



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ว22104 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายจิรายุส ศรีทอง

ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง

โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การออกแบบและเทคโนโลยี

รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

จำนวนชั่วโมง ๑ ชั่วโมง / สัปดาห์ ๒๐ ชั่วโมง/ภาค

ครูผู้สอน นายจิรายุส ศรีทอง

รหัสวิชา ว22104

ระดับชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนหน่วยกิต 0.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ศึกษาสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคมผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่อเศรษฐกิจผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ประเภท ของวัสดุอุปกรณ์เพื่อให้สามารถสร้างชิ้นงานได้ตรงตามความต้องการ มีความปลอดภัย และใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า เครื่องกลในการสร้างชิ้นงาน ได้แก่ รอก คาน ล้อและเพล่า พื้นเอียง ลิ้ม สกรู เครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน เครื่องมือวัด เครื่องมือตัด เครื่องมือ ยัดดัด เครื่องมือเจาะ เสี่ยงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง วงจรไฟฟ้าและการต่อตัวต้านทาน ประเภทและการต่อวงจรไฟฟ้า

ความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์แนวคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ระบบเทคโนโลยีการคิดเชิงออกแบบ แนวคิดหลักของการคิดเชิงออกแบบ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และความคิดเชิงออกแบบของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร

มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ

ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ

และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ

ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ

เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

มาตรฐาน ว 4.1

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ

เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ว 4.1 ม. 2/1 คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ว. 4.1 ม. 2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือ ท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ว. 4.1 ม. 2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น
ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผน
ขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน

ว. 4.1 ม. 2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข
พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และ นำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว 4.1 ม. 2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า
และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
จำนวนชั่วโมง ๑ ชั่วโมง / สัปดาห์ ๒๐ ชั่วโมง/ภาค
ครูผู้สอน นายจิรายุส ศรีทอง

รหัสวิชา ว22104
ระดับชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวนหน่วยกิต 0.5 หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียน : ปลายภาค = 80 : 20

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน	น้ำหนักคะแนน
1	เทคโนโลยีกับชีวิต	ว 4.1 ม.2/1	มนุษย์ค้นพบและสร้างองค์ความรู้หลายสาขา เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ นิติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศาสตร์ที่ส่งผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก คือ วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้นั้นอาศัยการสังเกต เป็นพื้นฐาน และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายโครงสร้าง ความสัมพันธ์ ระเบียบรูปแบบ หรือแบบแผนต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในธรรมชาติรอบตัวและภาพที่อยู่ในสมอง เท่าที่มนุษย์จะสามารถรับรู้ได้ทั้งในเชิงนามธรรมและเชิงรูปธรรม โดยอาศัยการคำนวณและโมเดลทางคณิตศาสตร์มาอธิบาย ดังนั้น การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ที่มีการอธิบายในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ที่แม่นยำจะช่วยให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้นมาอีกมากมาย และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นสร้างผลกระทบทั้งทางด้านมนุษย์และสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม	3	10

2	วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี	ว 4.1 ม.2/5	ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาและก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว จึงได้มีการนำความรู้เหล่านี้มาพัฒนาและปรับปรุงวัสดุ ต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลาย โดยผ่านกระบวนการทางเทคโนโลยี และถูกส่งต่อจนพัฒนามาเป็นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยการสร้างเครื่องมือหรือชิ้นงาน ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก เสี่ยง แสง ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะช่วยทำให้สร้างชิ้นงานได้เหมาะสมและปลอดภัย	4	10
3	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ว 4.1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการที่สามารถนำมาแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งกระบวนการออกแบบวิศวกรรมจะเริ่มจากการระบุปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการที่จะสร้างขึ้น จากนั้นรวบรวมองค์ความรู้ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วางแผนดำเนินการ ประเมินผล และนำเสนอการแก้ปัญหาหรือผลงานของชิ้นงาน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เรียกว่า STEM ที่เป็นการรวบรวมศาสตร์ต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ	4	15
4	การคิดเชิงออกแบบ	ว 4.1 ม.2/2 ม.2/3 ม.2/4	การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยยึดเอาคนหรือประสบการณ์ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และร่วมกันค้นคิดวิธีการแก้ปัญหาร่วม	7	25

			กันของทีมงานอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ต้นแบบที่ผลิตขึ้นมาเป็นเทคโนโลยีที่มีความที่มีข้อผิดพลาดน้อย และเทคโนโลยีนั้นมีมูลค่าที่สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาด้วยการเน้นทำ ความเข้าใจว่าคนต้องการอะไร แทนที่วิธีการแบบเดิมที่มักเริ่มต้นจาก “ปัญหา”		
สอบกลาง/ปลายภาค	-	-	-	2	40
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	-	-	-	-	10
		รวม		20	100

ตัวชี้วัดรายวิชา ว22103 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ลำดับตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดรายวิชา	คะแนนที่ประเมิน					
		ตัวชี้วัดก่อนกลางภาค	ตัวชี้วัดกลางภาค	ตัวชี้วัดหลังกลางภาค	จิตพิสัย (ใช้ร้อยละ 10) ของคะแนน	วัดผลปลายภาค	รวมคะแนนทั้งหมด
1	บอกสาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา	2	6	-	-	2	10
2	วิเคราะห์เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม	2	6	-	-	2	10
3	เขียนผลกระทบทางบวกและผลกระทบทางลบของเทคโนโลยีได้	2	6	10	-	2	10
4	สามารถบอกคุณสมบัติและเลือกใช้วัสดุในการสร้างชิ้นงาน วางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัยได้	3	-	-	-	2	9
5	เลือกใช้เครื่องมือเครื่องกลให้เหมาะสม รวมถึงบอกความสามารถของเครื่องกล	6	3	2	-	2	8
6	สามารถสรุปกรอบของปัญหา และวิเคราะห์ข้อมูลแนวคิดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้	4	1	2	-	2	10
7	สามารถออกแบบวิธีในการแก้ไขปัญหาเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา	-	1	2	-	2	8
8	ทดสอบและอภิปรายข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน	-	3	3	-	2	5
9	ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชน และสามารถคิดและออกแบบเชิงวิศวกรรมได้	-	1	3	-	2	5

10	ออกแบบเทคโนโลยีที่แก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่รอบตัวในการแก้ไขปัญหา	-	1	4	-	2	5
11	อธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องของการออกแบบเชิงวิศวกรรม ที่เกิดขึ้นในยุคปัจจุบันได้	-	1	4	-	2	5
คุณลักษณะอันพึงประสงค์							
	- เป็นผู้มีความรับผิดชอบในตนเอง	-	-	-	2	-	2
	- เป็นผู้มีความซื่อสัตย์สุจริต คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่ดี	-	-	-	2	-	2
	- เป็นผู้มีความสามัคคี ชี้อิสต์ย กตัญญู	-	-	-	2	-	2
	- เป็นผู้มีความรักในสถาบัน เสียสละเพื่อส่วนรวม	-	-	-	2	-	2
	- เป็นผู้มีความน้ำใจ มีความเป็นไทย	-	-	-	2	-	2
รวมคะแนน		20	20	30	10	20	100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีกับชีวิต

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับชีวิต

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

รหัสวิชา ว22104

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2/2567

เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน

ว.4.1 / ม.2/1 คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

มนุษย์ค้นพบและสร้างองค์ความรู้มากมายหลายสาขา เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ นิติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศาสตร์ที่ส่งผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก คือ วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยมีวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้นั้นอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายโครงสร้าง ความสัมพันธ์ ระเบียบ รูปแบบ หรือแบบแผนต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในธรรมชาติรอบตัวและ ภาพที่อยู่ในสมองเท่าที่มนุษย์จะสามารถรับรู้ได้ทั้งในเชิงนามธรรมและเชิงรูปธรรม โดยอาศัยการคำนวณและโมเดลทางคณิตศาสตร์มาอธิบาย ดังนั้น การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ที่มีการอธิบายในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ที่แม่นยำจะช่วยให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้นมาอีกมากมาย และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นสร้างผลกระทบทั้งทางด้านมนุษย์และสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม

