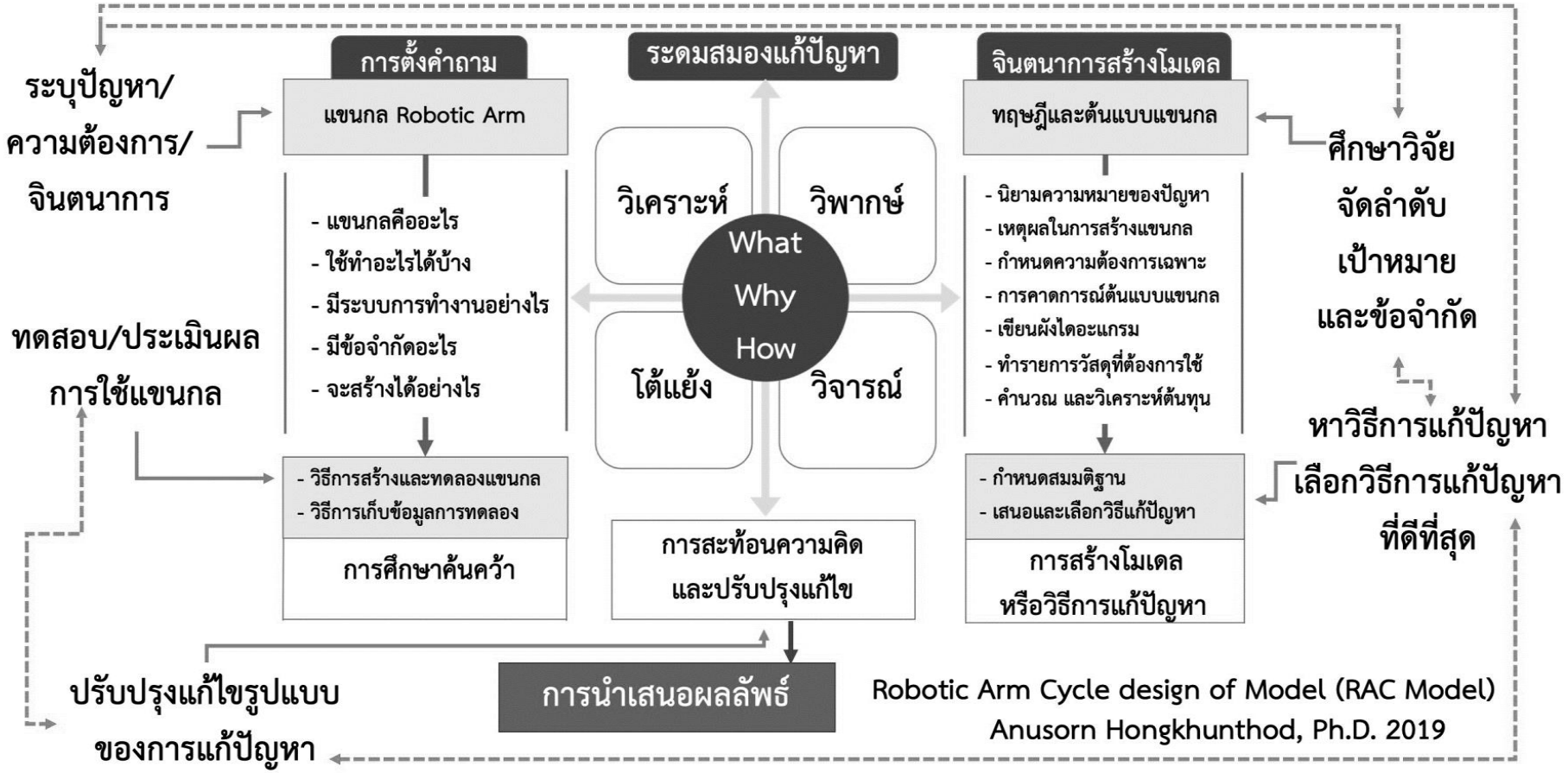






อ้างอิง : http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=11&chap=7&page=t11-7-infodetail03.html

วงล้อการออกแบบ Robotic Arm ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์



ใบงานที่ 18.1 ออกแบบแขนกลด้วยกระบวนออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. การออกแบบระบบแขนกลเพื่อสนองในกิจกรรมด้าน

.....

.....

.....

.....

.....

2. ภารกิจของแขนกลเพื่อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

จากการสืบค้นข้อมูลหรือศึกษาเอกสาร

ข้อมูลด้าน	**รายละเอียด**
วิทยาศาสตร์	
เทคโนโลยี	
วิศวกรรมศาสตร์	
คณิตศาสตร์	

4. ภาพร่างแบบระบบแขนกล พร้อมระบุองค์ประกอบต่างๆ ในภาพร่าง

ชื่อระบบแขนกล.....



แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		อธิบาย การเลือกใช้ข้อมูลใน การแก้ปัญหาได้	อธิบายการออกแบบ และขั้นตอน การแก้ปัญหา
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 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		สร้าง ทดสอบ ประเมินและปรับปรุง แก้ชิ้นงาน	นำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย
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 18 เรื่อง การออกแบบชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การสร้างทดสอบและประเมินชิ้นงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **เรื่อง วิศวกรน้อย** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**
1. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการที่หลากหลาย เลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. บอกชนิดของอุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการที่หลากหลายอย่างเหมาะสม 2. อธิบายการทดสอบและประเมินผลชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่องในการปรับปรุงแก้ไข **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. สร้าง ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ชิ้นงาน	**ขั้นนำ** 1. ให้นักเรียนดูวีดีทัศน์เรื่อง แขนกลจับสิ่งของ 2. นักเรียนวิพากษ์จากการดูวีดิทัศน์เรื่อง แขนกลจับสิ่งของ **ขั้นสอน** 1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ศึกษาใบความรู้ที่ 19 เรื่อง การสร้างแขนกลอย่างง่าย และทำใบงานที่ 19 การสร้างแขนกลอย่างง่าย ตามที่นักเรียนออกแบบไว้ รวมทั้งบันทึกการทำกิจกรรมของกลุ่มนักเรียนด้วยภาพถ่ายวีดิทัศน์ หรือภาพนิ่ง เพื่อนำมาใช้ในการนำเสนอผลงาน โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นและเสริมแรง 2. นักเรียนนำแขนกลที่สร้างขึ้นมาทดสอบประสิทธิภาพในการยกสิ่งของและสังเกตผลที่เกิดขึ้น หากแขนกลที่สร้างขึ้นไม่สามารถเคลื่อนที่และยกสิ่งของได้ นักเรียนสามารถนำแขนกลกลับมาแก้ไขได้ 3. นักเรียนปรับปรุงแขนกลตามความเหมาะสม นักเรียนอาจเลือกใช้วัสดุอื่นเพิ่มเติมได้ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลกิจกรรมการเรียนรู้การสร้างแขนกลด้วยกระบวนการเชิงวิศวกรรม	- คลิปวีดีโอ เรื่อง แขนกลจับสิ่งของ จากลิ้งค์ https://www.youtube.com/watch?v=1d_siravX_4 - ใบความรู้ที่ 19.1 การสร้างแขนกลอย่างง่าย - ใบความรู้ที่ 19.2 แขนกล กึ่งอัตโนมัติ **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ใบงานที่ 19 เรื่อง การสร้างแขนกลอย่างง่าย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การสร้างทดสอบและประเมินชิ้นงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เรื่อง วิศวกรน้อย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	2. นักเรียนสรุปและบันทึกความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่เป็นประเด็นสำคัญลงในสมุดเรียน	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) ชนิดของอุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการที่หลากหลายอย่างเหมาะสม	- ตรวจใบงานที่ 19 เรื่อง การสร้างแขนกลอย่างง่าย	- แบบประเมินผลด้านความรู้ - ใบงานที่ 19 เรื่อง การสร้างแขนกลอย่างง่าย	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. ทักษะการใช้เครื่องมือ 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการแก้ปัญหา	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์.	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A)		- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ 19.1 เรื่อง การสร้างแขนกลอย่างง่าย

