



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า

กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนเป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดทำชุดการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่อิงมาตรฐานและเชื่อมโยงไปสู่สมรรถนะ เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมผู้เรียนรอบด้าน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเนื่องในลักษณะ การเรียนรู้ตามความสนใจได้ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ และแยกเป็นภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ ทั้ง ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒

การนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ และศึกษาคำชี้แจงในเอกสารชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ทราบถึงแนวคิด การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะชุดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ ศก ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

ตามที่สำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้จัดทำชุดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กที่ขาดครู มีครูไม่ครบชั้นหรืออยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดาร ซึ่งประกอบด้วยชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) หลังจากที่มีการนำไปใช้ พบว่าสื่อดังกล่าวช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงเห็นควรให้มีการนำสื่อดังกล่าวมาใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ทั่วไป เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้พัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็น รายชั้น (มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1-3)

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ เทคโนโลยีทันโลกและแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ การออกแบบและเทคโนโลยีผ่านการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทาง เทคโนโลยี และสมรรถนะหลัก นำความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและ ชุมชน และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของครูและการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	1
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	2
ผังมโนทัศน์	4
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	5
โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	6
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	7
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี	9
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	17
เฉลยใบกิจกรรม	29
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ	38
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	44
เฉลยใบกิจกรรม	59
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	61
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน	64
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	65
ผังมโนทัศน์	68
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	69
โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน	71
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	72
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เตรียมตัวระบุปัญหา	78
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	86
เฉลยใบกิจกรรม	95
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ปัญหาคืออะไร	98
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	106
เฉลยใบกิจกรรม	113
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หาวิธีแก้ปัญหา	116
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	125
เฉลยใบกิจกรรม	137

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ออกแบบกัน	140
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	147
เฉลยใบกิจกรรม	156
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 วางแผนและสร้างกัน	161
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	168
เฉลยใบกิจกรรม	172
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ทดสอบและประเมินผล	175
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	182
เฉลยใบกิจกรรม	186
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน	189
สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน	196
เฉลยใบกิจกรรม	199
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	201
ภาคผนวก	
แบบประเมินด้านคุณลักษณะ	205
บรรณานุกรม	208
คณะผู้จัดทำ	209

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เทคโนโลยีทันโลก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้ และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

- ว 4.1 ม.3/1 วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม
2. เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ เป็นพื้นฐาน ความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่

ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. การสื่อสาร
3. การทำงานร่วมกับผู้อื่น

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

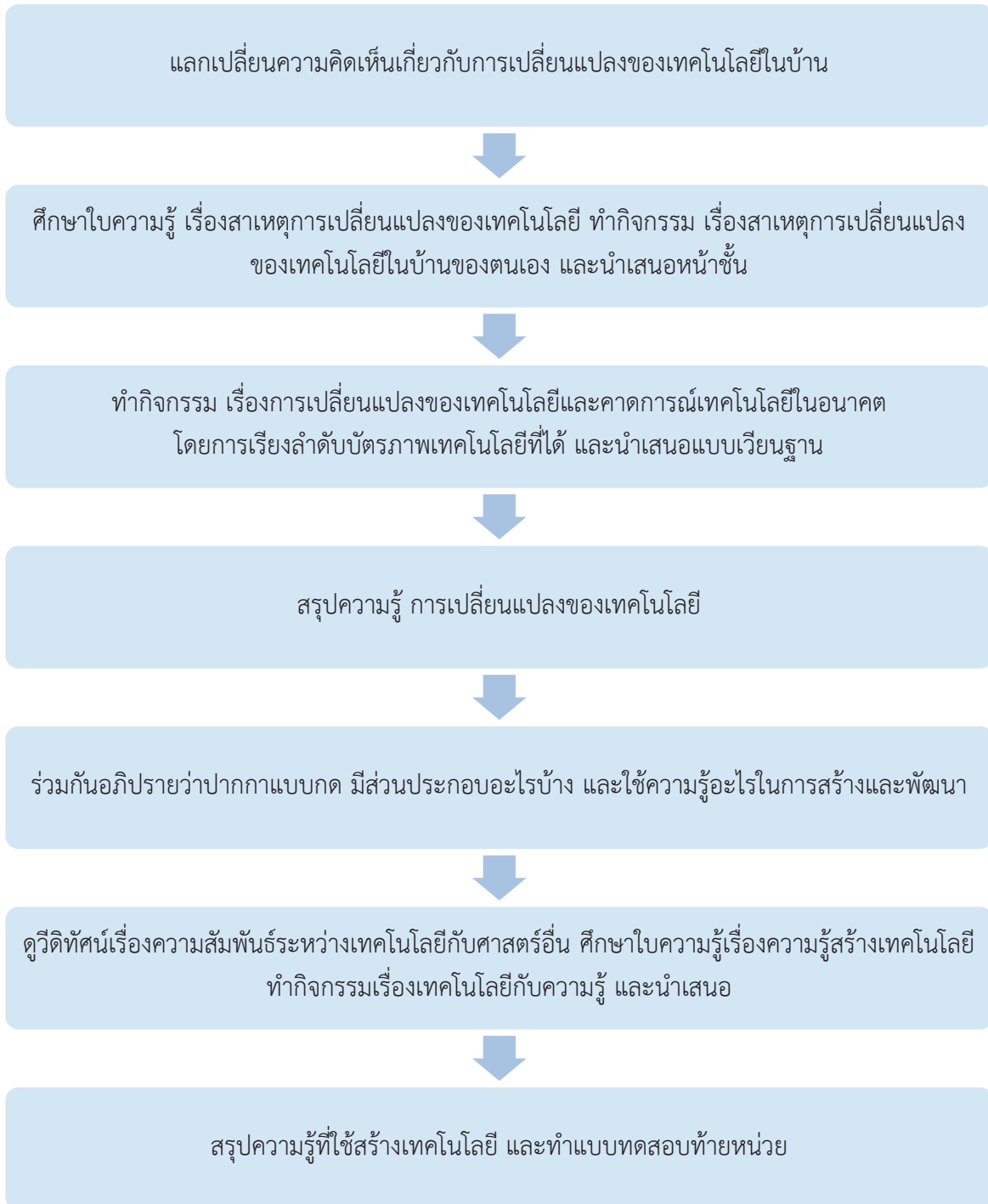
สมรรถนะหลัก

1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม

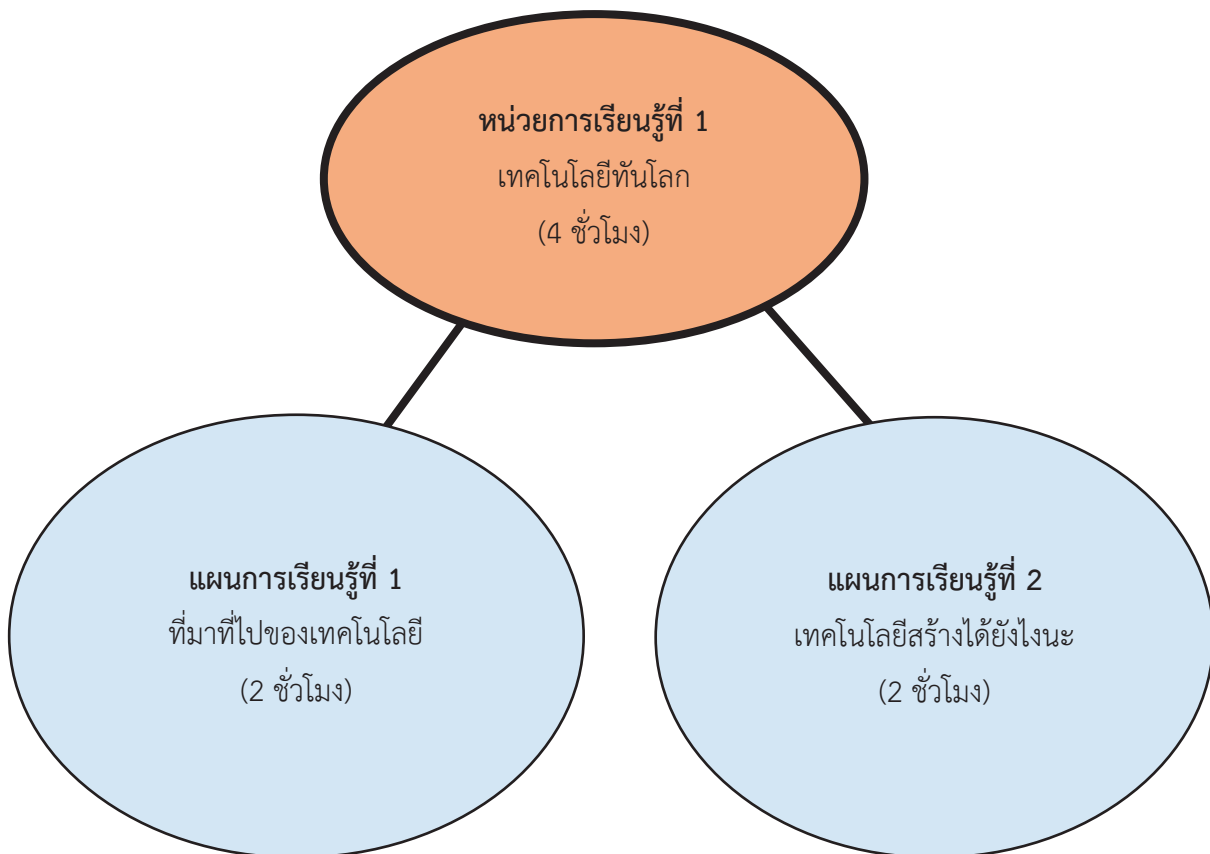
ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก



เส้นทางการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก



โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 4 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์/กิจกรรม เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดและประเมินผล
1-2	ว 4.1 ม.3/1	1. การสื่อสาร 2. การรวมพลัง ทำงานเป็น ทีม	มนุษย์ต้องการดำเนินชีวิตที่ สะดวกสบายจึงมีการพัฒนา เทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวก และใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใน การดำรงชีวิต อีกทั้งยังมี การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เทคโนโลยีมีการพัฒนาและ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ประกอบ กับความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็น พื้นฐาน ความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนา เทคโนโลยี	การอธิบายและ วิเคราะห์สาเหตุและ ปัจจัยที่ทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี	1. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่องสาเหตุของ การเปลี่ยนแปลง เทคโนโลยีในบ้าน ของตนเอง 2. นำเสนอผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 1.1 3. ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี 4. นำเสนอผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 1.2	1. การสื่อสาร : เลือกใช้คำ ข้อความ สื่อ วิธีการ และ กลยุทธ์ในการสื่อสาร เหมาะสมบรรลุผลตาม เป้าหมาย 2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม : มีกระบวนการทำงาน ร่วมกันอย่างเป็นระบบ มี การวางแผน และตัดสินใจ ร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุ เป้าหมาย

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์/กิจกรรม เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมการบ่งชี้เพื่อ การวัดและประเมินผล
3-4	ว 4.1 ม.3/1	1. การสื่อสาร 2. การจัดการ ตนเอง 3. การรวมพลัง ทำงานเป็น ทีม	การพัฒนาและสร้างเทคโนโลยีมี การใช้ความรู้จากหลากหลาย ศาสตร์มาประกอบกัน เช่น ความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้การพัฒนาและสร้าง เทคโนโลยีสามารถแก้ปัญหาที่ มนุษย์ต้องการได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากที่สุด	การอธิบายและ วิเคราะห์ถึงการพัฒนา และสร้างเทคโนโลยีว่า มีการใช้ความรู้จาก หลากหลายศาสตร์มา ประกอบกัน เช่น ความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์	1. ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับ ความรู้ 2. นำเสนอผลงานจาก ใบกิจกรรมที่ 2.1	1. การสื่อสาร : นำเสนอ แนวคิดและสามารถ แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ สร้างเทคโนโลยีที่สนใจ 2. การจัดการตนเอง : กำกับ ตนเองให้ลงมือทำ กิจกรรมที่ได้รับ มอบหมายได้ โดยมี ความพยายาม มุ่งมั่น 3. การรวมพลังทำงานเป็น ทีม : มีส่วนร่วมใน กระบวนการทำงาน มี การแบ่งงานตามความ ศักยภาพของแต่ละบุคคล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี
เวลา 2 ชั่วโมง	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี มีสาเหตุจากหลากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายสาเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรภาพกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 2. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง สาเหตุและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 3. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 4. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีใน บ้านของตนเอง 5. ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง 2. นำเสนอผลงานจากใบกิจกรรมที่ 1.1
<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้าน จากคำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เทคโนโลยีคืออะไร <p>แนวคำตอบ สิ่งของเครื่องใช้หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการหรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - บ้านของนักเรียนในปัจจุบันมีเทคโนโลยีต่างจากอดีตอย่างไรบ้าง <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองหรือสิ่งที่พบเห็นในบ้าน และต้องให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ เช่น พัฒลม โทรทัศน์ หม้อหุงข้าว อุปกรณ์ทำความสะดวกสบาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่ามีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเกิดจากสาเหตุใด <p>แนวคำตอบ นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของตนเอง และต้องให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ เช่น ความต้องการของมนุษย์ การนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความรู้ที่มีมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรภาพกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 2. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง สาเหตุและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 3. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 4. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีใน บ้านของตนเอง 5. ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง 2. นำเสนอผลงานจากใบกิจกรรมที่ 1.1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
เวลา 2 ชั่วโมง	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : วิเคราะห์สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี</p> <p>2. การคิดขั้นสูง (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ) : คาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคตอย่างสมเหตุสมผล</p> <p>3. การสื่อสาร : แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม</p> <p>4. การทำงานร่วมกันผู้อื่น : แบ่งงานกันทำและสมาชิกร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มีวินัย : ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และรับผิดชอบในการทำงาน</p>	<p>ขั้นสอน</p> <p>2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนเทคโนโลยีที่สนใจในบ้านของตนเองกลุ่มละ 3-4 อย่าง และให้ตัวแทนกลุ่มมาเขียนเทคโนโลยีที่กลุ่มตนเองเลือก 1 อย่างบนกระดาน โดยมีกติกาว่ากลุ่มที่เขียนทีหลังห้ามเลือกเทคโนโลยีซ้ำกับกลุ่มที่เขียนก่อนหน้า</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม อาจให้นักเรียนยกมือตอบ และครูเขียนเทคโนโลยีไว้บนกระดานดำ เพื่อลดระยะเวลาในการให้นักเรียนมาเขียนชื่อเทคโนโลยีหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเทคโนโลยีที่เลือกในข้อที่ 2 มาทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง</p> <p>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์ของกลุ่มหน้าห้องเรียนและร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มอื่น</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยแบ่งกันอ่านภายในกลุ่ม ตามหัวข้อในใบความรู้และแลกเปลี่ยนความรู้กัน</p> <p>6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เทคโนโลยีสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวก</p>
	<p>3. ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี</p> <p>4. นำเสนอผลงานจากใบกิจกรรมที่ 1.2</p> <p>การวัดและการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรม</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>1. ครูสามารถจัดการเรียนรู้แบบคาบคู่หรือคาบเดี่ยว ได้ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาแบ่งคาบตามแผนที่แนะนำ</p> <p>2. ครูสามารถใช้โจทย์ปัญหาตามสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนได้ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาจากบริบทหรือประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)	
<p>2. ไม่เรียนรู้ : ตั้งใจ พยายามในการเรียน และให้ความสนใจในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน</p> <p>3. มุ่งมั่นในการทำงาน : ทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม และอดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการได้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การสื่อสาร : เลือกใช้คำ ข้อความ สื่อวิธีการ และ กลยุทธ์ในการสื่อสารเหมาะสมบรรลุผลตามเป้าหมาย</p> <p>2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม : มีกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน และตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย</p>	<p>แก้ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นกับสาเหตุหรือปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้และความก้าวหน้าจากศาสตร์ต่าง ๆ สภาพเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยใช้สื่อดัดแปลงประกอบการสอน</p> <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>7. ครูแจกบัตรภาพให้นักเรียนคนละ 1 ภาพ แล้วให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามบัตรภาพที่มีเทคโนโลยีเดียวกัน</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในกรณีที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่าจำนวนบัตรภาพ ให้ครูทำชุดของบัตรภาพเพิ่มเติม</p> <p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูแนะนำให้นักเรียนสามารถจินตนาการถึงเทคโนโลยีในอนาคตได้ แต่อยู่บนพื้นฐานความจริง</p> <p>9. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำไปกิจกรรมที่ทำแล้วไปตีกรอบห้อง โดยจัดเป็นกิจกรรมเวียนฐาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน โดยในแต่ละกลุ่มเวียนฐานศึกษาผลงานของเพื่อน พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ฐานละ 5 นาที</p> <p>10. ครูเสนอแนะเพิ่มเติมถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีจากที่นักเรียนนำเสนอ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>11. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เพื่อให้ข้อสรุปว่า เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การที่เราเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสามารถวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ทำให้เราสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้อง เหมาะสม รวมทั้งสามารถคาดการณ์เทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในอนาคตบนพื้นฐานของความรู้ และคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งต่อตนเอง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานเทคโนโลยี โดยใช้สไลด์ประกอบการสอน</p>		

หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCFSx



การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การ ประเมินการผ่าน
ความรู้			
1. การอธิบายสาเหตุที่ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ตรวจใบ กิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยีในบ้าน ของตนเอง และใบ กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การวิเคราะห์สาเหตุของการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ตรวจใบ กิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การคาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคต อย่างสมเหตุสมผล	ตรวจใบ กิจกรรม		ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
4. การสื่อสาร : การแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม	สังเกต พฤติกรรมใน	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะและ	เกิดพฤติกรรม
5. การทำงานร่วมกันผู้อื่น : การแบ่งงาน กันทำ และสมาชิกร่วมกันทำงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยรับ ฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม	ระหว่าง การทำงาน	กระบวนการทาง เทคโนโลยี (การออกแบบและ เทคโนโลยี)	เกิดพฤติกรรม
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
1. การสื่อสาร : การเลือกใช้คำ ข้อความ สื่อ วิธีการ และกลยุทธ์ใน การสื่อสาร เหมาะสมบรรลุผลตาม เป้าหมาย	สังเกต พฤติกรรมใน ระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านสมรรถนะที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน	เกิดพฤติกรรม

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การ ประเมินการผ่าน
2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม : การมี กระบวนการทำงานร่วมกันอย่างเป็น ระบบ มีการวางแผน และตัดสินใจ ร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย			เกิดพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความรู้			
1. การอธิบายสาเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี			
1.1 ยกตัวอย่างเทคโนโลยีและอธิบายสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง	ยกตัวอย่างเทคโนโลยีเดิม เทคโนโลยีปัจจุบันและอธิบายสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง	ยกตัวอย่างเทคโนโลยีเดิม เทคโนโลยีปัจจุบัน แต่ไม่สามารถอธิบายสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงได้	ยกตัวอย่างเทคโนโลยีเดิมได้ แต่ยกตัวอย่างเทคโนโลยีปัจจุบันและอธิบายสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงไม่ได้
1.2 เรียงลำดับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลง	เรียงลำดับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้ถูกต้อง อธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงได้ ตั้งแต่ 3 ภาพขึ้นไป	เรียงลำดับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้ถูกต้อง อธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงได้ 2 ภาพ	เรียงลำดับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้ถูกต้อง อธิบายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงได้ 1 ภาพ
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การวิเคราะห์สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	วิเคราะห์สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ตั้งแต่ 3 ภาพขึ้นไป	วิเคราะห์สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ 2 ภาพ	วิเคราะห์สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ 1 ภาพ
3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การคาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคตอย่างสมเหตุสมผล	คาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคต และอธิบายลักษณะและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้	คาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคต อธิบายลักษณะของเทคโนโลยี แต่ไม่สามารถบอกสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้	คาดการณ์เทคโนโลยีในอนาคตได้ แต่ไม่สามารถอธิบายลักษณะและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
1	การสื่อสาร : การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม		
2	การทำงานร่วมกันผู้อื่น : การแบ่งงานกันทำ และสมาชิก ร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม		
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
3	การสื่อสาร : การเลือกใช้คำ ข้อความ สื่อ วิธีการ และ กลยุทธ์ในการสื่อสารเหมาะสมบรรลุผลตามเป้าหมาย		
4	การรวมพลังทำงานเป็นทีม : การมีกระบวนการทำงาน ร่วมกันอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน และตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย		

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี

บัตรภาพกิจกรรมที่ 1.2
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

การเปลี่ยนแปลงของนาฬิกา



นาฬิกาทราย



นาฬิกาลูกตุ้ม



นาฬิกาอิเล็กทรอนิกส์



นาฬิกาดิจิทัล

ที่มา : <https://www.88watchtime.com/th/articles/112281--ยุคของนาฬิกาข้อมือ>

การเปลี่ยนแปลงของเครื่องซักผ้า



ซักผ้าด้วยกระดานซักผ้า



ซักผ้าด้วยมือ



เครื่องซักผ้าฝาบนสองถัง



เครื่องซักผ้าฝาหน้า

การเปลี่ยนแปลงของโทรทัศน์



โทรทัศน์ขาวดำ



โทรทัศน์สี



โทรทัศน์พลาสมา



โทรทัศน์ดิจิทัล

ที่มา : <https://www.hstn.co.th/content/9810/วิวัฒนาการโทรทัศน์>

การเปลี่ยนแปลงของการสื่อสาร

 <p>นกพิราบสื่อสาร</p>	 <p>โทรศัพท์มือถือแบบแอนะล็อก</p>
 <p>จดหมาย</p>	 <p>โทรศัพท์มือถือแบบดิจิทัล</p>
 <p>โทรศัพท์บ้าน</p>	 <p>สมาร์ทโฟน</p>

การเปลี่ยนแปลงของเตา



เตาก้อนเส้า



เตาแก๊ส



เตาฟืน



เตาไฟฟ้า



เตาอังโล่



เตาแม่เหล็กไฟฟ้า

การเปลี่ยนแปลงของการบันทึกภาพ



คนวาดรูป



กล้องฟิล์ม



กล้องพับ



กล้องโพลารอยด์

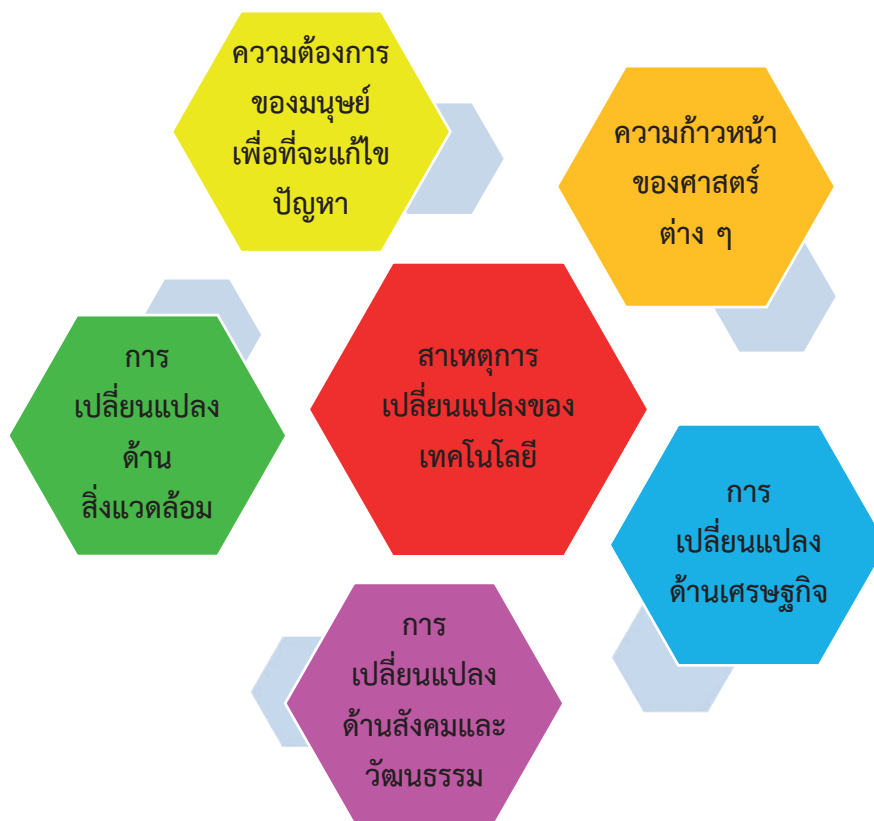


กล้องคอมแพ็ค

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

1. สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และวัฒนธรรม และด้านสิ่งแวดล้อม แต่ปัจจัยหลักของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี คือ ความต้องการของมนุษย์ที่จะหาวิธีการแก้ปัญหา



เทคโนโลยีที่ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นจะมีประโยชน์ ณ เวลาที่เกิดปัญหานั้น แต่เมื่อผ่านไปอาจพบปัญหาใหม่ที่ทำให้ต้องพัฒนาเทคโนโลยีให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งบางครั้งปัญหาที่เกิดขึ้น อาจเป็นปัญหาที่เพิ่มขึ้นจากปัญหาเดิม เราสามารถพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพและทันสมัยได้

1.1 ความต้องการของมนุษย์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหา

เมื่อมนุษย์มีความต้องการที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้เทคโนโลยีเดิมไม่ตอบสนองความต้องการ จึงต้องมีการพัฒนาและสร้างเทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในช่วงเวลาดังกล่าวได้ เช่น เทคโนโลยีการนำน้ำออกจากผัก



รูป 1(ก) การนำน้ำออกจากผักที่ล้าง โดยวิธีสะเด็ดน้ำใช้เวลานานและน้ำยังคงติดอยู่ในผักเป็นปริมาณ



รูป 1(ข) การนำน้ำออก โดยการหมุนเหวี่ยงให้น้ำออกจากผัก ทำให้ไม่มีน้ำติดอยู่กับผัก

มาก

1.2 องค์ความรู้และความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ

เมื่อมนุษย์มีการวิจัย หาคำตอบ และคิดค้นความรู้ใหม่ ๆ จะทำให้มนุษย์มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยเฉพาะความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงที่มีสาเหตุมาจาก องค์ความรู้และความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เช่น

การเปลี่ยนแปลงของเส้นใยที่ใช้ในการผลิตเสื้อผ้า ปัจจุบันมีการนำความรู้ด้านนาโนเทคโนโลยี มาผลิตเส้นใยนาโน และนำเส้นใยมาใช้ทอเป็นผ้าเพื่อทำเครื่องนุ่งห่ม โดยเส้นใยนาโนมีสมบัติที่แตกต่างจากผ้าแบบเดิม เช่น ป้องกันการเปียกชื้น ลดรอยยับ ช่วยยับยั้งแบคทีเรีย และช่วยลดการเกิดกลิ่น

นอกจากนี้ยังมีการนำความรู้เรื่องรังสีความร้อนมาพัฒนาเป็นตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ เอาไว้ถนอมอาหาร ให้เก็บสามารถเก็บได้นานขึ้น เช่น ตู้อบกล้วยตาก



รูป 2 เสื้อผ้านาโน ป้องกันการเปียกชื้น ลดรอยยับ ช่วยยับยั้งแบคทีเรีย



รูป 3 ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้สามารถเพิ่มระยะเวลาในการเก็บ และเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าทางการเกษตร

การเกษตร

1.3 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ

เมื่อเศรษฐกิจมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดรูปแบบบริการด้านการเงินแบบไม่ต้องใช้เงินสด เช่น การชำระสินค้าและบริการผ่านช่องทางดิจิทัล (e-Payment) ที่ช่วยให้ผู้บริโภคเข้าถึงการบริการได้อย่างรวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายในการทำธุรกรรม และไม่ต้องเดินทางไปธนาคาร



รูป 4 การชำระสินค้าและบริการผ่านช่องทางดิจิทัล

1.4 การเปลี่ยนแปลงด้านสังคมและวัฒนธรรม

การเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมมาเป็นสังคมอุตสาหกรรม หรือจากสังคมชนบทมาเป็นสังคมเมือง ทำให้เกิดการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น การสื่อสารและการคมนาคมที่รวดเร็ว และสะดวกมากกว่าในอดีตที่เป็นสังคมชนบท ขณะเดียวกันสิ่งของเครื่องใช้และวิธีการเก่า ๆ หลายอย่างถูกยกเลิก เช่น การใช้เกวียนในการเดินทาง การใช้วัวควายไถนา การใช้หมอต้าแยทำคอคอด

1.5 การเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันโลกกำลังประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่รู้คุณค่า และการพัฒนาเศรษฐกิจไม่ได้ดำเนินควบคู่ไปกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้องคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อมาแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เช่น การพัฒนาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ การพัฒนารถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า



รูป 5 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่ผลิตจากผลิตผลทางการเกษตรช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศ

2. ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

2.1 การเปลี่ยนแปลงของบรรจุภัณฑ์

นอกจากมีการนำวัสดุธรรมชาติมาประดิษฐ์เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันแล้ว มนุษย์ยังมีความพยายามและคิดสร้างสรรค์ ในการประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการความแปลกใหม่ สวยงาม ใช้สะดวก บรรจุภัณฑ์จึงเข้ามามีบทบาทในการเป็นเครื่องมือทางการตลาด



บรรจุภัณฑ์จากใบไม้



บรรจุภัณฑ์จากกระดาษ



บรรจุภัณฑ์ที่ส่งเสริมการขาย

2.2 การเปลี่ยนแปลงของยางลบ

คนในสมัยก่อนจะใช้ ขนมปั่งสีขาวที่ไม่มีขอบ เพื่อลบรอยดินสอแกรไฟต์และถ่านหิน ต่อมาจึงมีการคิดค้นยางลบที่ทำจากยางไม้ขึ้น แต่ก็ใช้ไม่สะดวก เนื่องจากยางไม้ นั้น เน่าเสียและย่อยสลายได้เหมือนขนมปัง และต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบกระบวนการวัลคาไนเซชัน (vulcanization) ซึ่งเป็นวิธีการรักษายางไม้ และทำให้เป็นวัสดุที่คงทนถาวรยางลบชนิดนี้จึงเป็นที่นิยมจนถึงปัจจุบัน



ขนมปังสีขาว



ยางไม้



ยางลบ

2.3 การเปลี่ยนแปลงของปากกา

ปากกาขนนกถูกสร้างขึ้นเป็นครั้งแรก โดยสามารถเขียนได้คมชัดและเขียนติดต่อกันได้นาน แต่ไม่มีหมึกในตัวเองต้องจุ่มหมึกทุกครั้งที่ใช้เขียน ทำให้เขียนได้ไม่สะดวก และเปื้อนง่าย จึงมีการพัฒนาเป็นปากกาหมึกซึม มีหลอดหมึกในตัว ทำให้ไม่ต้องเติมหมึกตลอดเวลา แต่มีลายเส้นขนาดใหญ่ เขียนแล้วจะไม่แห้งทันที ทำให้หมึกอาจติดมือเลอะเทอะในขณะที่เขียนได้ จึงมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผลิตปากกลูกกลิ้ง เป็นปากกาที่มีลูกกลิ้งขนาดเล็กอยู่ที่ปลายปาก เวลาเขียนลูกกลิ้งจะหมุนทำให้หมึกออกมาติดบนกระดาษ แต่เขียนแล้วไม่สามารถลบได้ ในปัจจุบันมีการผลิตปากกาลบได้ โดยใช้หมึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพสีตามอุณหภูมิ เมื่อต้องการลบสามารถนำยางลบที่ปลายปากกามาทำการถูไปมาทำให้เกิดความร้อนจากการเสียดสีขึ้น และ

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้เกิดการแยกสีหมึกและสารที่ทำให้เกิดสีออกจากกัน ทำให้สีหมึกนั้นเปลี่ยนเป็นสีหมึกที่โปร่งแสง



2.4 การเปลี่ยนแปลงวิธีการให้ปุ๋ยแก่พืชทางการเกษตร

ในอดีตมีการให้ปุ๋ยแก่พืชโดยใช้แรงงานคน ในการหว่านปุ๋ยลงในแปลงผัก หรือนาข้าว ซึ่งต้องใช้ปุ๋ยต่อไร่ในปริมาณสูง ใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก ใช้เวลานานในการใส่ปุ๋ย ให้ปุ๋ยกระจายไม่ทั่วถึงพื้นที่ และปุ๋ยอาจเป็นอันตรายกับผู้ใส่ปุ๋ยที่ต้องสัมผัสโดยตรง จึงมีการพัฒนาวิธีและอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยขึ้นโดยใช้เครื่องพ่น ทำให้ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ต่อไร่ลดลง แต่ก็ยังมีข้อเสียคือ แรงงานยังคงต้องสัมผัสกับปุ๋ย อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ใช้เวลานาน และแรงงานจำนวนมาก ต่อมาจึงมีการนำโดรนมาประยุกต์ในการให้ปุ๋ย ทำให้ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ต่อไร่ลดลง ลดการใช้แรงงานคน และย่นระยะเวลาการใส่ปุ๋ย รวมทั้งใส่ปุ๋ยได้ทั่วถึง



เทคโนโลยีสร้างหรือพัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวก แก้ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นกับสาเหตุหรือปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้และความก้าวหน้าจากศาสตร์ต่าง ๆ สภาพเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสามารถในการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ จึงมีความสำคัญที่ช่วยให้ตระหนักถึงผลกระทบของเทคโนโลยีที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งเป็นแนวทางในการคาดการณ์เทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง

- สมาชิกภายในกลุ่ม
1. ชื่อ.....เลขที่.....
 2. ชื่อ.....เลขที่.....
 3. ชื่อ.....เลขที่.....
 4. ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกเทคโนโลยีที่สนใจในบ้านของตนเอง 1 อย่าง จากนั้นวิเคราะห์เทคโนโลยีที่กลุ่มตนเองเลือกกว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และบอกสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง

เทคโนโลยีเดิม	เทคโนโลยีปัจจุบัน	สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
ไม้กวาด	เครื่องดูดฝุ่น	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้กวาดเมื่อกวาดพื้นที่สกปรกจะทำให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายเข้าจมูก เสี่ยงเป็นภูมิแพ้ หรือเกิดอาการคัดจมูก และจามได้ - เมื่อให้ไม้กวาดกวาดบ้านเป็นเวลานานทำให้เกิดการปวดข้อมือได้ - ไม้กวาดที่ทำจากดอกหญ้า เมื่อให้เป็นเวลานานจะทำให้ดอกหญ้าหลุดออกจากไม้กวาดในขณะกวาด เกิดความสกปรกมากขึ้น - การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประดิษฐ์คิดค้นและพัฒนาเครื่องช่วยทำความสะอาดพื้นตามความต้องการ ทำให้เกิดความสะดวกรวดสบายในการทำควมสะอาดและประหยัดแรงผู้ใช้
สบู่ก้อน	สบู่เหลว	<ul style="list-style-type: none"> - สบู่ก้อนเมื่อใช้งานจะเกิดคราบสบู่ในอ่างน้ำ ทำความสะอาดยาก ไม่สะดวกในการพกพา - ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านเคมี มาพัฒนาสบู่ก้อนให้เป็นสบู่เหลวที่ใช้งานได้สะดวก สามารถพกพาได้ง่าย เพราะสบู่เหลวบรรจุในขวดปั๊มหรือขวดที่ใช้ง่าย