4. สาระการเรียนรู้

1) สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

2) เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์ สุจริต
2. มีวินัย รับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้
4. อยู่อย่างพอเพียง

5. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ทักษะการสังเกต
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสาเหตุและปัจจัยในความก้าวหน้าของเทคโนโลยีได้
2. อธิบายแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้
3. วิเคราะห์ผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของการเข้ามาของเทคโนโลยีได้
4. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา

8. กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องที่ 1: การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบของเทคโนโลยี ชั่วโมง

เวลา 4

วิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

ขั้นนำ

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนสแกนคิวอาร์โค้ด เรื่อง การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจากหนังสือเรียน โดยให้นักเรียนสรุปประเด็นสำคัญที่ได้จากการดูคลิปวิดีโอลงในสมุดประจำตัวของตนเอง
2. นักเรียนสังเกตภาพพัฒนาการของยานพาหนะจากอดีตถึงปัจจุบัน โดยครูอธิบายเพิ่มเติมกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน หรือตามความเหมาะสม โดยให้นักเรียนร่วมกันสืบค้น การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลกระทบทำให้สังคมมนุษย์ดีขึ้นจากทางอินเทอร์เน็ต ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง โดยครูสุ่มนักเรียน 2-3 กลุ่ม ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนดูภาพการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการสื่อสารและภาพการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยีโทรศัพท์ในรูปแบบของนวัตกรรม และเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน วิเคราะห์จากตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มตนเอง

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) และร่วมกันวิเคราะห์ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ที่แต่ละกลุ่มคัดเลือกมาว่าเทคโนโลยีดังกล่าวส่งผลกระทบทั้งทางบวกและลบในแต่ละด้าน อย่างไร ตามหัวข้อที่กำหนดให้

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

4. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะ (Design Activity)
5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) เพื่อทำใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง ผลกระทบของเทคโนโลยี
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูประเมินผลการนำเสนอของนักเรียน
2. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากการทำใบงานที่ 1.1.1
3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีกับชีวิต
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน (Unit Activity) จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามลงในสมุดประจำตัว
5. นักเรียนตรวจสอบระดับความสามารถของตนเอง (Self-Check) โดยพิจารณาข้อความว่า ถูกหรือผิด หากนักเรียนพิจารณาข้อความไม่ถูกต้อง ให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหา ตามหัวข้อที่กำหนดให้
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับชีวิต เพื่อ วัดความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจากผ่านการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีกับชีวิต
- 2) ใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง ผลกระทบของเทคโนโลยี
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับชีวิต	- ตรวจสอบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
7.2 การประเมินระหว่างการจัด กิจกรรม 1) ผลกระทบของเทคโนโลยี	- ใบงานที่ 1.1.1	- ตรวจสอบใบงานที่ 1.1.1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ไฝ่เรียนรู้ อยู่อย่าง พอเพียง และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7.3 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีกับชีวิต	- ตรวจสอบทดสอบ หลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	ประเมินตามสภาพจริง

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน
(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

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

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

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

แบบประเมินเจตคติที่ดีต่อการเรียน

คำชี้แจง :ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22104

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี

ภาคเรียนที่ 2/2567

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

1. มาตรฐาน

ว.4.1 / ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

เครื่องกลและกลไกเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสร้างชิ้นงานมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามที่ผู้ใช้งานต้องการ รวมถึงการเลือกอุปกรณ์และเครื่องมือในการพัฒนาชิ้นงานต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษาให้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