ตัวอย่างการสร้างแขนกลอย่างง่าย

อุปกรณ์

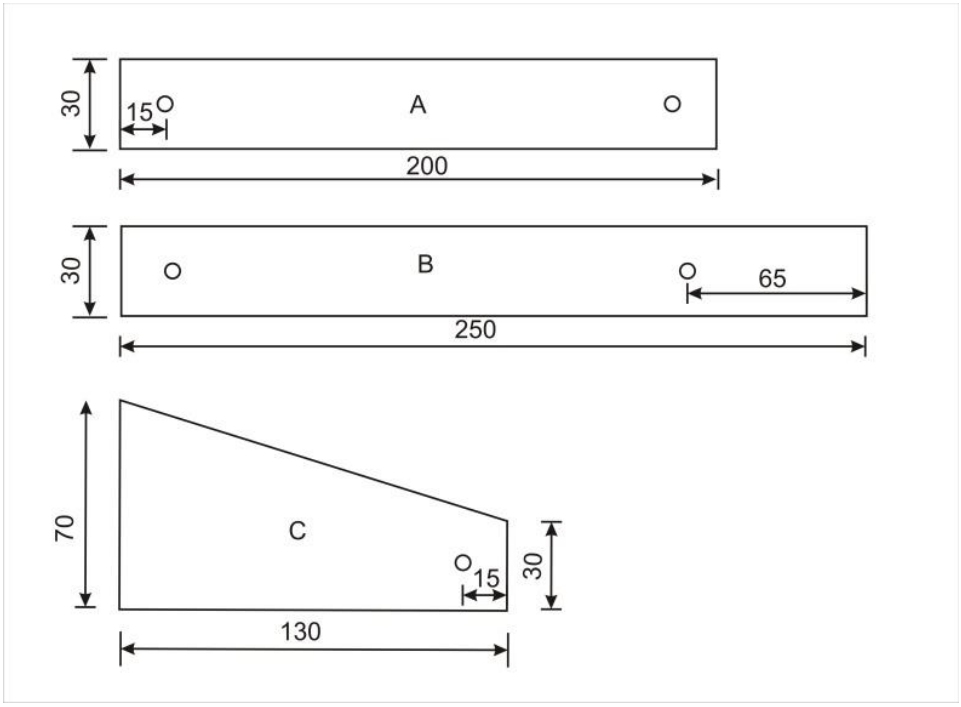
1. กระบอกฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร 6 กระบอก
2. กระบอกฉีดยาขนาด 20 มิลลิลิตร 2 กระบอก
3. ไม้อัดหรือกล่องกระดาษแข็ง
4. สายยางขนาดเล็ก
5. กาวร้อน (การใช้กาวร้อนควรระมัดระวัง ไม่ให้กระเด็นเข้าตา หรือติดผิวหนัง)
6. cable ties ยาว 6 นิ้ว
7. ตะเกียบ
8. ลวด
9. คลิปหนีบกระดาษ

เครื่องมือ

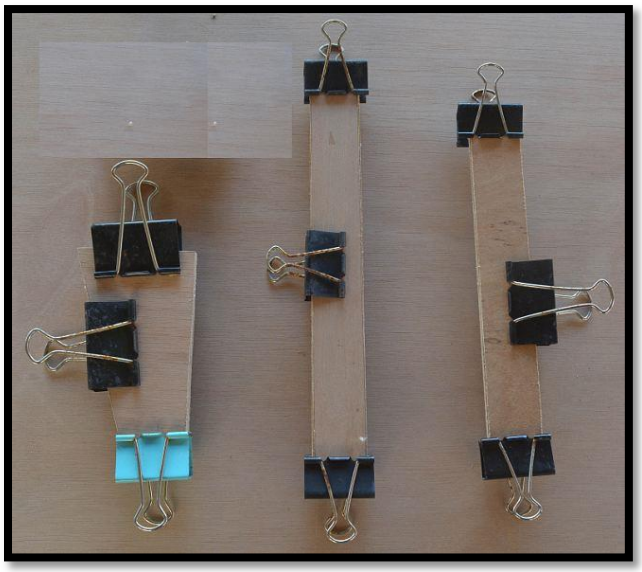
1. สว่าน
2. เลื่อย
3. คัดเตอร์
4. ปืนกาว

วิธีทำ

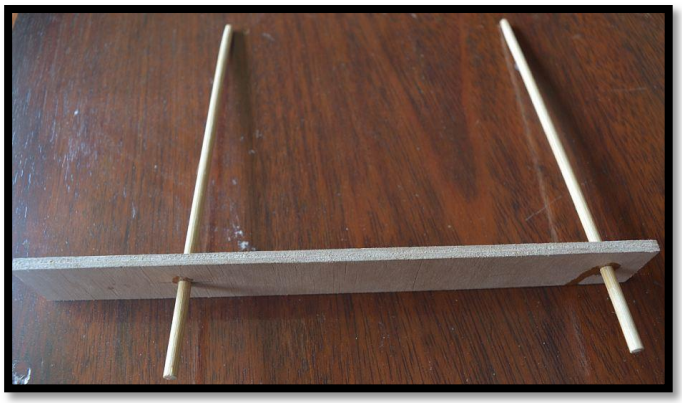
1. ตัดไม้ตามขนาด A B C อย่างละ 4 ชิ้น และเจาะรูเท่ากับไม้ตะเกียบตามรูป



2. นำไม้ 2 ชิ้นมาประกบกัน โดยใช้กาวร้อนเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของไม้

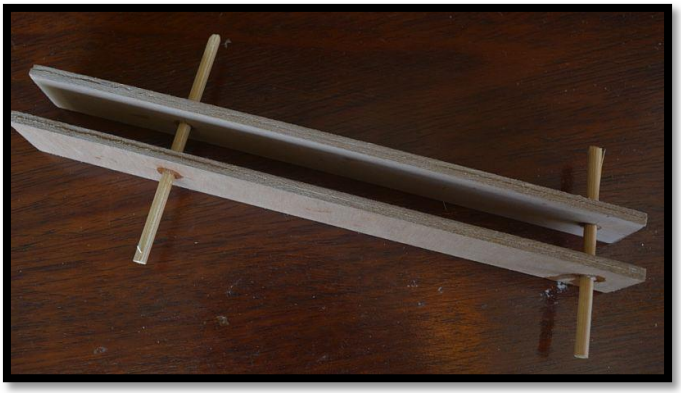


3. นำไม้ตะเกียบมาเสียบบนไม้ชิ้นส่วน B แล้วใช้กาวร้อนติดที่รูเพื่อยึดติดแน่น

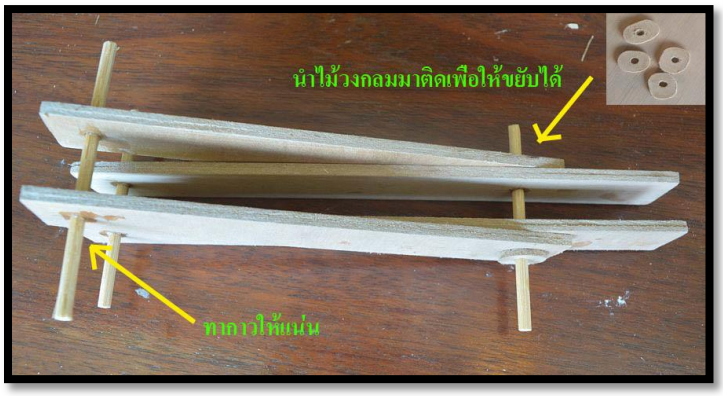


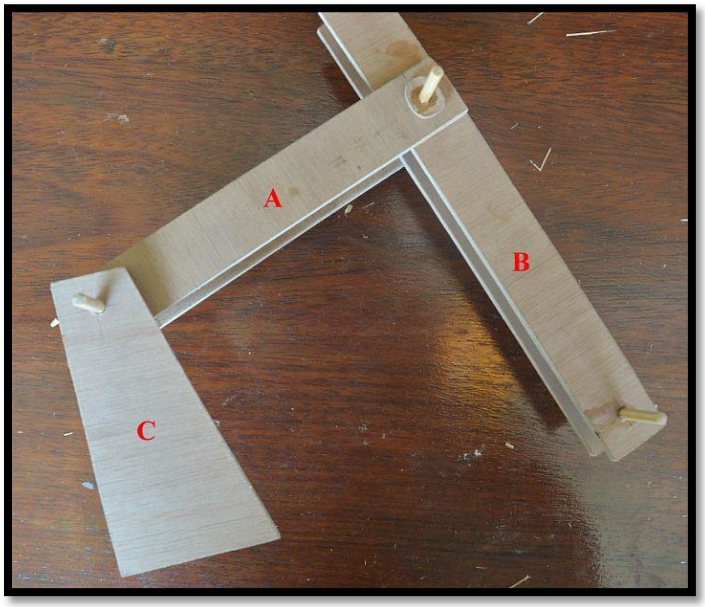
4. จากนั้นก็นำไม้ชิ้นส่วน B ชิ้นที่ 2 มาประกอบโดยนำกระบอกฉีดยามาวางให้ได้ขนาดเท่ากับกระบอกฉีดยา แล้วหยดกาวร้อนที่รู



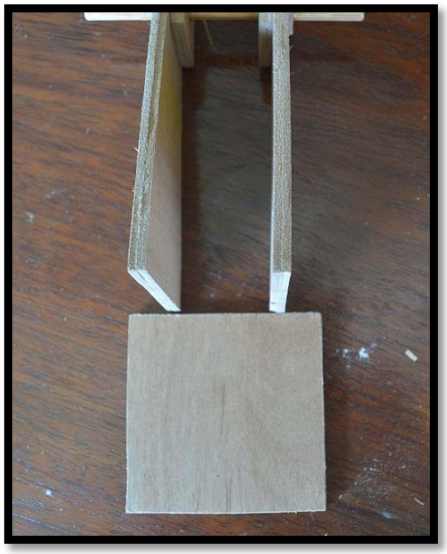


5. นำไม้ชิ้นส่วน A มาประกอบเข้ากับไม้ชิ้นส่วน B และ นำไม้ชิ้นส่วน C มาประกบกับชิ้นส่วน A แล้วนำไม้วงกลมมาติดกับไม้ตะเกียบตามรูป แล้วหยดกาวร้อนที่ไม้วงกลม