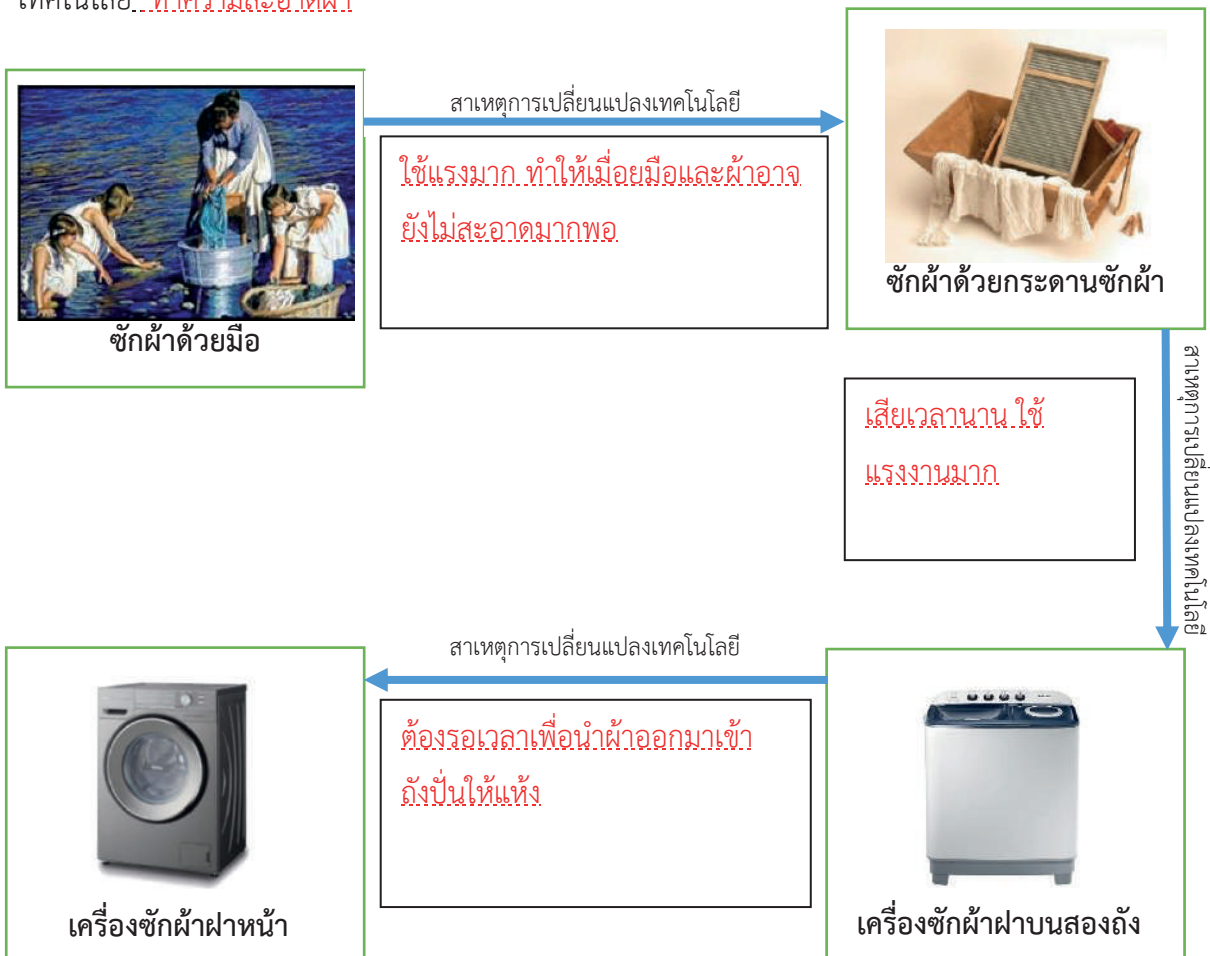
ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

- สมาชิกภายในกลุ่ม
1. ชื่อ.....เลขที่.....
 2. ชื่อ.....เลขที่.....
 3. ชื่อ.....เลขที่.....
 4. ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียงบัตรภาพตามลำดับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี แล้วบอกสาเหตุ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีตามลำดับ

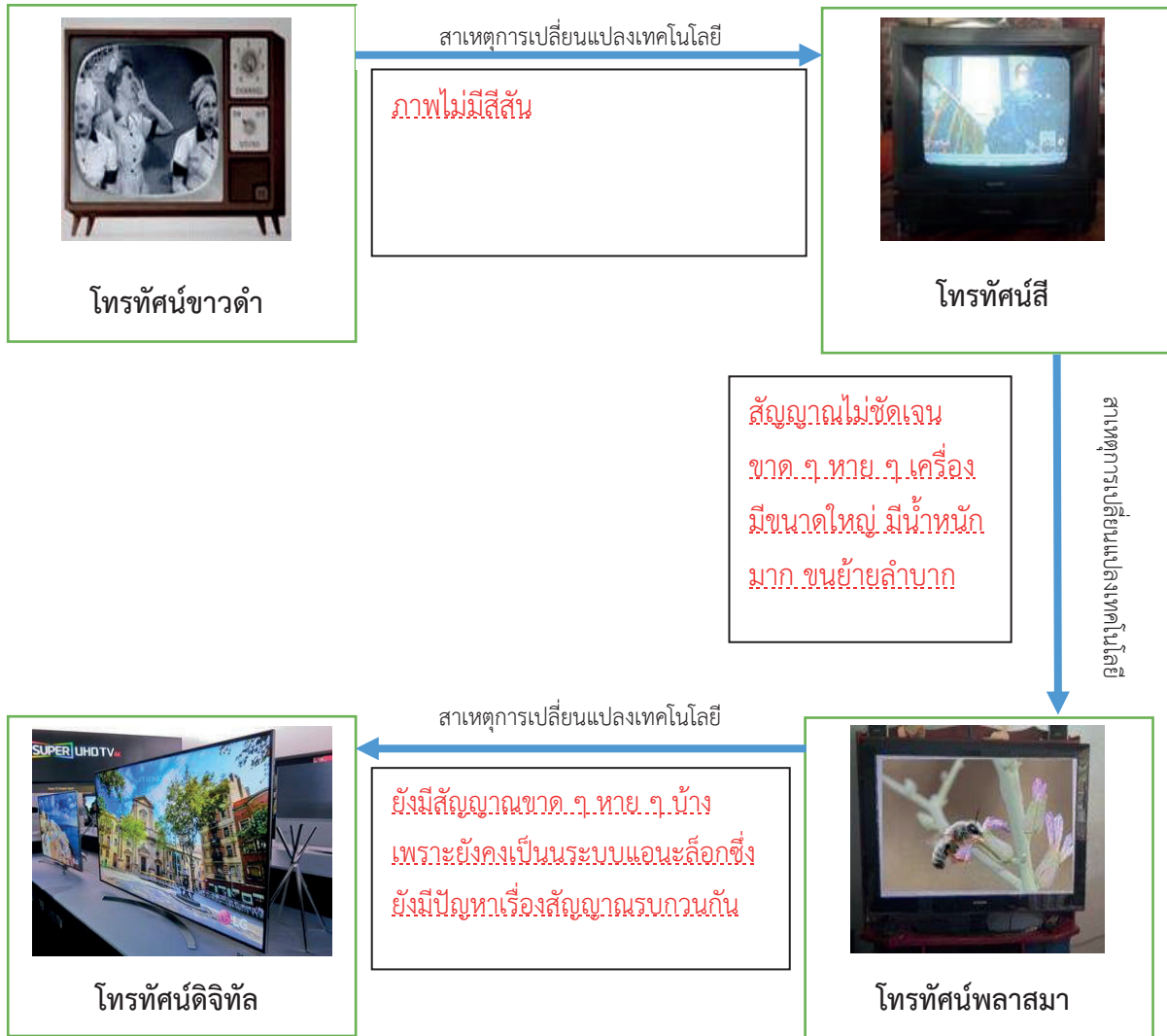
เทคโนโลยี...ทำความสะอาดผ้า



เทคโนโลยี นาฬิกา



เทคโนโลยี..โทรทัศน์



เทคโนโลยี **การสื่อสาร**



เทคโนโลยีเตา



เทคโนโลยี **การบันทึกภาพ**



2. คาดการณ์เทคโนโลยีที่นักเรียนทำในข้อ 1 ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรในอนาคต ให้นักเรียนวาดรูปประกอบ พร้อมอธิบายลักษณะและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีนั้น

รูปเทคโนโลยี	ลักษณะของเทคโนโลยี	สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี
	<p><u>นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของตนเอง และต้องให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ</u></p>	

หมายเหตุ นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของตนเอง และให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การพัฒนาและสร้างเทคโนโลยีมี</p> <p>การใช้ความรู้จากหลากหลายศาสตร์มา</p> <p>ประกอบกัน เช่น ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์</p> <p>คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์</p> <p>สังคมศาสตร์ เพื่อให้การพัฒนาและสร้าง</p> <p>เทคโนโลยีสามารถแก้ปัญหาที่มนุษย์</p> <p>ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับ</p> <p>ศาสตร์อื่น</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการทาง</p> <p>เทคโนโลยี (การออกแบบและ</p> <p>เทคโนโลยี)</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำบัตรภาพปากกาแบบกด แล้วถามนักเรียนว่าแต่ละส่วนประกอบของ</p> <p>ปากกาคืออะไร และใช้ความรู้อะไรในการสร้างและพัฒนาขึ้น</p> <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ความรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>เรื่องสารประกอบ สารเติมแต่ง มาผลิตหมึกปากกา เพื่อให้หมึกมี</p> <p>ความคงทน ไม่เลือนหายไปเมื่อระยะเวลาผ่านไป ด้านศิลปะ มาใช้ออกแบบ</p> <p>ปากกา เพื่อให้สามารถจับได้ถนัด สบายมือ และรูปทรงสวยงามน่าใช้ ด้าน</p> <p>วัสดุ เลือกใช้วัสดุที่ตามจับ ให้นิ่มน้ำหนักเบา สบายมือ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูสามารถนำเอาปากกาแบบกดมาแยก</p> <p>ส่วนประกอบให้นักเรียนดูได้</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูเปิดวิดีโอ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นและ</p> <p>นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ความรู้สร้างเทคโนโลยี</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>1. บัตรภาพ เรื่อง ปากกาแบบกด</p> <p>2. บัตรภาพกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง</p> <p>เทคโนโลยีเกี่ยวกับความรู้</p> <p>3. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง ความรู้</p> <p>สร้างเทคโนโลยี</p> <p>4. วิดีทัศน์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง</p> <p>เทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น</p> <p>5. ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ความรู้สร้าง</p> <p>เทคโนโลยี</p> <p>6. ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับ</p> <p>ความรู้</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับ</p> <p>ความรู้</p> <p>2. นำเสนอผลของการทำกิจกรรมที่ 2.1</p>
---	--	--

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ	
รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>1. การสื่อสาร : แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม</p> <p>2. การทำงานร่วมกันผู้อื่น : แบ่งงานกันทำและสมาชิกมีส่วนร่วมทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มีวินัย : ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และรับผิดชอบในการทำงาน</p> <p>2. ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจ พยายามในการเรียน และให้ความสนใจในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน</p> <p>3. มุ่งมั่นในการทำงาน : ทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม และอดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p>	<p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับศาสตร์ด้านต่าง ๆ ความหมายของศาสตร์แต่ละชนิดและยกตัวอย่างว่ามีอะไรบ้างที่ใช้ศาสตร์นั้น ๆ</p> <p>3. ครูแจกบัตรภาพส่วนประกอบของเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ 1 คน ต่อ 1 ภาพ แล้วให้นักเรียนเข้ากลุ่มกัน เพื่อให้ภาพที่ได้ประกอบเป็นเทคโนโลยีอันเดียวกัน</p> <p>4. ครูแจกกระดาษปรีฟ พร้อมปากกาคอมพิวเตอร์แต่ละกลุ่ม</p> <p>5. นักเรียนนำบัตรภาพเทคโนโลยีที่ได้มาทำใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับความรุ่ง ลงในกระดาษปรีฟ</p> <p style="text-align: center;">ชั่วโมงที่ 2</p> <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำใบกระดาษปรีฟ ไปติดกระดานนำเสนอถึงความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน โดยจัดเป็นกิจกรรมนำเสนอหน้าชั้นเรียน และร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนคนอื่น</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีกับความรู้ด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างไร มาก เพราะในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีใช้เวลานาน ต้องใช้ความรู้</p>
	<p>การวัดและการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรม</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>1. ครูสามารถจัดการเรียนรู้แบบคาบคู่หรือคาบเดี่ยว ได้ตามความเหมาะสม</p> <p>2. ครูสามารถใช้โจทย์ปัญหาตามสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนได้ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาจากบริบทหรือประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>1. การสื่อสาร : นำเสนอแนวคิดและสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้สร้างเทคโนโลยีที่สนใจ</p> <p>2. การจัดการตนเอง : กำกับตนเองให้ลงมือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้โดยมีความพยายาม มุ่งมั่น</p> <p>3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม : มีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน มีการแบ่งงานตามความศักยภาพของแต่ละบุคคล</p>	<p>จากหลากหลายสาขาวิชาบูรณาการร่วมกัน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนั้น เราต้องมีการศึกษา บูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขา เพื่อสร้างเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงาน และการดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข โดยใช้สไลด์ประกอบการสอน</p> <p>8. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีทันโลก</p>	



หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCFsX

การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน การผ่าน
ความรู้			
1. การอธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับความรู้	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. การสื่อสาร : การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้านทักษะ และกระบวนการทาง เทคโนโลยี (การออกแบบและ เทคโนโลยี)	เกิดพฤติกรรม
3. การทำงานร่วมกันผู้อื่น : การแบ่งงานกันทำ และสมาชิกร่วมกันทำงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม			เกิดพฤติกรรม
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
4. การสื่อสาร : การนำเสนอแนวคิด และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้สร้างเทคโนโลยีที่สนใจ	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน สมรรถนะที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน	เกิดพฤติกรรม
5. การจัดการตนเอง : การกำกับตนเองให้ลงมือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ โดยมีความพยายามมุ่งมั่น			เกิดพฤติกรรม
6. การรวมพลังทำงานเป็นทีม : การมีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน มีการแบ่งงานตามความศักยภาพของแต่ละบุคคล			เกิดพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
การอธิบาย ความสัมพันธ์ ของเทคโนโลยี กับศาสตร์อื่น	จับกลุ่มบัตรภาพ ส่วนประกอบของ เทคโนโลยีได้ถูกต้อง และ อธิบายความรู้ที่นำมาใช้ ได้ถูกต้องตั้งแต่ 3 ภาพ ขึ้นไป	จับกลุ่มบัตรภาพ ส่วนประกอบของ เทคโนโลยีได้ถูกต้อง และ อธิบายความรู้ที่นำมาใช้ได้ ถูกต้อง 1-2 ภาพ	จับกลุ่มบัตรภาพส่วนประกอบ ของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง แต่ ไม่สามารถอธิบายความรู้ที่ นำมาใช้ได้ถูกต้อง

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยีและสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

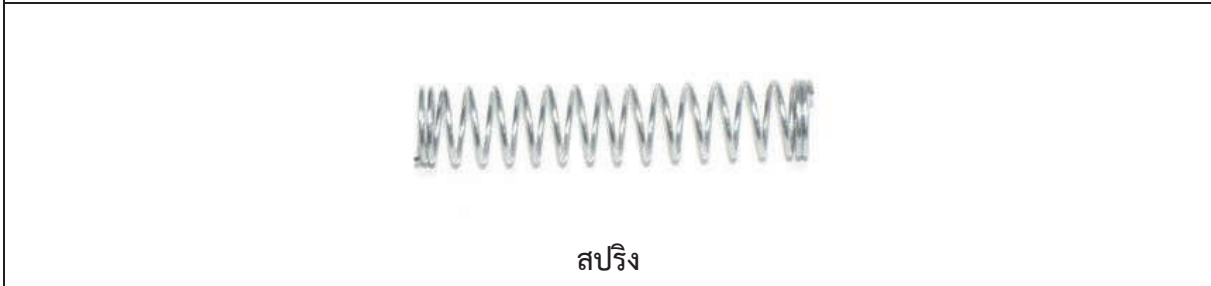
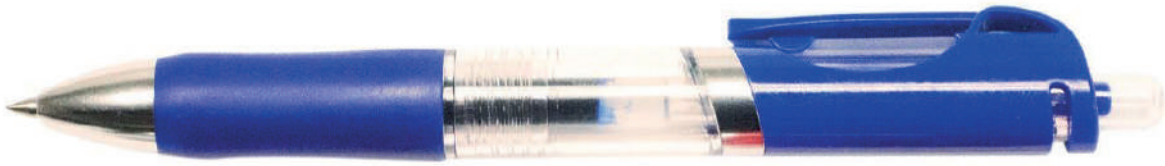
ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
1	การสื่อสาร : การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม		
2	การทำงานร่วมกันผู้อื่น : การแบ่งงานกันทำและสมาชิกร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม		
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
3	การสื่อสาร : การนำเสนอแนวคิด และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้สร้างเทคโนโลยีที่สนใจ		
4	การจัดการตนเอง : การกำกับตนเองให้ลงมือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ โดยมีความพยายามมุ่งมั่น		
5	การรวมพลังทำงานเป็นทีม : มีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน มีการแบ่งงานตามความศักยภาพของแต่ละบุคคล		





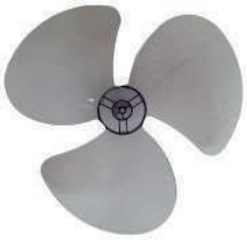

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ

บัตรภาพ
เรื่อง ปากกาแบบกด



บัตรภาพกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง เทคโนโลยีกับความรู้

1. บัตรภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีพัดลม



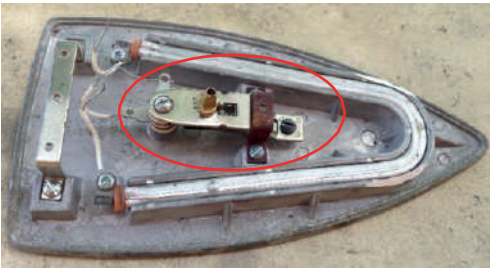
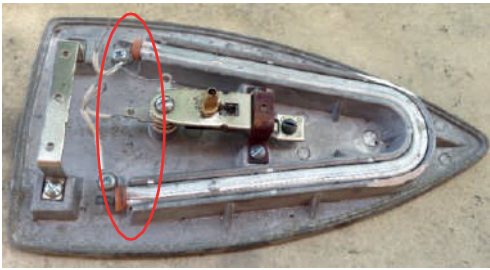

 <p>มอเตอร์ ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลส่งกำลังหมุนในระดับความเร็วต่าง ๆ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า</p>	 <p>ตัวสาย ทำหน้าที่บังคับให้การสายไปทางซ้ายขวาได้ไม่เกิน 90 องศา ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไก เฟือง รอก</p>
 <p>ตัวเฟือง เป็นเฟืองพลาสติก บังคับให้หมุนอยู่กับตำแหน่งตรงหน้า ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไก เฟือง รอก</p>	 <p>ตะแกรงหน้าและหลัง เป็นส่วนป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้มือหรืออวัยวะต่างของผู้ใช้ไปโดนใบพัดลม ทำจากเหล็กดัดให้เป็นตะแกรง ความรู้วิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในการออกแบบ การเชื่อมวัสดุ</p>
 <p>ใบพัดลม ทำหน้าที่ให้กำลังลม ลักษณะเป็นใบพัดส่วนมากนิยมทำจากพลาสติก ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่อง วัสดุ และคณิตศาสตร์ เรื่อง การคำนวณมุม ความสูง</p>	 <p>สวิตช์ควบคุมความเร็ว ทำหน้าที่ที่ตัดต่อกระแสไฟฟ้าเพื่อ เพิ่ม – ลด ระดับความเร็ว ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า</p>

 <p>โครงพัดลม มีหน้าที่ยึดมอเตอร์และอุปกรณ์ของเครื่อง</p> <p>ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและวัสดุ</p>	 <p>ปลั๊กเสียบ ทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากไฟฟ้าบ้าน ส่งต่อเข้าสู่ชุดมอเตอร์ให้ทำงาน</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า</p>
--	--

ที่มา <https://sites.google.com/site/phadlmfan/>

2. บัตรภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีเตารีด

 <p>มือจับ ทำหน้าที่เป็นส่วนที่ป้องกันไม่ให้ความร้อนแพร่กระจายมาที่มือขณะทีรีดผ้า ทำด้วยพลาสติกทนความร้อน และออกแบบให้จับถนัดมือ</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุศาสตร์ และความรู้ด้านการออกแบบ ผลิตภัณฑ์</p>	 <p>ฝาครอบ ทำหน้าที่ในการปกปิดชิ้นส่วนที่อยู่ข้างในตัวเครื่องและป้องกันไม่ให้ผู้สัมผัส ทำด้วยเหล็กชุมโครมเมียม</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า วัสดุศาสตร์</p>
--	---

 <p>สายไฟ ทำหน้าที่เป็นรับพลังงานไฟฟ้าส่งไปยังเตารีด ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุศาสตร์ ไฟฟ้า</p>	 <p>แผ่นความร้อน ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยให้ความร้อน กระจายเต็มพื้นเตารีด ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุศาสตร์</p>
 <p>ชุดปรับอุณหภูมิ ประกอบด้วยปุ่มปรับอุณหภูมิ โลหะ ไบเม-ทอล และหน้าสัมผัสเตารีด ทำหน้าที่เป็น ตัวกลางส่งความร้อนสู่แผ่นความร้อนของเตารีด ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า กลไก วัสดุ ศาสตร์</p>	 <p>ขดลวดความร้อน ทำหน้าที่เป็นตัวรับพลังงาน ไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน และส่งต่อไปยังแผ่น ความร้อน ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า วัสดุศาสตร์</p>
<p>พื้นเตารีด ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับความร้อนจากแผ่นความร้อนไปยังผ้าที่รีดทำมาจากเหล็กชุบโครม เมียม ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า และวัสดุ</p> 	

ที่มา : <http://www.thaigoodview.com/library/contest1/tech04/57/mod03.htm>

: <https://www.thaimechanic.com/article-176-read.html>

3. บัตรภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีดินสอ

 <p>ไส้ดินสอดำ ทำมาจากแร่แกรไฟต์ เป็นแร่ที่เป็นธาตุคาร์บอน เช่นเดียวกับถ่านหินและเพชร เมื่อออกแรงกดแกรไฟต์จะเกิดรอยสีดำบนวัสดุต่าง ๆ</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของธาตุแกรไฟต์</p>	 <p>ด้านจับดินสอ ทำจากไม้ ที่มีสมบัติแข็งแรง</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของไม้</p>
 <p>รูปทรงด้านจับ ต้องออกแบบด้านจับและความกว้างและความยาวของดินสอที่เหมาะสมให้จับถนัดมือ</p> <p>ความรู้ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์</p>	

4. บัตรภาพเทคโนโลยีการทำน้ำยาล้างจานมะกรูด

 <p>มะกรูด เป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการทำความสะอาดภาชนะจากเศษอาหารหรือสิ่งสกปรก ผิวมะกรูดมีกลิ่นหอม</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สมบัติของมะกรูด</p>	 <p>สารเคมี Sodium Lauryl Ether Sulfate หรือ N70 เป็นสารลดแรงตึงผิว มีคุณสมบัติในการทำความสะอาดและทำให้เกิดฟอง</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของสารเคมี</p>
 <p>เกลือ ใส่ในน้ำยาล้างจาน เพื่อให้เกิดความเข้มข้นและหนืดของน้ำยาล้างจาน</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของสารประกอบ การทำปฏิกิริยาเคมี</p>	 <p>ผงขมิ้น เป็นสมุนไพรที่มีสีเหลือง ใส่ในน้ำยาล้างจานเพื่อทำให้เกิดสีเหลืองน่าใช้</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สมบัติของขมิ้น</p>
 <p>ต้มมะกรูดกับน้ำเปล่า เพื่อให้สารที่อยู่ในมะกรูดออกมาอยู่ในน้ำ เป็นการสกัดสารสำคัญออกจากมะกรูด โดยการใช้ความร้อน</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิธีการสกัดสาร</p>	 <p>กรองน้ำมะกรูด เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออก (เปลือกและเมล็ด)</p> <p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิธีการกรอง และวัสดุอุปกรณ์</p>

ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น

“ศาสตร์” มีความหมาย 3 ลักษณะ คือ

1. ศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและกฎที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ
 2. ศาสตร์ หมายถึง สาขาวิชาหรือสาขาความรู้ต่าง ๆ อาทิ ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และดาราศาสตร์ ซึ่งจัดเป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เศรษฐศาสตร์ และสังคมวิทยา จัดเป็นสังคมศาสตร์ เกษตรและวิศวกรรม จัดเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์
 3. ศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่เป็นกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้ได้ความรู้ที่สามารถทดสอบได้ ซึ่งกระบวนการที่กล่าวก็ประกอบไปด้วย 1) การสังเกตปรากฏการณ์ในธรรมชาติแล้วกำหนดปัญหา 2) การตั้งสมมุติฐาน 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์ และ 5) การสรุปผล
- ดังนั้น “ศาสตร์” เป็นได้ทั้งส่วนที่เป็นความรู้หรือสาขาวิชา

เทคโนโลยีเกิดจากการนำความรู้ด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สร้างและพัฒนาเทคโนโลยี ปัจจุบันเมื่อความก้าวหน้าทางความรู้มีมากขึ้น จึงนำความรู้ต่าง ๆ มาพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัย ตอบสนองความต้องการของมนุษย์อยู่ตลอดเวลา

1. เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราว ปรากฏการณ์ของธรรมชาติหรือเรื่องที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยมนุษย์ทำการศึกษาย่างมีขั้นตอนและกระบวนการ คือมีการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบและชัดเจน ดังนั้นจึงมีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสร้างและพัฒนาเทคโนโลยี ไม่ว่าจะป็นวิธีการหรือชิ้นงานในการตอบสนองความต้องการหรือการแก้ปัญหาของมนุษย์ โดยขอยกตัวอย่างที่เกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ ที่ใช้สร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยี

ความรู้ด้านชีววิทยา	เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ทำให้มีการสร้างกล้องจุลทรรศน์ เทคโนโลยีทางการแพทย์ เทคโนโลยีการตัดต่อพันธุกรรม เป็นต้น
ความรู้ด้านเคมี	เป็นการศึกษาเกี่ยวกับธาตุ สาร สารประกอบ การเปลี่ยนแปลงของสาร ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น มีการนำความรู้ต่าง ๆ เหล่านี้ มาสร้างและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี เป็นต้น

<p>ความรู้ด้านฟิสิกส์</p>	<p>เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น แสง สี เสียง คลื่น มีการนำความรู้ดังกล่าวมาสร้างเครื่องอบลมร้อน ไมโครเวฟ เครื่องดูดฝุ่น เป็นต้น</p>
<p>ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม</p>	<p>เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ อากาศ มีการนำความรู้ดังกล่าว และความรู้ด้านอื่น ๆ มาพัฒนาเป็นเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสีย เทคโนโลยีบำบัดอากาศ เป็นต้น</p>

2. เทคโนโลยีกับวิศวกรรมศาสตร์

วิศวกรรมศาสตร์เป็นการประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ และเครื่องมือต่าง ๆ โดยผ่านทักษะกระบวนการคิดและการวางแผน เพื่อการออกแบบ สร้าง และพัฒนาเทคโนโลยี ที่ช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ได้อย่างปลอดภัยและเชื่อถือได้ เช่น เครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หุ่นยนต์ การสร้างอาคาร รถยนต์

3. เทคโนโลยีกับคณิตศาสตร์

การศึกษาเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน ปริมาณ โครงสร้าง รวมทั้งกระบวนการทางเหตุและผล มาพิสูจน์ปรากฏการณ์ที่พบได้ในวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่ออธิบายกลไกการเกิด หรือกลไกการทำงาน เช่น การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาคำนวณความเร็วของรถ ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร การทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากข้อมูลสถิติ

4. เทคโนโลยีกับมนุษยศาสตร์

มนุษยศาสตร์เป็นการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับมนุษย์ เช่น ความรู้สึกนึกคิด คุณธรรม จริยธรรม ศาสนา ความเชื่อ โดยความรู้ที่เกี่ยวกับมนุษยศาสตร์มีดังนี้

<p>ความรู้ด้านศาสนา</p>	<p>ความเชื่อ หลักศาสนาต่าง ๆ ศีลธรรม พิธีกรรม คำสอน โดยนำความรู้ด้านนี้มาประยุกต์กับความรู้ทางวิศวกรรม มาสร้างแอปพลิเคชันในการแจ้งเตือนวันสำคัญทางศาสนา บทสวดมนต์ อิเล็กทรอนิกส์</p>
-------------------------	--

<p>ความรู้ด้านพฤติกรรม</p>	<p>ท่าทางการพูด น้ำเสียง การแสดงออกทางสีหน้าหรือแววตาในระหว่างการพูด มีการนำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์กับความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มาผลิตเป็นหุ่นยนต์เสมือนมนุษย์</p>
<p>ความรู้ด้านศิลปกรรม</p>	<p>ศึกษาเกี่ยวกับศิลปะและการออกแบบ ผ่านเทคนิควิธีการสร้างสรรค์ เช่น การวาดภาพ การออกแบบปั้น ทั้งนี้โดยมีจุดหมายให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับความรู้อื่น ๆ จึงนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างรถยนต์ที่มีการออกแบบที่สวยงามน่าใช้ เป็นต้น</p>

5. เทคโนโลยีกับสรีรวิทยา

สรีรวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิต ทั้งในด้านกายภาพและด้านชีวเคมี การศึกษาสรีรวิทยาจึงมีความจำเป็นสำหรับความเข้าใจการทำหน้าที่ตามปกติของร่างกาย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การให้การบำบัดรักษาที่ถูกต้องหรือส่งเสริมป้องกันในการดูแลสุขภาพของประชาชนทั่วไป ทั้งในสถานที่ทำงาน ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือเพิ่มสมรรถภาพของร่างกาย โดยเฉพาะในนักกีฬา จึงนำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับความรู้ต่าง ๆ ในการออกแบบโต๊ะ เก้าอี้ให้เหมาะสมกับสรีระร่างกายมนุษย์ ไม่ก่อให้เกิดอาการปวดเมื่อยเมื่อนั่งทำงานเป็นเวลานาน

6. เทคโนโลยีกับสังคมศาสตร์

สังคมศาสตร์เป็นการศึกษาสังคมและพฤติกรรมของมนุษย์ เนื่องจากโดยธรรมชาติมนุษย์มีความต้องการ อยากรู้ อยากเห็น และพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ ในโลกรอบ ๆ ตัว การพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม การเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดและให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตัวอย่างแสดงความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยี

1. กังหันน้ำชัยพัฒนา



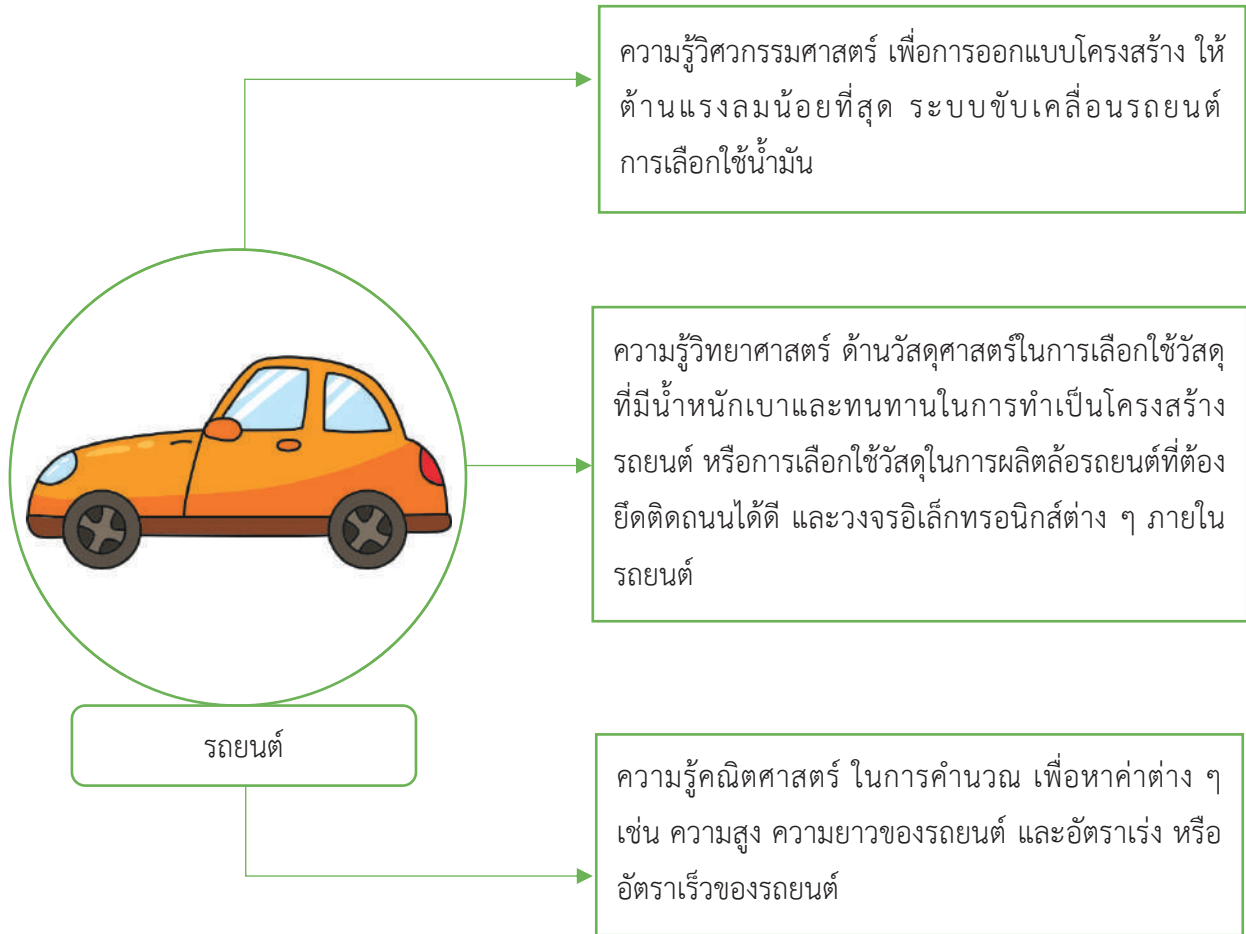
2. การแก้ปัญหาดินเปรี้ยว



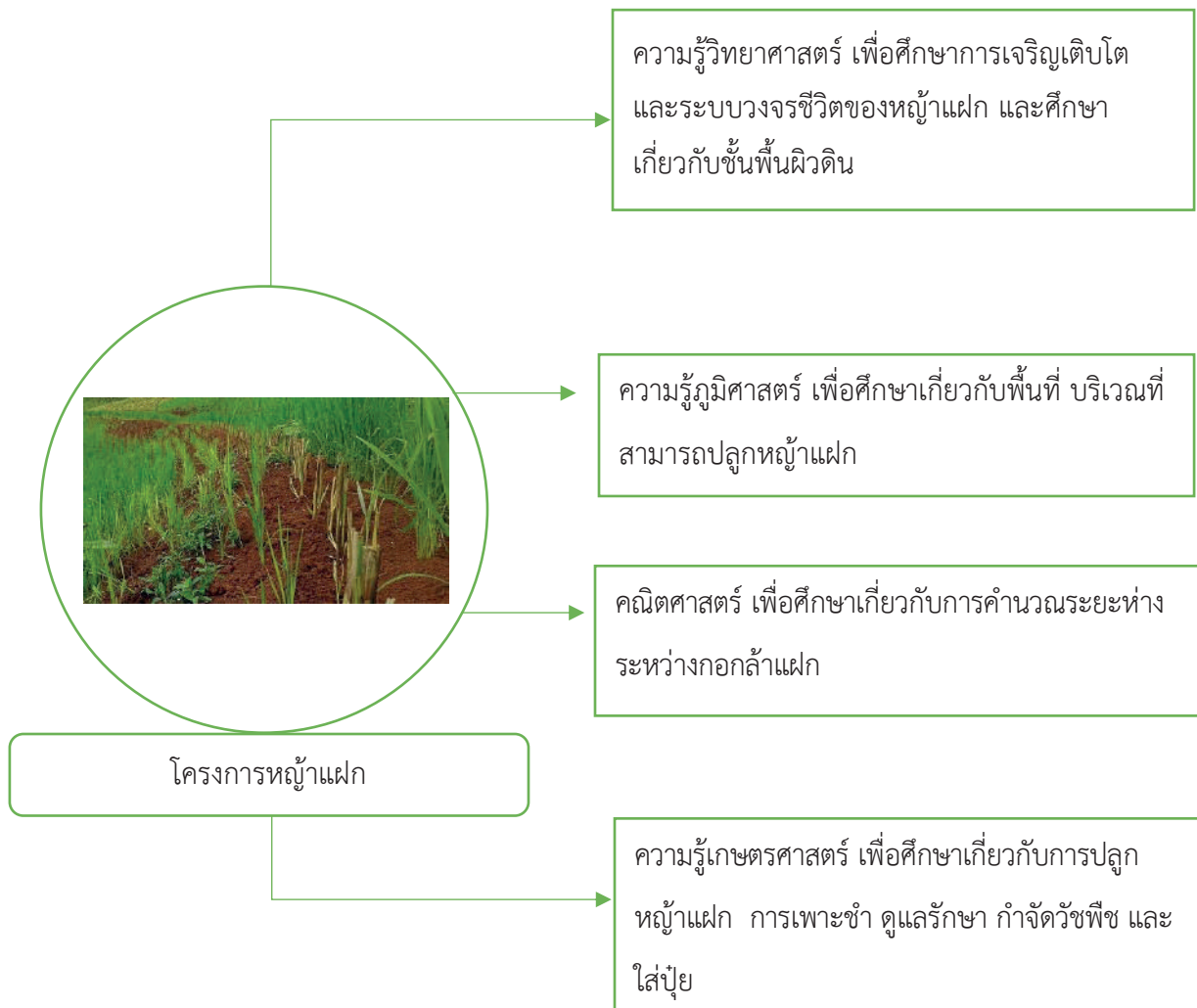
3. รถจักรยานยนต์



4. รถยนต์



5. โครงการหญ้าแฝก



เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างมาก เพราะในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีได้ขึ้นมา นั้น ต้องใช้ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชา มาบูรณาการร่วมกัน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนั้น เราต้องมีการศึกษา บูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขา เพื่อสร้างเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงาน และการดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง เทคโนโลยีกับความรู้

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....