4. สาระการเรียนรู้

- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน
- การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัสเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา
- อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือ พัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความสามารถของเครื่องกลแต่ละประเภทได้ (K)
2. เลือกใช้เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม (K)
3. บอกวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือได้ถูกต้อง (K)
4. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องกลในการสร้างชิ้นงานได้ถูกต้อง (P)
5. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. ครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “นักเรียนเคยขับรถจักรยานหรือไม่ และนักเรียนคิดว่ารถจักรยานมีลักษณะการทำงานอย่างไร”

(แนวตอบ: นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น จักรยานเป็นยานพาหนะประเภทรถมี 2 ล้อ มีโครงเหล็กเชื่อมล้อหน้ากับล้อหลังในทิศทางเดียวกัน มีคันบังคับด้วยมือติดตั้งอยู่บนล้อหน้า มีเบาะนั่งขี่ ขับเคลื่อนด้วยแรงถีบจากคนขี่โดยกดบันไดทั้งสองข้าง ทำให้ล้อเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็ว จักรยานจึงเป็นเครื่องกลที่ใช้ล้อ โดยเปลี่ยนพลังงานของคนขี่ให้เป็นพลังงานจลน์ของทั้งรถจักรยาน เป็นต้น)

2. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิด โดยใช้คำถามประจำหัวข้อเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า “เครื่องกลมีส่วนช่วยในการ สร้างชิ้นงานอย่างไร”

(แนวตอบ: นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น การมีความรู้เรื่องเครื่องกลจะช่วยให้สร้างเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน เป็นต้น)

3. ครูอธิบายกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “เครื่องกลเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกในการทำงานโดยอาศัยเครื่องกลประเภทต่าง ๆ”

ขั้นสอน

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเครื่องกลในการสร้างชิ้นงาน ซึ่งเครื่องกลอย่างง่ายที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน มี 6 ประเภท ดังนี้
 - 1) รอก
 - 1.1) รอกเดี่ยวตายตัว
 - 1.2) รอกเดี่ยวเคลื่อนที่
 - 2) คาน
 - 2.1) คานอันดับที่ 1
 - 2.2) คานอันดับที่ 2
 - 2.3) คานอันดับที่ 3
 - 3) ล้อและเฟลา
 - 4) พื้นเอียง
 - 5) ลิ้ม
 - 6) สกรู
2. ครูสุ่มนักเรียน 3-4 คน ออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้สืบค้นหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

3. ครูอธิบายกระตุ้นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง การได้เปรียบเทียบกับเชิงกลว่า “การได้เปรียบเชิงกล คือ อัตราส่วนระหว่างแรงต้าน (W) กับแรงพยายาม (E) ผลหรือตัวเลขจะสามารถบอกได้ว่า เครื่องกลชนิดนั้นผ่อนแรงได้หรือไม่ ดังนี้
 - ถ้า $M.A. = 1$ แสดงว่า ไม่ผ่อนแรง เพราะ $W=E$
(งานที่ได้จากเครื่องกลเท่ากับแรงกระทำ)
 - ถ้า $M.A. > 1$ แสดงว่า ได้เปรียบเชิงกล เพราะ $W < E$
(งานที่ได้จากเครื่องกลมากกว่าแรงกระทำ)
 - ถ้า $M.A. < 1$ แสดงว่า เสียเปรียบเชิงกล เพราะ $W > E$
(งานที่ได้จากเครื่องกลน้อยกว่าแรงกระทำ)”
4. เปิดโอกาสให้นักเรียน 3-4 คน อภิปรายร่วมกันภายใต้คำถาม “อุปกรณ์ใดบ้างที่เป็นเครื่องกลประเภทล้อ และมีการทำงานอย่างไร”
5. ครูสุ่มนักเรียน 3-4 คน ออกมาตอบคำถามหน้าชั้นเรียน
(แนวตอบ : เครื่องกลประเภทล้อ ได้แก่ ลูกบิดประตู สเก็ทบอร์ด หรือรถวีลแชร์ เป็นต้น โดยมี หน้าที่การทำงานดังนี้
 - ลูกบิดประตู มีหน้าที่การทำงานคือ เมื่อบิดลูกบิด ซึ่งมีลักษณะเป็นล้อ จะไปทำให้แกนเฟลาและดิ่งสลัดประตู ทำให้ประตูเปิด