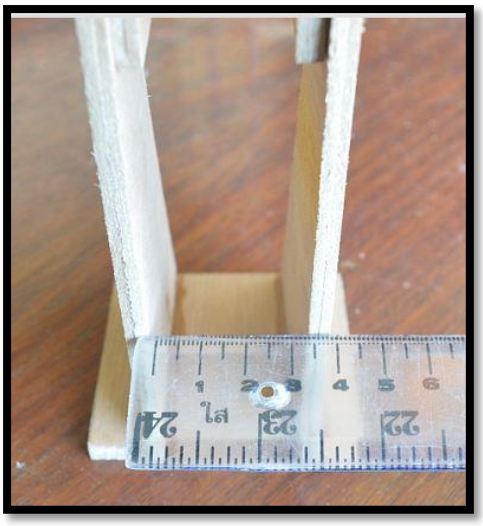




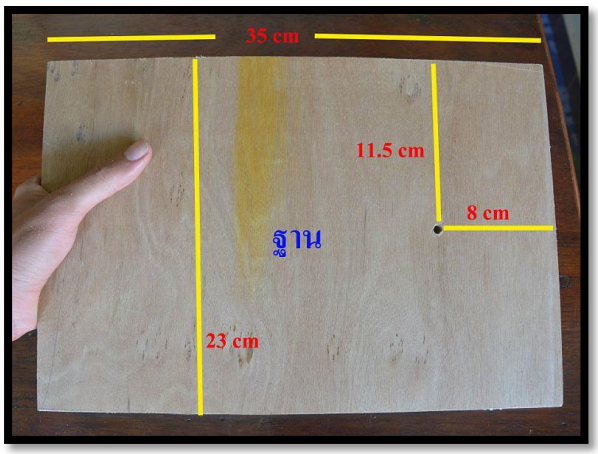
6. ตัดไม้ที่จะนำมาทำฐานขนาด 7 x 7 cm แล้วนำมาประกอบกับฐานของชิ้นส่วน C แล้วหยดกาวร้อนให้แน่น



7. เมื่อหยดกาวร้อนเสร็จแล้วก็จะออกมาในลักษณะตามรูป



8. ตัดไม้ทำฐานขนาดตามรูป

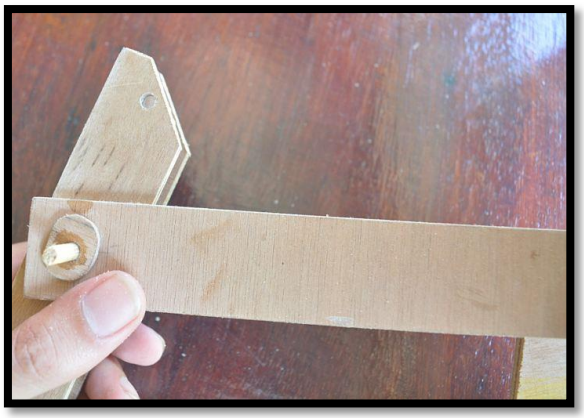


9. นำกระดาษมาพันกับไม้ตะเกียบแล้วเสียบลงรูที่เจาะไว้





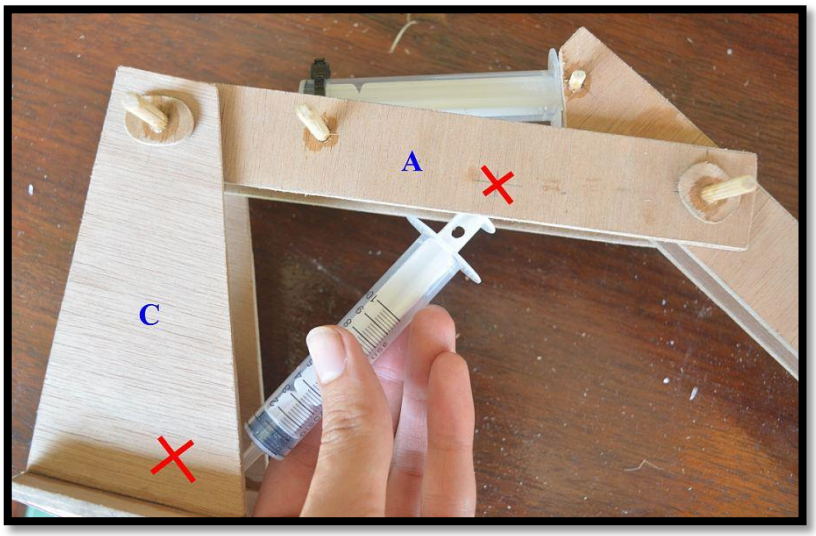
10.เจาะรูแล้วตัดไม้ 45 องศา ของชิ้นส่วน B เพื่อใส่กระบอกฉีดยา



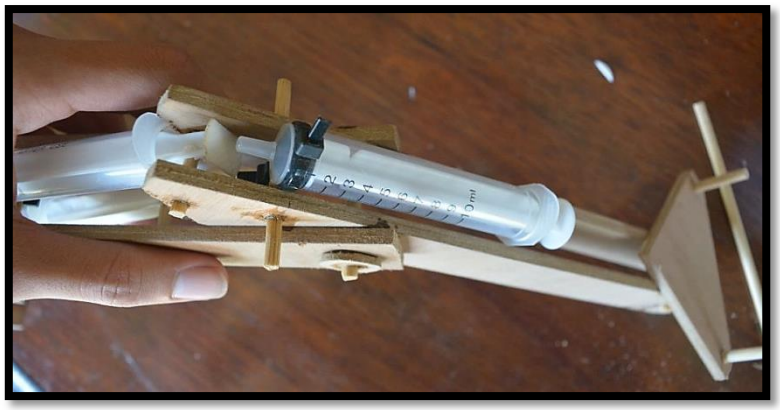
11. ยึดกระบอกฉีดยาตามรูป



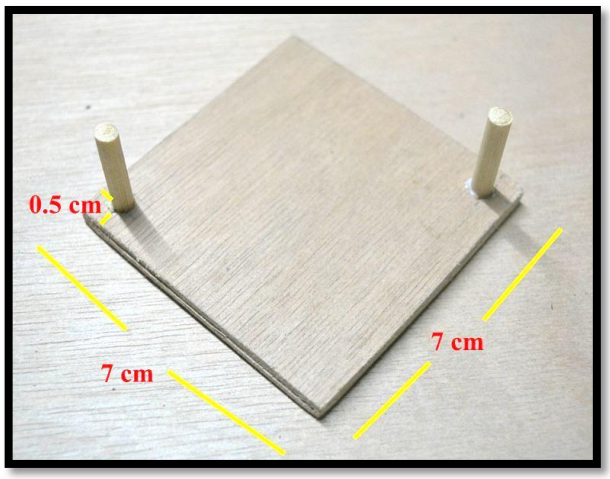
12. นำกระบอกฉีดยามาทาบกับแบบแล้วทำเครื่องหมายเพื่อเจาะรูยึดกระบอกฉีดยา



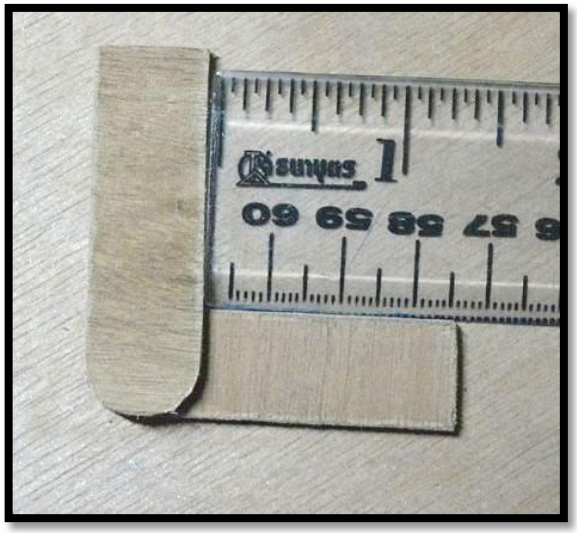
13. นำกระบอกฉีดยามายึดติดด้านชิ้นส่วน B โดยเจาะรูแล้วยึดให้แน่น



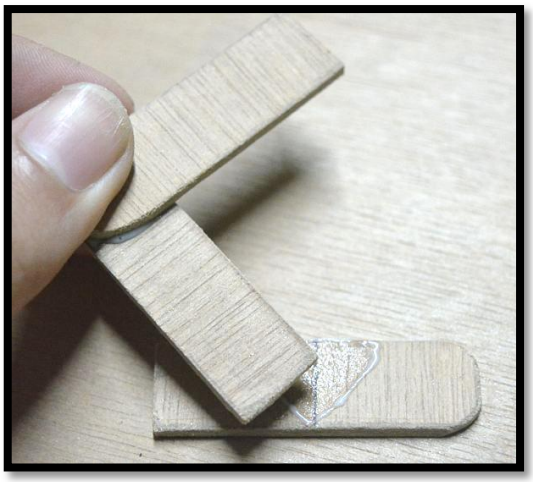
14.ขั้นตอนการทำมือจับชิ้นงาน ตัดไม้ตามขนาดตามรูป นำไม้ตะเกียบมาเสียบรูที่เจาะแล้วหยดกาวร้อนให้แน่น