2. ชื่อ.....เลขที่.....

3. ชื่อ.....เลขที่.....

4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง นักเรียนนำภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีที่ได้รับ มาประกอบเป็นเทคโนโลยี แล้วเขียนอธิบายว่า ส่วนประกอบแต่ละส่วนให้ความรู้ในด้านใดในการสร้างและพัฒนา

รูปของเทคโนโลยี	ความรู้ด้าน ได้แก่
	ความรู้ด้าน ได้แก่
	ความรู้ด้าน ได้แก่
	ความรู้ด้าน ได้แก่

ขึ้นอยู่กับบัตรภาพที่นักเรียนจับกลุ่มได้

แบบทดสอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง เทคโนโลยีทันโลก

แบบทดสอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีทันโลก

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นสาเหตุหลักในเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
 - ก. ความต้องการของมนุษย์
 - ข. มาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนา
 - ค. พลังงานที่ใช้ในกระบวนการสร้าง
 - ง. จำนวนของสินค้าที่ต้องการ

เฉลย ข้อ ก. ความต้องการของมนุษย์

2. “การค้นพบวิธีการการซักผ้าโดยใช้เครื่องซักผ้า แทนการซักด้วยมือ ทำให้ประหยัดเวลาและลดการใช้แรงงาน” จากประโยคข้างต้นสาเหตุหรือปัจจัยด้านใดเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
ทำความสะอาดผ้า
 - ก. ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสังคม
 - ข. ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม
 - ค. ด้านสังคม และด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
 - ง. ด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม

เฉลย ข้อ ค. ด้านสังคม และด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์

3. เทคโนโลยีนาฬิกามีการเปลี่ยนแปลงจากสาเหตุหรือปัจจัยหลายอย่าง ข้อใดไม่ใช่สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีนาฬิกา
 - ก. ความต้องการในการใช้นาฬิกาแตกต่างกัน
 - ข. ทำให้เกิดนาฬิกาหลายแบบ
 - ค. รูปร่างทางกายภาพของนาฬิกาเปลี่ยนไป
 - ง. มีประโยชน์ในการทำงานมากขึ้น

เฉลย ข้อ ก. ความต้องการในการใช้นาฬิกาแตกต่างกัน

4. การนำถุงผ้าและถุงกระดาษมาใช้ทดแทนถุงพลาสติกมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากด้านใดมากที่สุด
 - ก. เศรษฐกิจ
 - ข. สิ่งแวดล้อม
 - ค. วัฒนธรรม
 - ง. ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์

เฉลย ข. สิ่งแวดล้อม

5. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในข้อใด ไม่ได้ มีสาเหตุมาจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

- ก. ถุงพลาสติก → ถุงผ้า
- ข. หลอดไฟนีออน → หลอดไฟ LED
- ค. โทรศัพท์ขาว-ดำ → โทรศัพท์สี
- ง. นาฬิกาทราย → นาฬิกาดิจิทัล

เฉลย ก. ถุงพลาสติก → ถุงผ้า

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) หน้าข้อความต่อไปนี้

- ✓ 1. เว็บไซต์การแปลภาษาอังกฤษเป็นเทคโนโลยีด้านภาษา
- ✓ 2. Facebook เป็นเทคโนโลยีด้านการสื่อสารเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของกลุ่มเพื่อนและบุคคลทั่วไป
- ✗ 3. ความสำคัญของเทคโนโลยีในด้านการศึกษา คือใช้ฟังเพลงและดูภาพยนตร์
- ✓ 4. อาชญากรรมทางดิจิทัล เป็นผลกระทบทางด้านลบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ✗ 5. ประเทศจีนผลิตหุ่นยนต์มาเป็นพิธีกรอ่านข่าวเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม
- ✓ 6. ภาชนะที่สามารถย่อยสลายได้ มีสาเหตุมาจากปัญหาสิ่งแวดล้อม
- ✓ 7. การคิดค้นการตัดแปรทางพันธุกรรม เป็นเทคโนโลยีการเกษตร
- ✓ 8. การนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ อาจก่อให้เกิดปัญหาทางสังคม
- ✓ 9. การนำวัสดุเหลือใช้มาทดแทนไม้ เป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม
- ✗ 10. การนำขยะพลาสติกมาผลิตเป็นเสื้อช่วยลดปัญหาสังคม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

- ว 4.1 ม.3/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา
- ว 4.1 ม.3/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
- ว 4.1 ม.3/4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา
- ว 4.1 ม.3/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง
2. การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
3. การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้จนถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไข และทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

4. การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพการเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน

5. เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว

6. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น

7. การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหา ได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาคือ

8. การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงานการทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์

9. วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน

10. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์เฟือง คาน รอก ล้อ เพลา

11. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1.1 การระบุปัญหา

1.2 การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

1.3 การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

1.4 การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

1.5 การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

1.6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

2. การคิดเชิงระบบ

3. การคิดสร้างสรรค์

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5. การสื่อสาร

6. การทำงานร่วมกับผู้อื่น

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีจิตสาธารณะ
4. รักความเป็นไทย

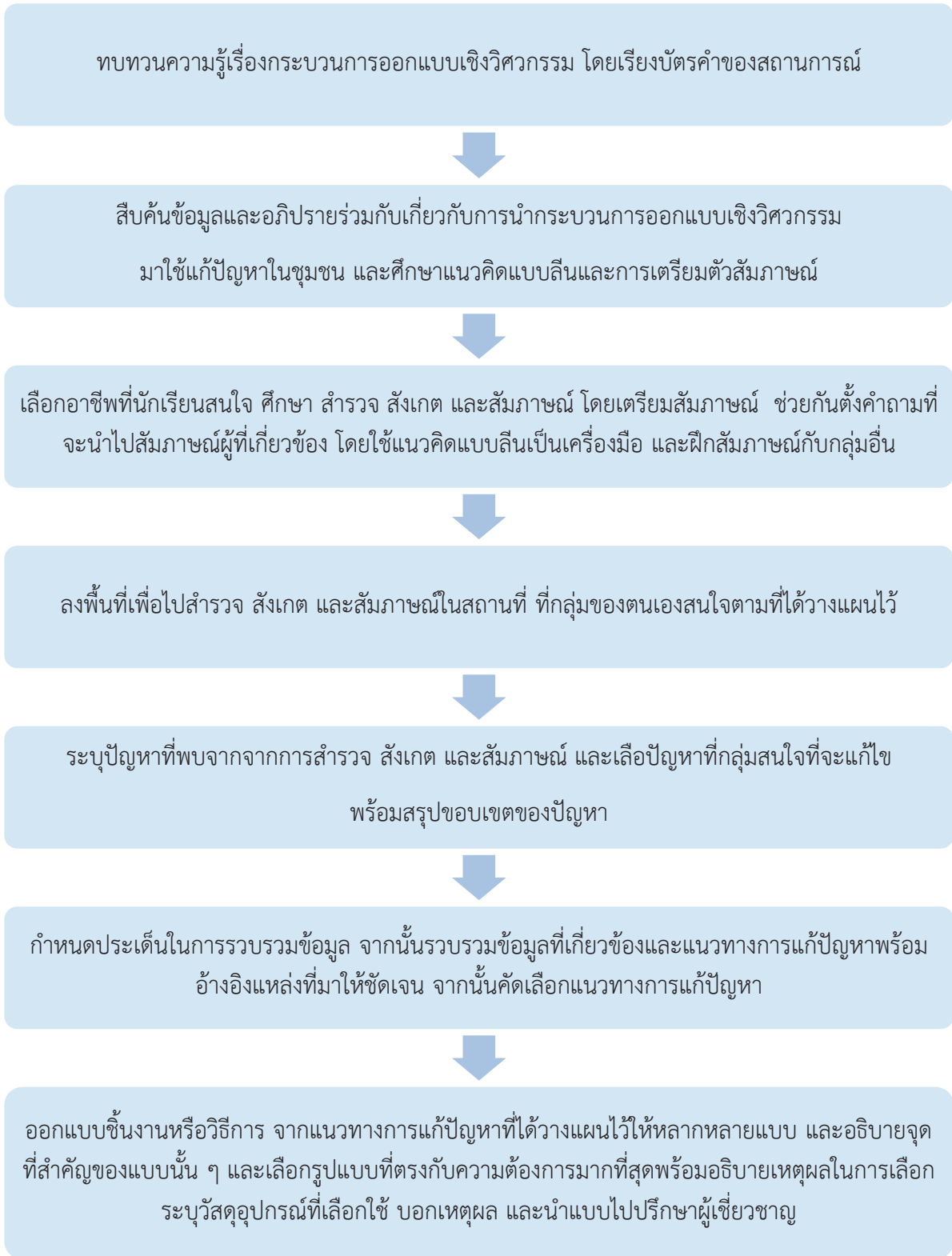
สมรรถนะหลัก

1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม
4. การคิดขั้นสูง
5. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

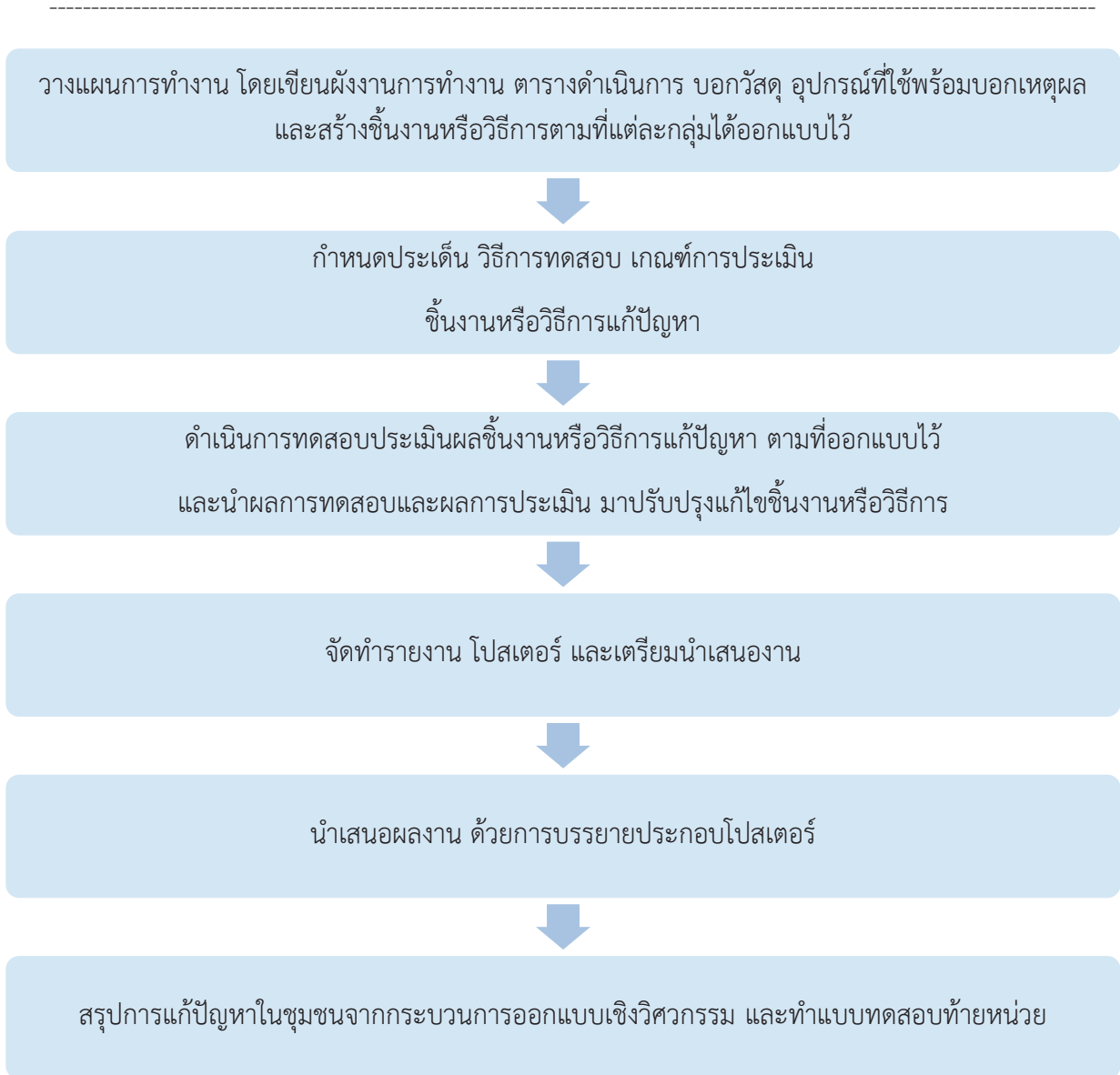
ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน



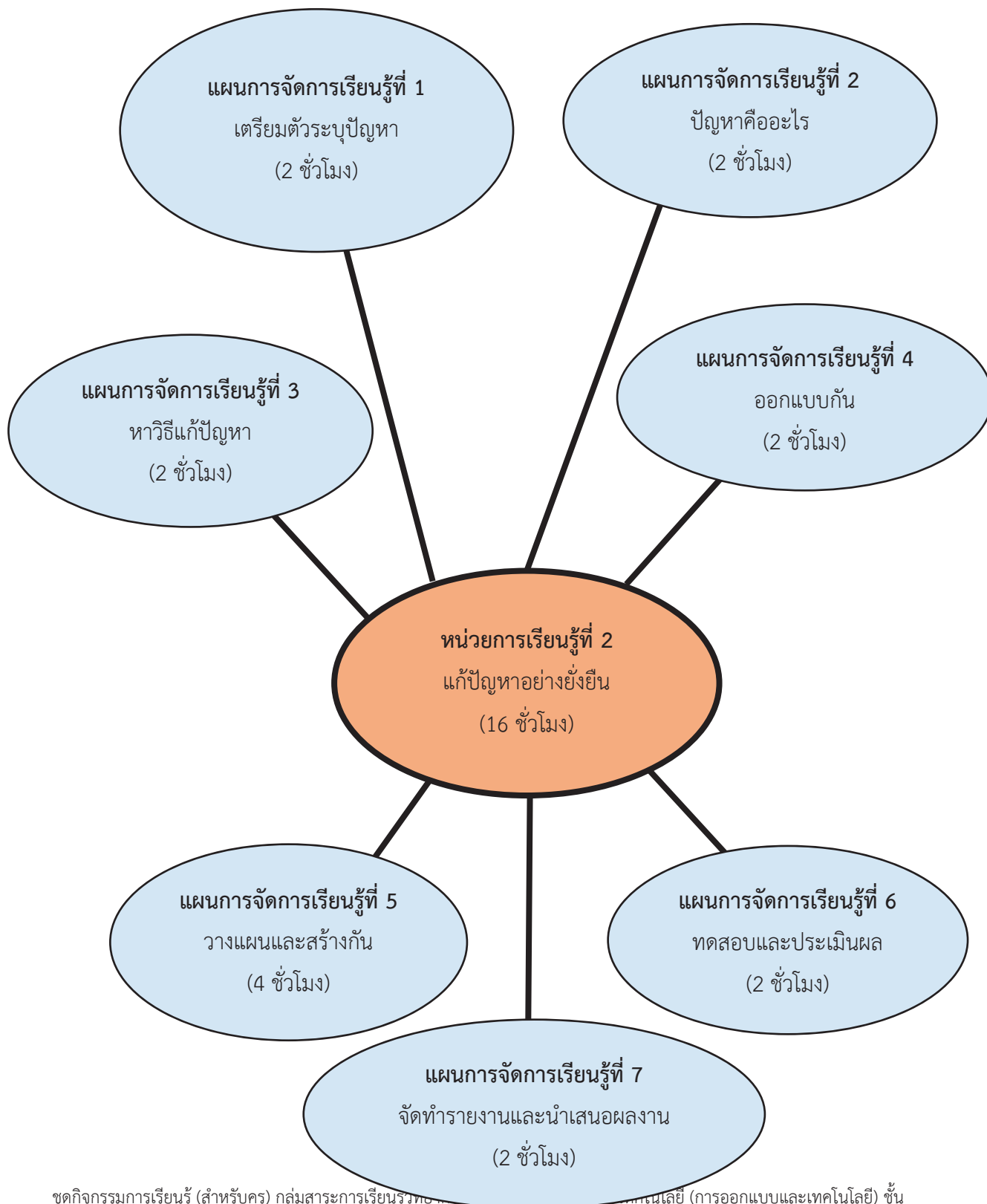
เส้นทางการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน



เส้นทางการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน



โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

หน่วยที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ระยะเวลา 16 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	สมรรถนะ/พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดและประเมินผล
1-2	ว 4.1 ม.3/2	1. การสื่อสาร 2. การจัดการ ตนเอง 3. การเป็น พลเมืองที่ เข้มแข็ง	แนวคิดแบบลิ้น เป็นแนวคิดที่ เน้นไปที่การสร้างคุณค่า การจัดความสัมพันธ์ ความสูญเสียระหว่าง การทำงาน หรือลดปัญหาที่ เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน และการสัมพันธ์เป็น การสื่อสารระหว่างบุคคลซึ่ง แตกต่างกันจากการสนทนา โดย จะต้องเตรียมการสัมพันธ์ ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของ การสัมพันธ์ คำถามควรเป็น คำถามปลายเปิด คำถามต้อง สั้น กระชับ เข้าใจง่าย ไม่เป็น การชี้นำคำตอบ	ฝึกและตั้งคำถามโดย ใช้แนวคิดแบบลิ้น และฝึกการสัมภาษณ์ เพื่อใช้ในการระบุ ปัญหาที่ต้องการ แก้ไขได้อย่างถูกต้อง	1. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุ ปัญหา 2. ทดลองสัมภาษณ์กับ กลุ่มอื่น 3. นำเสนอและ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นกับกลุ่มอื่น จากใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัว ระบุปัญหา	1. การสื่อสาร : เลือกใช้คำพูดที่ เหมาะสมกับผู้ฟังและ เนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร ให้ บรรลุเป้าหมายของ การสื่อสาร 2. การจัดการตนเอง : กำกับ ตนเองให้ลงมือทำกิจกรรม ที่ได้รับมอบหมายได้ โดยมี ความพยายาม อดทน มุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมาย 3. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง : กระตือรือร้นในการมี ส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ของชุมชน โดยคำนึงถึง ความเหมาะสมตามวัย

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	สมรรถนะ/พฤติกรรมการ ปฏิบัติและประเมินผล
3-4	ว 4.1 ม.3/2	1. การคิดขั้นสูง 2. การสื่อสาร	การระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข ควรมีแนวคิดแบบสืบเสาะ การสัมภาษณ์ช่วยในการระบุ ปัญหาจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ปัญหาในชุมชนหรือ งานที่สนใจจะแก้ไข เพื่อทำ ความเข้าใจประสบการณ์ของผู้ ถูกสัมภาษณ์ว่ามีสิ่งทำให้เกิด พอใจหรือมีปัญหาใด และ ต้องการสิ่งใด เพื่อจัดปัญหา หรือทำให้เกิดความพึงพอใจ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัญหา หรือความต้องการที่แท้จริง	สำรวจชุมชน และ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ เพื่อระบุปัญหาที่ สนใจแก้ไข	1. สํารวจ สังเกต สถานที่ที่ได้เลือกไว้ และสัมภาษณ์ผู้ที่ เกี่ยวข้อง ตามประเด็น ที่ได้วางแผนไว้ 2. ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร 3. แลกเปลี่ยนความเห็น และรายงานผล การสังเกตสัมภาษณ์ และการทำงานของ กลุ่ม	1. การคิดขั้นสูง (การคิด แก้ปัญหา) : เลือกปัญหาที่ ต้องการแก้ไขโดยพิจารณา จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาและความสามารถใน การแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร : เลือกใช้คำถาม ที่เหมาะสมกับผู้ถูก สัมภาษณ์ และตั้งใจฟังผู้ถูก สัมภาษณ์ สามารถจับ ประเด็นคำตอบ
5-6	ว 4.1 ม.3/2	1. การคิดขั้นสูง 2. การเป็น พลเมืองที่ เข้มแข็ง	การรวบรวมข้อมูลและคัดเลือก แนวคิด เป็นการหาแนวทาง การแก้ปัญหา ในการรวบรวม ข้อมูลต้องมีการกำหนดประเด็น ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่ง การรวบรวมข้อมูลทำได้หลาย	กำหนดประเด็นใน การรวบรวมข้อมูล รวบรวมข้อมูลที่ เกี่ยวข้องและแนว ทางการแก้ปัญหา พร้อมอ้างอิง	1. ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ทริคแก้ปัญหา 2. อ่านใบกิจกรรมของ กลุ่มอื่น และให้ คะแนน พร้อมระบุ	1. การคิดขั้นสูง (การคิดอย่าง มีวิจารณญาณ) : ประเมิน ความน่าเชื่อถือของข้อมูล ที่หลากหลาย เพื่อตัดสินใจ เลือกแนวทางการแก้ปัญหา

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	สมรรถนะ/พฤติกรรมการ บ่งชี้เพื่อ การวัดและประเมินผล
			วิธี เช่น การสอบถามผู้รู้ ค้นหา จากอินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ และอีกวิธีการหนึ่งคือ การระดมความคิด เมื่อรวบรวม ข้อมูลแล้ว ต้องมีการคัดเลือก แนวคิดของกลุ่มว่าจะใช้วิธีใด แก้ปัญหาหรือคิดวิธีใหม่ และ ต้องไม่ลืมติดต่อพยานทาง ปัญญา มีอ้างอิงแหล่งที่มาของ ข้อมูลให้ชัดเจน	แหล่งที่มาให้ชัดเจน จากนิตยสารเลือกแนวทางการแก้ปัญหา	ว่าเพราะเหตุใดจึงได้ ค่ะแนนนตามที่เราจะปฎิบัติ	2. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง : เคารพและปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น
7-8	ว 4.1 ม.3/3	1. การคิดขั้นสูง 2. การสื่อสาร	การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาได้หลายวิธี สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็น ชิ้นงาน สามารถออกแบบเป็น ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ ในขณะที่ แนวทางการแก้ปัญหา จะออกแบบ เป็นผังงาน หรือแผนภาพ และ ในการออกแบบนั้นจะต้อง เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ กลไก	ออกแบบชิ้นงานหรือ วิธีการโดยสร้าง ทางเลือกใน การออกแบบชิ้นงาน หรือวิธีการจากแนว ทางการแก้ปัญหาที่ ได้วางแผนไว้ และ เขียนอธิบายจุดที่ สำคัญของแบบนั้น ๆ	1. ในกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน 2. พิจารณาแบบร่างของกลุ่มเห็นว่า แบบที่ ได้รับมาสามารถ นำไปสร้างได้หรือไม่ สามารถแก้ปัญหา ตามที่เราจะปฎิบัติ	1. การคิดขั้นสูง : ออกแบบ แนวทางการแก้ปัญหาจาก การต่อยอด หรือวิธีใหม่ และอธิบายการทำงาน และ ระบุข้อดีและข้อเสียของ วิธีการแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร : เขียนอธิบาย ชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	สมรรถนะ/พฤติกรรมการ การวัดและประเมินผล
			ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ให้ เหมาะสม	จากนั้นเลือกรูปแบบ ที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผล ในการเลือก และระบุ วัสดุ อุปกรณ์จากนั้น นำไปปรับปรุงวิชา ผู้เชี่ยวชาญ	หรือไม่ พร้อมทั้งให้ ข้อเสนอแนะ 3. นำข้อเสนอแนะที่ได้ จากกลุ่มอื่นมา ปรับปรุงแบบ และ นำเสนอหน้าชั้น เรียน	
9-12	ว 4.1 ม.3/3 ว 4.1 ม.3/5	1. การคิดขั้นสูง 2. การร่วมพลัง ทำงานเป็นทีม	การวางแผนขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นตอนนั้น เพื่อที่จะสร้าง ชิ้นงานหรือวิธีการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และ ประหยัดเวลาใน การทำงาน และในการสร้างชิ้นงานนั้น ต้อง มีความรู้และเลือกใช้เครื่องมือ เพื่อให้สามารถสร้างชิ้นงานได้ ถูกต้อง เหมาะสม และ ปลอดภัย	วางแผนการทำงาน โดยเขียนผังงาน การทำงาน ตาราง ดำเนินการ และสร้าง ชิ้นงานหรือวิธีการ ตามแต่ละกลุ่มได้ ออกแบบไว้	1. ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและ สร้างกัน 2. สร้างชิ้นงานหรือ วิธีการตามที่ได้ วางแผนดำเนินการ ไว้	1. การคิดขั้นสูง (คิดอย่างเป็น ระบบ) : จัดระบบความคิด วางแผน และติดตาม การทำงานอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน 2. การจัดการตนเอง : ลงมือ ทำงานตามแผนที่กำหนดไว้ โดยแสดงถึงความมุ่งมั่นที่ จะทำ และคำนึงถึงลำดับ ความสำคัญก่อนหลัง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	สมรรถนะ/พฤติกรรมการ ปฏิบัติและประเมินผล
13-14	ว 4.1 ม.3/4	1. การคิดขั้นสูง 2. การจัดการ ตนเอง	การทดสอบและประเมินผลเป็น การตรวจสอบการทำงานของ ชิ้นงานหรือวิธีการที่พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินว่าสามารถ แก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้หรือไม่ การกำหนด วิธีการทดสอบจะขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ของ การพัฒนา ชิ้นงานหรือวิธีการว่าต้องการ แก้ปัญหาในเรื่องใด จากนั้น เลือกวิธีการทดสอบให้ เหมาะสมและสามารถนำไปสู่ การแก้ปัญหาที่ตรงจุดได้	ออกแบบวิธีการ ทดสอบและ ประเมินผลชิ้นงาน หรือวิธีการที่ได้สร้าง หรือพัฒนาขึ้น	1. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบ และประเมินผล	3. การร่วมพลังทำงานเป็นทีม : สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมใน การสร้างแบบจำลองหรือ ชิ้นงาน 1. การคิดขั้นสูง (คิดอย่างเป็น ระบบ) : ประเมิน ติดตาม การทำงาน และปรับปรุง ชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อให้ สามารถแก้ปัญหาได้ 2. การจัดการตนเอง : กำกับ ตนเองให้ลงมือทดลองและ ประเมินผลงาน โดยมีควม พยายาม อุตุน มุ่งมั่นที่จะ บรรลุเป้าหมาย

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	สมรรถนะ/พฤติกรรมการบ่งชี้เพื่อ การวัดและประเมินผล
15-16	ว 4.1 ม.3/4	1. การสื่อสาร 2. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	การนำเสนองานเป็นการสื่อสาร ให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับ กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่ง สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงานเพื่อแสดง กระบวนการแก้ปัญหาตั้งแต่ต้น จนจบ การนำเสนอด้วยวาจา อาจพูดปากเปล่าหรือพูดโดยใช้ สื่อประกอบการนำเสนอ เช่น โปสเตอร์ ฟลิปชาร์ท โปรแกรม นำเสนอ งานนำเสนอโดย การจัดนิทรรศการ การนำเสนอ ผ่านสื่อออนไลน์ โดย การนำเสนออาจได้รับ ข้อเสนอแนะมาปรับปรุง กระบวนการทำงานได้	เขียนรายงานออกมา เป็นรูปเล่ม และ นำเสนอผลงานด้วย วาจาประกอบ โปสเตอร์	1. ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ทำรายงานและ นำเสนอผลงาน 2. นำเสนอผลงาน ด้วย การบรรยาย ประกอบโปสเตอร์ 3. ทำแบบทดสอบท้าย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องแก้ปัญหาอย่าง ยั่งยืน	1. การสื่อสาร : เลือกใช้คำพูด และท่าทางที่เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่ต้องการ สื่อสารให้บรรลุเป้าหมายของ การสื่อสาร มีเทคนิค การนำเสนอที่น่าสนใจ 2. การรวมพลังการทำงานเป็น ทีม : ประสานงานและแบ่ง หน้าที่กันในกลุ่มในการเขียน รายงานและนำเสนอผลงาน

<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรสถานการณ์ตัวอย่าง 2. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา 3. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 4. ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง แนวคิดแบบลิ้นและการเตรียมตัวสัมภาษณ์ 5. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา 2. ทดลองสัมภาษณ์กับกลุ่มอื่น 3. นำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่น จากใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา
<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้เวลาประมาณ 5 นาที ทำกิจกรรมเรียงบัตรสถานการณ์ตัวอย่าง โดยให้นักเรียนเรียงบัตรสถานการณ์ตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อเป็นการทบทวน 4. นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันถึงการใช้เทคโนโลยีใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในการระบุปัญหาซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานต้องมีความชัดเจน การรวบรวมข้อมูลทำได้ครอบคลุม ตรงประเด็น มีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา มี
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การเตรียมตัวระบุปัญหา เป็นขั้นตอนที่ใช้การสำรวจ สังเกต สัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือสำคัญ โดยเฉพาะการสัมภาษณ์ จะต้องมีการกำหนดประเด็นที่ครบถ้วน และครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง การกำหนดประเด็นคำถามอาจใช้แนวคิดแบบลิ้น ซึ่งเป็นแนวคิดที่เน้นไปที่การสร้างคุณค่า การจัดการความสูญเสีย ระหว่างการทำงาน หรือลดปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แนวคิดแบบลิ้นในการตั้งคำถาม สังเกต สัมภาษณ์ได้เหมาะสม

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่อง เติบโตด้วยระเบียบปัญหา</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร : ฝึกตั้งคำถามโดยใช้แนวคิดแบบสืบ ฝึกสัมภาษณ์และฝึกตอบคำถาม 2. การทำงานร่วมกับผู้อื่น : ระดมความคิดร่วมกันในการเตรียมตัวระบุปัญหา และตั้งคำถามเพื่อที่จะไปสัมภาษณ์ 	<p>การออกแบบ เพื่อช่วยสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจตรงกัน และยังมี การทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น</p> <p>5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นคำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในชุมชนของนักเรียนประกอบอาชีพอะไรบ้าง <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามสภาพบริบทของแต่ละชุมชน เช่น เกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้างทั่วไป ซ่อมรถจักรยานยนต์</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าแต่ละอาชีพในชุมชน มีปัญหาอะไรเกิดขึ้นกับ การทำงานของผู้ประกอบอาชีพบ้าง <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามสภาพบริบทของแต่ละชุมชน เช่น ขายผัก ไม่สามารถเก็บผักไว้ค้างคืนได้ เพราะผักจะไม่สด เหี่ยว ไม่มารับประทาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - หากนักเรียนต้องการทราบปัญหาเกี่ยวกับงานอาชีพในชุมชนของ นักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ออกไปสำรวจสถานที่ที่สนใจ สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>การวัดและการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรม</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่เรียนรู้ : ตั้งใจ มีความพยายามแสดงความคิดเห็น มีความเพียรในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ 	<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร : เลือกลงคำพูดที่เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร ให้บรรลุเป้าหมายของการสื่อสาร 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>ชั้นสอน</p> <p>6. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเตรียมตัวออกไปสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อว่า ควรเตรียมประเด็นในการสัมภาษณ์อย่างไร</p> <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ปัญหาคืออะไร อะไรเป็นสาเหตุ แนวทางการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร</p> <p>7. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 เรื่องแนวคิดแบบสืบและ การเตรียมตัวสัมภาษณ์ ทุกหัวข้อ แล้วออกมานำเสนอกลุ่มละ 2 หัวข้อ (จากแนวคิดแบบสืบ 8 หัวข้อและการเตรียมตัวสัมภาษณ์ 4 หัวข้อ) โดยการสุ่ม</p> <p>8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่า การออกไปสำรวจเพื่อระบุปัญหาจะใช้แนวคิดแบบสืบเป็นเครื่องมือ โดยไปสังเกต และสัมภาษณ์ ในประเด็นต่อไปนี้ 1) งานที่ต้องแก้ไข 2) การผลิตหรือบริการมากเกินความต้องการ 3) การรอคอย 4) การใช้คนไม่ตรงกับงานหรือความถนัด 5) การขมขื่น 6) การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป 7) การเคลื่อนไหว 8) กระบวนการทำงานที่มากเกินไป การนำแนวคิดแบบสืบมาประยุกต์ใช้กับกรณีวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการหาจุดบกพร่องหรือจุดที่เป็นปัญหา อาจไม่</p>
---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>จำเป็นต้องมีครบทั้ง 8 ข้อ ซึ่งแนวคิดแบบเดิมจะช่วยให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการสูญเสีย หรือการสูญเสียเงินในการดำเนินการ โดยใช้สไลด์ประกอบการสอน</p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเตรียมตัวสัมภาษณ์ว่าต้องกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะไปสัมภาษณ์เป็นใคร ทำอาชีพอะไร และต้องมีการวางแผนการสัมภาษณ์ และเตรียมอุปกรณ์ในการบันทึกการสัมภาษณ์ให้เรียบร้อย</p> <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>10. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา</p> <p>11. ทดลองเครื่องมือสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ ให้นักเรียน 2 กลุ่มจับคู่กัน นำประเด็นที่จัดทำไว้ภายในกลุ่ม ไปทดลองสัมภาษณ์กับอีกกลุ่มหนึ่ง สลับกันเป็นผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปรับแก้คำถาม</p> <p>12. นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงคำถามใบกิจกรรมที่ 1.1 จากนั้นนำใบกิจกรรมไปติดไว้บริเวณด้านข้างห้อง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>เดิศึกษใบกิจกรรมของกลุ่มอื่น เป็นเวลา 5 นาที โดยระหว่างที่</p> <p>เดิศึกษให้เขียนข้อคิดเห็นลงในกระดาษโพสต์อิทแปะไว้</p> <p>13. นักเรียนแต่ละกลุ่มกลับมาที่ผลงานของตนเอง เพื่ออ่านข้อคิดเห็น</p> <p>จากกลุ่มอื่น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>14. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่า แนวคิดแบบสินค้าและ</p> <p>การสัมภาษณ์ ช่วยให้เราวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ทา</p> <p>จุดบกพร่องหรือจุดที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำให้เข้าใจประสิทธิภาพ</p> <p>ปัญหาของผู้อื่น ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่ช่วยให้สามารถระบุปัญหาที่</p> <p>ต้องการแก้ไขได้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนได้เลือก</p> <p>อาชีพและสถานที่ที่กลุ่มตนเองสนใจแล้ว และรวบรวมประเด็น</p> <p>การสังเกต การตั้งคำถาม ชั่วโมงต่อไปนักเรียนจะต้องลงพื้นที่จริง</p> <p>เพื่อสัมภาษณ์ประเด็นต่าง ๆ ที่นักเรียนตั้งไว้</p>	

หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCFsX



การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน การผ่าน
ความรู้			
1. การใช้แนวคิดแบบสลินในการตั้ง คำถาม สังเกต สัมภาษณ์ได้เหมาะสม	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุ ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. การสื่อสาร : การฝึกตั้งคำถามโดยใช้ แนวคิดแบบสลิน ฝึกสัมภาษณ์และฝึก ตอบคำถาม	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้านทักษะ และกระบวนการทาง เทคโนโลยี (การออกแบบและ เทคโนโลยี)	เกิดพฤติกรรม
3. การทำงานร่วมกับผู้อื่น : การระดม ความคิดร่วมกันในการเตรียมตัวระบุ ปัญหา และตั้งคำถามเพื่อที่จะไป สัมภาษณ์			เกิดพฤติกรรม
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
4. การสื่อสาร : การเลือกใช้คำพูดที่ เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่ต้องการ สื่อสาร ให้บรรลุเป้าหมายของ การสื่อสาร	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน สมรรถนะที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน	เกิดพฤติกรรม
5. การจัดการตนเอง : การกำกับตนเอง ให้ลงมือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ได้ โดยมีความพยายาม อดทน มุ่งมั่น ที่จะบรรลุเป้าหมาย			เกิดพฤติกรรม
6. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง : การกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมใน การแก้ปัญหาของชุมชน โดยคำนึงถึง ความเหมาะสมตามวัย			เกิดพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
การใช้แนวคิดแบบสลับ ในการตั้งคำถาม สังเกต สัมภาษณ์ได้ เหมาะสม	ตั้งคำถาม สังเกต สัมภาษณ์ โดยใช้แนวคิดแบบสลับ ได้ ชัดเจน ละเอียด ครบถ้วน และตรงประเด็น	ตั้งคำถาม สังเกต สัมภาษณ์ โดยใช้แนวคิด แบบสลับ ได้ ครบถ้วน และตรงประเด็น	ตั้งคำถาม สังเกต สัมภาษณ์ โดยใช้แนวคิด แบบสลับได้ ไม่ครบถ้วน และไม่ตรงประเด็น