- สเก็ทบอร์ด มีหน้าที่การทำงานคือ แผ่นกระดานที่มีลวดติด ใช้เป็นเท้าวางบนแผ่นกระดาน 1 ข้างและใช้เท้าที่แตะพื้นอีกให้เกิดความเร็วในการเคลื่อนที่

- รถวิลแชร์ มีหน้าที่การทำงานคือ อุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้พิการหรือผู้ป่วยที่มีปัญหาในการเคลื่อนไหว โดยตัวผู้ใช้งานโดยใช้มือและแขนขึ้นไป เหมาะกับผู้ที่มีการกล้ามเนื้อส่วนบนแข็งแรงมากพอ ช่วยให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวได้)

6. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องกลประเภทสกรูว่า “สกรู เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงมีรูปร่างคล้ายบันไดเวียนวนรอบแกนอันหนึ่ง สกรูใช้สำหรับยกวัตถุหนัก ๆ ขึ้นสูง ๆ โดยแรงความพยายามเคลื่อนที่เป็นวงกลมขณะที่แรงความต้านเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง เช่น สว่าน แม่แรง ตะปูเกลียว เป็นต้น”

7. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับสลากเรื่องอุปกรณ์
นำรู้ เพื่อเลือกอุปกรณ์ 1 ชนิด จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นและอภิปรายร่วมกันว่าอุปกรณ์ดังกล่าวใช้หลักการเครื่องกลประเภทใด โดยมีอุปกรณ์ดังนี้

- 1) อุปกรณ์ช่วยขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้าง
- 2) เครื่องตัดกระดาษ
- 3) พัดลม
- 4) การขนย้ายของขึ้นรถ
- 5) ลิ้ว
- 6) ตะปูเกลียว

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยครูร่วมอภิปรายและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

อุปกรณ์	หลักการของเครื่องกล
อุปกรณ์ช่วยขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้าง	ใช้หลักการของรอก เครื่องกลที่มีลักษณะเป็นล้อหมุนได้คล่องรอบ แกน ที่ขอบของล้อมีเชือกหรือสายเคเบิลพาดลือเพื่อใช้ยกของหนักขึ้นที่สูง หรือหย่อนลงที่ต่ำ
เครื่องตัดกระดาษ	ใช้หลักการของคานอันดับ 2 ในการใช้แรงกดให้กระดาษตัดขาด
พัดลม	ใช้หลักการของล้อและเพลลา แกนเพลลาจะหมุนทำให้ล้อที่ติดใบพัดหมุนตาม ใช้หลักการดูดอากาศจากบริเวณรอบ ๆ ทางด้านหลังของตัวใบพัดแล้วปล่อยออกสู่ด้านหน้าเกิดเป็นลมพัด
การขนย้ายของขึ้นรถ	ใช้หลักการของพื้นเอียง ใช้ในการขนย้ายวัตถุขึ้นที่สูงด้วยการผลัก

อุปกรณ์	หลักการของเครื่องกล
สิ่ว	ใช้หลักการของสิ่ว โดยเป็นเครื่องมือที่ใช้ตัดไม้ หิน หรือโลหะ โดยใช้แรงตอก ให้ส่วนคมที่ปลายสิ่วเข้าไปในเนื้อวัตถุ ทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดแตกออกมาจนได้รูปทรงที่ต้องการ
ตะปูเกลียว	ใช้หลักการของสกรู เกลียวคล้ายบันไดเวียนวนรอบแกนอันหนึ่ง ใช้แรงหมุนเพื่อให้เกลียวเคลื่อนเจาะทะลุเข้าไปในเนื้อไม้ เพื่อยึดยึดวัตถุสองชิ้นให้ติดกัน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