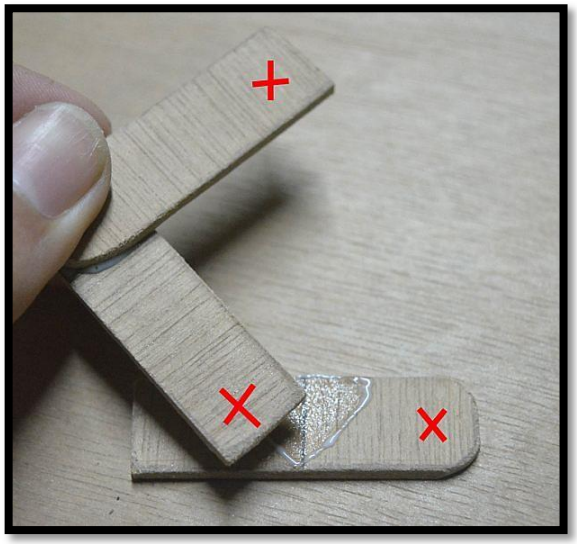
15. นำไม้ขนาดตามต้องการมาประกบกันเป็นมุมฉาก จำนวน 2 ชิ้น



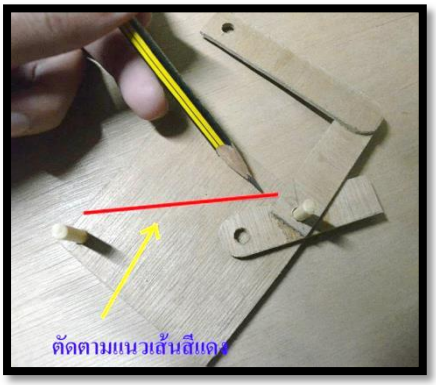
16. นำไม้อีกชิ้นมาทำเครื่องหมายตรงกึ่งกลางแล้วนำส่วนชิ้นงานจากข้อ 15 มาติดตามรูป ทั้ง 2 อัน

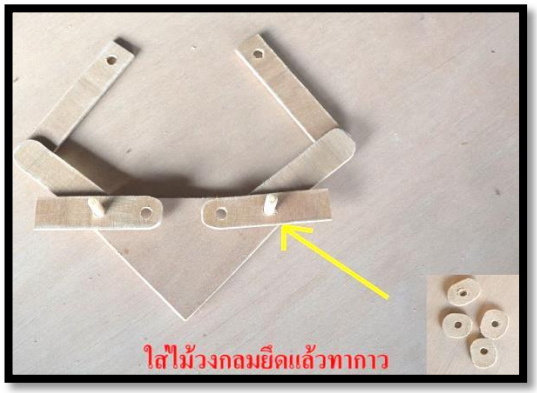


17. เจาะรูตามเครื่องหมายกากบาท

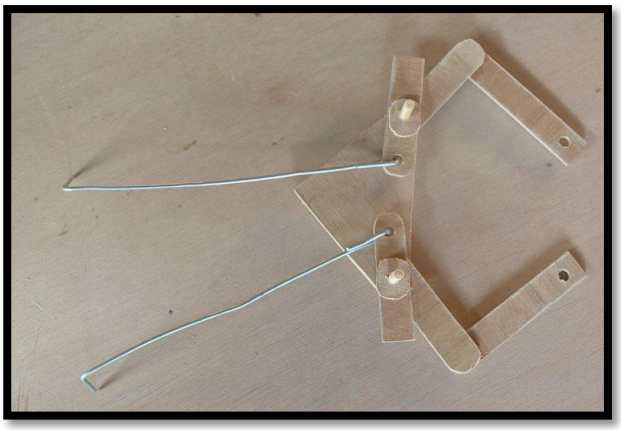


18.นำมาประกอบตามรูป

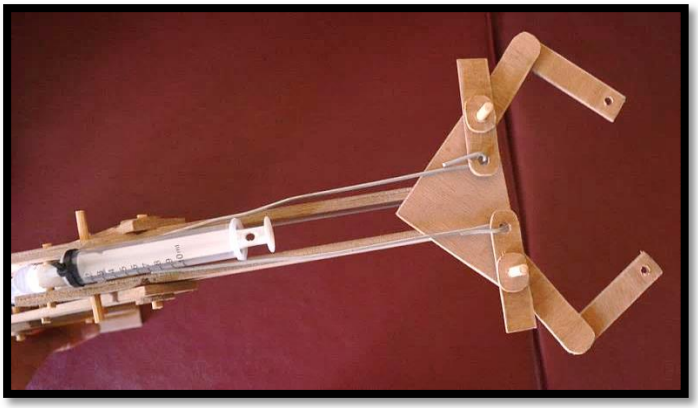




19. นำลวด 2 เส้นมายึดติดกับมือจับชิ้นงานตามรูป



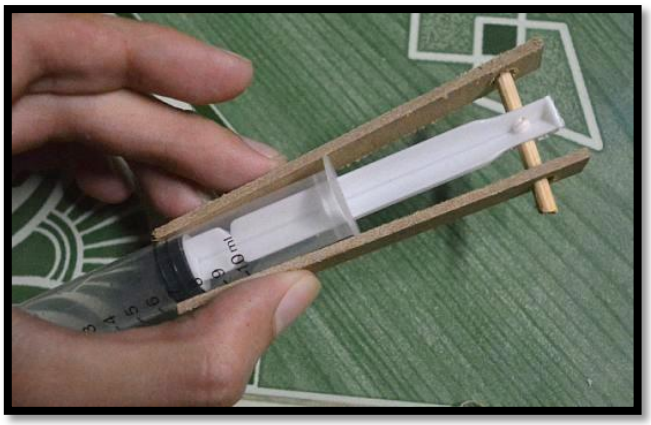
20. นำมือจับชิ้นงานมาหยดกาวร้อนกับปลายชิ้นส่วน B แล้วนำปลายลวดทั้งสองใส่ในรูปลายด้ามจับกระบอกฉีดยาที่เจาะรูไว้



21.นำแขนกลมาประกอบกับฐานที่ทำไว้โดยยึดติดกับไม้ตะเกียบให้แน่น โดยใช้ปืนกาวยึด



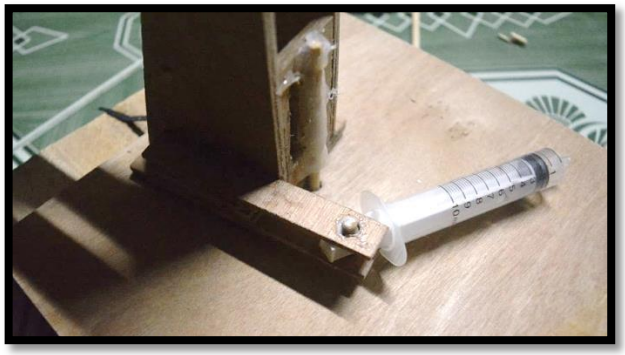
22. ทำขั้นตอนการหมุนโดยนำไม้ 2 ชิ้นมาประกบกันให้ได้ขนาดเท่ากับกระบอกฉีดยาแล้วติดกาวให้แน่น



23. จากนั้นก็เอาไม้มาประกบกันให้ความหนาเท่ากับกระบอกฉีดยา ตามรูป



24. นำชิ้นงานจากข้อที่ 23 มายึดติดด้านข้างของแขนกลตามรูป



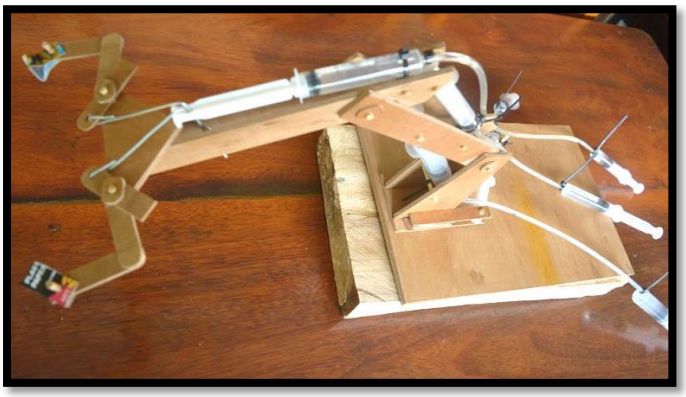
25. เจาะรูที่ฐานเพื่อให้ไม้ตะเกียบยึดติดแน่นกับฐานเพื่อยึดปลายกระบอกฉีดยาตามรูปโดยใช้เคเบิลไทน์ 2 เส้น