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยีและสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
1	การสื่อสาร : การฝึกตั้งคำถามโดยใช้แนวคิดแบบลีน ฝึกสัมภาษณ์และฝึกตอบคำถาม		
2	การทำงานร่วมกับผู้อื่น : การฝึกตั้งคำถามโดยใช้แนวคิดแบบลีน ฝึกสัมภาษณ์และฝึกตอบคำถาม		
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
3	การสื่อสาร : การเลือกใช้คำพูดที่เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร ให้บรรลุเป้าหมายของการสื่อสาร		
4	การจัดการตนเอง : การกำกับตนเองให้ลงมือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ โดยมีความพยายามอดทน มุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมาย		
5	การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง : การกระตุ้นหรือรื้อฟื้นในการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของชุมชน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมตามวัย		

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา

บัตรสถานการณ์ตัวอย่าง

การขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าจากเชียงใหม่ไปยังกรุงเทพฯ ใช้เวลาประมาณ 2 วัน ผักเสียหายจากเชื้อรา แบคทีเรีย มีอาการซ้ำ หัก เกิดความเสียหาย

ทำการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม พบว่าการขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าภายใต้อุณหภูมิสูงอาจส่ง ผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว โดยการสะสมความร้อนที่เกิดขึ้นภายในกองผลิตผล

ออกแบบห้องเย็น และออกแบบการจัดเรียงผักให้มีการจัดเรียงกันโดยให้เกิดการซ้อนทับกันน้อยที่สุดและขนส่งได้มากที่สุด

วางแผนขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าด้วยรถห้องเย็น ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 12 องศาเซลเซียส

การขนส่งด้วยห้องเย็นสามารถรักษาความสดของคะน้าจนถึงปลายทาง และไม่พบการเสียหายของกะหล่ำปลี

นำข้อมูลการแก้ปัญหาไปให้เกษตรกรได้รับทราบว่า การขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าภายใต้อุณหภูมิที่เย็นพอดีกับความต้องการของผักจะช่วยรักษาคุณภาพและลดความเสียหายของผักได้

เฉลยบัตรสถานการณ์ตัวอย่าง

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	สถานการณ์
ขั้นระบุปัญหา	การขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าจากเชียงใหม่ไปยังกรุงเทพฯ ใช้เวลาประมาณ 2 วัน ผักเสียหายจากเชื้อราแบคทีเรีย มีอาการซ้ำ หัก เกิดความเหี่ยว
ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	ทำการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม พบว่าการขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าภายใต้อุณหภูมิสูงอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว โดยการสะสมความร้อนที่เกิดขึ้นภายในกองผลิตผล
ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	ออกแบบห้องเย็น และออกแบบการจัดเรียงผักให้มีการจัดเรียงกันโดยให้เกิดการซ้อนทับกันน้อยที่สุดและขนส่งได้มากที่สุด
ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	วางแผนขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าด้วยรถห้องเย็นภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 12 องศาเซลเซียส
ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	การขนส่งด้วยห้องเย็นสามารถรักษาความสดของคะน้าจนถึงปลายทาง และไม่พบการเหี่ยวของกะหล่ำปลี
ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	นำข้อมูลการแก้ปัญหาไปให้เกษตรกรได้รับทราบว่า การขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าภายใต้อุณหภูมิที่เย็นพอดีกับความต้องการของผักจะช่วยรักษาคุณภาพและลดความเสียหายของผักได้

ใบความรู้ที่ 1.1

เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้



รูป 1 แผนภาพแสดงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความต้องการวิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเงื่อนไขหรือทรัพยากรที่มีอยู่ แล้วออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยอาจร่างภาพ เขียนเป็นแผนภาพ หรือผังงาน

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา และเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน แล้วลงมือแก้ปัญหามาตามทีออกแบบและวางแผนไว้

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินผลการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้ อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิด และขั้นตอนการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ

ทั้งนี้ในการแก้ปัญหามาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้นไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนโดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปมาได้ และอาจมีการทำงานซ้ำ (iterative cycle) ในบางขั้นตอนหากต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

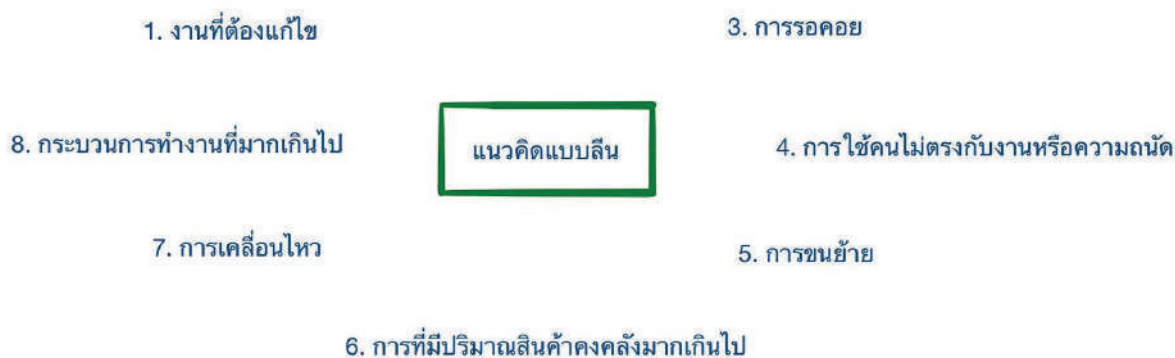
ใบความรู้ที่ 1.2

เรื่อง แนวคิดแบบลีนและการเตรียมตัวสัมภาษณ์

1.1 แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking)

แนวคิดแบบลีน คือ ระบบแนวคิดที่เน้นไปที่การสร้างคุณค่า การขจัดความสูญเปล่า ความสูญเสีย (wastes) ระหว่างการดำเนินการ หรือลดปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการการทำงานตั้งแต่ต้นน้ำไปจนกระทั่งปลายน้ำ ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการดังกล่าวโดยสรุปมี 8 ข้อ ดังนี้

2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินไปความต้องการ



รูป 1 แผนภาพแสดงแนวคิดแบบลีน

1. **งานที่ต้องแก้ไข (Defect)** เกิดจากการที่ผลิตสินค้าไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดไว้ จึงทำให้ต้องเสียเวลาเพื่อนำสินค้ากลับมาแก้ไขภายหลัง ซึ่งก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายและการสูญเสีย ทรัพยากร วัสดุ แรงงาน และเวลา เช่น ร้านอาหาร ผลิตอาหารที่รสชาติไม่คงที่ บางวันรสชาติดี บางวันรสชาติไม่อร่อย วัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหารไม่สดใหม่

2. **การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินไปความต้องการ (Over production)** คือการที่ผลิตสินค้าออกมามากกว่าความต้องการของลูกค้า เช่น โรงงานแก้วเมสัน : ร้านกาแฟมาสั่งเมล็ดกาแฟ 20 กิโลกรัม แต่ผลิตออกมา 25 กิโลกรัม ส่วนที่เกินมาก็ต้องเก็บเป็นสินค้าคงคลัง ทำให้ต้องหาพื้นที่เก็บสินค้า และสินค้าที่เก็บค้างไว้ก็อาจจะเสื่อมคุณภาพได้

3. **การรอคอย (Waiting)** การเสียเวลาไปกับการรอคอยนั้นก่อให้เกิดต้นทุนแฝงขึ้น เช่น โรงพยาบาลคลินิก ร้านอาหาร ธนาคาร เป็นการบริการ หากลูกค้ารอนาน ก็จะทำให้ลูกค้าหงุดหงิด เสียอารมณ์ ส่วนการรอคอยในภาคอุตสาหกรรมนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ในหลายขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการรอคอยวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนการผลิต การรอคอยที่เกิดจากการที่กระบวนการการผลิตก่อนหน้ามีความล่าช้า

4. **การใช้คนไม่ตรงกับงานหรือความถนัด (Non-Utilized Talent)** การใช้คนไม่ตรงกับความสามารถ หรือความรู้ นั้นจะทำให้ไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้องค์กรไม่สามารถ

พัฒนาได้เท่าที่ควร เช่น ในร้านอาหาร ใช้พนักงานที่ทำหน้าที่เก็บจานไปล้าง ให้ไปคิดเงินลูกค้าแทน ก็อาจจะมี ความผิดพลาดคิดเงินผิดได้

5. การขนย้าย (Transport) การสูญเสียประเภทนี้อาจเกิดจากการขนย้ายวัตถุดิบ หรือสินค้าโดยไม่ จำเป็น เช่น การปลุกกะหล่ำ บนที่ราบสูง หากสถานที่ในการบรรจุสินค้าเพื่อนำไปส่งให้ลูกค้า มีระยะทางที่ไกล จากแปลงผัก การขนย้ายที่มีระยะทางไกลและมีความลำบากอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตได้

6. การที่มีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป (Inventory) การเก็บวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และ สินค้าระหว่างผลิตในปริมาณมาก ทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลงโดยไม่เกิดคุณค่า นอกจากนี้ยังทำให้เกิด ความสูญเสียในด้านของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าอีกด้วย เช่น กะหล่ำที่เก็บเกี่ยวมามากเกิน ความต้องการของคำสั่งซื้อของลูกค้า จะต้องมียพื้นที่จัดเก็บที่สามารถรักษาความสดใหม่เอาไว้ ไม่เช่นนั้นผลผลิต ก็อาจจะเน่าเสียได้

7. การเคลื่อนไหว (Motion) คือการเคลื่อนไหวของพนักงานในการทำงานไม่ว่าจะเป็นการเดิน เอื้อม หันซ้าย-ขวา หน้า-หลัง หรือแม้แต่การเอี้ยวตัวก็ล้วนก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าคือทำให้ผู้ปฏิบัติงานมี ความสามารถในการปฏิบัติงานที่ต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง เนื่องจากการเคลื่อนไหวที่มากเกินไป หรือ การเคลื่อนย้ายสิ่งที่มีน้ำหนักมาก โดยไม่ใช้เครื่องมือช่วย ก่อให้เกิดการทำงานที่ขาดมาตรฐาน เกิดอุบัติเหตุ และเกิดของเสียขึ้นได้ เช่น การขนผักกะหล่ำปลีที่มีปริมาณและน้ำหนักมาก โดยไม่มีเครื่องทุ่นแรง ห้องครัวใน ร้านอาหารที่วางเครื่องปรุงและอุปกรณ์ที่ไม่สะดวกต่อการหยิบใช้

8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป (Excess Processing) คือการทำงานที่มีขั้นตอนมากเกินไป ความจำเป็น เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำ ๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงาน เหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิด ความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการ ที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างาน เป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

การนำแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อช่วยเป็นแนวทางใน การหาจุดบกพร่องหรือจุดที่เป็นปัญหา ไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 8 ข้อ แนวคิดแบบลีนจะช่วยให้เกิดการพัฒนา คุณภาพของงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการสูญเสีย หรือการสูญเสียเปล่าในการดำเนินการ

ในการออกไปสำรวจ สังเกต ระบุปัญหานั้น สามารถใช้แนวคิดแบบลีน เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ ประเด็นต่าง ๆ ที่เราควรไปสังเกตได้อย่างมีเป้าหมายมากขึ้น และการที่จะได้ปัญหาที่แท้จริงนั้น เพียงแค่ใช้ การสังเกต การสำรวจ อาจจะไม่เพียงพอที่จะได้ข้อมูลอย่างครบถ้วน เราต้องเข้าไปพูดคุยกับบุคคลที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ นั้น ๆ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการแก้ปัญหาด้วย สามารถทำได้โดยการพูดคุยสร้างปฏิสัมพันธ์ การเข้าไป สัมผัสประสบการณ์เดียวกับที่กลุ่มเป้าหมายสัมผัสในบริบทจริง เนื่องจากปัญหาที่เราพยายามแก้ไขส่วนใหญ่ ไม่ใช่ปัญหาของตัวเองแต่เป็นปัญหาของผู้อื่น ดังนั้นการที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาได้นั้น จำเป็นที่จะต้องเข้าใจ อย่างลึกซึ้งว่ากลุ่มเป้าหมายของเราคือใคร และสิ่งที่พวกเขาต้องการคืออะไร

1.2 การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์และการสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ทำให้เราได้รู้ถึงความคิดของพวกเขาได้ดีขึ้น ในบางครั้งตัวกลุ่มเป้าหมายเองอาจจะไม่รู้ชัดถึงความคิดของตนเอง การเข้าไปสัมภาษณ์ คลุกคลีกับกลุ่มเป้าหมายอาจจะทำให้เราค้นพบความคิดและความรู้สึกที่ซ่อนอยู่ได้ เรื่องที่ผู้ถูกสัมภาษณ์เล่าจากคำถามที่เราสัมภาษณ์ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงความคิด ความเชื่อของพวกเขาได้เป็นอย่างดี ทำให้เราสามารถออกแบบแนวคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม เพราะเกิดจากความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงค่านิยมและความเชื่อของผู้ใช้นั้นเอง

การสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลตามต้องการนั้น จะต้องเตรียมการสัมภาษณ์ ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของการสัมภาษณ์และแจ้งจุดประสงค์นี้ให้กับผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ด้วย คำถามควรเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เล่าประสบการณ์หรืออธิบายปัญหาที่กำลังประสบอยู่ ไม่เพียงแต่ตอบว่า ใช่ กับ ไม่ใช่ คำถามต้องสั้น กระชับ เข้าใจง่าย ไม่เป็นการชี้นำคำตอบ และควรไปสัมภาษณ์กันเป็นทีมมากกว่า 2 คน จะได้แบ่งหน้าที่กันช่วยเหลือกัน บันทึกสิ่งที่สังเกตได้ อาจจะมีการอัดเสียงหรืออัดวิดีโอ

ตัวอย่างคำถาม เช่น

- ขั้นตอนทำงานเป็นอย่างไรบ้าง
- มีความรู้สึกอย่างไรตอนทำงานในขั้นตอนหรือหน้าที่นั้น ๆ
- มีขั้นตอนการทำงานไหนที่รู้สึกว่าจะไม่สะดวก หรือมีปัญหา
- มีสิ่งใดในการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้ดีขึ้นบ้าง
- บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานมีใครบ้าง และเกี่ยวข้องอย่างไร
- มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์อะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง

ขั้นตอนการสัมภาษณ์ มีดังนี้

1. การเตรียมการสัมภาษณ์

1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- ผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นใคร มีอาชีพอะไร มีจำนวนเท่าไร

1.2 การวางแผนการสัมภาษณ์

- ระดมความคิดเกี่ยวกับคำถาม ควรมีการหารือร่วมกันภายในกลุ่ม ช่วยกันคิดและรวบรวมคำถามที่เป็นไปได้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่สนใจ

- จัดกลุ่มของคำถาม และประเด็นของคำถาม คำถามใดคล้ายกันก็จัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน พิจารณาประเด็นร่วมของคำถาม

- จัดลำดับคำถามก่อนหลัง เพื่อให้การสัมภาษณ์เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ได้ประเด็นครบถ้วน ควรพิจารณาคำถามในแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มคำถามใดควรจะถามก่อนหลัง

- เรียบเรียงคำถาม พิจารณากลุ่มของคำถามไม่ให้มีการซ้ำซ้อนกัน คำถามใดซ้ำซ้อนกัน ไม่ตรงประเด็นที่ต้องการ ก็ให้ตัดออกไป คำถามใด ที่คิดว่าไม่ชัดเจน ควรปรับให้กระชับและสามารถเข้าใจได้ง่าย

1.3 เตรียมอุปกรณ์การจดบันทึกให้เหมาะสมกับสถานการณ์

2. การเริ่มสัมภาษณ์

2.1 แนะนำตนเอง

2.2 สร้างบรรยากาศให้รู้สึกเป็นกันเอง

2.3 บอกวัตถุประสงค์ในการมาสัมภาษณ์

2.4 ถ้าต้องจดบันทึก หรือใช้เครื่องบันทึกเสียงต้องแจ้งให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบ

3. การสัมภาษณ์

3.1 ใช้แนวคำถามที่เตรียมมาและจัดลำดับไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ ในการถามไม่ควรขึ้นาคำตอบ ไม่ถามคำถามที่มีแค่สองตัวเลือก และถามทีละคำถาม

3.2 ฟังอย่างตั้งใจ ใส่ใจ และป้อนคำถามเหมาะสมกับเวลา

3.3 เป็นผู้ถูกถามบ้าง

3.4 สังเกตภาษากาย ท่าทาง และอารมณ์ของผู้ถูกสัมภาษณ์

4. การบันทึกข้อมูลและการสิ้นสุดการสัมภาษณ์

4.1 รีบทำการบันทึกให้สมบูรณ์หลังจากการสัมภาษณ์เสร็จสิ้น

4.2 ควรบันทึกแต่เนื้อหาสาระเท่านั้น ไม่ควรใส่ความคิดเห็นของผู้สัมภาษณ์เพราะอาจก่อให้เกิดความเอนเอียงได้

แนวคิดแบบสิ้นและการสัมภาษณ์ ช่วยให้เราวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา หาจุดบกพร่องหรือจุดที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำให้เข้าใจประสบการณ์ปัญหาของผู้อื่น ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยให้สามารถระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. เลขที่.....
2. เลขที่.....
3. เลขที่.....
4. เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกอาชีพภายในชุมชนที่นักเรียนสนใจ ที่จะไปศึกษา สํารวจ สังเกต และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยให้นักเรียนเตรียมสัมภาษณ์ ช่วยกันตั้งคำถามที่จะนำไปสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แนวคิดแบบสลับเป็นเครื่องมือ

1. อาชีพที่สนใจแม่ค้าขายอาหารตามสั่ง.....
2. ผู้ที่เกี่ยวข้องแม่ค้า .พนักงานคิดเงิน .พนักงานรับคำสั่งซื้อ .พนักงานเสิร์ฟอาหาร .ลูกค้าที่มาใช้บริการ.....
3. เหตุผลที่เลือกไปใช้บริการบ่อย ไม่ได้รับความสะดวกในการใช้บริการเลยอยากทราบปัญหาและช่วยหาทางแก้ปัญหา.....
4. ประเด็นคำถามสัมภาษณ์ทั่วไป (เช่น ขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไรบ้าง)

ผู้ถูกสัมภาษณ์.....ผู้ขาย.....	ประเด็นคำถาม <ol style="list-style-type: none"> 1. มีขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไรบ้าง 2. มีขั้นตอนการทำงานไหนที่รู้สึกว่าจะไม่สะดวก หรือมีปัญหา 3. มีสิ่งใดในการทำงานที่ต้องการให้ทางร้านปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้ดีขึ้นบ้าง
ผู้ถูกสัมภาษณ์.....ผู้บริโภค.....	ประเด็นคำถาม <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้สึกอย่างไรกับการมาใช้บริการที่นี่... 2. รู้สึกอย่างไรกับอาหารของร้านนี้

5. ประเด็นคำถาม/การสังเกตจากแนวคิดแบบสิ้น

แนวคิดแบบสิ้น	คำถาม/ประเด็นการสังเกต
1. งานที่ต้องแก้ไข	- คำถาม : มีสิ่งใดในการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้ดีขึ้นบ้าง - สังเกตอาหารที่ลูกค้าสั่งและได้รับว่าตรงกันหรือไม่
2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินไปจนความต้องการ	- คำถาม : มีลูกค้ารับประทานอาหารเหลือหรือไม่ - คำถาม : ถ้ามีลูกค้ารับประทานเหลือ มีปริมาณอาหารเหลือมาก น้อยเท่าใด - สังเกตพฤติกรรมการรับประทานอาหารของลูกค้า ปริมาณอาหารบนจานของลูกค้า
3. การรอคอย	- คำถาม : มีลูกค้ามาใช้บริการจำนวนมากเวลาใดบ้าง และมีจำนวนเท่าใด - สังเกตพฤติกรรมการทำอาหารของแม่ค้า - สังเกตการรอคิวของลูกค้า เวลาในการรอสินค้าสั่งอาหาร
4. การใช้คนไม่ตรงกับงาน	- คำถาม : พนักงานสนุกหรือชอบการทำงานในตำแหน่งที่ทำหรือไม่ อย่างไร - สังเกตการทำงานของพนักงานรับคำสั่งซื้อ พนักงานเสิร์ฟ พนักงานคิดเงิน
5. การขนย้าย	- คำถาม : เก็บวัตถุดิบไว้ที่ใด และต้องมีการขนย้ายวัตถุดิบหรือไม่ และถ้าขนย้ายขนย้ายแบบใด - สังเกตการลำเลียงวัตถุดิบ
6. การที่มีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป	- คำถาม : ในหนึ่งวันมีปริมาณวัตถุดิบเหลือปริมาณเท่าใด - สังเกตวัตถุดิบที่สั่งมาเก็บไว้
7. การเคลื่อนไหว	- คำถาม : ในการประกอบอาหารเคลื่อนไหวต้องสะดวกหรือไม่ อย่างไร - สังเกตการจัดวางเครื่องปรุง วัตถุดิบบริเวณครัว
8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป	- สังเกตกระบวนการทำงานของแม่ค้าและพนักงานในร้าน

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง ปัญหาคืออะไร</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขควรรวมนำแนวคิดแบบสืบมาช่วยในการระบุปัญหา เพื่อทำความเข้าใจประสบการณ์ของผู้ถูกทำความเข้าใจประสบการณ์ของผู้ถูกสัมภาษณ์ว่ามีสิ่งใดที่ก่อให้เกิดปัญหา หรือมีสิ่งใดต้องการแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจความพร้อมของกลุ่มในการไปสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง ปัญหาคืออะไร ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> วิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพในชุมชน จากการศึกษา สังเกตและสัมภาษณ์ โดยใช้แนวคิดแบบสืบ 	<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกัน ว่า จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ จะพบว่า เติมเต็มและชื่นใจได้ นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกัน ว่า จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ จะพบว่า เติมเต็มและชื่นใจได้ นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกัน ว่า จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ จะพบว่า เติมเต็มและชื่นใจได้ 	<p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> สำรวจ สังเกต สถานที่ที่ได้เลือกไว้ และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ตามประเด็นที่ได้วางแผนไว้ ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร แลกเปลี่ยนความเห็น และรายงานผลการสังเกตสัมภาษณ์ และการดำเนินงานของกลุ่ม
<p>ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกัน ว่า จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ จะพบว่า เติมเต็มและชื่นใจได้</p> <p>นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกัน ว่า จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ จะพบว่า เติมเต็มและชื่นใจได้</p> <p>นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกัน ว่า จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ จะพบว่า เติมเต็มและชื่นใจได้</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง ปัญหาคืออะไร ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง ปัญหาคืออะไร</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การระบุปัญหา) : ระบุปัญหาจากข้อมูลที่ได้จาก การสำรวจ สังเกต สัมภาษณ์จาก เครื่องมือที่สร้างไว้</p> <p>2. การคิดเชิงระบบ : จำแนกองค์ประกอบของปัญหาและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ ปัญหา</p> <p>3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : วิเคราะห์ และประเมิน สถานการณ์ด้วยหลักฐานที่ หลากหลาย แล้วลงข้อสรุป</p> <p>4. การสื่อสาร : สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องขณะ ไปสำรวจ</p> <p>5. การทำงานร่วมกับผู้อื่น : ร่วมกันแสดง ความคิดเห็น ระบุปัญหาและข้อมูลที่ได้จาก การสำรวจ สังเกตและสัมภาษณ์</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p>	<p>กิจกรรมที่ 1.1 โดยแบ่งหน้าที่การออกไปสัมภาษณ์ตามศักยภาพของแต่ละคน และระบุให้ชัดเจนว่าใครทำหน้าที่อะไร</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถกำหนดประเด็นการสัมภาษณ์เพิ่มเติมจากที่วางแผนไว้ได้ หากพบประเด็นอื่น ๆ เพิ่มเติมจาก การไปสังเกต สถานที่จริง - ครูสามารถมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมในช่วงนอกเวลาเรียนเพื่อลงพื้นที่จริง - ครูเน้นย้ำนักเรียนให้แบ่งหน้าที่ตามความสามารถของแต่ละบุคคล <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร</p> <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ และเพื่อนกลุ่มอื่นตั้งคำถามกลุ่มละ 1 คำถาม และให้ข้อเสนอแนะ กลุ่มละ 1 ประเด็น โดยไม่ซ้ำกับกลุ่มอื่น เพื่อฝึกทักษะการสื่อสาร</p>	<p>การวัดและการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมและการสังเกตพฤติกรรม</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง ปัญหาคืออะไร</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>1. มุ่งมั่นในการทำงาน : ตั้งใจและรับผิดชอบ ในหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การคิดขั้นสูง (การคิดแก้ปัญหา) : เลือก ปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดยพิจารณาจาก ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและ ความสามารถในการแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร : เลือกใช้คำถ้อยที่เหมาะสมกับ ผู้ถูกสัมภาษณ์ และตั้งใจฟังผู้ถูกสัมภาษณ์ สามารถจับประเด็นคำตอบ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หากกลุ่มได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ไม่ เพียงพอ ครูควรแนะนำให้ให้นักเรียนตั้งคำถามหรือปรับเปลี่ยนคำถามใหม่ และลงพื้นที่ไปสัมภาษณ์อีกครั้ง เพื่อให้ได้ปัญหาที่ชัดเจนมากที่สุด</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>7. นักเรียนและครูสรุปร่วมกันว่า ในการระบุปัญหาต่าง ๆ นักเรียนสามารถ นำเทคนิควิธีการที่หลากหลาย เช่น แนวคิดแบบสตัน เทคนิคการสัมภาษณ์ มาช่วยในการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เพื่อให้สามารถระบุปัญหาที่ต้องการ แก้ไขได้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ เมื่อได้ปัญหาต่าง ๆ แล้วจึงทำ การสรุปปัญหาที่ได้จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ดังกล่าว เลือก ปัญหาที่สนใจแก้ไข และสรุปขอบเขตของปัญหาซึ่งจะช่วยให้ปัญหานั้นมี ความชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อแต่ละกลุ่มเลือกปัญหาและสรุปขอบเขตปัญหาที่ สนใจได้แล้ว ชั่วโมงถัดไป เราจะมารวบรวมข้อมูลและเลือกแนวคิดเพื่อ หาแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้สไลด์ประกอบการสอน</p>
--	---



หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCFSx

การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัญหาคืออะไร

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การ ประเมินการผ่าน
ความรู้			
1. การวิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพในชุมชน จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ โดยใช้แนวคิดแบบสืบ	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การระบุปัญหา) : การระบุปัญหาจากข้อมูลที่ได้จาก การสำรวจ สังเกต สัมภาษณ์จากเครื่องมือที่สร้างไว้	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
3. การคิดเชิงระบบ : การจำแนกองค์ประกอบของปัญหาและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม		ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การวิเคราะห์และประเมิน สถานการณ์ ด้วยหลักฐานที่หลากหลาย แล้วลงข้อสรุป	ตรวจใบกิจกรรม		ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
5. การสื่อสาร : การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องขณะไปสำรวจ	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง		แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน
6. การทำงานร่วมกับผู้อื่น : การร่วมกันแสดงความคิดเห็น ระบุปัญหาและข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกตและสัมภาษณ์	การทำงาน	ทักษะและ กระบวนการทาง เทคโนโลยี (การออกแบบและ เทคโนโลยี)	เกิดพฤติกรรม
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
7. การคิดขั้นสูง (การคิดแก้ปัญหา) : การเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดยพิจารณาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การ ประเมินการผ่าน
8. การสื่อสาร : การเลือกใช้คำถามที่ เหมาะสมกับผู้ถูกสัมภาษณ์ และตั้งใจฟังผู้ ถูกสัมภาษณ์ สามารถจับประเด็นคำตอบ	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน สมรรถนะที่ ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน	เกิดพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัญหาคืออะไร

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความรู้			
1. การวิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพในชุมชน จากการสำรวจสังเกตและสัมภาษณ์ โดยใช้แนวคิดแบบลิ้น			
1.1 สำรวจปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบลิ้นในการสัมภาษณ์	ได้ข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์ตั้งแต่ 3 ประเด็นขึ้นไป	ได้ข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์ 2 ประเด็น	ได้ข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์ 1 ประเด็น หรือไม่ได้ข้อมูล
1.2 วิเคราะห์และระบุปัญหาเกี่ยวกับอาชีพในชุมชน	ระบุปัญหาและอธิบายสาเหตุของปัญหาได้ครบถ้วน ถูกต้อง ชัดเจน	ระบุปัญหาและอธิบายสาเหตุของปัญหาได้ ถูกต้อง ชัดเจนบางส่วน	ระบุปัญหาได้แต่ อธิบายสาเหตุของปัญหาไม่ได้
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การระบุปัญหา) : การระบุปัญหาจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต สัมภาษณ์จากเครื่องมือที่สร้างไว้	ระบุปัญหาและสรุปขอบเขตของปัญหา สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต สัมภาษณ์ ครอบคลุม ทุกประเด็น	ระบุปัญหาและสรุปขอบเขตของปัญหา สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต สัมภาษณ์ได้ ครอบคลุม บางประเด็น	ระบุปัญหาและสรุปขอบเขตของปัญหาได้ แต่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต สัมภาษณ์

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
3. การคิดเชิงระบบ : การจำแนกองค์ประกอบ ของปัญหาและเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของปัญหา	จำแนกองค์ประกอบ ของปัญหาและเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของปัญหา ได้ถูกต้อง	จำแนกองค์ประกอบของ ปัญหาและเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของปัญหา ได้ แต่ไม่ชัดเจน	จำแนกองค์ประกอบ ของปัญหาได้ แต่ไม่ สามารถเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของ ปัญหาได้
4. การคิดอย่างมี วิจารณญาณ : การวิเคราะห์และประเมิน สถานการณ์ด้วยหลักฐาน ที่หลากหลาย แล้วลง ข้อสรุป	วิเคราะห์และประเมิน สถานการณ์ ด้วย หลักฐานที่หลากหลาย แล้วลงข้อสรุปได้ อย่างสมเหตุสมผล	วิเคราะห์และประเมิน สถานการณ์ด้วยหลักฐาน แล้วลงข้อสรุปได้ แต่ไม่ สมเหตุสมผล	วิเคราะห์และประเมิน สถานการณ์ แต่ไม่มี หลักฐาน ในการลง ข้อสรุป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
5. การคิดขั้นสูง (การคิด แก้ปัญหา) : การเลือก ปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดย พิจารณาจากข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับปัญหาและ ความสามารถในการ แก้ปัญหา	เลือกปัญหาที่ต้องการ แก้ไข โดยพิจารณา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาและ ความสามารถใน การแก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสม	เลือกปัญหาที่ต้องการ แก้ไขได้ โดยพิจารณา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหา แต่ไม่พิจารณา ความสามารถใน การแก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสม	เลือกปัญหาที่ต้องการ แก้ไขได้ แต่ไม่ได้ พิจารณาข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับปัญหา และความสามารถในการ แก้ปัญหา

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยีและสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ปัญหาคืออะไร

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
1	การสื่อสาร : การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องขณะไปสำรวจ		
2	การทำงานร่วมกับผู้อื่น : การร่วมกันแสดงความคิดเห็น ระบุปัญหาและข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกตและ สัมภาษณ์		
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
3	การสื่อสาร : การเลือกใช้คำถามที่เหมาะสมกับผู้ถูก สัมภาษณ์ และตั้งใจฟังผู้ถูกสัมภาษณ์ สามารถจับ ประเด็นคำตอบ		

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ปัญหาคืออะไร

ใบความรู้ที่ 2.1

เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสลับและการสัมภาษณ์

เต็มเต็มและชื่นใจ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีกับคุณครู น้ำฝน เต็มเต็มและชื่นใจ นัดกันไปสำรวจร้านอาหารในโรงเรียนในคาบพักกลางวันหลังจากรับประทานอาหารเสร็จ ตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายจากครูน้ำฝน ให้ไปสำรวจ สังเกต ระบุปัญหา และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แนวคิดแบบสลับ



ชื่นใจ เราไปดูในห้องครัวของร้านอาหารกันเถอะ ว่าคุณป้าแม่ครัว เขาทำอะไรกันอยู่

ระหว่างทางที่กำลังเดินทางไป เต็มเต็มและชื่นใจก็เดินผ่านตะกร้าที่บรรจุมะเขือเทศ ผักกะหล่ำปลี เมื่อถึงห้องครัว

ว้าว ! คุณป้าแม่ครัวกำลังหั่นหมูกันอยู่เลยเต็มเต็ม วันนี้อาหารกลางวันต้องอร่อยมากแน่ ๆ เลย ผัดผักกะหล่ำปลีใส่เนื้อหมูของโปรดเต็มเต็มนี้



ใช่แล้วละ ชื่นใจ คุณป้ากำลังชนผักมาล้างแล้วดูสิ



แบบนี้จะมีเศษผัก เหลือทิ้งเยอะแยะเลยสิครับคุณป้า แล้วคุณป้าเอาไปทิ้งที่ไหนล่ะครับ



ป้าก็จะทิ้งไว้ในถังนี้จ้ะ เก็บไว้ก่อน รอเก็บเศษอาหารจากมือกลางวันของเด็ก ๆ รวมกัน แล้วเอาใส่รถเข็น ลากไปทิ้งที่หลุมหลังโรงเรียนตอนเย็น

หลุมทิ้งเศษอาหารหลังโรงเรียนไกลไหมคะคุณป้า



ไกลพอสมควรเลยล่ะจ๊ะ เดินผ่านอาคารสองอาคารตรงนั้นไป อ้อมไปด้านหลัง เดินต่อไปอีกหน่อยก็จะเห็นเลยจ๊ะ

ถ้าเช่นนั้น เราทานอาหารกลางวันเสร็จ เราไปดูหลุมทิ้งเศษอาหารกันเถอะเต็มเต็ม



รอไปพร้อมป้าตอนเย็นดีกว่านะจ๊ะ แถวนั้นสุนัขมันเยอะ อันตราย



ได้ครับคุณป้า ตอนเย็นพวกเราจะมาหาคุณป้าอีกครั้งนะคะ

ตกเย็น.....เต็มเต็มและชื่นใจ ก็มาหาคุณป้าแม่ครัวตามนัด เต็มเต็มและชื่นใจ ช่วยคุณป้าขนเศษอาหารใส่รถเข็น และเดินไปพร้อมกันเพื่อนำเศษอาหารไปทิ้งในหลุมด้านหลังโรงเรียน



ถึงแล้วล่ะจ้ะ หลุมนี้แหละ เทเศษอาหารลงไปได้เลย
เดี๋ยวมันก็น่า ย่อยสลายเป็นปุ๋ยไปเอง



รู้แล้วละ ชื่นใจ ว่าทำไมเวลาเรียนอาคารหลังนี้ บางครั้งเราก็จะได้กลิ่นเหม็น ๆ เวลาลมพัดโชยมา หลุมมันไม่มีการฝังกลบนี้เอง

แน่นอนเลยละเต็มเต็ม บางวันกลิ่นแรงมากนะ ดุสิต มีสุนัขमारอคุยเศษอาหารเต็มไปหมดเลย



คุณป้าครับ แล้ววันนึง ๆ นี่ เศษอาหารเยอะไหมครับ



แต่ละวันก็ไม่เท่ากันจ้ะ วันไหนเมนูมีผักเยอะ ก็จะมีเศษอาหารเยอะหน่อย เด็กนักเรียนไม่ค่อยชอบทานผักกัน อย่างเช่นวันนี้เป็นต้น เตี้ยป้าต้องกลับไปขนอีกรอบสองรอบ ยังไม่หมดเลย รถเข็นก็คันเล็ก ใส่มารอบเดียวไม่ไหว แล้วโรงอาหารกับหลุมด้านหลังโรงเรียนก็ใกล้กันมาก ๆ เลย เรียบร้อยแล้วละรอบนี้ เตี้ยรวบรวมสอง ป้าขนมาเองก็ได้จ้า เด็ก ๆ กลับบ้านกันเถอะ



ขอบคุณค่ะคุณป้า สำหรับข้อมูล หากมีอะไรเพิ่มเติม หนูและเต็มเต็มจะมารบกวนสอบถามคุณป้าอีกครั้งนะคะ



จากการลงพื้นที่สำรวจห้องครัวในโรงอาหาร การทำอาหารของคุณป้าแม่ครัว และการกำจัดเศษอาหาร เต็มเต็มและชื่นใจ พบว่า ในขณะที่แม่ครัวกำลังเตรียมวัตถุดิบ จะมีเศษผักเหลือทิ้ง ซึ่งเป็นส่วนของผักที่ไม่สามารถนำไปประกอบอาหารได้ เมื่อปรุงอาหารเสร็จเรียบร้อย นักเรียนก็ต่อแถวรับอาหารไปรับประทาน เมื่อเต็มเต็มและชื่นใจรับประทานอาหารเสร็จ ในขณะที่นำจานไปเก็บ ก็สังเกตเห็นว่า เศษอาหารที่อยู่ในถังจากการรับประทานไม่หมดของนักเรียนมีปริมาณมาก แม่ครัวเอาไปทิ้งในหลุมหลังโรงเรียน วันละ 1 ครั้ง

เพราะต้องรอเศษอาหารในช่วงสายที่มีการเตรียมอาหาร ร่วมกับเศษอาหารที่นักเรียนทานเหลือ เพราะหลุมอยู่ห่างไกลจากโรงอาหาร แต่หากวันไหนที่มีเศษอาหารเหลือมาก เช่น วันที่มีเมนูผักเยอะ นักเรียนไม่ชอบทานผัก เศษอาหารก็จะมีเยอะ อีกทั้งยังมีผักและเนื้อสัตว์ที่เตรียมไว้ในถังใส่น้ำแข็ง เพื่อใช้ทำอาหารในวันต่อ ๆ ไปเกิดการเน่าเสีย จำนวนเที่ยวที่ต้องขน ก็จะมีมากกว่า 1 เที่ยว เพราะรถเข็นที่ใช้ใส่เศษอาหารคันเล็ก ไม่สามารถขนหมดภายใน 1 เที่ยวได้ และหลุมไม่มีการฝังกลบ เพราะต้องทิ้งทุก ๆ วัน อีกทั้งยังอยู่เหนือทิศทางลม ทำให้มีกลิ่นเหม็นลอยเข้าอาคารเรียน

เติมเต็มและชื่นใจ ทำการวิเคราะห์ปัญหาพร้อมกันโดยใช้แนวคิดแบบสกินที่ครูน้ำฝนสอนมา ได้ดังนี้

1. งานที่ต้องแก้ไข : หลุมขยะส่งกลิ่นเหม็น เนื่องจากการไม่มีการฝังกลบและอยู่ทิศทางเหนือลม
2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินไปเกินความต้องการ : แม่ครัวประกอบอาหารที่มีผักจำนวนมาก แต่ นักเรียนไม่ชอบทานผัก จึงมีเศษอาหารจากผักปริมาณมาก
3. การรอคอย : แม่ครัวต้องคอยรวมเศษอาหารจากช่วงเตรียมอาหารกับเศษอาหารจากการทานเหลือไปทิ้งพร้อม ๆ กัน
4. การใช้คนไม่ตรงกับงาน : ใช้แม่ครัวทำหน้าที่กำจัดเศษอาหาร ซึ่งคลุกคลีกับสิ่งสกปรก แทนที่จะใช้นักการภารโรงในการกำจัดเศษอาหาร ซึ่งอาจจะมียูทิลิตี้ดีกว่าการนำไปทิ้งลงหลุม
5. การขนย้าย : ระยะทางจากโรงอาหารไปยังหลุมทิ้งเศษอาหารห่างไกลกันมาก
6. การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป : เนื้อสัตว์และผักที่เตรียมไว้สำหรับวันต่อ ๆ ไป ในถังที่ใส่น้ำแข็งเกิดการเน่าเสีย
7. การเคลื่อนไหว : -
8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป : แม่ครัวมีการทำงานนอกเหนือจากในห้องครัว ต้องทำอาหารในครัว ต้องคอยเก็บเศษอาหารในครัว เก็บเศษอาหารในถัง รวมกันนำไปทิ้งลงหลุมหลังโรงเรียน

เติมเต็มและชื่นใจ ช่วยกันสรุปปัญหาที่ได้จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ ออกมาดังนี้

1. มีเศษอาหารเหลือจากการรับประทาน สาเหตุเพราะ นักเรียนไม่ชอบทานผักและทานอาหารไม่หมด
2. การกำจัดเศษอาหารโดยการนำไปทิ้งลงหลุมหลังโรงเรียน ส่งปัญหากลิ่นเหม็น สาเหตุเพราะการจัดการเศษอาหารไม่ดี ไม่มีการนำดินมากลบทับเศษอาหาร
3. มีสุนัขและแมวมาคู่ย เชื้อ เศษอาหารบริเวณหลุมทิ้งขยะหลังโรงเรียน สาเหตุเพราะ ไม่มีที่กั้นป้องกันสุนัขและแมว และหลุมทิ้งขยะปิดไม่มีดชิด
4. ใช้เวลานานในการขนส่งขยะจากโรงอาหารไปหลุมทิ้งขยะ สาเหตุเพราะ หลุมขยะอยู่ห่างจากโรงอาหารเป็นระยะทางไกล

5. แม่ครัวต้องรอให้เศษอาหารมีปริมาณมาก หรือตอนเย็นจึงนำขยะเศษอาหารไปทิ้งที่หลุมทิ้งขยะ สาเหตุเพราะ แม่ครัวไม่มีเวลา เนื่องจากต้องทำหน้าที่ทำอาหารและตักอาหารให้นักเรียนก่อน แล้วจึงคอย กำจัดเศษอาหาร



ฉันใจสนใจปัญหาไหนเป็นพิเศษเธอ

ฉันใจว่าเราช่วยกันรณรงค์ทานอาหารให้หมด จะได้ไม่มีเศษอาหารเหลือทิ้ง ดีไหม จากปัญหาเศษอาหารเหลือเป็นปริมาณมาก ๆ นะ เติมเต็ม



อืม...แต่เราว่า ถ้านักเรียนคนไหนที่เขาไม่ชอบทานผัก เขาก็จะไม่ทาน อยู่ดีนะ และในการทำอาหารก็เกิดเศษผักเหลือทิ้งจากการประกอบ อาหารด้วย เศษอาหารก็จะยังคงเหลืออยู่ เราลองศึกษาการกำจัด เศษอาหารวิธีการอื่น ๆ ดูดีไหม ปัญหาการกำจัดเศษอาหารไปทิ้งที่ หลุมหลังโรงเรียน เราว่าพวกเราสองคนน่าจะทำได้นะ

น่าสนใจดีนะ เติมเต็ม



เติมเต็มและฉันใจจึงเลือกปัญหาที่สนใจแก้ไขคือ การกำจัดเศษอาหารในโรงอาหาร และสรุปขอบเขต ของปัญหา โดยใช้เทคนิค 5W1H ที่เคยเรียนมาแล้วช่วยในการสรุปปัญหาและสรุปขอบเขตของปัญหา

ทบทวนความรู้

คำถาม 5W1H	รายละเอียด
Who ปัญหาหรือความต้องการเกิดขึ้นกับใคร	เป็นการบอกรายละเอียดของผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการ เช่น อายุ เพศ อาชีพ พฤติกรรม
Where ปัญหาหรือความต้องการเกิดขึ้นที่ไหน	เป็นการบอกสถานที่ สภาพแวดล้อม หรือตำแหน่งที่เกิดปัญหาหรือความต้องการ
When ปัญหาหรือความต้องการเกิดขึ้นเมื่อใด	เป็นการบอกช่วงเวลาหรือสถานการณ์ที่เกิดปัญหาหรือความต้องการ
Why ทำไมจึงเกิดปัญหาหรือความต้องการ	เป็นการบอกสาเหตุของปัญหาหรือความต้องการ
What ปัญหาหรือความต้องการคืออะไร	เป็นการบอกลักษณะปัญหา หรือผลที่เกิดจากปัญหาหรือความต้องการ
How ปัญหาหรือความต้องการมีลักษณะอย่างไร	เป็นการบอกแนวทางการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการว่าควรทำอย่างไร

เติมเต็มและชื่นใจจึงสรุปขอบเขตของปัญหาที่สนใจคือ **ต้องการหาวิธีกำจัดเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานและประกอบอาหาร ไม่ให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน และก่อให้เกิดประโยชน์จากเศษอาหารดังกล่าว**

จะเห็นได้ว่าการระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบสืบและการสัมภาษณ์ จะช่วยให้เราเข้าใจสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และกำหนดขอบเขตของปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหาได้

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง จากใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา ให้นักเรียนระบุปัญหาและข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์

1. อาชีพที่นักเรียนสนใจแก้ปัญหา..... **แม่ค้าขายอาหารตามสั่ง**.....
2. ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์จากผู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรืออาชีพที่นักเรียนสนใจแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบสลินในการระบุปัญหา

แนวคิดแบบสลิน	ข้อมูลที่ได้/ปัญหาที่พบ
1. งานที่ต้องแก้ไข	ลูกค้าไม่ได้อาหารตามเมนูที่สั่ง มีสิ่งแปลกปลอมปนมาในอาหาร
2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินไปเกินความต้องการ	ลูกค้าทานอาหารไม่หมด. เนื่องจากมีปริมาณอาหารต่อจานมากเกินไป
3. การรอคอย	ลูกค้ารอนาน. แม่ค้าทำอาหารช้า มีกระทะเพียงใบเดียว
4. การใช้คนไม่ตรงกับงาน	ใช้พนักงานใหม่คิดเงินให้ลูกค้า. ทำให้เกิดข้อผิดพลาด.

แนวคิดแบบสิ้น	ข้อมูลที่ได้/ปัญหาที่พบ
5. การขนย้าย	สถานที่ปรุงอาหารกับตู้เย็นอยู่ห่างกัน
6. การที่มีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป	เก็บวัตถุดิบประเภทเนื้อสัตว์ ผัก มากเกินไป ทำให้วัตถุดิบเสื่อมคุณภาพ
7. การเคลื่อนไหว	เครื่องปรุงวางกระจัดกระจายไม่สะดวกต่อการหยิบใช้
8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป	แม่ค้าไม่สามารถทำอาหารรายการเดียวกันในครั้งเดียวได้

ข้อมูลอื่น ๆพนักงานเก็บจานซ้ำ

3. ปัญหาที่พบจากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์

1. ...พนักงานคิดเงินลูกค้าผิด..... สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ...แม่ค้าใช้พนักงานที่เพิ่งทำงานใหม่ ไม่มีประสบการณ์ ทำให้คิดเงินลูกค้าผิดพลาด.....
2. ...ลูกค้านาน..... สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ...แม่ค้ามีกระทะใบเดียว และกระทะใบไม่ใหญ่มาก มีเตาไฟเตาเดียว ทำให้ต้องทำอาหารได้ที่ละจาน แม้จะเป็นเมนูเดียวกันก็ตาม
3. ...วัตถุดิบเสื่อมคุณภาพ..... สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ...สั่งวัตถุดิบมากเก็บไว้มากเกินไป.
4. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ.....

4. ปัญหาที่สนใจ (เลือกปัญหาที่กลุ่มตนเองสนใจ 1 เรื่อง โดยต้องเป็นปัญหาที่สามารถทำการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการให้เสร็จสิ้นภายใน 3 สัปดาห์)

.....ลูกค้านาน.....

5. สรุปขอบเขตของปัญหา

.....ลูกค้านาน เนื่องจากลูกค้ามีจำนวนมาก และแม่ค้าทำอาหารได้เพียงทีละ 1 จาน เพราะมีกระทะใบไม่ใหญ่มากเพียงใบเดียว เตาไฟก็มีเตาเดียว

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด โดยมีการกำหนดประเด็นที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งการรวบรวมข้อมูลทำได้หลายวิธี เช่น การสอบถามผู้รู้ ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และ การระดมความคิด เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้ว ต้องมีการคัดเลือกแนวคิดว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหาหรือวิธีใหม่ ต้องไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาและมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. ระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้หลากหลายตรงประเด็นโดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ชั้นนำ</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรม “ทำอย่างไรไม่ให้แตก” แจกลูกโป่งบรรจุน้ำ จำนวน 1 ลูกให้แต่ละกลุ่ม ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งครึ่ง ยืนคนละฝั่งห่างกันประมาณ 5 เมตร ผลัดกันโยนลูกโป่งข้ามฝั่ง สลับไปมา จำนวน 10 ครั้ง นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้ลูกโป่งไม่แตก โดยให้เวลาแต่ละกลุ่มระดมความคิด 3 นาที</p> <p>2. นักเรียนทำกิจกรรม ครูสุ่มกลุ่มที่ลูกโป่งไม่แตก ออกมานำเสนอความคิดเห็นว่า กลุ่มของตนเองทำอย่างไร ลูกโป่งจึงไม่แตก ครูสุ่มกลุ่มที่ทำลูกโป่งแตกออกมาแสดงความคิดเห็นว่า เกิดปัญหาตรงจุดใด ลูกโป่งของกลุ่มจึงแตก ให้เวลาแต่ละกลุ่ม 1 นาที</p> <p>3. นักเรียนและครูสุ่มร่วมกันหลังทำกิจกรรมว่า เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เราต้องหาทางแก้ปัญหา ด้วยการรวบรวมข้อมูล หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องอันจะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>1. ลูกโป่งบรรจุน้ำ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้ว) จำนวน 1 ลูก ต่อ 1 กลุ่ม</p> <p>2. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา</p> <p>3. ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง แนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>4. ใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง ทรัพยากรทางเทคโนโลยี</p> <p>5. ใบความรู้ที่ 3.3 เรื่อง ข้อกำหนดในการใช้ผลงานต่าง ๆ</p> <p>6. ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>2. วิเคราะห์และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข</p> <p>ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา) : สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน</p> <p>2. การคิดสร้างสรรค์ : การคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้หลากหลาย</p> <p>3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : เลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</p>	<p>4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายด้วยคำถามว่า “หากนักเรียนต้องการหาวิธีการแก้ปัญหา และอยากได้ข้อมูลเพิ่มเติมนักเรียนต้องทำอย่างไร”</p> <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น หาข้อมูลเพิ่มเติมจากการสืบค้นในอินเทอร์เน็ต หนังสือวารสาร บทความ</p> <p>5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมว่า นอกจากการสืบค้นข้อมูลตามที่นักเรียนได้ตอบมาแล้วนั้น นักเรียนยังสามารถสอบถามผู้รู้ได้</p> <p>ข้อเสนอ</p> <p>6. ให้นักเรียนระดมความคิดว่า ปัญหาที่เลือกไว้ในใบกิจกรรมที่ 2.1 นั้นสามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลใดบ้าง</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง แนวทางการแก้ปัญหาใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง ทรัพยากรทางเทคโนโลยี และใบความรู้ที่ 3.3 เรื่อง ข้อจำกัดในการใช้ผลงานต่าง ๆ</p> <p>8. นักเรียนและครูอภิปรายว่า เพิ่มเติมและชี้แจง ได้เลือกปัญหาที่ตนเองสนใจจากการไปสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ ทำการรวบรวมข้อมูลที่</p>	<p>1. ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา</p> <p>2. อ่าในใบกิจกรรมของกลุ่มอื่น และให้คะแนน พร้อมระบุว่าเพราะเหตุใดจึงให้คะแนนตามที่ระบุไว้</p> <p>การวัดและการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรม</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มีจิตสาธารณะ : ตั้งใจรวบรวมข้อมูลเพื่อช่วยเหลือผู้อื่นในการแก้ปัญหา</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การคิดขั้นสูง (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ) : ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>2. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง : เคารพและปกป้องสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น</p>	<p>เกี่ยวข้อง เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่มีอยู่ และการนำข้อความหรือรูปภาพของผู้อื่นมาใช้ต้องได้รับอนุญาตหรืออ้างอิงแหล่งที่มาให้ชัดเจน ตามข้อกำหนดในการนำมาใช้งาน</p> <p>9. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา โดยใช้เวลา 30 นาที</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในระหว่างการทำกิจกรรมครูเดินสังเกตและให้คำแนะนำเพิ่มเติมส่วนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลยังไม่ครบ โดยอาจใช้แนวคำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปัญหาของนักเรียนคืออะไร และเกี่ยวข้องกับประเด็นใดบ้าง - นักเรียนคิดว่าข้อมูลที่ได้จากสืบค้นครอบคลุมปัญหาที่จะแก้ไขหรือไม่ อย่างไร และควรมีประเด็นการรวบรวมข้อมูลอื่นอีกหรือไม่ <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>10. นักเรียนแลกเปลี่ยนผลงานจากใบกิจกรรมที่ 3.1 ของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่น แต่ละกลุ่มอ่านผลงานของกลุ่มเพื่อน ให้เวลาอ่านประมาณ 10 นาที</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง ทักษะแก้ปัญหา</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>11. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านจบแล้ว ทำการระดมความคิดเห็นให้คะแนนผลงานของเพื่อน โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน</p> <p>12. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานคืนเพื่อน ทำการแจ้งคะแนนพร้อมให้เหตุผลว่าทำไมถึงให้คะแนนที่ระบุ และจะทำอย่างไรจึงจะทำให้คะแนนเพิ่มขึ้น</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>13. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปร่วมกันว่า การหาแนวทาง การแก้ปัญหา จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด โดยมีการกำหนดประเด็นที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งการรวบรวมข้อมูล ทำได้หลายวิธี เช่น การสอบถามผู้รู้ ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และ การระดมความคิด เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้ว ต้องมีการคัดเลือกแนวคิดว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหาหรือคิดวิธีใหม่ ต้องมีละเมียดพิถีพิถันทางปัญญาและมี การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล โดยใช้ได้ประกอบการสอน</p>		



หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCF5x

การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน การผ่าน
ความรู้			
1. การระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้ หลากหลายตรงประเด็นโดยใช้ความรู้และ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่ละเมิดทรัพย์สิน ทางปัญญา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธี แก้ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
2. การวิเคราะห์และเลือกแนวทาง การแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่ ต้องการแก้ไข	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธี แก้ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
3. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับปัญหา) : การสืบค้นและ รวบรวมข้อมูลที่สอดคล้องกับแนว ทางการแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธี แก้ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
4. การคิดสร้างสรรค์ : การคิดหาวิธีการ แก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้หลากหลาย	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธี แก้ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : เลือก แนวทางการแก้ปัญหอย่างเหมาะสม	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธี แก้ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
6. การคิดขั้นสูง (การคิดอย่างมี วิจารณญาณ) : การประเมิน ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธี แก้ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน การผ่าน
7. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง : การเคารพ และปกป้องสิทธิเสรีภาพของตนเองและ ผู้อื่น	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวีธี แก้ปัญหา	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความรู้			
1. การระบุแนวทางการแก้ปัญหา ได้หลากหลายตรงประเด็น โดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา	ระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างน้อย 4 ประเด็น ระบุหรืออ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล ได้ชัดเจน โดยสามารถค้นหาแหล่งที่มาของข้อมูลนั้นได้ รวมทั้งไม่ลอกเลียนผลงานหรือละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น	ระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้ 2-3 ประเด็น ระบุหรืออ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล ไม่ครบถ้วน ทำให้ไม่สามารถค้นหาแหล่งที่มาของข้อมูลนั้นได้ แต่ไม่ได้ลอกเลียนผลงาน หรือละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น	ระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ตรงประเด็น ไม่ระบุหรืออ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล และลอกเลียนผลงาน หรือละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น
2. การวิเคราะห์และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไขและเหมาะสมกับทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่มีอยู่	เลือกแนวทางแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข แต่ทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อการจัดการกับปัญหา	เลือกแนวทางแก้ปัญหาไม่เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
3. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การรวบรวมข้อมูล	ข้อมูลและแนวคิดที่รวบรวมได้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา จาก	ข้อมูลและแนวคิดที่รวบรวมได้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา	ข้อมูลและแนวคิดที่รวบรวมได้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาจาก

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา) : การสืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน	แหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างน้อย 4 ประเด็น	จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ 2-3 ประเด็น	แหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ 1 ประเด็นหรือไม่ได้เลย
4. การคิดสร้างสรรค์ : การคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้หลากหลาย	คิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้ตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป	คิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้ 1- 2 วิธี	ไม่สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : เลือกแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม	เลือกแนวทางการแก้ปัญหาเหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข พร้อมให้เหตุผลสนับสนุนอย่างถูกต้อง ครบถ้วน	เลือกแนวทางการแก้ปัญหาเหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข พร้อมให้เหตุผลสนับสนุนได้บางส่วน ไม่ครอบคลุมทั้งหมด	เลือกแนวทางการแก้ปัญหาได้ แต่อาจไม่เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข และไม่ให้เหตุผลสนับสนุน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
5. การคิดขั้นสูง (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ) : การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่หลากหลายเพื่อตัดสินใจเลือก	มีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาได้เหมาะสม	มีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาได้เหมาะสม	มีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
แนวทาง การแก้ปัญหา			
6. การเป็นพลเมืองที่ เข้มแข็ง : การเคารพและ ปกป้องสิทธิ เสรีภาพของตนเอง และผู้อื่น	มีการระบุแหล่งอ้างอิงของ ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น ได้ อย่างชัดเจน ครบถ้วน	มีการระบุแหล่งอ้างอิง ของข้อมูลที่ได้จากการ สืบค้น ได้อย่างชัดเจน ครบถ้วนบางส่วน	มีการระบุแหล่งอ้างอิง ของข้อมูลที่ได้จาก การสืบค้น แต่ไม่ ครบถ้วน

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา

ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง แนวทางการแก้ปัญหา

หลังจากที่เติมเต็มและชื่นใจ ได้ข้อสรุปพร้อมกันแล้วว่าขอบเขตปัญหาที่สนใจคือ ต้องการหาวิธีกำจัดเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานและการประกอบอาหาร ไม่ให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน และก่อให้เกิดประโยชน์ ทั้งสองคนจึงช่วยกันกำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล โดยอาจใช้การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งในการกำหนดประเด็นนั้น จะช่วยให้การรวบรวมข้อมูลได้ตรงประเด็น ช่วยให้การค้นหาข้อมูลได้ง่ายขึ้น และลดเวลาการหาข้อมูลที่ไม่จำเป็นถึงวิธีการกำจัดเศษอาหาร

เติมเต็มและชื่นใจ ได้กำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล คือ

1. วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ
2. การใช้ประโยชน์จากการกำจัดเศษอาหาร
3. ระยะเวลาในการกำจัดเศษอาหาร
4. ปริมาณ และชนิดของเศษอาหารที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

เมื่อกำหนดประเด็นแล้ว จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ในการค้นหาข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น หนังสือ วารสาร สอบถามผู้รู้ อินเทอร์เน็ต หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และอีกวิธีการหนึ่งก็คือ การระดมความคิด (brainstorming)

สื่อเสริมเพิ่มความรู้

การระดมความคิด เป็นการสร้างสรรค์แนวคิดต่าง ๆ ที่แปลกใหม่หรือแตกต่างจากแนวคิดเดิม อาจเป็นการคิดดัดแปลง ปรับปรุง หรือต่อยอดจากแนวคิดเดิมก็ได้ เป้าหมายของการระดมความคิด คือการได้ทั้งปริมาณและความหลากหลายของแนวคิดในวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด สิ่งสำคัญในการระดมความคิด คือ

1. เปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
2. สนับสนุนแนวคิดแปลกใหม่
3. ต่อยอดแนวคิดผู้อื่น หากเห็นว่าแนวคิดนั้นดี
4. ไม่ออกนอกเรื่อง ให้อึดหัวข้อหรือประเด็นที่ตั้งไว้เป็นหลัก
5. เน้นจำนวนแนวคิดที่หลากหลาย คิดออกมาให้ได้มากที่สุด
6. ไม่มีการตั้งกรอบ หรือประเมินถูกผิดขณะระดมความคิด

เติมเต็ม ได้ข้อมูลอะไรเพิ่มเติมมาบ้าง เกี่ยวกับวิธีการ
กำจัดเศษอาหาร



เราหาได้ 2 วิธีนะชื่นใจ คือชุดหลุมฝังกลบ และทำเป็นบ่อหมักปุ๋ยจากเศษ
อาหาร วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบชุดหลุมฝังกลบ ต้องทำให้มิดชิด เพื่อลด
ปัญหากลิ่นเหม็น สัตว์สกปรกอย่าง หนู แมลงวัน แมลงสาบมารบกวน แต่
ปัญหาที่จะตามมาก็มีนะชื่นใจ ก็คือต้องระวังไม่ให้สุนัขมาคุ้ยพื้นดินด้วย เรา
อาจต้องชุดหลุมให้ลึกพอสมควร นอกจากนี้ ควรระวังเรื่องปริมาณไขมันจาก
เศษอาหาร เพราะหากในดินมีไขมันมากเกินไปอาจทำให้น้ำและอากาศซึม
ผ่านดินยากจนพืชขาดน้ำได้

เศษอาหารจากโรงเรียนของเราก็มีปริมาณมาก ทุก ๆ วันด้วยสิ
เติมเต็ม พื้นที่ไม่พอชุดหลุมแล้วฝังบ่อย แน่ ๆ เลยละ



ลองดูอีกวิธีนี้ก็แล้วกัน ชื่นใจ ที่เราไปค้นคว้ามา ก็คือทำบ่อหมักปุ๋ยจากเศษ
อาหาร มีวิธีทำดังนี้

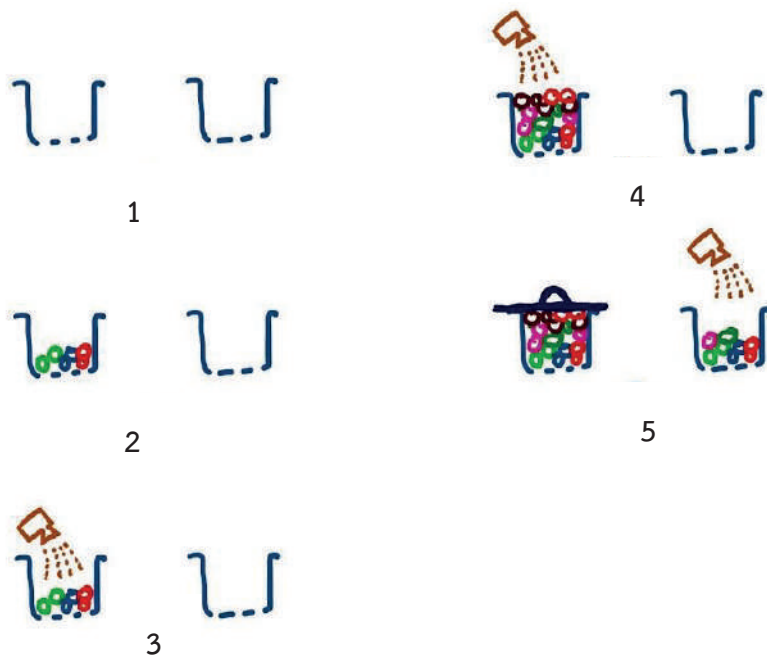
ขั้นตอนที่ 1 เตรียมถังพลาสติกใบใหญ่ 2 อันแบบมีฝาปิด เจาะรูด้านล่าง เตรียมไว้ 2 อัน เพื่อจะได้
สลับเมื่อถังหนึ่งเต็ม ก็นำเศษอาหารไปใส่อีกถังหนึ่งเพื่อรอถังแรกที่เต็มเกิดการย่อยสลาย

ขั้นตอนที่ 2 ใส่เศษอาหาร เช่น เศษข้าว เศษขนมปัง ก้างปลา เปลือกไข่ ผัก และเปลือกผลไม้ ลงไป
ผสมเข้ากับมูลสัตว์ เช่น ขี้วัว ขี้ไก่ ขี้หมู และเศษใบไม้ ในอัตราส่วนของ เศษอาหาร : มูลสัตว์ : เศษใบไม้ ใน
สัดส่วน 1 : 1 : 1

ขั้นตอนที่ 3 คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วปิดฝาให้สนิท หากวันต่อมามีเศษอาหารมาเพิ่ม ก็นำมาเติมเข้าไป
ได้ แต่ต้องผสมกับมูลสัตว์และเศษใบไม้ ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 เช่นเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 4 พลิกกลับส่วนผสมวันละ 1-2 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อบ่อแรกเต็มแล้วก็ปล่อยทิ้งไว้ให้ย่อยสลายเป็นเวลา 30 วัน ระหว่างนั้นเราก็ใส่ขยะในบ่อที่ 2 ไปเรื่อย ๆ เมื่อบ่อที่ 2 เต็มแล้ว บ่อแรกก็ย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยพอดี สามารถนำไปใช้งาน ตักปุ๋ยออกมาใช้ได้ แล้วพักบ่อที่ 2 ต่อ สลับกันไป



รูป 1 ขั้นตอนการทำบ่อหมักปุ๋ยจากเศษอาหาร

เป็นวิธีที่น่าสนใจมากเลยเต็มเต็ม ทำง่าย ไม่ยุ่งยากด้วย
แต่ชื่นใจก็ไปหาข้อมูล เจอวิธีการกำจัดเศษอาหารที่เรียกว่า
ถังหมักรักโลก



ไม่เคยได้ยินมาก่อนเลยละชื่นใจ ถังหมักรักโลก นี้
มันเป็นอย่างไรรหรอ

ถังหมักรักษ์โลก จะใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ เหมือนกับบ่อหมักปุ๋ย ของเดิมเต็มแน่นแหวะจ๊ะ เพียงแต่ มีตะกร้าเพิ่มเข้ามาอีก 1 ใบ หลักการทำงานของมันก็คือ ถังนี้จะใช้ประโยชน์จาก จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินที่มีอยู่เดิม มาทำหน้าที่ย่อย สลายสารอินทรีย์ แต่หากบริเวณใดเป็นดินเสื่อมคุณภาพ มี จุลินทรีย์น้อย ก็อาจจะเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ได้โดยการเติม ชีวหัวหรือเติมน้ำหมักชีวภาพเข้าไปรองพื้นตะกร้าก่อนก็ได้

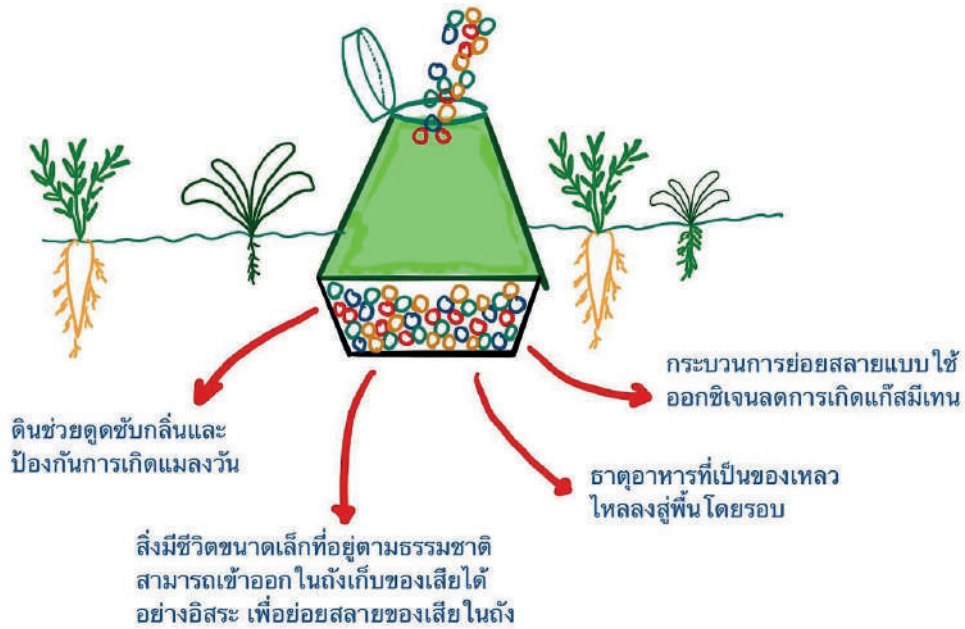


แล้วการสร้างถังหมักรักษ์โลกที่สนใจว่านี้ มันทำยากไหม

ไม่ยากเลยเต็มเต็ม เราจะใช้ตะกร้า 1 ใบ ถังพลาสติก 2 ใบ ขนาดเล็ก 1 ใบและขนาดใหญ่ 1 ใบ มีวิธีการทำดังนี้



1. คว่ำถังพลาสติกขนาดเล็กลงในตะกร้า โดยให้มีความลึกลงไปจากปากตะกร้าประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือช่องของตะกร้าขึ้นมาจากปากถังที่คว่ำลงไป ประมาณ 2 ช่อง จากนั้นทำการตัดกัน ถังพลาสติกใบเล็กออก
2. คว่ำถังพลาสติกขนาดใหญ่ลงบนปากตะกร้าให้พอดี จากนั้นนำเชือกมาผูกมัดให้ติดกัน ตัดกันถังใบใหญ่ออก และส่วนที่ตัดออกนำมาทำเป็นฝาปิด



รูป 2 ถังหมักก๊าซโลก

เราก็สามารถใส่เศษอาหารลงไปในช่วงให้ตกลงในตะกร้าได้เลย



แบบนี้เวลาเราใส่เศษอาหารลงไป มันก็หลุดออกจากรูตะกร้าสีขึ้นใจ

ไม่หอรอกเต็มเต็ม เพราะเราจะขุดหลุมให้มีขนาดใหญ่กว่าตะกร้า และลึกมากกว่ารอยต่อของตะกร้าและถังพลาสติกใบใหญ่ เมื่อวางลงไป แล้วเราก็จะเอาถังหมักก๊าซโลกของเราไปวางในหลุมนั้น และกลบด้วยดินที่ขุดขึ้นมา กลบแบบหลวม ๆ ไม่ต้องอัดดินให้แน่น แต่หลุมต้องให้มีแสงแดดส่องถึง อ้อ...แล้วเวลาเต็มเต็มเศษอาหารลงไป ระวังอย่าให้เศษอาหารตกลงไป ระหว่างถังพลาสติกใบเล็กและถังพลาสติกใบใหญ่ นะจ๊ะ





อ้าว ทำไมละเซ็นใจ

เพราะถึงนี้ใช้หลักการหมักโดยกระบวนการของจุลินทรีย์แบบใช้แก๊สออกซิเจน ต้องใช้การหมุนเวียนถ่ายเทของอากาศ โดยแก๊สออกซิเจนจะเข้าสู่ถึงหมักได้ 2 ทาง คือ ผ่านช่องว่างของเม็ดดินที่กลบอย่างหลวม ๆ รอบถัง และรอยรูของ ตะกร้าเข้าสู่วัสดุหมักด้านล่าง และอีกทางหนึ่งก็คือ ฝาปิดด้านบนผ่านช่องว่าง ระหว่างถังเล็กและถังใหญ่ ที่ให้ระว่างเวลาเติมเศษอาหาร อย่าให้ตกลงไป



แล้วถ้าวางในที่ร่มตลอดเวลาได้ไหมละเซ็นใจ

ไม่ได้หรอก เพราะแสงแดดที่ส่องลงมาจะทำให้อุณหภูมิของอากาศภายในถัง สูงขึ้น อากาศที่ถังด้านล่างจะยกตัวลอยสูงขึ้นด้านบน เกิดการดูดหมุนเวียน อากาศใหม่จากภายนอกเข้ามาแทนที่ อีกทั้งช่องว่างระหว่างถังทั้ง 2 ใบ ยัง เป็นฉนวนอากาศป้องกันความร้อนช่วยให้อุณหภูมิภายในถังไม่สูงจนเกินไป ทำให้จุลินทรีย์ดำรงชีวิตอยู่ได้



ว้าว...เป็นวิธีการที่น่าสนใจมาก ๆ เลยละเซ็นใจ
อยากจะดัดแปลงนำถังหมักรักษัลโลกของเซ็นใจ ไปทำ
เป็นแปลงผักแล้วสิ

น่าสนใจนะเต็มเต็ม งั้นเรามาเลือกวิธีการแก้ปัญหา
การกำจัดเศษอาหารกันเลยดีไหม





จ้ะ เราเอาวิธีของเราสองคนมาประยุกต์ ทำเป็นแปลงผักที่มีถึงหมักรักชโลกลงไว้ตรงกลาง แล้วเราทำแปลงผักรอบ ๆ ผักก็จะได้สารอาหารและปุ๋ยจากถึงหมักรักชโลกลงไปด้วย เป็นแปลงผักรักชโลกลงไปเลยดีใหม่ชื่นใจ