26.จากนั้นก็นำสายยางมาต่อกับกระบอกฉีดยา



27.ชิ้นงานที่สำเร็จเรียบร้อย



อ้างอิง

http://www.comejoyonline.com/โรบอท-แขน-กล-จาก-กระบอก-ฉีดยา/

ใบความรู้ที่ 19.2 แขนกล กึ่งอัตโนมัติ

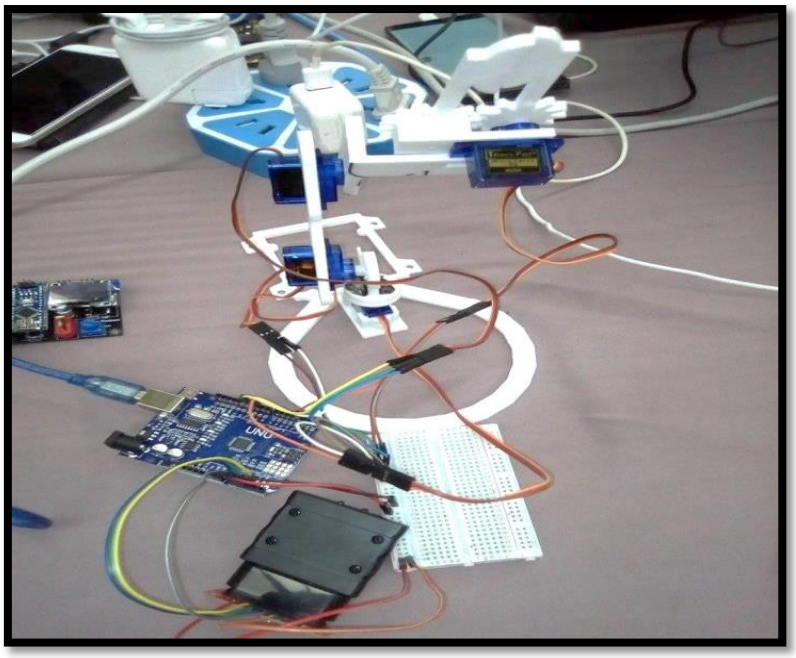
แขนกลอุตสาหกรรมนั้นมีส่วนประกอบอยู่หลายส่วนได้แก่ ฐาน (Base) ของหุ่นยนต์, ท่อนชิ้นส่วนที่เป็นแขนกล, ข้อต่อจุดหมุน (Joints) ตามชิ้นส่วนที่ต่อกัน, ปลายของแขนกลที่ใช้ทำงานยกตัวอย่างเช่นมือคีบจับ, หัวเชื่อม, อุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วน, ปืนพ่นสี, หัวเจาะ ฯลฯ คอมพิวเตอร์ที่มาควบคุมแขนกลนั้นจะทำหน้าที่ควบคุมในส่วนที่เป็นมอเตอร์แบบ สเต็บ (Step motors: เป็นมอเตอร์ที่จากมอเตอร์โดย ทั่วไป กล่าวคือ มอเตอร์แบบสเต็บนั้นมีความสามารถหมุน และหยุดได้ตามความต้องการ ตามระยะที่ได้ตั้งโปรแกรมไว้ และสามารถทำซ้ำ ๆ กันได้ในการเคลื่อนที่ ส่วนมอเตอร์โดยทั่วไปเมื่อป้อนพลังงานก็จะหมุนตลอด และเวลาหยุดจะหมุนฟรีไปหลายรอบซึ่งเป็นผลมาจากแรงเฉื่อย) มอเตอร์แบบสเต็บจึงทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนไหวได้ตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ นอกจากมอเตอร์แบบสเต็บแล้ว แขนกลที่มีขนาดใหญ่ที่นำมาใช้ในงานหนักอาจจะใช้มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ หรือมอเตอร์ลมนิวแมติกส์ แทนก็ได้ แขนกลจะมีระบบเซ็นเซอร์ไว้คอยตรวจจับการทำงานเพื่อให้หุ่นยนต์นั้นได้มีการ เคลื่อนที่ได้อย่างถูกต้อง เกิดความแน่นอนในการเคลื่อนที่ของแขนกล

การควบคุมแขนกลแบบกึ่งอัตโนมัติ

เป็นการควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติกล่าวคือ มนุษย์เขียนโปรแกรมให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ และใช้มนุษย์ในควบคุมอีกครั้งหนึ่ง อุปกรณ์ที่จำเป็นในการจำลองในครั้งนี้ มีชุดฐานแขนกล เซอร์โวมอเตอร์ จอยไร้สายหรือมีสาย PS2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 เบรดบรอด สายไฟจั๊มเปอร์



วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างแขนกลจำลอง



ตัวอย่างภาพการประกอบแขนกลจำลอง

```
///Code ตัวอย่างการใช้งาน แขนกล ควบคุมด้วย  joy stick PS2
#include <Servo.h>
#include <PS2X_lib.h>
#define PS2_DAT         17
#define PS2_CMD         16
#define PS2_SEL         14
#define PS2_CLK         15
PS2X ps2x;
int PosSv1 = 90; int PosSv2 = 50; int PosSv3 = 90; int PosSv4 = 50; //ประกาศตำแหน่งเริ่มต้นของเซอร์โว
int servo1 = 10;  int servo2 = 11; int servo3 = 12;  int servo4 = 3;   // ประกาศพอทเซอร์โว
Servo sv1; Servo sv2;        Servo sv3;     Servo sv4;         // ประกาศการใช้งาน sv
```

```
///Code ตัวอย่างการใช้งาน แขนกล ควบคุมด้วย  joy stick PS2 (ต่อ)
void setup()
{
   pinMode(PS2_DAT, INPUT);
  pinMode(PS2_CMD , INPUT);
  pinMode(PS2_SEL, INPUT);
  pinMode(PS2_CLK, INPUT);
   sv1.attach(servo1);    sv2.attach(servo2); // เรียกใช้งานเตรียมตอบสนองเซอร์โว sv1-2
   sv3.attach(servo3);    sv4.attach(servo4);   // เรียกใช้งานเตรียมตอบสนองเซอร์โว sv3-4
   sv1.write(PosSv1);  // ตำแหน่งเริ่มต้น sv1
   sv2.write(PosSv2);  // ตำแหน่งเริ่มต้น sv2
   sv3.write(PosSv3);  // ตำแหน่งเริ่มต้น sv3
   sv4.write(PosSv4);  // ตำแหน่งเริ่มต้น sv4
  delay(500);
  while(true)       // วนการทำงานเพื่อรอการเชื่อมต่อกับจอยสติ๊ก
  {
  // กำหนดขาเชื่อมต่อกับจอยสติ๊ก โดยมีการเก็บค่าที่ส่งกลับมาเป็น Integer เพื่อรู้ได้ว่า เชื่อมต่อได้หรือไม่
    int error = ps2x.config_gamepad(PS2_CLK, PS2_CMD, PS2_SEL, PS2_DAT, false, false);
      if(error == 0)        // กรณีที่เชื่อมต่อได้ Error = 0
   {   break;                 // ออกจาก while(true)
    }
    delay(500);      //หน่วงเวลา 500 มิลลิวินาที
  }
}
```

```
///Code ตัวอย่างการใช้งาน แขนกล ควบคุมด้วย  joy stick PS2 (ต่อ)
void loop()
{
 ps2x.read_gamepad(false, false);
 joycontrol();  //เรียกใช้งานฟังก์ชัน joycontrol
 delay(20);
}
void joycontrol(){      //ประกาศฟังก์ชัน joycontrol
    if(ps2x.Button(PSB_PAD_UP)) //ถ้าปุ่มอัปถูกกด
    {
     if(PosSv2>=115){ PosSv2 = 115;} //เช็กตำแหน่งสุงสุดที่จะให้ Sv2 ยกได้
     else {PosSv2=PosSv2+3;           //เพิ่มตำแหน่งขึ้นคราวละ 3 องศา
     sv2.write(PosSv2); }}            //สั่งให้เซอร์โวเคลื่อนที่
    else if(ps2x.Button(PSB_PAD_DOWN)) //ถ้าปุ่มดาวถูกกด
    {
     if(PosSv2<=10){ PosSv2 = 10;} //เช็กตำแหน่งสุงสุดที่จะให้ Sv2 ลงได้
     else {PosSv2=PosSv2-3;           //ลดตำแหน่งขึ้นคราวละ 3 องศา
     sv2.write(PosSv2); }}            //สั่งให้เซอร์โวเคลื่อนที่
    else if(ps2x.Button(PSB_PAD_RIGHT))//ถ้าปุ่มขวาถูกกด
    {
       if(PosSv1<=10){ PosSv1 = 10;} //เช็กตำแหน่งสุงสุดที่จะให้ Sv1 เลื่อนไปทางขวาได้
     else {PosSv1=PosSv1-3;           //เพิ่มตำแหน่งขึ้นคราวละ 3 องศา
     sv1.write(PosSv1); }}            //สั่งให้เซอร์โวเคลื่อนที่
```