เห็นด้วยจ้ะเติมเต็ม เราไปเล่าให้ครูนำฝนฟังกันเถอะ



หลังจากระดมความคิดเห็นแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มแล้ว เราจะต้องนำแนวทางการแก้ปัญหาทั้งหมดมาคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม ซึ่งในการคัดเลือกแนวคิดนั้น จะต้องคำนึงถึงเงื่อนไขของสถานการณ์ และทรัพยากรทางเทคโนโลยี เพื่อช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับสถานการณ์มากที่สุด และในการรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด ควรระวังในเรื่องการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น โดยการไม่ลอกเลียนแบบ การนำข้อความหรือรูปภาพของผู้อื่นมาใช้ โดยไม่ได้รับอนุญาตหรืออ้างอิงที่มา

จากสถานการณ์ตัวอย่างของเติมเต็มและชื่นใจ สามารถสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่เติมเต็มกับชื่นใจช่วยกันระดมความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลมา ได้ดังนี้

ปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือ การกำจัดเศษอาหาร

ประเด็นการรวบรวมข้อมูล	ข้อมูลที่ได้	แหล่งที่มา
วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ	การกำจัดเศษอาหารโดยวิธีฝังกลบ เหมาะกับบ้านซึ่งมีพื้นที่ภายนอกกว้างขวางเพียงพอ เศษอาหารที่ฝังกลบจะกลายเป็นปุ๋ยบำรุงดิน การกำจัดเศษอาหารวิธีนี้ควรทำให้เป็นสัดส่วนมิดชิด เพื่อเลี่ยงปัญหากลิ่นเหม็น สัตว์สกปรกอย่าง หนู แมลงวัน แมลงสาบมารบกวน รวมถึงต้องระวังไม่ให้สุนัขมาคุ้ยพื้นดินด้วย	เว็บไซต์ scghome https://scghome.com/living-ideas/ เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563

ประเด็นการรวบรวมข้อมูล	ข้อมูลที่ได้	แหล่งที่มา
วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ	การกำจัดเศษอาหารด้วยบ่อหมักปุ๋ย วิธีทำบ่อหมักปุ๋ย นำถังมาเจาะรูไว้รอบถังแล้วใช้ตาข่ายกันแมลงพันให้รอบ เพื่อช่วยระบายอากาศและป้องกันแมลงรบกวน ผสมเศษอาหารแห้งที่มีขนาดเล็กและไม่มีน้ำเข้ากับมูลสัตว์ และเศษใบไม้ ในอัตรา 1 :1 :1 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วปิดฝาให้สนิท พลิกกลับส่วนผสมวันละ 1-2 ครั้ง เป็นประจำทุกวัน	เว็บไซต์ kapook ในหัวข้อ วิธีทำปุ๋ยหมัก เปลี่ยนขยะให้มีประโยชน์ https://erc.kapook.com/article16.php เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ	การกำจัดเศษอาหารด้วยถังหมักกรักริชโลก วิธีการนี้จะใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดิน มาทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ หลักการหมักโดยกระบวนการของจุลินทรีย์แบบใช้ก๊าซออกซิเจนทำให้เกิดกลิ่นเหม็นน้อยมากเมื่อเทียบกับการหมักแบบอื่น ๆ	เว็บไซต์ greennetwork หัวข้อ ถังหมักกรักริชโลก เปลี่ยนขยะให้มีประโยชน์ https://www.greennetworkthailand.com เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
การใช้ประโยชน์จากการกำจัดเศษอาหาร	เมื่อกระบวนการย่อยสลายสิ้นสุดลง จะได้ปุ๋ยหมักซึ่งมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชไว้บำรุงดินและต้นไม้	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
ระยะเวลาในการกำจัดเศษอาหาร	ระยะเวลาของการย่อยสลายเศษอาหารให้กลายเป็นปุ๋ยหมัก ขึ้นอยู่กับวิธีการกำจัดขยะ ก๊าซออกซิเจน ความชื้น แสงแดด ปริมาณและชนิดของเศษอาหาร	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
ปริมาณ และชนิดของเศษอาหารที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน	เศษอาหารจากการรับประทานอาหารของนักเรียนและเศษผักจากการทำอาหาร ประมาณวันละ 5-6 กิโลกรัม	แม่ครัวที่ทำอาหารในโรงเรียนและภารโรง เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563

แนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม

1. การกำจัดเศษอาหารโดยวิธีชุดหลุมฝังกลบ
2. การกำจัดเศษอาหารด้วยบ่อหมักปุ๋ย

3. การกำจัดเศษอาหารด้วยถังหมักรักษโลก

แนวทางปัญหาที่กลุ่มเลือก คือ ประยุกต์แนวทางการแก้ไขปัญหาคือ 3 โดยการทำแปลงผักไว้รอบ ๆ ถังหมักรักษโลก

เหตุผล คือ วิธีการกำจัดด้วยการขุดหลุมฝังกลบ จะมีปัญหาตามมาคือ สถานที่จะไม่เพียงพอในระยะยาว และอาจจะมีสุนัข หรือสัตว์สกปรกชุกชุม วิธีทำบ่อหมักปุ๋ย เมื่อได้ปุ๋ยมาแล้ว ก็ต้องเสียเวลาดักปุ๋ยไปใส่ในแปลงผักอีก ดังนั้น วิธีการที่สะดวกที่สุดคือการทำถังหมักรักษโลก แต่แทนที่จะทำแต่ถังหมักไว้กลางแจ้ง หรือใต้ต้นไม้เล็ก ๆ ที่แสงแดดส่องถึง นำมาดัดแปลงให้เป็นแปลงผัก ที่ใช้ปุ๋ยจากถังหมักรักษโลกที่วางเอาไว้ตรงกลางแปลง ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการเติมเศษอาหารลงไปในทุก ๆ วัน

ดังนั้นการหาแนวทางการแก้ปัญหา จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด โดยมี
การกำหนดประเด็นที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งการรวบรวมข้อมูลทำได้หลายวิธี เช่น
การสอบถามผู้รู้ ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และการระดมความคิด เมื่อรวบรวม
ข้อมูลแล้ว ต้องมีการคัดเลือกแนวคิดว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหาหรือคิดวิธีใหม่ ต้องไม่ละเมิดทรัพย์สิน
ทางปัญญาและมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล

ใบความรู้ที่ 3.2

เรื่อง ทรัพยากรทางเทคโนโลยี

ทรัพยากรทางเทคโนโลยี (technological resource) เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการแก้ปัญหา เพราะจะทำให้การทำงานนั้นสำเร็จและแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่

1. คน : คนเป็นทั้งผู้ใช้และผู้สร้างเทคโนโลยี ในกระบวนการแก้ปัญหานั้นคนเป็นผู้ที่ใช้ความรู้ ทักษะต่าง ๆ ในการคิดวิเคราะห์ที่ตัดสินใจ และดำเนินการจนเสร็จสิ้นกระบวนการ

2. ข้อมูลและสารสนเทศ : ข้อมูลได้มาจากศาสตร์ต่าง ๆ ประสบการณ์ ภูมิปัญญา และแหล่งเรียนรู้ หากนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ มาวิเคราะห์ ประมวลผล และแปลความหมายเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ถูกต้อง จะสามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณาและตัดสินใจในขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. วัสดุ : การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับเงื่อนไขและข้อกำหนดของงานจึงมีความสำคัญเนื่องจากวัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติที่แตกต่างกัน

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ : เป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงาน ทำให้การปฏิบัติงานมีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และถูกต้อง การพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาจึงควรคำนึงถึงข้อจำกัดหรือความสามารถในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

5. พลังงาน : การแก้ปัญหาด้วยการสร้างชิ้นงาน การเคลื่อนย้ายคนหรือสิ่งของ จะต้องใช้พลังงานในการขับเคลื่อนหรือทำให้ทรัพยากรอื่น ๆ ดำเนินการไปจนกระทั่งได้ชิ้นงานที่ต้องการ รวมทั้งเป็นพลังงานที่ทำให้ชิ้นงานนั้นทำงานได้

6. ทุน : เงิน งบประมาณ ทรัพย์สิน อาคาร สถานที่ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ปัญหา แนวทางการแก้ปัญหาบางกรณีอาจใช้ทุนเป็นจำนวนมากจึงต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าในการเลือกใช้ด้วย

7. เวลา : ระยะเวลาในการดำเนินการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ ว่าในการแก้ปัญหานั้นจะต้องใช้เวลาเท่าใด สอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ เช่น ในการแก้ปัญหาระยะยาวต้องเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากการแก้ปัญหาในระยะสั้น

จะเห็นได้ว่าทรัพยากรทางเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญในการพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหา เนื่องจากอาจเป็นเงื่อนไขหรือข้อจำกัดสำคัญของสถานการณ์ปัญหา ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งอาจใช้ทรัพยากรทางเทคโนโลยีไม่ครบทั้ง 7 ด้าน

ใบความรู้ที่ 3.3

เรื่อง ข้อกำหนดในการใช้ผลงานต่าง ๆ

ผลงานทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพถ่าย ภาพวาด ล้วนแต่มีการคุ้มครองลิขสิทธิ์ให้กับเจ้าของผลงาน ซึ่งเจ้าของผลงานแต่เพียงผู้เดียวเท่านั้นที่สามารถทำอะไรก็ได้กับงานนั้น ไม่ว่าจะเป็นการทำสำเนา ดัดแปลง แจกจ่าย หากผู้อื่นจะนำผลงานนั้นไปใช้ก็ต้องมีการขออนุญาตจากเจ้าของก่อน

การนำผลงาน รูป และเนื้อหาข้อมูลของผู้อื่นที่มีลิขสิทธิ์คุ้มครองอาจมีค่าใช้จ่าย ซึ่งทำให้เกิดปัญหาและปิดโอกาสในการเรียนรู้ จึงมีการกำหนดสัญลักษณ์ข้อกำหนดในการใช้ผลงานต่าง ๆ เช่น



หมายถึง อนุญาตให้ใช้ เผยแพร่ และดัดแปลงได้ แต่ต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของผลงาน



หมายถึง อนุญาตให้นำผลงานไปใช้ ทำซ้ำ แจกจ่าย โดยต้องระบุที่มา และห้ามดัดแปลง



หมายถึง อนุญาตให้นำผลงานไปใช้ ทำซ้ำ แจกจ่าย หรือดัดแปลงงานนั้นได้ โดยต้องระบุที่มาและต้องไม่ใช่เพื่อการค้า



หมายถึง อนุญาตให้นำผลงานไปใช้ ทำซ้ำ แจกจ่าย หรือดัดแปลงงานนั้นได้ โดยต้องระบุที่มา ห้ามใช้เพื่อการค้าและหากเป็นงานที่ดัดแปลงจะต้องใช้สัญญาอนุญาตเดียวกันกับต้นฉบับ

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 3.1
เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง จากปัญหาที่แต่ละกลุ่มเลือกในใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร ให้กำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล และแนวทางการแก้ปัญหา พร้อมอ้างอิงแหล่งที่มาให้ถูกต้อง ชัดเจน จากนั้นคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือ ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม

ประเด็นการรวบรวมข้อมูล	ข้อมูลที่ได้	แหล่งที่มา (ให้ระบุอย่างชัดเจน)
1.		
2.		
3.	ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม	
4.		
5.		

แนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม

1.
2. ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม
3.

แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือ

ขึ้นอยู่กับกำรดำเนิการของแต่ละกลุ่ม

เหตุผล คือ

ขึ้นอยู่กับกำรดำเนิการของแต่ละกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>หัวข้อเนื้อหา</p> <p>การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลายวิธี สำหรับแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นชิ้นงาน สามารถออกแบบเป็นภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ ในขณะที่แนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นวิธีการจะออกแบบเป็นผังงาน หรือแผนภาพ</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> เลือกวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับแนวทางการแก้ปัญหา <p>ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p style="text-align: center;">เรื่อง ออกแบบกัน</p> <p style="text-align: center;">รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม “ออกแบบสุดสร้างสรรค์” โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับบัตรคำ กลุ่มละ 2 ใบ แล้วนำไปคิดสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมตั้งชื่อผลิตภัณฑ์ โดยวาดแบบร่างลงในกระดาษ A4 ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างบัตรคำ <ul style="list-style-type: none"> - เลื่อ - กาแฟ - รองเท้า - ลินี่ - รถจักรยาน - ผักกะหล่ำปลี - กระเป๋า - สตอปเบอรี - หมวก - ใบชา <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานที่คิดไว้ที่โต๊ะประจำกลุ่มของตนเอง แล้วเดินวนชมผลงานของกลุ่มอื่น ๆ โดยใช้เวลาชมผลงานกลุ่มละ 3 นาที แล้ววาดรูปหัวใจลงในผลงานของตนเองซึ่งชอบ นักเรียนและครูสุรสุร่วมกันหลังทำกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนว่า การจะสร้างชิ้นงานหรือวิธีการใดเพื่อแก้ปัญหาได้นั้น ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ
	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> บัตรคำกิจกรรมออกแบบสุดสร้างสรรค์ สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง ออกแบบกัน ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การออกแบบ ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน พิจารณาแบบร่างของกลุ่มอื่นว่า แบบที่ได้รับมาสามารถนำไปสร้างได้หรือไม่ สามารถแก้ปัญหาตามที่ระบุไว้ได้หรือไม่ พร้อมตั้งชื่อเสนอแนะ นำข้อเสนอแนะที่ได้จากกลุ่มอื่นมาปรับปรุงแบบ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน <p style="text-align: center;">การวัดและการประเมินผล</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>หัวข้อการเรียนรู้ เรื่อง ออกแบบกัน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา) : ออกแบบชิ้นงานหรือกับแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>2. การคิดสร้างสรรค์ : ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่ เหมาะสมต่อการใช้งาน</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มุ่งมั่นในการทำงาน : เห็นประโยชน์ของการออกแบบหรือวิธีการแก้ปัญหาที่สนใจให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี มีความภาคภูมิใจในผลงาน</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การคิดขั้นสูง : ออกแบบแบบแนวทางการแก้ปัญหาจากการต่อยอด หรือริเริ่มใหม่</p>	<p>ขั้นสอน</p> <p>4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย จากคำถามว่า หากต้องการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการให้เสร็จอย่างรวดเร็วและเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด จะต้องทำอย่างไร</p> <p>แนวคำตอบ ต้องมีการบอกรายละเอียดในการออกแบบ เช่น วัสดุที่ใช้สร้าง ขนาดของชิ้นงานที่ออกแบบ และเขียนอธิบายแนวคิดในการออกแบบ เพื่อให้เห็นแนวคิดและวิธีการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการนั้น และยังสามารถทำงานเสร็จตามเวลาที่วางแผนไว้</p> <p>5. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การออกแบบ และทำใบกิจกรรมที่ 4.1 ออกแบบกัน</p> <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>6. นักเรียนนำแบบร่างของกลุ่มตนเองไปให้กลุ่มอื่นพิจารณาแบบ</p> <p>7. แต่ละกลุ่มพิจารณาแบบที่ได้รับ และร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่าแบบที่ได้รับมาสามารถนำไปสร้างชิ้นงานหรือวิธีการได้หรือไม่ สามารถแก้ปัญหาตามที่เจ้าของแบบระบุไว้ได้หรือไม่</p>
	<p>ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมและการสังเกตพฤติกรรม</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>เรื่อง ออกแบบกัน</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>อธิบายการทำงาน และระบุข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>2. การสื่อสาร : เขียนอธิบายชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน</p>	<p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการพิจารณาแบบที่ได้รับมาให้กับกลุ่มเจ้าของแบบ</p> <p>9. กลุ่มเจ้าของแบบแสดงความคิดเห็นว่า การนำเสนอของกลุ่มที่รับแบบไป ตรงกับความคิดเห็นของกลุ่มตนเองหรือไม่</p> <p>10. แต่ละกลุ่มนำเสนอความคิดเห็น มาปรับปรุงแบบของตนเอง แล้วนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 5 นาที ครูให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบที่เลือกและวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูอาจจะเชิญผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏชาวบ้านที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำร่วมกันมาร่วมรับฟังการนำเสนอของนักเรียน - ครูควรให้นักเรียนในห้องมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์ - ครูให้ข้อเสนอแนะในระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม เมื่อแต่ละกลุ่มออกแบบเสร็จแล้วให้นำแบบที่ร่าง (ภาพร่าง แผนภาพ ผังงาน) ไปปรึกษาครูหรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ออกแบบกัน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
	<p>- ครูเน้นย้ำกับนักเรียนว่าการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ แก้ปัญหาต้องสอดคล้องกับแนวทางแก้ปัญหา</p> <p>หมายเหตุ ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ใช้งานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ เช่น ครูช่าง ช่างเทคนิค ผู้ชำนาญ เฉพาะด้าน</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>11. นักเรียนและครูสรุปร่วมกันว่า การออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ จะทำให้เรารู้รายละเอียดและข้อมูลในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ รวมทั้งเป็นการสรุปและถ่ายทอดแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ ลด ข้อผิดพลาดในการทำงาน และสามารถนำไปใช้เป็นแบบใน การสร้างหรือดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้</p>	



หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCFSx

การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ออกแบบกัน

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การ ประเมินการผ่าน
ความรู้			
1. การเลือกวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
2. การอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับแนวทางการแก้ปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
3. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา) : การออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการได้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
4. การคิดสร้างสรรค์ : การออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่ เหมาะสมต่อการใช้งาน	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
5. การคิดขั้นสูง : การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาจากการต่อยอด หรือริเริ่มใหม่ อธิบายการทำงาน และระบุข้อดี และข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
6. การสื่อสาร : การเขียนอธิบายชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ออกแบบกัน

ประเด็นประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความรู้			
1. การเลือกวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้เหมาะสม และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้	เลือกวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้แต่อาจไม่เหมาะสม และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้	เลือกวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้แต่อาจไม่เหมาะสม และไม่สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้
2. การอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุ กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ที่เหมาะสมกับแนวทางแก้ปัญหา	เลือกใช้วัสดุ กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้องเหมาะสมกับงานและให้เหตุผลในการเลือกใช้ได้	เลือกใช้วัสดุ กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้องกับงาน แต่ไม่สามารถให้เหตุผลในการเลือกใช้ได้	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือไม่ถูกต้องกับงาน
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
3. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา) : การออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการได้สอดคล้องกับแนวทางที่กำหนด และเงื่อนไขที่กำหนด โดยแสดงรายละเอียด ครบถ้วน สมบูรณ์ และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการได้สอดคล้องกับแนวทางที่กำหนด และเงื่อนไขที่กำหนด โดยแสดงรายละเอียด ครบถ้วน สมบูรณ์ และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการได้สอดคล้องกับแนวทางที่กำหนด และเงื่อนไขที่กำหนด โดยแสดงรายละเอียดได้ และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการได้สอดคล้องกับแนวทางที่กำหนด และเงื่อนไขที่กำหนด บางส่วน และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน

ประเด็นประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
4. การคิดสร้างสรรค์ : การออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่เหมาะสมต่อการใช้งาน	ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาคือความคิดที่แปลกใหม่เหมาะสมต่อการใช้งานจริง	ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาคือความคิดที่แปลกใหม่	ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาคือแต่ไม่มีความคิดแปลกใหม่
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
5. การคิดขั้นสูง : การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาจากการต่อยอด หรือริเริ่มใหม่ อธิบายการทำงาน และระบุข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา	ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาจากการต่อยอด หรือริเริ่มใหม่ อธิบายการทำงาน และระบุข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาได้	ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาจากการต่อยอด หรือริเริ่มใหม่ อธิบายการทำงานได้ แต่ไม่ระบุข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาได้	ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่แปลกใหม่ และไม่อธิบายการทำงาน และระบุข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา
6. การสื่อสาร : การเขียนอธิบายชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	เขียนอธิบายชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้	เขียนอธิบายชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้	ไม่เขียนอธิบายชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ออกแบบกัน

บัตรคำกิจกรรมออกแบบสุดสร้างสรรค์

เกลือ	กาแฟ	รองเท้า
รถจักรยาน	ผักกะหล่ำปลี	กระเป๋าก
หมวก	ใบชา	ลีนิน
สตอเบอร์รี่	เชือก	ดินสอ

ใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การออกแบบ

เมื่อเติมเต็มและชื่นใจได้วิธีการแก้ปัญหาแล้ว คือการสร้าง “ถังหมักรักษโลก” และนำถังหมักดังกล่าวไปวางไว้ในแปลงผัก กลายเป็น “แปลงผักรักษโลก” จึงทำการออกแบบถังหมักรักษโลก ซึ่งการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การเขียนภาพร่าง การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน การเขียนอธิบายเป็นขั้นตอน การออกแบบก่อนการสร้างชิ้นงานหรือดำเนินการแก้ปัญหา จะทำให้เรารู้รายละเอียดและข้อมูลในการดำเนินการแก้ปัญหา รวมทั้งเป็นการสรุปและถ่ายทอดแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และสามารถนำไปใช้เป็นแบบในการสร้างหรือดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้

ในการออกแบบถังหมักรักษโลก เติมน้ำได้หาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่จะใช้ในการสร้าง วัสดุมีอยู่หลายประเภท ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ที่เรียกว่า “วัสดุสังเคราะห์” ซึ่งวัสดุแต่ละประเภทก็จะมีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไป ดังนั้นต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน สมบัติของวัสดุมีดังนี้

1. สภาพยืดหยุ่น เป็นสมบัติของวัสดุที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้เมื่อมีแรงจากภายนอกมากระทำ และสามารถกลับสู่สภาพเดิมได้เมื่อแรงกระทำนั้นหมดไป เช่น ยาง สปริง สายเคเบิล

2. ความแข็งแรง เป็นความสามารถในการรับน้ำหนัก หรือแรงกดทับ โดยวัสดุนั้นยังคงสภาพได้ไม่แตกหัก

3. การนำความร้อน เป็นการถ่ายเทความร้อนภายในวัตถุหนึ่ง ๆ หรือระหว่างวัตถุสองชิ้นที่สัมผัสกัน วัสดุที่มีสมบัติเป็นตัวนำความร้อน คือวัสดุที่ความร้อนผ่านได้ดี เช่น โลหะ เหล็ก อะลูมิเนียม ส่วนวัสดุที่เป็นฉนวนความร้อน คือ วัสดุที่นำความร้อนได้ไม่ดี เช่น ไม้ พลาสติก ผ้า

เติมเต็มและชื่นใจ ต้องพิจารณาวัสดุที่จะนำมาสร้างถังหมักรักษโลก และเลือกใช้วัสดุที่ทนความแข็งแรงทนทาน ไม่แตกหักง่าย เพราะต้องนำไปวางไว้กลางแจ้ง จึงเลือกใช้พลาสติก เนื่องจากเป็นวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน ราคาถูก สามารถหาได้ง่าย

เติมเต็มและชื่นใจ ยังสนใจที่จะใส่ระบบตรวจวัดแร่ธาตุและตรวจวัดความชื้นในดิน เติมน้ำจึงแนะนำสนใจให้ใช้เซนเซอร์วัดความสมบูรณ์ของดิน (NPK Meter) และใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (Moisture meter)

เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

ในการวัดค่าความชื้นในดินนั้น จะต้องนำเอาแท่งอิเล็กโทรดปักลงในดินบริเวณที่ต้องการวัด วงจรก็จะทำการวัดค่าความต้านทานระหว่างอิเล็กโทรด 2 ข้าง ในกรณีที่อ่านค่าความต้านทานได้น้อย ก็แปลว่ามีความชุ่มชื้น มีความชื้นในดินมาก วงจรอิเล็กทรอนิกส์ก็จะสั่งไม่ให้เกิดการรดน้ำ หากอ่านค่าความต้านทานได้มาก แสดงว่าในดินมีความชื้นน้อย หรือดินแห้ง วงจรก็จะสั่งการให้รดน้ำ

เซนเซอร์วัดความสมบูรณ์ของดิน

เซนเซอร์นี้จะสามารถอ่านค่าแร่ธาตุ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม (K) ในดินได้ โดยสามารถต่อกับวงจรวัดอิเล็กทรอนิกส์ และเสียบเซนเซอร์ลงไปในดิน เพื่อบอกปริมาณแร่ธาตุในดินว่ามีปริมาณเท่าใด ถ้าดินมีปริมาณสารอาหารมากเกินไป อาจทำให้เกิดปัญหาดินเค็ม จะทำให้ราก หรือใบไหม้ได้ ต้องแก้ปัญหาโดยการรดน้ำเพิ่ม ถ้าดินมีปริมาณแร่ธาตุน้อยเกินไปก็จะทำให้พืชเจริญเติบโตไม่ได้

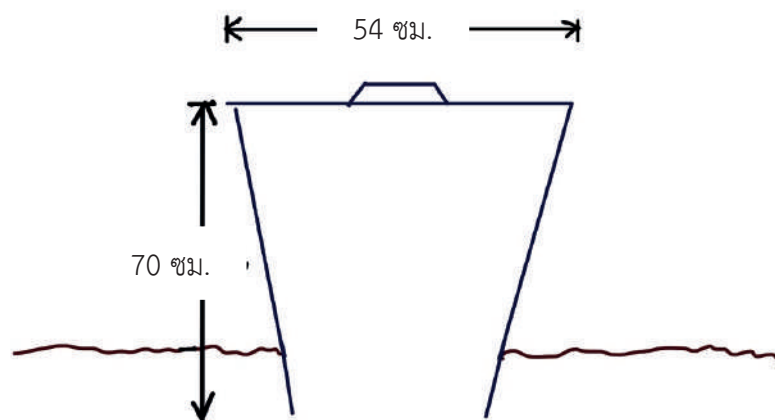


เราเลือกวัสดุในการสร้างถึงหมักรักซ์โลกแล้ว ต่อไปเราก็จะออกแบบถึงหมักรักซ์โลก

1. การเขียนภาพร่าง

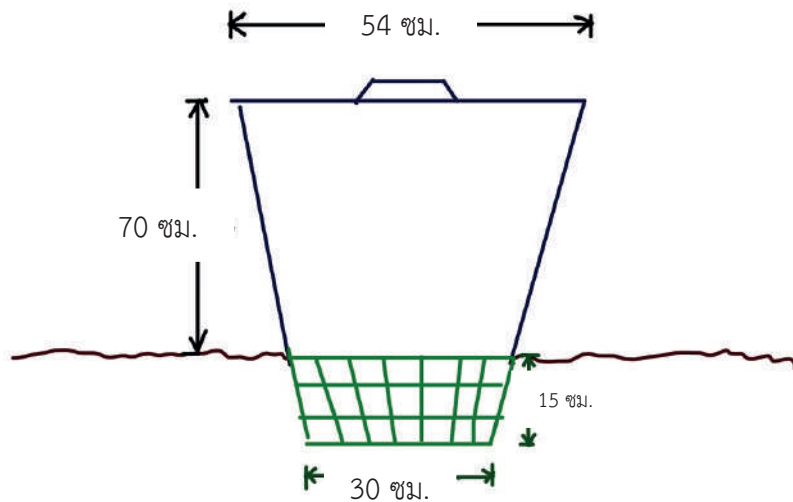
การออกแบบเป็นภาพร่าง เป็นการเขียนภาพแสดงรายละเอียดในแต่ละส่วน แสดงถึงรูปร่าง รูปทรง ลักษณะและกลไกการทำงาน สามารถทำได้ทั้งสองแบบ คือ ภาพ 2 มิติ ที่มีทั้งด้านกว้างและด้านยาว และภาพ 3 มิติ มีทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และด้านสูง

เติมเต็มและชื่นใจช่วยกันออกแบบภาพร่าง 2 มิติ



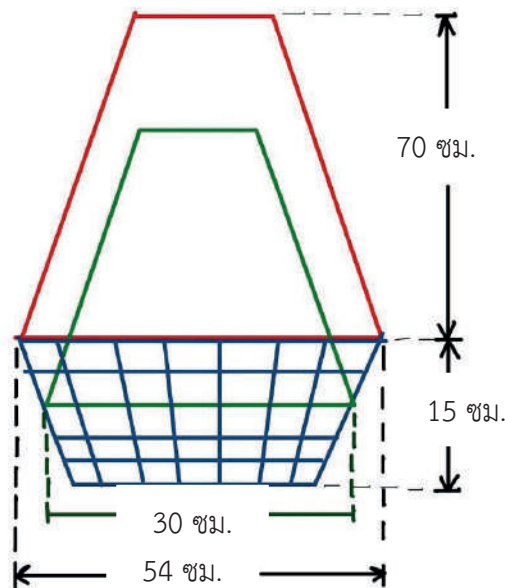
รูป 1 ภาพร่าง 2 มิติ ของถึงหมักรักซ์โลกแบบที่ 1

ภาพร่างถึงหมักรักซ์โลกแบบ 2 มิติ แบบที่ 1 เป็นการเจาะกันถึงออกแล้วนำไปวางในหลุมเอาดินกลบรอบ ๆ



รูป 2 ภาพร่าง 2 มิติ ของถังหมักก๊าซโลกแบบที่ 2

ภาพร่างถังหมักก๊าซโลกแบบ 2 มิติ แบบที่ 2 เพิ่มเติมจากแบบที่ 1 โดยการนำถังที่เจาะกันถังออกไปวางบนตะกร้าแล้วผูกติดกันไว้ นำส่วนที่เป็นตะกร้าฝังไว้ในดิน

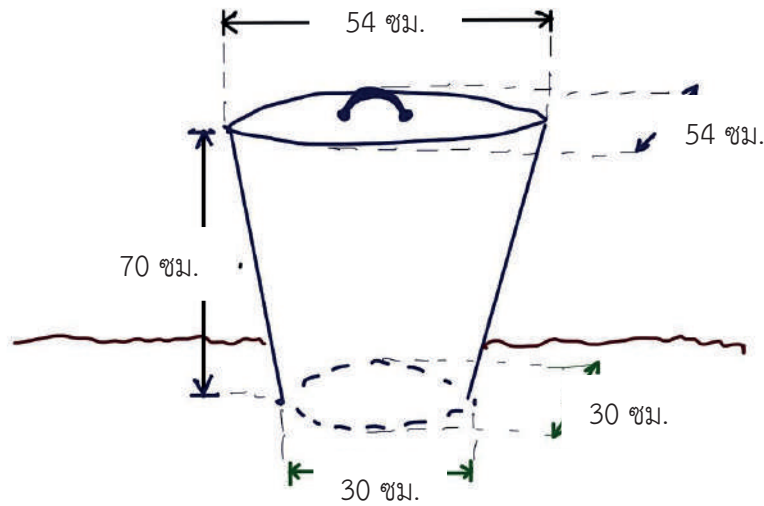


รูป 3 ภาพร่าง 2 มิติ ของถังหมักก๊าซโลกแบบที่ 3

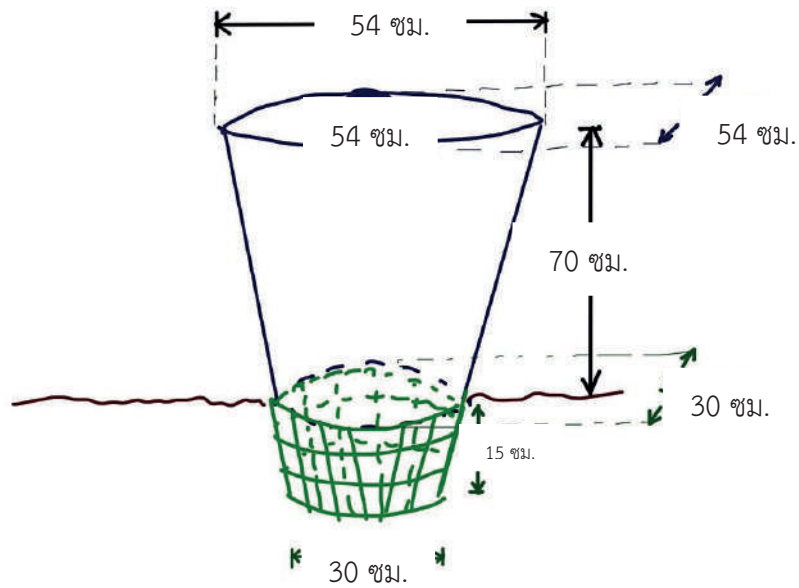
ภาพร่างถังหมักก๊าซโลกแบบ 2 มิติ แบบที่ 3 แตกต่างจากแบบที่ 1 และ 2 โดยการนำถังขนาดเล็กที่เจาะกันถังออกไปวางบนตะกร้าแล้วผูกติดกันไว้ โดยใช้ด้านปากถังประกบกับตะกร้า แตกต่างจากแบบที่ 2 ที่

ใช้กันถึงประกบกับตะกร้า และนำถังขนาดใหญ่อีกหนึ่งถัง วางประกบในลักษณะเดียวกันกับถังใบเล็ก แต่ประกบให้พอดีกับขอบตะกร้า และนำส่วนที่เป็นตะกร้าฝังไว้ในดิน

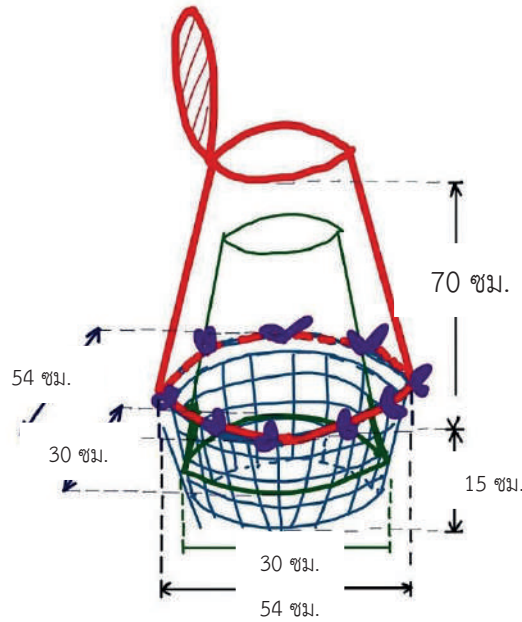
เต็มเต็มและชื่นใจ อยากให้ภาพร่างมองเห็นทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และด้านสูง จึงออกแบบภาพร่างเป็น 3 มิติ



รูป 4 ภาพร่าง 3 มิติ ของถังหมักรักษัลโลกแบบที่ 1



รูป 5 ภาพร่าง 3 มิติ ของถังหมักรักษัลโลกแบบที่ 2

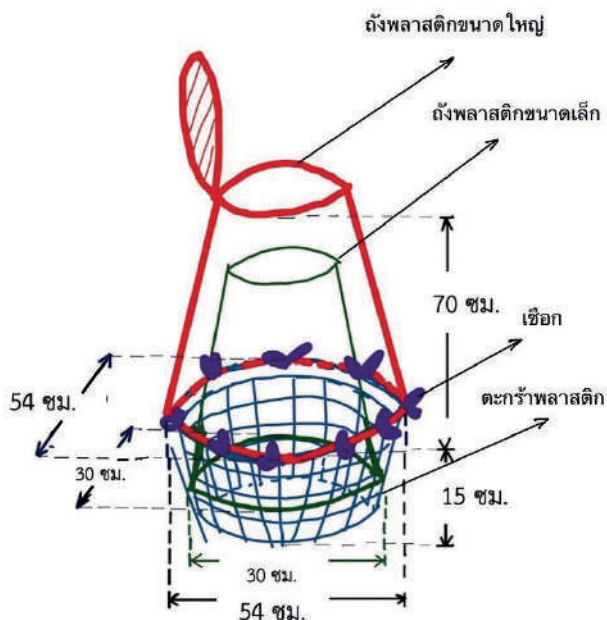


รูป 6 ภาพร่าง 3 มิติ ของถังหมักรักษโลกแบบที่ 3

เมื่อเติมเต็มและชื่นใจ เขียนภาพร่างถังหมักรักษโลกไว้ 3 แบบ ทั้งสองคนจึงนำไปปรึกษาคุณครูน้ำฝน เพื่อขอคำปรึกษา คุณครูน้ำฝนให้คำแนะนำว่า แบบที่ 1 จะมีพื้นที่สัมผัสดินน้อยกว่าแบบที่ 2 และ 3 อาจจะทำให้เกิดการย่อยสลายและดินน้ำปุ๋ยที่ได้จากการย่อยไปใช้ได้ช้า แต่แบบที่ 3 ก็จะได้ดีกว่าแบบที่ 2 ในเรื่องการระบายความร้อนของอากาศภายในถังหมัก จะช่วยลดเรื่องกลิ่นเหม็นได้