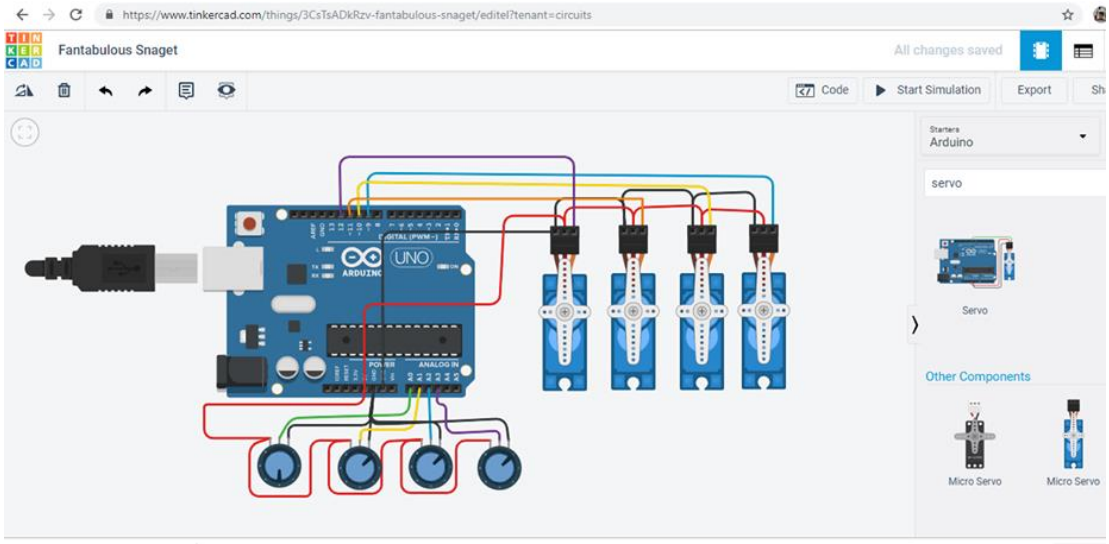
```
        else if(ps2x.Button(PSB_PAD_LEFT))   //ถ้าปุ่มซ้ายถูกกด
    {
if(PosSv1>=170){ PosSv1 = 170;} //เช็กตำแหน่งสุงสุดที่จะให้ Sv1 เลื่อนไปทางขวาได้
      else {PosSv1=PosSv1+3;            //ลดตำแหน่งขึ้นคราวละ 3 องศา
      sv1.write(PosSv1); }}             //สั่งให้เซอร์โวเคลื่อนที่
else if(ps2x.Button(PSB_L1)){           // ถ้าปุ่ม L1 ถูกกด
      if(PosSv3>=115){ PosSv3 = 115;}
      else {PosSv3=PosSv3+3;
      sv3.write(PosSv3); }}
  else if(ps2x.Button(PSB_L2)){           // ถ้าปุ่ม L2 ถูกกด
         if(PosSv3<=50){ PosSv3 = 50;}
      else {PosSv3=PosSv3-3;
      sv3.write(PosSv3); }}
  else if(ps2x.Button(PSB_R1)) {        // ถ้าปุ่ม R1 ถูกกด
     Serial.println("R1");          // แสดงข้อความว่า R1
      if(PosSv4<=20){ PosSv4 = 20; }
      else{ PosSv4=PosSv4-3;
      sv4.write(PosSv4); }}
  else if(ps2x.Button(PSB_R2)) {        // ถ้าปุ่ม R2 ถูกกด
     Serial.println("R2");                // แสดงข้อความว่า R2
      if(PosSv4>=100){ PosSv4 = 100;}
      else {PosSv4=PosSv4+3;
      sv4.write(PosSv4); }}
   else{     }
}
```

```
///////การใช้งาน แขนกล ควบคุมด้วย  VR
#include <Servo.h>  //เรียกใช้งาน  ไลบรารี่ servo.h
Servo myservo;      //ประกาศเซอร์โวชื่อ myservo
Servo myservo1;  //ประกาศเซอร์โวชื่อ myservo1
Servo myservo2;  //ประกาศเซอร์โวชื่อ myservo2
Servo myservo3;  //ประกาศเซอร์โวชื่อ myservo3
int potpin = 0;   //ประกาศตัวแปร potpin มีค่าเท่ากับ  0
int potpin1 = 1; //ประกาศตัวแปร potpin1 มีค่าเท่ากับ  1
int potpin2 = 2;  //ประกาศตัวแปร potpin 2มีค่าเท่ากับ  2
int potpin3 = 3;  //ประกาศตัวแปร potpin 3มีค่าเท่ากับ  3
int val;   //ประกาศตัวแปรชื่อ val
int val1;  //ประกาศตัวแปรชื่อ val1
int val2;  //ประกาศตัวแปรชื่อ val2
int val3;  //ประกาศตัวแปรชื่อ val3
void setup() {
myservo.attach(9);  //กำหนด myservo เชื่อมต่อที่ port 9
myservo1.attach(10); //กำหนด myservo เชื่อมต่อ port 10
myservo2.attach(11); //กำหนด myservo เชื่อมต่อ port 11
myservo3.attach(12); //กำหนด myservo เชื่อมต่อ port 12
}
```

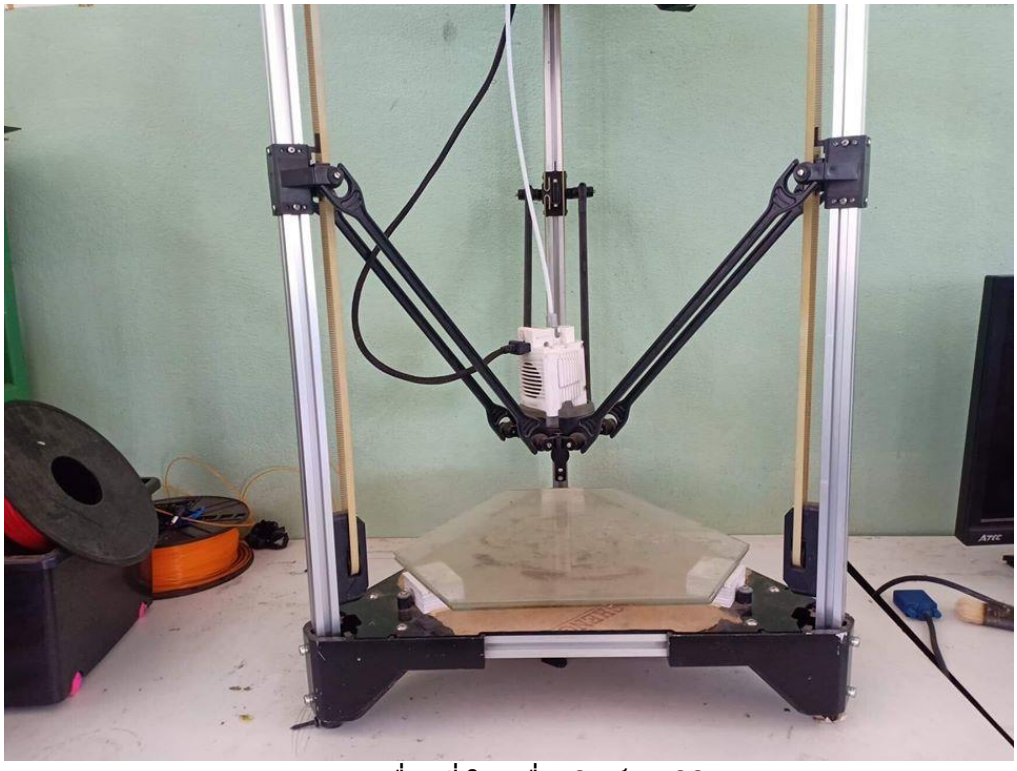
```
///////การใช้งาน แขนกล ควบคุมด้วย  VR ( ต่อ)
void loop() {
val = analogRead(potpin);              //อ่านค่าอนาล๊อกจาก พอร์ท (potpin)เก็บไว้ในตัวแปร val
val = map(val, 0, 1023, 0, 180);       // แปลงสเกลค่า val  จาก 0-1023 เป็น 0 - 180
myservo.write(val);                              // สั่ง myservo เคลื่อนที่ไปที่ตำแหน่ง val
delay(15);                                        // หน่วงเวลาเป็นเวลา 15 มิลลิวินาที
val1 = analogRead(potpin1);            //อ่านค่าอนาล๊อกจาก พอร์ท (potpin1)เก็บไว้ในตัวแปร val1
val1 = map(val1, 0, 1023, 0, 180);     // แปลงสเกลค่า val 1 จาก 0-1023 เป็น 0 - 180
myservo1.write(val1);                            // สั่ง myservo1 เคลื่อนที่ไปที่ตำแหน่ง val1
delay(15);                                 // หน่วงเวลาเป็นเวลา 15 มิลลิวินาที
val2 = analogRead(potpin2);            //อ่านค่าอนาล๊อกจาก พอร์ท (potpin2) เก็บไว้ในตัวแปร val2
val2 = map(val2, 0, 1023, 0, 180);     // แปลงสเกลค่า val 2 จาก 0-1023 เป็น 0 - 180
myservo2.write(val2);                            // สั่ง myservo2เคลื่อนที่ไปที่ตำแหน่ง val2
delay(15);                                 // หน่วงเวลาเป็นเวลา 15 มิลลิวินาที
val3 = analogRead(potpin3);            //อ่านค่าอนาล๊อกจาก พอร์ท (potpin2) เก็บไว้ในตัวแปร val2
val3 = map(val3, 0, 1023, 0, 180);     // แปลงสเกลค่า val 2 จาก 0-1023 เป็น 0 - 180
myservo3.write(val3);                            // สั่ง myservo2เคลื่อนที่ไปที่ตำแหน่ง val2
delay(15);                                        // หน่วงเวลาเป็นเวลา 15 มิลลิวินาที


}
```