เติมเต็มและชื่นใจได้กลับมาพิจารณาร่วมกัน หลังจากได้รับคำแนะนำจากครูน้ำฝน จึงตัดสินใจเลือกแบบที่ 3 เนื่องจากแบบที่ 3 มีพื้นที่สัมผัสดินมากกว่าและระบายอากาศได้ดี

เติมเต็มและชื่นใจจึงนำแบบที่ 3 มาระบุวัสดุที่เลือกใช้

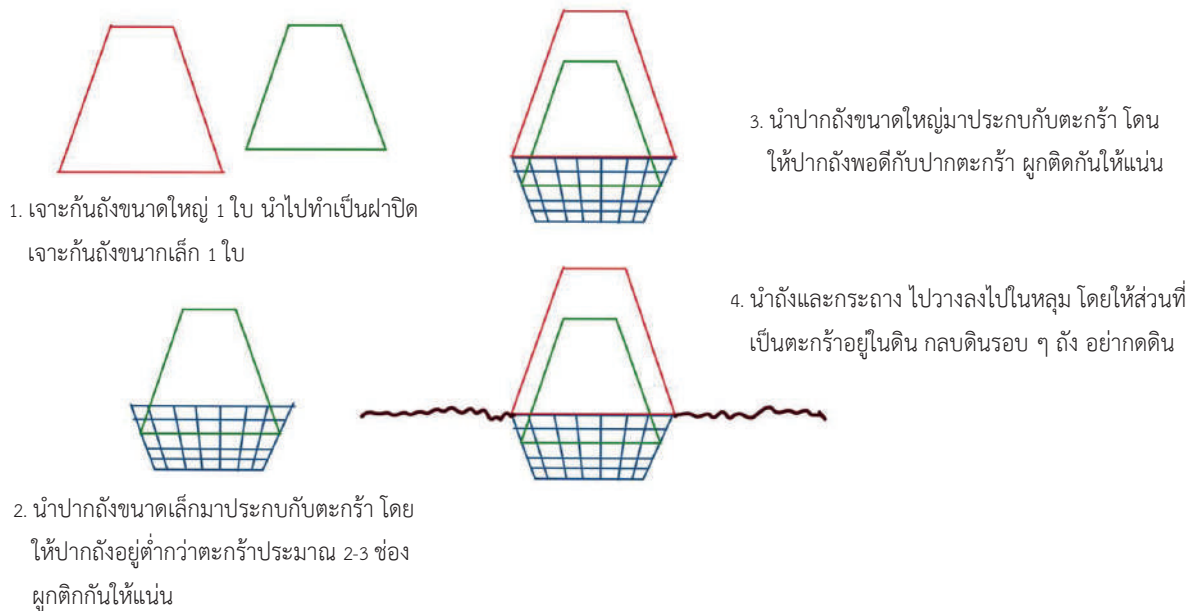


เหตุผลในการเลือกใช้

1. พลาสติก เนื่องจากมี ความแข็งแรงทนทาน ราคา ถูก ทำได้ง่าย ย่อยสลาย ยาก
2. เชือก ใช้มัดถังพลาสติกทั้ง 2 ขนาดเข้าด้วยกัน มีความแข็งแรง ทนทาน

2. การเขียนแผนภาพ

เป็นการถ่ายทอดแนวคิดที่เป็นวิธีการ โดยการสร้างลำดับขั้นตอนการทำงานเป็นรูปภาพ เพื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนการทำงานหรือวิธีการทำงานของแนวทางการแก้ปัญหา ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย เต็มเต็มและชื่นใจ เขียนแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างถังหมักก๊าซโลก ดังนี้





รูป 7 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างถังหมักก๊าซโลก

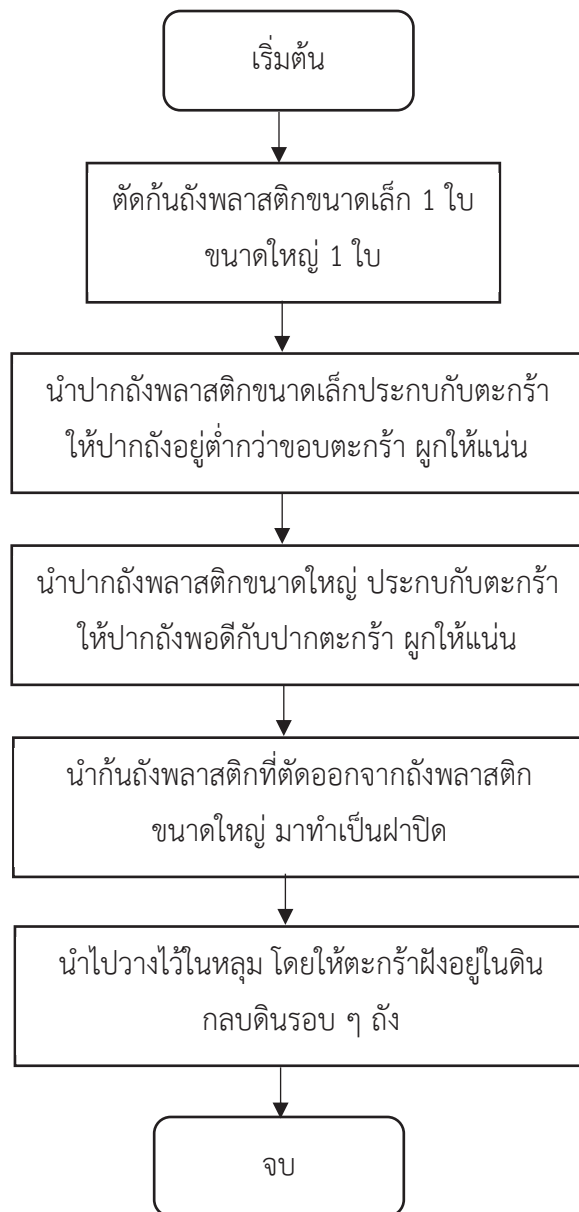
3. การเขียนผังงาน

เป็นการถ่ายทอดแนวคิด โดยการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานในการเขียนผังงาน ซึ่งมีสัญลักษณ์ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของงาน
	การปฏิบัติงาน ระบุว่าขั้นตอนนี้ทำอะไร

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดที่ต้องตัดสินใจเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง
	ทิศทางขั้นตอนการดำเนินงาน

เติมเต็มและชื่นใจร่วมกันเขียนขั้นตอนการสร้างเป็นผังงาน ได้ดังนี้



เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 4.1
เรื่อง ออกแบบกัน

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

ตอนที่ 1 จากแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้เลือกในจากใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา ให้ออกแบบชิ้นงาน หรือวิธีการที่หลากหลาย พร้อมอธิบายประเด็นที่สำคัญของแบบร่างนั้น ๆ

ปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือขึ้นอยู่กับดำเนินการของแต่ละกลุ่ม.....
แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือขึ้นอยู่กับดำเนินการของแต่ละกลุ่ม.....

ภาพร่าง ผังงาน หรือแผนภาพ แบบที่ 1

ขึ้นอยู่กับดำเนินการของแต่ละกลุ่ม

ภาพร่าง ฝั่งงาน หรือแผนภาพ แบบที่ 2

ขึ้นอยู่กับ การดำเนินการของแต่ละกลุ่ม

ภาพร่าง ฝั่งงาน หรือแผนภาพ แบบที่ 3

ขึ้นอยู่กับ การดำเนินการของแต่ละกลุ่ม

หมายเหตุ : นักเรียนไม่จำเป็นต้องออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการครบทั้ง 3 แบบ

ตอนที่ 2 จากตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหามากที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผลในการเลือก ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้พร้อมเหตุผล และนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำ

แบบที่เลือก.....

พื้นที่ว่างสำหรับเขียนคำตอบ

ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของกลุ่ม

เหตุผลที่เลือก

.....
ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม
.....

วัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้ พร้อมบอกเหตุผล

วัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้	เหตุผล

ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม

คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ คือ.....

คำแนะนำ..... **ขึ้นอยู่กับ**การดำเนินการของแต่ละกลุ่ม

.....

.....

.....

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>เรื่อง วางแผนและสร้างกัน</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>เวลา 4 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. การวางแผนการทำงานแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่ว่า เมื่อออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว จะทำอย่างไรให้สามารถสร้างชิ้นงานหรือวิธีการสำเร็จได้</p> <p>แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ต้องมีการวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอน เพื่อลดระยะเวลาในการทำงาน รวมไปถึงลดความผิดพลาดในการทำงานด้วย การวางแผนจะเริ่มจากการแยกกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ว่ามีกิจกรรมอะไรบ้าง จากนั้นเขียนกิจกรรมที่ต้องทำเป็นขั้นตอน พร้อมกับระบุระยะเวลาในกิจกรรมนั้น ๆ</p> <p>2. นักเรียนชมวีดิทัศน์ เรื่อง การสร้างต้นแบบชิ้นงาน</p> <p>3. หลังจากชมวีดิทัศน์ นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้</p> <p>- ทำไม่ต้องการสร้างต้นแบบ</p> <p>แนวคำตอบ เป็นการสื่อสารให้ผู้ใช้งานเข้าใจแนวความคิดของเรา</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>1. วีดิทัศน์ เรื่อง การสร้างต้นแบบชิ้นงาน</p> <p>2. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง วางแผนและสร้างกัน</p> <p>3. ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้าง</p> <p>4. ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน</p> <p>2. สร้างชิ้นงานหรือวิธีการ ตามที่ได้วางแผนดำเนินการไว้</p> <p>การวัดและการประเมินผล</p> <p>ประเมินจาก การตอบคำถามในใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรม</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>จะทำให้การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>ประหยัดเวลาในการทำงาน การสร้างแบบจำลองหรือสร้างชิ้นงานต้องเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. การวางแผนการทำงานแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>เรื่อง วางแผนและสร้างกัน</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 4 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา) : วางแผนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้</p> <p>2. การคิดสร้างสรรค์ : ดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดหายไปในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ</p> <p>3. การสื่อสาร : แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>- หากแนวคิดการแก้ปัญหาของกลุ่มของนักเรียน เป็นเพียงวิธีการ นักเรียนสามารถสร้างต้นแบบได้หรือไม่</p> <p>แนวคำตอบ สร้างได้ โดยสร้างเป็นแบบจำลองขั้นตอนวิธีการ</p> <p>4. นักเรียนและครูสุ่วร่วมกันว่า การสร้างต้นแบบเป็นการสื่อสารให้ผู้ใช้งานได้เข้าใจแนวคิดของเรา อาจจะใช้วัสดุเหลือใช้ ราคาถูก หาง่าย</p> <p>หากแนวคิดการแก้ปัญหาเป็นวิธีการ ก็อาจจะสร้างต้นแบบเป็นการเขียนขั้นตอนการทำงานก็ได้</p> <p>ชั้นสอน</p> <p>5. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้าง และทำใบกิจกรรม 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน</p> <p>6. ครูตรวจสอบผลการทำใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน พร้อมให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การวางแผนของนักเรียนมีความเป็นไปได้ สามารถทำสำเร็จ และเกิดปัญหาอันน้อยที่สุด</p> <p>7. นักเรียนวางแผนเตรียมนำวัสดุอุปกรณ์มาสร้างในคาบเรียนถัดไป</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>เรื่อง วางแผนและสร้างกัน</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>เวลา 4 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. มุ่งมั่นในการทำงาน : มีความเพียรพยายามในการทำงาน</p> <p>สมรรถนะที่ต้องก่อให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การคิดขั้นสูง (คิดอย่างเป็นระบบ) : จัดระบบความคิด วางแผน และติดตามการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้น</p> <p>2. การจัดการตนเอง : ลงมือทำงานตามแผนที่กำหนดไว้โดยแสดงถึงความมุ่งมั่นที่จะทำ และคำนึงถึงลำดับความสำคัญก่อนหลัง</p> <p>3. การร่วมพลังทำงานเป็นทีม : สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างแบบจำลองหรือชิ้นงาน</p>	<p>ชั่วโมงที่ 2-4</p> <p>8. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ ตามที่ได้วางแผนดำเนินการไว้ (ในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการสามารถสร้างเป็นแบบจำลองได้)</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูคอยดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปร่วมกัน ว่า การวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะทำให้การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลาในการทำงาน การสร้างแบบจำลองหรือสร้างชิ้นงานต้องเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้สไลด์ประกอบการสอน</p>



หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCF5x

การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน การผ่าน
ความรู้			
1. การวางแผนการทำงานแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและ สร้างกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา) : การวางแผนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาตาม ขั้นตอนที่วางแผนไว้	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและ สร้างกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
3. การคิดสร้างสรรค์ : การดัดแปลงสิ่งที่มี อยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาด หายไปในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน ทักษะและ กระบวนการทาง เทคโนโลยี (การออกแบบและ เทคโนโลยี)	เกิดพฤติกรรม
4. การสื่อสาร : แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม			เกิดพฤติกรรม
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
5. การคิดขั้นสูง (คิดอย่างเป็นระบบ) : การจัดระบบความคิด วางแผน และ ติดตามการทำงานอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและ สร้างกัน	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
6. การจัดการตนเอง : ลงมือทำงานตาม แผนที่กำหนดไว้โดยแสดงถึงความมุ่งมั่น ที่จะทำและคำนึงถึงลำดับความสำคัญ ก่อนหลัง	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน สมรรถนะที่	เกิดพฤติกรรม

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน การผ่าน
7. การร่วมพลังทำงานเป็นทีม : สมาชิก ทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างแบบจำลอง หรือชิ้นงาน		ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน	เกิดพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน

ประเด็นประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความรู้			
1. การวางแผนการทำงาน แก้ปัญหาอย่างเป็น ขั้นตอน	วางแผนการทำงาน และ มีรายละเอียดครบทุก ขั้นตอน ระบุเวลา การทำงานที่ชัดเจน	วางแผนการทำงาน ครบทุกขั้นตอน แต่ แสดงรายละเอียดไม่ ชัดเจน หรือระบุเวลา ไม่ชัดเจน	วางแผนการทำงานไม่ ครบทุกขั้นตอน ไม่แสดง รายละเอียด และระบุ เวลาไม่ชัดเจน
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม (การวางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา) : การวางแผนการทำงาน และดำเนินการ แก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ วางแผนไว้	วางแผนในการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหา ตามขั้นตอนการทำงาน ได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม	วางแผนในการทำงาน และดำเนินการ แก้ปัญหาตามขั้นตอน การทำงานได้ แต่ไม่ ทันเวลาที่วางแผนไว้	ดำเนินการแก้ปัญหาโดย ไม่มีการวางแผนใน การทำงาน หรือไม่ได้ทำ ตามแผนงานที่กำหนดไว้
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
3. การคิดขั้นสูง (คิดอย่าง เป็นระบบ) : การจัดระบบความคิด วางแผน และติดตาม การทำงานอย่างเป็น ลำดับขั้นตอน	จัดระบบความคิด วางแผน และติดตาม การทำงานอย่างเป็น ลำดับขั้นตอนชัดเจน ครบถ้วน	จัดระบบความคิด วางแผน และติดตาม การทำงานอย่างเป็น ลำดับขั้นตอนได้ ครบถ้วน แต่ไม่ชัดเจน	จัดระบบความคิด วางแผน และติดตามการ ทำงานได้ แต่ไม่ครบถ้วน และชัดเจน

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

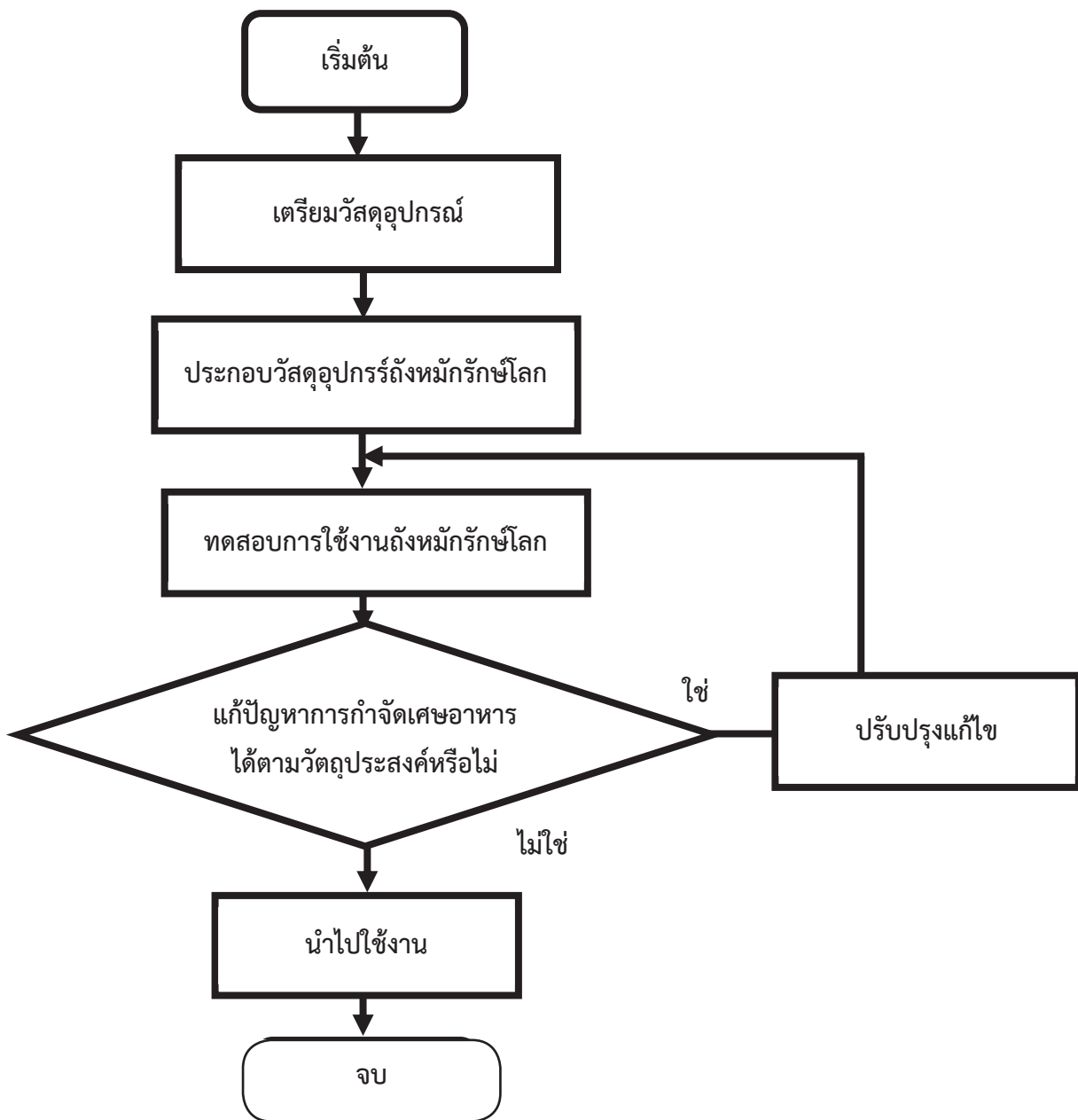
ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
1	การคิดสร้างสรรค์ : การดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดหายไปในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ		
2	การสื่อสาร : แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม		
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
3	การจัดการตนเอง : ลงมือทำงานตามแผนที่กำหนดไว้ โดยแสดงถึงความมุ่งมั่นที่จะทำ และคำนึงถึงลำดับความสำคัญก่อนหลัง		
4	การร่วมพลังทำงานเป็นทีม : สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างแบบจำลองหรือชิ้นงาน		

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง วางแผนและสร้างกัน

ใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้าง

หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ก่อนการแก้ปัญหาหรือลงมือสร้างชิ้นงานตามที่ได้ออกแบบไว้ เราต้องมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อลดระยะเวลาในการทำงานรวมถึงลดความผิดพลาดในการทำงาน การวางแผนจะเริ่มจากการแบ่งกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ว่ามีกิจกรรมอะไรบ้าง จากนั้นเขียนกิจกรรมที่ต้องทำเป็นขั้นตอน พร้อมกับระบุระยะเวลาในกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งการวางแผนการดำเนินงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น ผังงานแสดงลำดับขั้นตอน ตารางปฏิบัติงาน

เติมเต็มและชื่นใจจึงช่วยกันวางแผนการสร้างแปลงผักกรัษโลก ก่อนอื่นต้องวางแผนสร้างถังหมักกรัษโลกก่อน เติมเต็มและชื่นใจจึงร่วมกันวางแผนออกมาเป็นผังงาน ดังนี้



หลังจากเติมเต็มและชื่นใจวางแผนการทำงานแล้ว จึงนำมาจัดทำเป็นตารางดำเนินการเพื่อระยะเวลาให้ชัดเจน

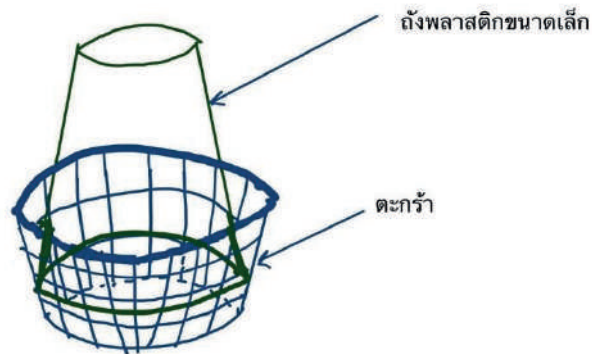
กิจกรรม \ วันที่	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25
เตรียมวัสดุอุปกรณ์					
ประกอบวัสดุอุปกรณ์ถึงหมักกรีฑโลก					
ทดสอบการใช้งาน					
ปรับปรุงแก้ไข					

เมื่อเติมเต็มและชื่นใจวางแผนเสร็จแล้ว ก็ลงมือทำตามแผนที่วางไว้ แต่ก่อนที่จะลงมือสร้างชิ้นงานนั้น เติมเต็มและชื่นใจจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของการใช้วัสดุ อุปกรณ์ และความปลอดภัยในการทำงานเป็นสิ่งสำคัญ รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้องเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

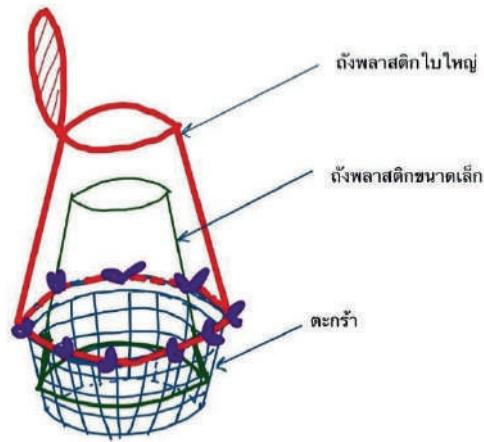


สร้างถึงหมักกรีฑโลกกัน

เติมเต็มคว่ำถังพลาสติกขนาดเล็กลงในตะกร้า ให้มีความลึกลงไปจากปากตะกร้าประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือช่องของตะกร้าขึ้นมาจากปากถึงที่คว่ำลงไป ประมาณ 2 ช่อง จากนั้น เติมเต็มตัดกันถังพลาสติกใบเล็กออก



จากนั้น เติมเต็มคว่ำถังพลาสติกขนาดใหญ่ลงบนปากตะกร้าให้พอดี ชื่นใจช่วยเติมเต็มนำเชือกมาผูกมัดถังใบใหญ่ให้ติดกันกับตะกร้า เติมเต็มตัดกันถังใบใหญ่ออก และนำส่วนที่ตัดออกมาทำเป็นฝาปิด



ชุดหลุมให้ลึกเท่ากับตะกร้า ให้ตะกร้าสามารถฝังลงไป在地ได้อย่างมิดชิด นำถังหมักรักษโลก ฝังลงไป在地 กลบด้วยดินที่ขุดขึ้นมา กลบแบบหลวม ๆ

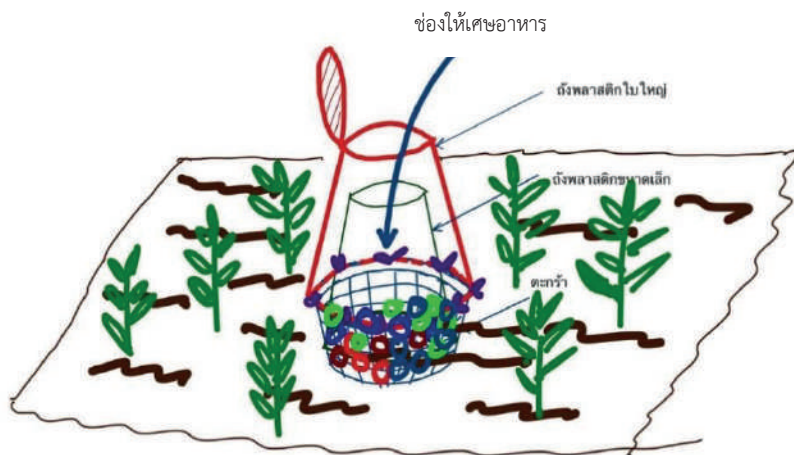


เท่านั้น ถังหมักรักษโลกของเราเสร็จเรียบร้อยแล้วจ้า ชื่นใจ เรามาปลูกผักรอบ ๆ ทำเป็นแปลงผักรักษโลกกันเถอะ

เติมเต็ม แล้วถ้านี้มันจะใช้งานได้แน่นอนะ หลังจากปลูกผักรอบ ๆ แล้ว อีกสัก 15 วัน เรามาสังเกต ติดตามดูผลลัพธ์กันใหม่



ได้เลยชื่นใจ เรามาปลูกผักกันเถอะ



ชุดกิจกรรมกา

ลยี) ชื่น

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 5.1
เรื่อง วางแผนและสร้างกัน

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการทำงาน จากใบกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน โดยเขียนผังงานการทำงาน ตารางดำเนินการ และสร้างชิ้นงานหรือวิธีการตามที่แต่ละกลุ่มได้ออกแบบไว้

แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือขึ้นอยู่กับการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม.....

ผังงานการทำงาน

.....

ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม

ตารางดำเนินการ

กิจกรรม	วันที่							
1.								
2.	ขึ้นอยู่กับดำเนินการของแต่ละกลุ่ม							
3.								
4.								
5.								

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ทดสอบและประเมินผล รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย แก่ปัญหาอย่างยั่งยืน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	กิจกรรมการเรียนรู้ ชั่วโมงที่ 1 ขั้นนำ 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่ว่า เราจะทราบได้อย่างไรว่า ชีงงานหรือวิธีการที่เราได้สร้างขึ้นมา นั้น ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคำตอบ ต้องนำไปทดสอบและประเมินผลเพื่อเป็นการตรวจสอบการทำงานของเราหรือวิธีการที่พัฒนาขึ้น โดยต้องกำหนดวิธีการทดสอบให้สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข 2. นักเรียนรับชมวิดีโอที่ชื่อ เรื่อง การทดสอบชีงงาน ตอนที่ 1 และ 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม “หากทดสอบชีงงานหรือวิธีการดังกล่าวไม่สามารถแก้ปัญหาได้ตามที่คาดหวังไว้ นักเรียนต้องทำอย่างไร” แนวคำตอบ ทำการปรับปรุงชีงงานหรือวิธีการ	สื่อและแหล่งเรียนรู้ 1. วิดีทัศน์ เรื่อง การทดสอบชีงงาน ตอนที่ 1 2. วิดีทัศน์ เรื่อง การทดสอบชีงงาน ตอนที่ 2 3. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง การทดสอบและประเมินผล 4. ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล 5. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ภาระงาน/ชีงงาน 1. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล การวัดและการประเมินผล ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมและการสังเกตพฤติกรรม
ขอบเขตเนื้อหา การทดสอบและประเมินผลเป็น การตรวจสอบการทำงานหรือวิธีการที่พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การกำหนดวิธีการทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชีงงานหรือวิธีการว่าต้องการแก้ปัญหาในเรื่องใด จากนั้นเลือกวิธีการทดสอบที่เหมาะสมและสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงจุด	จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ 1. กำหนดประเด็นในการทดสอบชีงงานหรือวิธีการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 2. เลือกวิธีการทดสอบชีงงานหรือวิธีการที่พัฒนาขึ้นตามประเด็นที่ตั้งไว้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน เรื่อง ทดสอบและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูอาจจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า การปรับปรุงชิ้นงานหรือวิธีการ อาจจะวนกลับไปขั้นตอนใดก็ได้ในขั้นตอนของการออกแบบเชิงวิศวกรรม เนื่องจาก การทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการอาจจะทำให้เราเข้าใจผู้ใช้งานมากขึ้น และมองเห็นแนวทางอื่น ๆ ในการแก้ไขปัญหาเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะไม่ใช่แนวทางเดิมก็เป็นได้ ขั้นตอน 4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล และทำใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 1 5. ครูตรวจสอบผลการทำใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 1 พร้อมให้ข้อเสนอแนะในประเด็น การทดสอบว่าตรงประเด็นและครอบคลุมการแก้ปัญหาหรือไม่ ชั่วโมงที่ 2
ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) 1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน) : ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการหรือชิ้นงานให้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา 2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : วิเคราะห์ผล การทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาและ สามารถให้แนวทางปรับปรุงแก้ไขได้เหมาะสม ด้านคุณลักษณะ 1. ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการ แสวงหาความรู้ในการนำผลการทดสอบมา ปรับปรุงให้ดีขึ้น	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูอาจจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า การปรับปรุงชิ้นงานหรือวิธีการ อาจจะวนกลับไปขั้นตอนใดก็ได้ในขั้นตอนของการออกแบบเชิงวิศวกรรม เนื่องจาก การทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการอาจจะทำให้เราเข้าใจผู้ใช้งานมากขึ้น และมองเห็นแนวทางอื่น ๆ ในการแก้ไขปัญหาเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะไม่ใช่แนวทางเดิมก็เป็นได้ ขั้นตอน 4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล และทำใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 1 5. ครูตรวจสอบผลการทำใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 1 พร้อมให้ข้อเสนอแนะในประเด็น การทดสอบว่าตรงประเด็นและครอบคลุมการแก้ปัญหาหรือไม่ ชั่วโมงที่ 2

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</p> <p>เรื่อง ทดสอบและประเมินผล</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน</p> <p>1. การคิดขั้นสูง (คิดอย่างเป็นระบบ) : ประเมินติดตามการทำงาน และปรับปรุงชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้</p> <p>2. การจัดการตนเอง : กำกับตนเองให้ลงมือพยายาม อดทน มุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมาย</p>	<p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดสอบและประเมินผลชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา ตามที่ออกแบบไว้ แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 2</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดสอบและผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานหรือวิธีการของกลุ่มตนเอง</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูให้คำแนะนำว่า หากกลุ่มใดไม่สามารถสร้างชิ้นงานหรือวิธีการจนเสร็จสมบูรณ์ได้ ให้นักเรียนเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไข</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่า การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการที่พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การกำหนดวิธีการทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการว่าต้องการแก้ปัญหาในเรื่องใด จากนั้นเลือกวิธีการทดสอบที่เหมาะสมและสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงจุดได้ โดยใช้สไลด์ประกอบการสอน</p>



หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCFSx

การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ทดสอบและประเมินผล

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การ ประเมินการผ่าน
ความรู้			
1. การกำหนดประเด็นในการทดสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบ และประเมินผล	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
2. การเลือกรูปแบบการทดสอบชิ้นงานหรือ วิธีการที่พัฒนาขึ้นตามประเด็นที่ตั้งไว้	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบ และประเมินผล	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
3. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การทดสอบประเมินผลและปรับปรุง แก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน) : การทดสอบประเมินผล และปรับปรุง แก้ไขวิธีการหรือชิ้นงานให้สอดคล้อง กับแนวทางการแก้ปัญหา	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบ และประเมินผล	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การวิเคราะห์ผลการทดสอบชิ้นงาน หรือวิธีการแก้ปัญหา และสามารถให้ แนวทางปรับปรุงแก้ไขได้	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบ และประเมินผล	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
5. การคิดขั้นสูง (คิดอย่างเป็นระบบ) : การประเมิน ติดตามการทำงาน และ ปรับปรุงชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อให้ สามารถแก้ปัญหาได้	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบ และประเมินผล	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
6. การจัดการตนเอง : การกำกับตนเอง ให้ลงมือทดสอบและประเมินผลงาน โดยมีความพยายาม อดทน มุ่งมั่นที่จะ บรรลุเป้าหมาย	สังเกตพฤติกรรม ในระหว่าง การทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน สมรรถนะที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน	เกิดพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ทดสอบและประเมินผล

ประเด็นประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความรู้			
1. การกำหนดประเด็นในการทดสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการให้ สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	กำหนดประเด็นใน การทดสอบชิ้นงานหรือ วิธีการได้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ ถูกต้อง ครบถ้วน	กำหนดประเด็นใน การทดสอบชิ้นงานหรือ วิธีการได้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ได้บางส่วน	กำหนดประเด็นใน การทดสอบชิ้นงานหรือ วิธีการไม่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์
2. การเลือกวิธีการ ทดสอบชิ้นงานหรือ วิธีการที่พัฒนาขึ้น ตามประเด็นที่ตั้งไว้	เลือกวิธีการทดสอบชิ้นงาน หรือวิธีการที่พัฒนาขึ้นได้ สอดคล้องกับประเด็นที่ตั้งไว้ ครบถ้วนทุกประเด็น	เลือกวิธีการทดสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการที่ พัฒนาขึ้นได้สอดคล้อง กับประเด็นที่ตั้งไว้เพียง บางประเด็น	เลือกวิธีการทดสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการที่ พัฒนาขึ้น ไม่สอดคล้อง กับประเด็นที่ตั้งไว้
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
3. กระบวนการ ออกแบบเชิง วิศวกรรม (การทดสอบ ประเมินผลและ ปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือ ชิ้นงาน) : การทดสอบ ประเมินผล และ ปรับปรุงแก้ไขวิธีการ	กำหนดประเด็นใน การทดสอบได้สอดคล้อง กับกรอบปัญหา และบันทึก ผลการทดสอบได้อย่าง ละเอียด ครบถ้วน มี การปรับปรุงหรือเสนอแนว ทางแก้ไขที่สอดคล้อง กับปัญหาหากชิ้นงานหรือ วิธีการมีข้อบกพร่อง	กำหนดประเด็นใน การทดสอบได้สอดคล้อง กับกรอบปัญหา และ บันทึกผลการทดสอบได้ แต่ขาดรายละเอียด มี การปรับปรุงหรือเสนอ แนวทางแก้ไขที่ สอดคล้องกับปัญหาหาก ชิ้นงานหรือวิธีการมี ข้อบกพร่อง	กำหนดประเด็นใน การทดสอบได้ไม่ สอดคล้องกับกรอบ ปัญหา บันทึกผล การทดสอบได้ แต่ขาด รายละเอียด ไม่มี การปรับปรุงหรือเสนอ แนวทางแก้ไขที่ สอดคล้องกับปัญหา หากชิ้นงานหรือวิธีการ มีข้อบกพร่อง

ประเด็นประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
หรือชิ้นงานให้ สอดคล้องกับแนว ทางการแก้ปัญหา			
4. การคิดอย่างมี วิจารณญาณ : การวิเคราะห์ผลการ ทดสอบชิ้นงานหรือ วิธีการแก้ปัญหา และสามารถให้ แนวทางปรับปรุง แก้ไขได้	วิเคราะห์ผลการทดสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา และสามารถให้แนวทาง ปรับปรุงแก้ไขได้ถูกต้องและ เหมาะสม	วิเคราะห์ผลการทดสอบ ชิ้นงานหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ ไม่สามารถให้แนวทาง ปรับปรุงแก้ไขได้	วิเคราะห์ผล การทดสอบชิ้นงานหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ แต่ ไม่ถูกต้อง และ ไม่สามารถให้แนวทาง ปรับปรุงแก้ไขได้
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
5. การคิดขั้นสูง (คิด อย่างเป็นระบบ) : การประเมิน ติดตาม การทำงาน และ ปรับปรุงชิ้นงานหรือ วิธีการ เพื่อให้ สามารถแก้ปัญหาได้	ประเมิน ติดตามการทำงาน และปรับปรุงชิ้นงานหรือ วิธีการได้ถูกต้อง ชัดเจน	ประเมิน ติดตามการ ทำงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน แต่ไม่ปรับปรุง ชิ้นงานหรือวิธีการ	ประเมิน ติดตาม การทำงานได้ แต่ไม่ ถูกต้อง และไม่ ปรับปรุงชิ้นงานหรือ วิธีการ