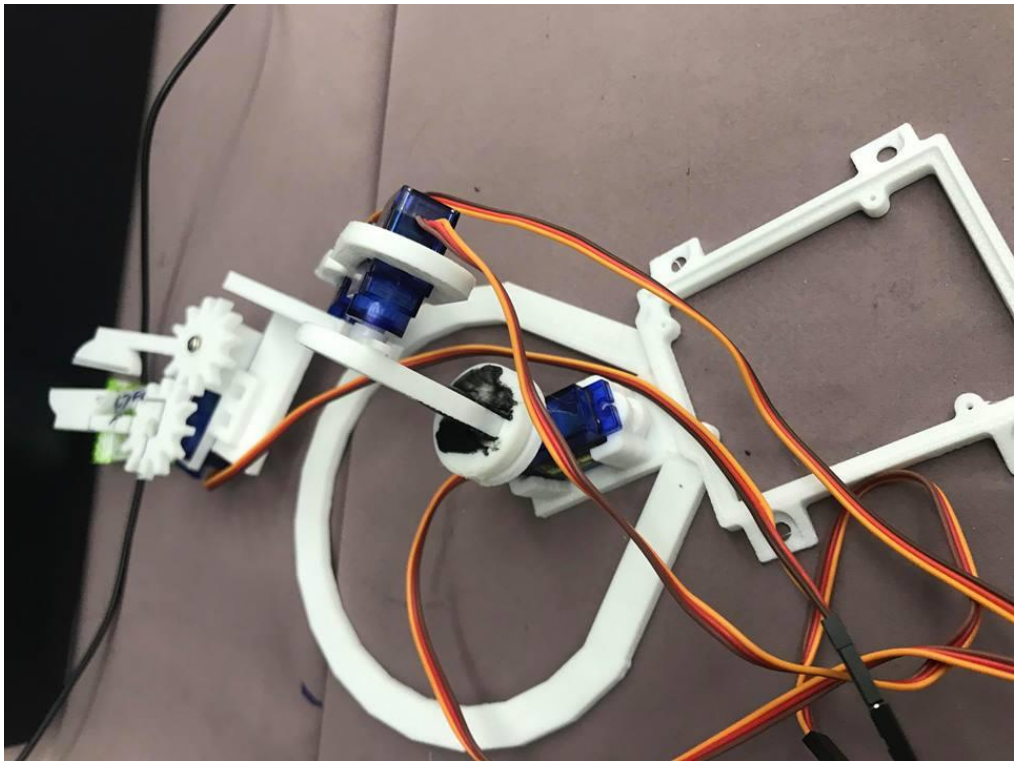
การเชื่อมต่อสาย



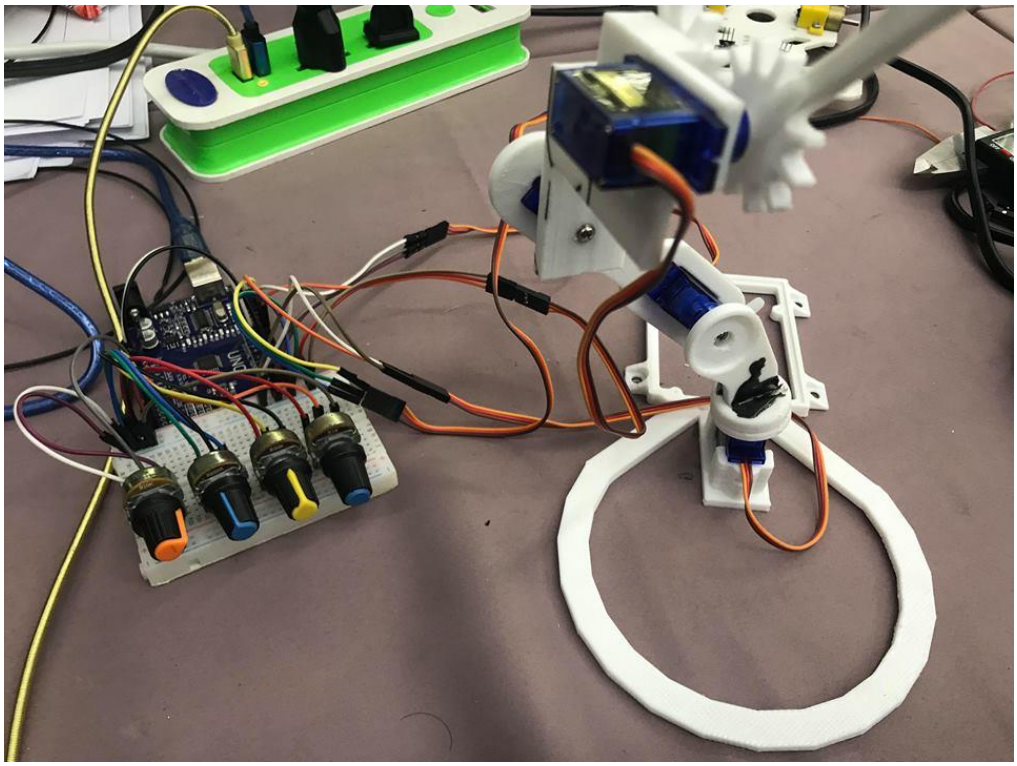
ตัวอย่างแขนกลอัตโนมัติ



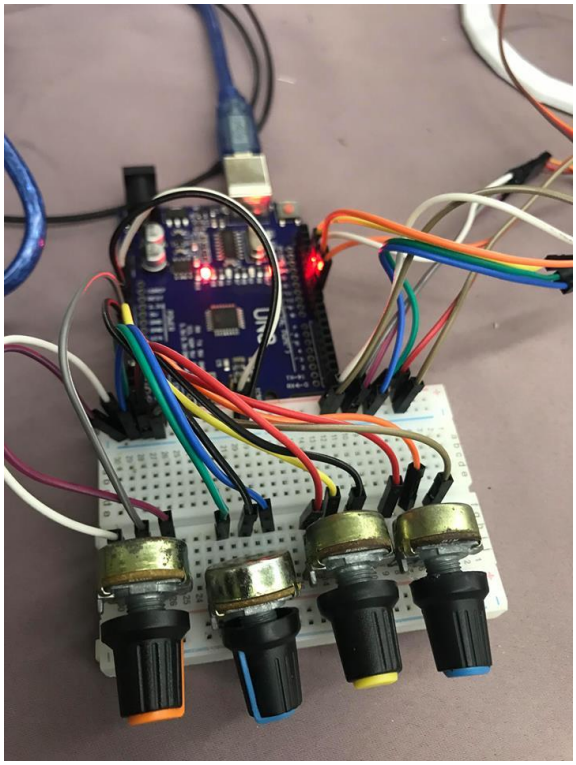
แกนเคลื่อนที่ ในเครื่องพิมพ์ 3 มิติ



ตัวอย่าง การจำลองทำงานโรบอตอาม (แขนกลอุตสาหกรรม)



ตัวอย่างการประยุกต์สร้างจำลองโรบอตอาม โดยใช้ ตัวต้านทานปรับค่าได้



ตัวอย่างการประยุกต์สร้างจำลองโรบอตอาม โดยใช้ ตัวต้านทานปรับค่าได้

ใบงานที่ 19 การสร้างแขนกลอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแขนกลอย่างง่ายตามใบความรู้ที่ 19

เครื่องมือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วัสดุ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การสร้าง ทดสอบ และประเมินชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**	
		บอกชนิดของอุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการที่หลากหลายอย่างเหมาะสม	อธิบายการทดสอบและประเมินผลชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่องในการปรับปรุงแก้ไข
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 19 เรื่อง การสร้าง ทดสอบ และประเมินชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		สร้าง ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ชิ้นงาน
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 19 เรื่อง การสร้าง ทดสอบ และประเมินชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง นักออกแบบระบบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การนำเสนอชิ้นงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 **เรื่อง วิศวกรน้อย** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **รายวิชา เทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ขอบเขตเนื้อหา	**กิจกรรมการเรียนรู้**	**แหล่งเรียนรู้/สื่อ**
1.การทดสอบและประเมินผลชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาได้ 2. การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน ทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. อธิบายการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงาน **ด้านทักษะและกระบวนการ** 1. นำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย	**ขั้นนำ** 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอชิ้นงานของตนเองตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กลุ่มละไม่เกิน 10 นาที 2. นักเรียนวิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยของชิ้นงานของกลุ่มตนเองและของกลุ่มอื่นๆ **ขั้นสอน** 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นโดยครูใช้คำถาม ดังนี้ - กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีขั้นตอนอย่างไร - นักเรียนคิดว่าขั้นตอนการสร้างระบบแขนกล ขั้นตอนใดสำคัญที่สุด เพราะเหตุใด 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องการสร้างระบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยสรุปเป็นแผนผังความคิด รูปแบบการเขียนตามความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และจัดทำเป็นรูปเล่มรายงาน	- **ภาระงาน/ชิ้นงาน** - ผลงานแขนกล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การนำเสนอชิ้นงาน		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	**เรื่อง วิศวกรน้อย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	**รายวิชา เทคโนโลยี**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
ด้านคุณลักษณะ 1. มีความรับผิดชอบ 2. ซื่อสัตย์ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	**ขั้นสรุป** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลงานการสร้างแขนกลอย่างง่าย	