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ทดสอบและประเมินผล

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
1	การจัดการตนเอง : การกำกับตนเองให้ลงมือทดสอบและประเมินผลงาน โดยมีความพยายาม อดทน มุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมาย		

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ทดสอบและประเมินผล

ใบความรู้ที่ 6.1

เรื่อง การทดสอบและประเมินผล

การทดสอบเป็นการตรวจสอบการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนที่วางไว้หรือไม่ การกำหนดวิธีการทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการนั้น ๆ เมื่อได้ผลการทดสอบแล้วนำผลที่ได้มาประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็ใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งวิธีการทดสอบก็มีหลายวิธี

1. การทดสอบหน่วยย่อย การทดสอบวิธีนี้มุ่งเน้นทดสอบในบางระบบย่อย หรือบางส่วนของชิ้นงาน เพื่อตรวจสอบและแก้ไข หรือพัฒนาระบบย่อยนั้น ๆ ให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น การทดสอบการป้องกันฝุ่นของหน้ากาก หรือการทดสอบการป้องกันของเหลวของหน้ากาก

2. การทดสอบทั้งระบบ การทดสอบนี้มักใช้กับงานที่มีหลายระบบทำงานร่วมกัน เพื่อตรวจสอบระบบย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานสัมพันธ์กันหรือไม่ การทดสอบลักษณะนี้ต้องใช้ความแม่นยำสูง จึงต้องมีการประเมินผลอย่างละเอียด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบโดยภาพรวมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้งานจริง เช่น การทดสอบของพัดลม ก่อนใช้งานจริงต้องทดสอบว่าพัดลมสามารถทำงานได้จริงหรือไม่ นั่นคือมอเตอร์สามารถหมุนใบพัดพัดลมได้ตามอัตราเร็วที่กำหนดหรือไม่

3. การทดสอบกับผู้ใช้จริง เป็นกระบวนการทดสอบเพื่อให้มั่นใจว่าสิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมาสามารถตอบสนองหรือแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานจริงได้ การทดสอบลักษณะนี้จะแตกต่างจากการทดสอบอื่น ๆ คือ ผู้ใช้งานจริง จำเป็นต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการทดสอบและเป็นผู้ตัดสินใจว่า ผลของการทำงานนั้นเป็นที่น่าพอใจ และสามารถนำไปใช้งานได้จริง ในการทดสอบกับผู้ใช้จริงต้องจัดสภาพแวดล้อมในขณะทดสอบให้เหมือนกับการใช้งานจริงมากที่สุด ผลของการทดสอบจะถูกนำกลับไปปรับปรุงและมีการทดสอบซ้ำจนกว่าจะได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งานจริง เช่น ซอฟต์แวร์ เครื่องสำอาง

การทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ข้างต้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของวิธีที่นำมาใช้ในการทดสอบ อย่างไรก็ตาม ผู้ทดสอบต้องพิจารณาและเลือกใช้วิธีการทดสอบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ นอกจากนี้อาจมีการทดสอบซ้ำ เพื่อประเมินการทำงานจนมั่นใจว่าชิ้นงานหรือวิธีการนั้นสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง

ในการทดสอบมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- กำหนดประเด็นที่ต้องการทดสอบ โดยประเด็นนั้นต้องสอดคล้องและครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา
- ออกแบบเครื่องมือที่จะใช้ในการบันทึกผลการทดสอบ เช่น แบบตรวจสอบรายการ (checklist) แบบสัมภาษณ์ผู้ใช้งานจริง แบบบันทึกข้อมูล
- เริ่มการทดสอบทีละประเด็น โดยในระหว่างการทดสอบให้สังเกตและบันทึกปัญหาหรือจุดบกพร่องที่พบ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุงแก้ไข

- นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์และประเมินผลที่ละประเด็นว่าสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่
- หาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ในประเด็นที่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้
- ทำการทดสอบซ้ำอีกครั้ง นำข้อมูลจากการทดสอบมาประเมินการทำงาน และปรับปรุงแก้ไข จนกว่าจะสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เต็มเต็มและชื่นใจ ได้กำหนดเงื่อนไขของการทดสอบไว้ว่า ต้องไม่มีกลิ่นเหม็นบริเวณรอบ ๆ ถังหมัก ขยะย่อยสลายได้หมดภายในเวลา 30 วัน จากนั้นจึงดำเนินการทดสอบและประเมินผลแปลงผักไร้โลก ได้ผลดังนี้

ประเด็น/วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ	ผลการประเมิน	แนวทางปรับปรุงแก้ไข	ผลการแก้ไข
กลิ่นจากถังหมักไร้โลก	ตรวจสอบกลิ่นที่ระยะ 1 เมตร ได้กลิ่นที่ระยะ 2 เมตร ได้กลิ่นที่ระยะ 3 เมตร ได้กลิ่นที่ระยะ 4 เมตร ได้กลิ่นลดลง	ได้กลิ่นเหม็นจากถังหมักไร้โลก ในระยะ 1 เมตรเป็นต้นไป ทำให้ต้องมีการแก้ไข	ไม่นำเศษอาหารประเภทน้ำทิ้งลงในถัง เช่น น้ำแกง น้ำผลไม้	ตรวจสอบกลิ่นที่ระยะ 1 เมตร ไม่ได้กลิ่นที่ระยะ 2 เมตร ไม่ได้กลิ่นที่ระยะ 3 เมตร ไม่ได้กลิ่นที่ระยะ 4 เมตร ไม่ได้กลิ่น
ความสะอาดบริเวณรอบ ๆ ถังหมักไร้โลก	มีน้ำชะขยะไหลออกมาเอ่อล้นขอบถังพลาสติกขนาดเล็ก จึงทำให้ส่งกลิ่นเหม็น	รอบ ๆ ถังหมักสกปรก ทำให้มีแมลงวันตอม	ไม่นำเศษอาหารประเภทน้ำทิ้งลงในถัง เช่น น้ำแกง น้ำผลไม้	ไม่เกิดน้ำชะขยะและไม่มีกลิ่นเหม็นบริเวณรอบ ๆ ถังหมักไร้โลก
ระยะเวลาในการย่อยสลายเศษอาหาร	เวลาผ่านไป 10 วัน เศษอาหารส่วนใหญ่ยังอยู่ในสภาพเดิม ยกเว้นเศษผัก ผลไม้ เริ่มย่อยสลาย	เศษอาหารเกิดการย่อยสลายตามเวลาที่กำหนด	-	-

ประเด็น/วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ	ผลการประเมิน	แนวทางปรับปรุงแก้ไข	ผลการแก้ไข
	<p>เวลาผ่านไป 20 วัน เศษอาหารส่วนใหญ่ ย่อยสลายแล้ว เหลือ เศษอาหารประเภทเศษ เนื้อสัตว์ยังไม่ย่อย สลาย</p> <p>เวลาผ่านไป 30 วัน เศษอาหารทั้งหมดย่อย สลายได้ดี</p>			
การเจริญเติบโต ของพืชในแปลง ผักไร้โลก	<p>เวลาผ่านไป 10 วัน พืชมีจำนวนใบเพิ่มขึ้น เล็กน้อย</p> <p>เวลาผ่านไป 20 วัน พืชเริ่มมีความสูงและมี การแตกใบอ่อน</p> <p>เวลาผ่านไป 30 วัน พืชเริ่มมีความสูงและ จำนวนใบเพิ่มมากขึ้น</p>	พืชเจริญเติบโตได้ดี	-	-

สรุปแนวทางปรับปรุงแก้ไข คือ ไม่นำเศษอาหารประเภทน้ำทิ้งลงในถัง เช่น น้ำแกง น้ำผลไม้ เพราะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น และมีน้ำชะขยะอยู่บริเวณถังหมักไร้โลก

ในการทดสอบและประเมินผลงานหากนักเรียนมีเวลาจำกัด และไม่สามารถทดสอบซ้ำ หลายครั้งจนพัฒนางานได้สำเร็จ นักเรียนสามารถเขียนข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเพื่อโอกาสในการพัฒนางานให้ดีขึ้นครั้งต่อไปได้

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 6.1
เรื่อง ทดสอบและประเมินผล

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบวิธีการทดสอบและประเมินผลชิ้นงานหรือวิธีการ ตามที่ได้ออกแบบไว้ในกิจกรรมที่ 5.1 วางแผนและสร้างกัน จากนั้นให้นำข้อมูลผลการทดสอบกรอกลงในตาราง

แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือ

ตอนที่ 1 กำหนดประเด็น วิธีการทดสอบ เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการทดสอบ	วิธีการทดสอบ	เกณฑ์การประเมิน
1.		
2.	ขึ้นอยู่กับดำเนินการของแต่ละกลุ่ม	
3.		
4.		

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบ ผลการประเมิน แนวทางปรับปรุงแก้ไข

ประเด็นการทดสอบ	ผลการทดสอบ	ผลการประเมิน	แนวทางปรับปรุงแก้ไข
1.			
2.	ขึ้นอยู่กับผลการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม		
3.			
4.			

สรุปแนวทางปรับปรุงแก้ไข

.....
.....ขึ้นอยู่กับผลการดำเนินการของแต่ละกลุ่ม.....
.....

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7</p> <p>เรื่อง จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การนำเสนอผลงานเป็นการสื่อสารให้ผู้สนใจเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน เพื่อแสดงกระบวนการแก้ปัญหาตั้งแต่ต้นจนจบ การนำเสนอด้วยวาจาจากพุดปากเปล่าหรือพุด โดยใช้อุปกรณ์ประกอบการนำเสนอ เช่น โปสเตอร์ ฟลิปชาร์ท โปรแกรมนำเสนอผลงาน การนำเสนอโดยการจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ โดยการนำเสนอ อาจได้รับข้อเสนอแนะมาปรับปรุงกระบวนการทำงานได้</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>1. เขียนรายงานและนำเสนอผลงานให้เหมาะสม</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่ว่า นักเรียนจะมีวิธีการใดที่จะเผยแพร่ผลงานให้ผู้สนใจแนวทางการแก้ปัญหา และชิ้นงานหรือวิธีการที่เราสร้างขึ้น</p> <p>แนวคำถาม นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เผยแพร่ด้วยการเขียนรายงาน นำเสนอผลงาน</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนที่คิดว่าเป็นคนที่น่าสนใจ ได้นำเสนอ และโน้มน้าวผู้ซื้อได้ ออกมากลุ่มละ 1 คน</p> <p>3. ให้ตัวแทนนำเสนอสินค้า จากกิจกรรม ออกแบบสุดสร้างสรรค์ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4) ให้ตัวแทนนำเสนอสินค้าที่น่าสนใจที่สุด จนเพื่อนในห้องอยากซื้อสินค้า คนละ 3 นาที หลังจากทุกกลุ่มนำเสนอจบ ให้นักเรียนแต่ละคนเลือกซื้อสินค้าของ กลุ่มใด เลือกได้ 1 ชิ้นเท่านั้น</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>1. สไลด์ประกอบการสอน เรื่อง ทำรายงาน และนำเสนอผลงาน</p> <p>2. ใบความรู้ที่ 7.1 เรื่อง การทำรายงานและนำเสนอผลงาน</p> <p>3. ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ทำรายงานและนำเสนอผลงาน</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ทำรายงานและนำเสนอผลงาน</p> <p>2. นำเสนอผลงาน ด้วยการบรรยายประกอบโปสเตอร์</p> <p>3. ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7</p> <p>เรื่อง จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี</p> <p>(การออกแบบและเทคโนโลยี)</p> <p>1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน) : นำเสนอรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจน สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ</p> <p>2. การสื่อสาร : เรียบเรียงความคิดและสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจน</p>	<p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ครูให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเทคนิคการนำเสนอของนักเรียนเพิ่มเติม และให้กำลังใจกับกลุ่มที่ไม่มีผู้เลือกชื่อ โดยเสนอข้อควรปรับปรุงแก้ไข</p> <p>ชั้นสอน</p> <p>4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7.1 เรื่อง การทำงานและนำเสนอผลงาน</p> <p>5. นักเรียนและครูอภิปรายเพิ่มเติมว่า จะมีช่องทางใดอีกหรือไม่ที่จะสามารถนำเสนอผลงานให้แก่ผู้อื่นได้นอกจากการเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน อาจจะเผยแพร่ผลงานสื่อออนไลน์ โดยในที่นี้จะให้นักเรียนฝึกการเขียนรายงานและการนำเสนองานด้วยวาจาผ่านโปสเตอร์</p> <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ทำรายงานและนำเสนอผลงาน โดยจัดทำรายงาน โปสเตอร์ และเตรียมนำเสนอ</p>	<p>การวัดและการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรม</p>
<p>ด้านคุณลักษณะ</p> <p>1. รักความเป็นไทย : เห็นคุณค่าในการใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมให้ผู้อื่นเข้าใจได้</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การสื่อสาร : เลือกใช้คำพูดและท่าทางที่เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารให้บรรลุเป้าหมายของการสื่อสาร มีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ</p> <p>2. การรวมพลังการทำงานเป็นทีม : ประสานงานและแบ่งหน้าที่กันในกลุ่มในการเขียนรายงานและนำเสนอผลงาน</p>	<p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ด้วยการบรรยายประกอบโปสเตอร์ ใ้เวลาแต่ละกลุ่มนำเสนอ กลุ่มละ 5 นาที และให้เพื่อนซักถามและให้ข้อเสนอแนะเป็นเวลา 3 นาที</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>8. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปว่า กิจกรรมที่ได้ทำมาทั้งหมดในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 นี้ เป็นการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นตอน มี การวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติงาน มีการใช้แนวคิดแบบลีนในการช่วยระบุปัญหา ช่วยลดข้อผิดพลาด หากนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชุมชน จะช่วยให้เกิดแนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ตามที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้หาทางแก้ปัญหาจากปัญหาแต่ละกลุ่มได้ไปสำรวจมา ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้กับชีวิตประจำวันได้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7</p> <p>เรื่อง จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน</p> <p>รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
	<p>9. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน</p>	



หมายเหตุ : ครูสามารถดาวน์โหลดสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ที่ shorturl.asia/oCFSx

การวัดและการประเมินผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง จัดทำรายงานและการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน (จุดประสงค์การเรียนรู้)	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน การผ่าน
ความรู้			
1. การเขียนรายงานและการนำเสนอ ผลงานให้เหมาะสม	ตรวจรายงานและ ตรวจโปสเตอร์	รายงานและ โปสเตอร์	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผล การแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน) : การ นำเสนอรายละเอียดขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้ชัดเจนสื่อสารให้ผู้อื่น เข้าใจ	สังเกตพฤติกรรมใน ระหว่างการทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน ทักษะและ กระบวนการทาง เทคโนโลยี (การออกแบบ และเทคโนโลยี)	เกิดพฤติกรรม
3. การสื่อสาร : การเรียบเรียงความคิด และสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหา ให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจน	ตรวจรายงานและ ตรวจโปสเตอร์	รายงานและ โปสเตอร์	ได้ระดับ “พอใช้” ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
4. การสื่อสาร : การเลือกใช้คำพูดและ ท่าทางที่เหมาะสมกับผู้ฟังและ เนื้อหาที่ต้องการสื่อสารให้บรรลุ เป้าหมายของ การสื่อสาร มีเทคนิค การนำเสนอที่น่าสนใจ	สังเกตพฤติกรรมใน ระหว่างการทำงาน	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน สมรรถนะที่ ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน	เกิดพฤติกรรม
5. การรวมพลังการทำงานเป็นทีม : การประสานงานและแบ่งหน้าที่กัน ในกลุ่มในการเขียนรายงานและ นำเสนอผลงาน			เกิดพฤติกรรม

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้และทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง จัดทำรายงานและการนำเสนอผลงาน

ประเด็นประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความรู้			
1. การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานได้เหมาะสม	เขียนรายงานแสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างชัดเจน องค์กรประกอบหัวข้อในรายงานครบถ้วนสมบูรณ์	เขียนรายงานแสดงรายละเอียดการดำเนินงานอย่างชัดเจน แต่องค์กรประกอบไม่ครบทุกหัวข้อ	เขียนรายงานแสดงรายละเอียดการดำเนินงานไม่ชัดเจนและองค์กรประกอบไม่ครบทุกหัวข้อ
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
2. การสื่อสาร : การเรียบเรียงความคิดและสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจน	เรียบเรียงความคิดและสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจน ครบถ้วนสมบูรณ์	เรียบเรียงความคิดและสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจได้บางส่วน	เรียบเรียงความคิดได้แต่ไม่สามารถสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจได้

** เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี และสมรรถนะ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง จัดทำรายงานและการนำเสนอผลงาน

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
ทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)			
1	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน) : การนำเสนอรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ		
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน			
2	การสื่อสาร : การเลือกใช้คำพูดและท่าทางที่เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารให้บรรลุเป้าหมายของการสื่อสาร มีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ		
3	การรวมพลังการทำงานเป็นทีม : การประสานงานและแบ่งหน้าที่กันในกลุ่มในการเขียนรายงานและนำเสนอผลงาน		

สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน
เรื่อง จัดทำรายงานและการนำเสนอ
ผลงาน

ใบความรู้ที่ 7.1

เรื่อง การทำรายงานและนำเสนอผลงาน

เมื่อดำเนินการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการเขียนรายงานเพื่อแสดงการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานให้ผู้อื่นได้ทราบ การเขียนรายงานออกมาเป็นรูปเล่มมีข้อดีคือ สามารถนำเสนอรายละเอียดหรือข้อมูลได้มาก ผู้อ่านสามารถเลือกอ่านส่วนที่ต้องการได้ การเขียนรายงานส่วนใหญ่จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนอ้างอิง มีรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย ปกนอกและปกใน บทคัดย่อ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญรูปภาพ โดยในปกนอกและปกใน ก็จะต้องระบุชื่อรายงาน ชื่อผู้จัดทำ ชื่อโรงเรียน ระดับชั้น ชื่อครูที่ปรึกษา

2. ส่วนเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

2.1 **ระบุปัญหา** อธิบายที่มาหรือความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ โดยนำเสนอข้อมูลของการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข

2.2 **รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา** อธิบายความรู้หรือหลักการที่เกี่ยวข้องหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือวิธีการแก้ปัญหาที่ได้รวบรวมไว้

2.3 **ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการสร้างชิ้นงาน** วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทาง สรุปแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมอธิบายเหตุผล แสดงรายละเอียดของแบบร่างหรือวิธีการแก้ปัญหาเพื่อทดสอบแนวคิดของการแก้ปัญหา

2.4 **ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข** อธิบายวิธีการทดสอบและประเมินผลจากแบบจำลอง ชิ้นงานหรือวิธีการ ผลการทดสอบและการปรับปรุงแก้ไข

2.5 **สรุปและข้อเสนอแนะ** อภิปรายผลการทดสอบ ข้อสรุปและผลการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งจุดเด่นหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้น ประโยชน์และแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอด หรือนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

3. ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วย บรรณานุกรม และภาคผนวก บรรณานุกรมจะอ้างอิงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก็ได้ ส่วนภาคผนวก ให้แสดงเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลผลการทดสอบ ภาพถ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

นอกเหนือจากการเขียนรายงานแล้ว ยังสามารถนำเสนองานด้วยวาจาโดยใช้สื่อประกอบ เช่น โปสเตอร์ ฟลิปชาร์ท โปรแกรมนำเสนอผลงาน

การนำเสนอด้วยวาจาเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม การเข้าใจหลักการที่ถูกต้อง จะทำให้เราสามารถนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง 3 ส่วน คือ ผู้นำเสนอ เนื้อหา และผู้ฟัง

1. ผู้นำเสนอ ควรมีการวางแผนก่อนนำเสนอ โดยศึกษาข้อมูลที่จะนำเสนอให้พร้อม กำหนดรูปแบบ การนำเสนอและอุปกรณ์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ฝึกซ้อม ฝึกบริหารเวลาการนำเสนอในเวลาที่กำหนด พุดเสียง ดัง ฟังชัด ตรงประเด็น มีการใช้ภาษากายช่วยในการสื่อสาร จะทำให้บุคลิกในการนำเสนอดีขึ้น

2. เนื้อหา ควรเตรียมเนื้อหาให้ชัดเจน จัดลำดับเนื้อหา ตามโครงเรื่องที่วางแผนไว้ แสดงที่มาหรือ ความสำคัญของปัญหา หรือวัตถุประสงค์ที่พัฒนาผลงานนี้ขึ้นอย่างชัดเจน อธิบายการทำงานของผลงานหรือ แนวทางการแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ยกตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นภาพชัดเจน เข้าใจง่าย ผู้นำเสนอ ควรเตรียมสื่อประกอบเนื้อหาที่หลากหลายและเหมาะสม เช่น ภาพ วิดิทัศน์ ตาราง กราฟ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา เข้าใจง่าย และดึงดูดผู้ฟัง

3. ผู้ฟังหรือกลุ่มเป้าหมาย ผู้นำเสนอควรพิจารณาว่าผู้ฟังคือใคร เพื่อให้สามารถเตรียมเนื้อหา ตลอดจนใช้ภาษาให้เหมาะสมกับผู้ฟัง เช่น ผู้ฟังเป็นกลุ่มเด็ก ควรใช้คำง่าย ๆ ไม่มีคำศัพท์เทคนิคมาก มีรูป ประกอบที่หลากหลาย มีสีสันน่าสนใจ หากผู้ฟังเป็นเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่มีอายุใกล้เคียงกัน อาจจะใช้เรื่องราวที่มีประสบการณ์ร่วมกันมาดึงดูดความสนใจ ในกรณีที่เป็นผู้ใหญ่ ควรใช้ภาษาที่สุภาพ เป็นทางการ

หากมีการใช้โปสเตอร์ในการนำเสนอ ต้องคัดเลือกข้อมูลสำคัญและสรุปให้ได้สาระสำคัญ เนื่องจาก พื้นที่นำเสนอมีจำกัด โดยทั่วไปข้อมูลที่นำเสนอด้วยโปสเตอร์ในลักษณะของโครงงาน จะประกอบด้วย ชื่อ ผลงาน ข้อมูลของผู้นำเสนอ จุดประสงค์ บทคัดย่อ ความเป็นมาหรือที่มาของงาน วิธีการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปผลและข้อเสนอแนะเอกสารอ้างอิง

การนำเสนอด้วยโปสเตอร์ มีเทคนิคและข้อควรคำนึง ดังนี้

1. สรุปเป็นข้อความสั้น ๆ ให้ได้ใจความ อาจสื่อสารด้วยภาพ ตาราง หรือแผนภูมิ
2. หากจำเป็นต้องมีข้อความหรือตัวอักษรมาก ต้องแบ่งย่อหน้าหรือทำเป็นข้อให้อ่านง่ายขึ้น
3. จัดสัดส่วนให้มีพื้นที่ว่าง ไม่ใส่ข้อความหรือตัวอักษรแน่นจนเกินไป
4. ตัวอักษรมีขนาดใหญ่พอที่จะเห็นในระยะ 1-2 เมตร สีตัวอักษรตัดกับสีพื้นหลังชัดเจน
5. ชื่อเรื่องควรมีขนาดใหญ่ น่าสนใจ
6. ผู้อ่านต้องเข้าใจได้ในเวลาอันสั้น จึงไม่ควรกำหนดประเด็นในการนำเสนอมากเกินไป
7. การบรรยายประกอบโปสเตอร์ ผู้นำเสนอควรเตรียมตัวดังนี้
 - 7.1 ใช้เวลาให้กระชับเหมาะสมกับเนื้อหา หรือตามเวลาที่กำหนด
 - 7.2 สรุปเป็นคำพูดของผู้นำเสนอ ไม่ควรอ่านโปสเตอร์
 - 7.3 เน้นประเด็นหลัก ได้แก่ ความเป็นมาหรือที่มาของงาน วิธีดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปและข้อเสนอแนะ

การนำเสนอผลงานมีจุดประสงค์ เพื่อนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้งหมด รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน นอกจากนี้ยังเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางานต่อไป

เฉลยใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 7.1

เรื่อง จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน

สมาชิกภายในกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....
 2. ชื่อ.....เลขที่.....
 3. ชื่อ.....เลขที่.....
 4. ชื่อ.....เลขที่.....
-

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนรายงานออกมาเป็นรูปเล่ม
2. จัดทำโปสเตอร์ (ลงในกระดาษรูปหรือรูปแบบอื่น ๆ) และนำเสนอผลงานด้วยวาจา

ขึ้นอยู่กับกระดำเนิการของแต่ละกลุ่ม

แบบทดสอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

แบบทดสอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

ชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การนำชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา ไปให้ผู้ใช้งานได้ทดลอง จัดเป็นขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| ก. ชั้นระบุปัญหา | ข. ชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา |
| ค. ชั้นทดสอบและปรับปรุงแก้ไข | ง. ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา |

เฉลย ข้อ ค. ชั้นทดสอบและปรับปรุงแก้ไข

2. การที่นักเรียนได้ไปสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ในสถานที่นักเรียนสนใจ จัดอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- | | |
|---|--|
| ก. ชั้นระบุปัญหา | ข. ชั้นทดสอบและปรับปรุงแก้ไข |
| ค. ชั้นออกแบบให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจตรงกัน | ง. ชั้นการวิเคราะห์และเลือกวิธีการแก้ปัญหา |

เฉลยข้อ ก. ชั้นระบุปัญหา

3. ข้อใดเป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่เหมาะสมที่สุด
- | |
|---|
| ก. สมศรีชอบถามคำถามปลายปิด |
| ข. สมใจถามคำถามซึ่งนำผู้ถูกสัมภาษณ์ตลอดเวลา |
| ค. สมหมายถามคำถามปลายเปิด กระตุ้นให้เล่าเรื่องราว |
| ง. สมpongไม่เปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์คิดก่อนตอบคำถาม |

เฉลยข้อ ค. สมหมายถามคำถามปลายเปิด กระตุ้นให้เล่าเรื่องราว

4. การที่แม่ครัวในโรงอาหารของโรงเรียนเตรียมผักกาดขาวไว้มากจนเกินไป ทำให้เกิดการเน่าเสีย จัดอยู่ในประเด็นใดของแนวคิดแบบลีน
- | |
|--------------------------------------|
| ก. งานที่ต้องแก้ไข |
| ข. ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป |
| ค. การผลิตสินค้ามากเกินไปความต้องการ |
| ง. การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป |

เฉลยข้อ ง. การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป

5. หากสินค้าไม่มีคุณภาพตามที่กำหนด ต้องส่งกลับคืนเพื่อนำมาปรับปรุง จากสถานการณ์นี้จัดอยู่ในประเด็นใดของแนวคิดแบบลีน
- | |
|-------------------------------------|
| ก. การขนย้าย |
| ข. งานที่ต้องแก้ไข |
| ค. การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป |

ง. การผลิตสินค้ามากเกินไปเกินความต้องการ

เฉลย ข้อ ข. งานที่ต้องแก้ไข

6. ข้อใดไม่เหมาะสมในการใช้หาแนวทางการแก้ปัญหา

- ก. การระดมความคิด
- ข. การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ค. ใช้จินตนาการคิดขึ้นมาด้วยตนเอง
- ง. สอบถามลูกค้าผู้มาใช้บริการในสถานที่นั้น ๆ

เฉลยข้อ ค. ใช้จินตนาการคิดขึ้นมาด้วยตนเอง

7. ให้นักเรียนพิจารณา สถานการณ์ดังต่อไปนี้ “ตอนเย็นหลังเลิกเรียนเต็มเต็มแฉะซื้อข้าวเหนียวไถ่อย่าง ระหว่างที่รอซื้อ พบว่าลูกค้ารอซื้อเป็นจำนวนมาก เต็มเต็มสังเกตเห็นแม่ค้าอยู่ร้านคนเดียวไม่มีคนช่วย ทำให้ไถ่บางขึ้นไหม้ เพราะแม่ค้าต้องสับไถ่อย่างเป็นชิ้นเล็ก ๆ เหน็บจิ้มใส่ถุง หยิบข้าวเหนียวใส่ถุง แล้วชั่งให้ได้ปริมาณที่เหมาะสมกับราคา” จากสถานการณ์ดังกล่าวนี้ ประเด็นใดที่ไม่จำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา

- ก. ท่าเลที่ตั้งของร้าน
- ข. การให้ลำดับคิวกับลูกค้า
- ค. ขั้นตอนการทำงานของแม่ค้า
- ง. ปริมาณข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับราคาขาย

เฉลยข้อ ก. ท่าเลที่ตั้งของร้าน

8. การรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด นักเรียนควรจะต้องระวังในเรื่องใดมากที่สุด

- ก. การหารูปภาพประกอบ
- ข. การระบุวันเดือนปีที่ทำการสืบค้นข้อมูล
- ค. การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น
- ง. การนำเสนอข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากสิ่งที่ค้นพบมา

เฉลยข้อ ค. การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น

9. จากข้อมูลดังต่อไปนี้

1. กำหนดประเด็นที่ต้องการทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการ
2. หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้
3. วิเคราะห์และประเมินผลข้อมูลที่ได้จากการทดสอบที่ละประเด็น
4. ออกแบบแบบบันทึกข้อมูลจากผู้ใช้งานจริง หรือแบบตรวจสอบรายการ

ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนวิธีการทดสอบได้อย่างถูกต้อง

- ก. 2, 1, 3, 4 ข. 1, 3, 4, 2 ค. 2, 1, 4, 3 ง. 1, 4, 3, 2

เฉลย ข้อ ง. 1, 4, 3, 2

10. หากนักเรียนต้องการตรวจสอบการทำงานของเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด ว่าระบบชุดหลุม ระบบหยอดเมล็ด ระบบกระยะห่างของหลุมแต่ละหลุม ทำงานสัมพันธ์กันหรือไม่ จะต้องทดสอบด้วยวิธีการใด
- ก. การทดสอบซ้ำ
 - ข. การทดสอบทั้งระบบ
 - ค. การทดสอบหน่วยย่อย
 - ง. การทดสอบกับผู้ใช้งานจริง

เฉลยข้อ ข. การทดสอบทั้งระบบ

ภาคผนวก

แบบประเมินด้านคุณลักษณะ

แบบประเมินด้านคุณลักษณะ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
1	มีวินัย : ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และ รับผิดชอบในการทำงาน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2)		
2	ใฝ่เรียนรู้ : ตั้งใจ พยายามในการเรียน และให้ ความสนใจในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน (แผน การจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2)		
3	มุ่งมั่นในการทำงาน : ทำงานด้วยความมุ่งมั่น พยายาม และอดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย (แผน การจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2)		

**แบบประเมินด้านคุณลักษณะ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน**

ชื่อผู้รับการประเมิน.....

ชื่อผู้ประเมิน.....

วัน เดือน พ.ศ.

ที่	รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	
		เกิด = 1	ไม่เกิด = 0
1	ใฝ่เรียนรู้ : การตั้งใจ มีความพยายามแสดงความคิดเห็น มีความเพียรในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ (แผน การจัดการเรียนรู้ที่ 1)		
2	มุ่งมั่นในการทำงาน : การตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2)		
3	มีจิตสาธารณะ : ตั้งใจรวบรวมข้อมูลเพื่อช่วยเหลือผู้อื่นในการแก้ปัญหา (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3)		
4	มุ่งมั่นในการทำงาน : การเห็นประโยชน์ของ การ ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี มีความภาคภูมิใจในผลงาน (แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 4)		
5	มุ่งมั่นในการทำงาน : มีความเพียรพยายามใน การร่วมกัน ทำงาน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5)		
6	ใฝ่เรียนรู้ : การตั้งใจทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการ แสวงหาความรู้ ในการนำผลการทดสอบมาปรับปรุงให้ดีขึ้น (แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 6)		
7	รักความเป็นไทย : การเห็นคุณค่าในการใช้ภาษาไทยในการ สื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 7)		

บรรณานุกรม

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผล การเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตร เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2563, จาก <https://www.scimath.org/ebook-technology/item/8377-2560-2551-8377>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมณฑนา คังชะกะฤษณ์ ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พิณะสา เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวิทร์เกียรติ นนธ์พละ รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทศนา เขมมณี ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์ ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิฉะนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรีนทร วิหะสิรินันท์ ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูวส์ กรุงเทพฯ
นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณิชา ชาญประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักวิชาวิทยาศาสตร์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. นางสาวจันทร์ตรี เศรษฐวิวัฒน์ ข้าราชการบำนาญ
๒. นางมาลัย บึงสว่าง ข้าราชการบำนาญ
๓. นางสาววรรณภา ศรีวิไลสกุลวงศ์ ข้าราชการบำนาญ

๔.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดชา ศุภพิทยาภรณ์	อาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๕.	นางชุตินา เตมียสถิต	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๖.	นางสาววราภรณ์ ธีรสิริ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๗.	นางสาวธนพรรณน ชาลี	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๘.	นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๙.	ดร.อรนิษฐ์ โชคชัย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐.	ดร.กฤษลดา ชูสินคุณาวุฒิ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๑.	ดร.นิพนธ์ จันเลน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๒.	ดร.ศานิกานต์ เสนีวงศ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๓.	นางวิมลมาศ ถนอมเกียรติ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๔.	นางสาวรตพร หลิน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๕.	นายศุภณัฐ คุ่มโหมด	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๖.	ดร.วิลาณี สุขีวรินทร์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๗.	ดร.ยศินทร์ กิติจันทโรภาส	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๘.	นายอภิรัตน์ ฐิติมัน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๙.	นางสาวเพ็ญรวี ทองนุ่น	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒๐.	ดร.มิณซ์ เมธีสุวกุล	ครู โรงเรียนกำเนิดวิทย์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ครู โรงเรียนวัดราชาธิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑ ครู โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๒ ครู โรงเรียนเทพมงคลรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี ครู โรงเรียนศรีราชา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ครู โรงเรียนวาริชัยเชียงใหม่ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ครู โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย ครู โรงเรียนบางสะพานวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ ครู โรงเรียนอรุณประดิษฐ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
๒๑.	นางจันทิมา สุขพัฒน์	
๒๒.	นางสายชล ธนานวงศ์	
๒๓.	นางสาววรรณวีร์ เหมือนประยูร	
๒๔.	นางนิรชรา สุทธิผล	
๒๕.	นางบรรณารักษ์ ตัญญาพัฒน์กุล	
๒๖.	นายสุธิพงษ์ ใจแก้ว	
๒๗.	นางรุ่งรตี เทพนม	
๒๘.	นายอดิศักดิ์ สุขวิสุทธิ	

- | | |
|------------------------------|--|
| ๒๙. นางสาวพัชรา ไชยจันทร์หอม | ครู โรงเรียนเลยพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย |
| ๓๐. นายกฤตเมธ อีระสุนทรไท | ครู โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ |
| ๓๑. นางรัตนา ชิดชอบ | ครู โรงเรียนสุรินทรศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน |

คณะบรรณาธิการ

- | | |
|--|---|
| ๑. รองศาสตราจารย์วีระวรรณ สิทธิกรกุล | ข้าราชการบำนาญ |
| ๒. นางวิรัตน์ ขวัญยืน | ข้าราชการบำนาญ |
| ๓. รองศาสตราจารย์กิตติวิทย์ มาแทน | อาจารย์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ๔. รองศาสตราจารย์ชาติรี ฝ่ายคำตา | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| ๕. รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ วรรณเกตุศิริ | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุมพล คุณวาสี | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชวาล ใจซื่อกุล | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัจฉา ฉัตรภรณ์ | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์ธาริน โล่ห์ตระกูล | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชัย จุฑะโกสิทธิ์กานนท์ | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๑๑. ดร.สายรุ้ง ชาวสุภา | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยา ดาสา | อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ สีเขียว | อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกภูมิ จันทร์ขันตี | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| ๑๕. นาวาอากาศเอกฐากร เกิดแก้ว | ศูนย์ปฏิบัติการทางอากาศกองทัพอากาศ |
| ๑๖. นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนา | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๗. นางสาวดวงกมล เหมะรัต | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๘. นางนันทิยา บุญเคลือบ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๙. นางสาวบุศราศิริ ธนะ | นักวิชาการอิสระ |

ผู้รับผิดชอบโครงการ

- | | |
|-------------------------|---|
| นางผาณิต ทวีศักดิ์ | รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| นางสาวพรทิพย์ ดินดี | ข้าราชการบำนาญ |
| นางสาวภัทรา ด้านวิวัฒน์ | นักวิชาการศึกษา
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |

นางสาวอธิฐาน คงช่วยสถิตย์

นายอภิศักดิ์ สัทธิเวช

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

นางสาววศินี เขียวเขิน

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