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K)	- ตรวจใบงานที่ 20.1 เรื่อง ผังความคิดการออกแบบระบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม	- แบบประเมินผลด้านความรู้ - ใบงานที่ 20.1 เรื่อง ผังความคิดการออกแบบระบบแขนกลด้วยกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	- แบบประเมินผลด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์.	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (A)		- แบบประเมินผลด้านคุณลักษณะเทียบกับเกณฑ์	- นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

8. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

9. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ .....ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบบันทึกการประเมินผู้เรียน ด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20 เรื่อง การนำเสนอชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		อธิบายการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงาน
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 20 เรื่อง การนำเสนอชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**
		นำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย
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 20 เรื่อง การนำเสนอชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิศวกรน้อย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	**ชื่อ-สกุล**	**รายการประเมิน**		
		มีความรับผิดชอบ	ซื่อสัตย์	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

คณะจัดทำคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
เพื่อการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV)
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ที่ปรึกษา

1.	รองศาสตราจารย์ นราพร จันทร์โอชา	รองประธานกรรมการบริหาร มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
2.	พลอากาศโท ภักดี แสง-ชูโต	เลขาธิการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
3.	นายอนุสรณ์ ฟูเจริญ	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 แสงบัวเผื่อน	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 พรหมขัติแก้ว	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
5.	นายนิพนธ์ จันเลน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
6.	นายนพพร แสงอาทิตย์	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
7.	นายเอกสิทธิ์ ปิยะแสงทอง	โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี
8.	นางสาวกมลรัตน์ ฉิมพาลี	โรงเรียนถนนหักพิทยาคม
9.	นางสาวธารทิพย จันทรนิมะ	โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์
10.	นายจักรพันธ์ ประทุมทีป	โรงเรียนมัธยมตลาดใหญ่วิทยา
11.	นายสุริยา ชาปู่	โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์
12.	นายอภิวัฒน์ ศรีกัณหา	โรงเรียนชุมแพศึกษา
13.	นายวีระชาติ มาตรหลุบเหลา	โรงเรียนโพนเมืองประชารัฐ"ดร.ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ อนุสรณ์"

14.	นายเทวฤทธิ์ จันเสริม	โรงเรียนพุทไธสง
15.	นายกอบวิทย์ พิริยะวัฒน์	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ปทุมธานี
16.	นายเจษฎา เนตรสว่างวิชา	โรงเรียนสงวนหญิง
17.	นายธนวรรษน์ เหง้าดา	โรงเรียนกุมภวาปี
18.	นางสุพรรณวดี ประสงค์	โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา 2
19.	นายณพกฤษ เอมศิริ	โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ
20.	นางสกุลยา ลาผ่าน	โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ
21.	นางสาวพัชชา เนตรายนต์	โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ
22.	นางศรีไพร แตงอ่อน	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
23.	นางสาวจิราพร สมพงศ์	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
24.	นางสาวพูนทรัพย์ โชคปิตินันท์	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
25.	นายสัญญลักษณ์ โสณายะ	โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
26.	นายสมคิด ก้านกิ่งคำ	โรงเรียนสังคมวิทยา
27.	นางรัชนีกร ไชยคำภา	โรงเรียนปากคาดพิทยาคม
28.	นางเบญจพร ทองแถม	โรงเรียนโคกคอนวิทยาคม
29.	นางธาริณี นามแสง	โรงเรียนโพธิ์ตากพิทยาคม
30.	นางแก้วใจ ราชบุญเรือง	โรงเรียนฝางพิทยาคม
31.	นางพนิดา เมืองทอง	โรงเรียนป้อมนาคราชสวาทยานนท์
32.	นางสุทธิรัตน์ ศรีสงคาม	โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม

คณะปรับปรุงคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1

1.	นางเบ็ญจวรรณ ศรีเจริญ	ข้าราชการบำนาญ
2.	นายรังสันต์ จอมทะรักษ์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3.	นายเจษฎา ก้องสาคร	ศึกษานิเทศก์ สพป.เชียงใหม่ เขต 3
4.	นายเอกสิทธิ์ ปิยะแสงทอง	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
5.	นายนพพร แสงอาทิตย์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
6.	นายนิพนธ์ เชิญทอง	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
7.	นางสาวรติรส พงษาวดาร	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
8.	นางนิสสรณ์ เชิญทอง	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
9.	นางเจนจิรา โคตรวงค์	ครู โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์
10.	นายธัชวุฒิ กงประโคน	ครู โรงเรียนอนุบาลชัยภูมิ สพป. ชัยภูมิ เขต 1
11.	นายศรายุทธ ชาญนคร	ครู โรงเรียนบ้านหาดภราดรภาพ สพป. ชุมพร เขต 1
12.	นายอนุศร 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 ศรีศักดา	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 รัชมังคลาภิเษก สพม. เขต 12
22.	นางปวีณา บุตถาวร	ครู โรงเรียนสทิงพระวิทยา สพม.เขต 16
23.	นางทิพย์สุดา สรณะ	ครู โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สพม.เขต 17
24.	นายเฉลิมพล บุษบรรณ์	ครู โรงเรียนชลราษฎรอำรุง สพม. เขต 18
25.	นายธนวรรษน์ เหง้าดา	ครู โรงเรียนกุมภวาปี สพม.เขต 20
26.	นางสาวพิชญภัค สมปัญญา	ครู โรงเรียนพะทายพิทยาคม สพม. เขต 22
27.	นายจตุรงค์ กมลเลิศ	ครู โรงเรียนกมลาไสย สพม. เขต 24
28.	นางสาวธารทิพย์ จันทรนิมะ	ครู โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สพม. เขต 24
29.	นายวีรชาติ มาตรหลุบเลา	ครู โรงเรียนโพนเมืองประชารัฐ “ดร. ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ อนุสรณ์” สพม. เขต 27
30.	นายอภิวัฒน์ ภูระวงษ์	ครู โรงเรียนทุ่งหลวงพลับพลาไชย สพม. เขต 27
31.	นางพณมวัลย์ นาวารี	ครู โรงเรียนโพนเมืองประชารัฐ "ดร.ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ อนุสรณ์" สพม. เขต 27
32.	นายแท้ นามแก้ว	ครู โรงเรียนสตรีศรีน่าน สพม.เขต 37
33.	นายมนัส ชวดดา	ครู โรงเรียนตาคลีประชาสรรค์ 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.	นางสาวปิลันธสุทธิ์ นาสถิตย์	ครู โรงเรียนอนุบาลวังม่วง สพป. สระบุรี เขต 2
39.	นายบุญเลี้ยง จอดนอก	ครู โรงเรียนบ้านหัวบึง สพป.อุดรธานี เขต 1
40.	นายธนเดช บุตรน้ำเพชร	ครู โรงเรียนบ้านโป่งเก้ง สพป. อุทัยธานี เขต 1

41.	นางสุพรรณวดี ประสงค์	ครู โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา 2 สพม. เขต 11
42.	นายวิสุทธิ์ คงกัลป์	ครู โรงเรียนควนเนียงวิทยา สพม. เขต 16
43.	นายสืบศักดิ์ สวัสดิ์	ครู โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สพม. เขต 23
44.	นายพงศพล คำโสภา	ครู โรงเรียนดงกลางพัฒนาศึกษา สพม. เขต 24
45.	นายอภิวัฒน์ ศรีกัณหา	ครู โรงเรียนชุมแพศึกษา สพม. เขต 25
46.	นางสาวนงลักษณ์ มีแก้ว	ครู โรงเรียนกู่ทองพิทยาคม สพม. เขต 26
47.	นายธัญวัฒน์ กาบคำ	ครู โรงเรียนสา สพม.เขต 37

คณะตรวจปรู๊ฟ/พิมพ์ และจัดทำรูปเล่มคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1

1.	นายอนุสรณ์ ฟูเจริญ	ผู้ช่วยเลขาธิการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์	ประธานกรรมการ
2.	นางราตรี ศรีไพรวรรณ	ผู้อำนวยการโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์	กรรมการ
3.	นายธีระพล เข่งขวา	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ มัธยมศึกษา โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์	กรรมการ
4.	นางวิภา ตัณฑุลพงษ์	รองหัวหน้าสำนักงาน มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์	กรรมการ
5.	นายนพพร แสงอาทิตย์	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ.	คณะทำงาน
6.	นางสาวสาวิตรี ศรีโนนยาง	โรงเรียนวัดอัยยิการาม สพป.ปทุมธานี เขต 2	คณะทำงาน
7.	นางสาวสุณิสา ถาปันแก้ว	โรงเรียนวัดคุณหญิงส้มจีน มิตรภาพที่ 64 สพป.ปทุมธานี เขต 2	คณะทำงาน
8.	นางสาวณัฐพร เผือดจันทึก	นักวิชาการศึกษา มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์	เลขานุการ
9.	นายถิรเดช สร้อยสังข์	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์	ผู้ช่วยเลขานุการ
10.	นางสาววรรณวิษา ภูพานทอง	นักวิชาการศึกษา มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์	ผู้ช่วยเลขานุการ
11.	นางสาวกมลชกนก 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