- ครูวาดผังมโนทัศน์เรื่องเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานที่แบ่งออกเป็น เครื่องมือวัด เครื่องมือตัด เครื่องมือสำหรับยึดติด และเครื่องมือสำหรับเจาะ ลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันบอกเครื่องมือต่าง ๆ ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันตามประเภทข้างต้น โดยครูพิจารณาคำตอบและบันทึกลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน
- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

เครื่องมือ	วิธีการดูแลรักษาเครื่องมือ
เครื่องมือวัด	
ไม้บรรทัดเหล็ก	ทำความสะอาดไม้บรรทัดหลังเลิกใช้งาน และใส่ซองพลาสติกเพื่อกันไม่คมบาดหรือเกี้ยวมือ
ตลับเมตร	- ในการใช้งานต้องค่อยๆ ดึงจากตลับและเมื่อใช้เสร็จให้ค่อยๆ ผ่อนให้เส้นเทปกลับเข้าตลับ ถ้าปล่อยให้กลับเร็วเกินไปปลายของเกี่ยวอาจชำรุดเสียหายได้ - ทำความสะอาดหลังเลิกใช้งานแล้วเก็บให้เป็นระเบียบ
เวอร์เนียคาลิเปอร์	ทำความสะอาดและทาน้ำมันกันสนิมหลังจากเลิกใช้งาน โดยให้วางเวอร์เนียคาลิเปอร์บนผ้าหรือแผ่นไม้
เครื่องมือตัด	
คัตเตอร์	เลื่อนใบมีดเข้าตามให้มิดชิด แล้วจึงเก็บแล้วใส่ซองหรือปกให้เรียบร้อย
กรรไกร	เก็บไม่ให้ขากรรไกรง่าออก แล้วจึงใส่ปกหรือซองให้เรียบร้อย หากไม่มีปก ให้เก็บไว้ในกล่องหรือเก็บไว้ในลิ้นชักที่มิดชิด
เลื่อยมือ	ใช้แปรงขัดทำความสะอาดแล้วจึงทาด้วยน้ำมัน เก็บไว้ในที่เก็บใส่กล่องอุปกรณ์หรือที่เก็บให้มิดชิด

คีมตัด	เช็ดทำความสะอาด จากนั้นหยดย่น้ำมันที่จุดหมุน แล้วขลิมน้ำมันหลังการใช้งาน
เครื่องมือสำหรับยึดติด	
กาว	ปิดฝาหลังการใช้งานให้สนิท เพื่อป้องกันไม่ให้กาวแห้งและอุดตัน
ปืนกาว	ทำความสะอาดหัวปืนกาวไม่ให้เกิดการอุดตันของกาว และม้วนสายไฟเก็บให้เรียบร้อยหลังใช้งาน
สกรู	เก็บไว้ในที่แห้ง
ไขควง	ทำความสะอาดแล้วเก็บไว้ในที่แห้ง
เครื่องมือสำหรับเจาะ	
สว่านไฟฟ้า	- ทำความสะอาดหลังจากใช้งานเสร็จ และใช้น้ำมันเช็ดในส่วนที่เป็นเหล็กเพื่อป้องกันสนิมตรวจ
สว่านมือ	
สว่านกระแทก	
ที่เจาะกระดาษ	- เช็คสายของสว่านไฟฟ้าไม่ให้มีส่วนขาดหรือถลอกก่อนใช้งานและหลังจากใช้งาน เพื่อความปลอดภัยจากไฟรั่ว - ไม่ควรเจาะวัสดุที่มีความแข็ง ทำความสะอาดและนำเศษกระดาษออกจากตัวเครื่อง - เก็บในที่แห้งปราศจากความชื้น

11. นักเรียนทำใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง โดยให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นสรุป

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูประเมินผลการนำเสนอผลงานของนักเรียน
2. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง
3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีว่า “เครื่องกลมีส่วนช่วย

ในการสร้างชิ้นงานให้ช่วยผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกการสร้างชิ้นงาน เพื่อให้ออกแรงเพียงเล็กน้อย และเครื่องมือเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการสร้างชิ้นงานได้ละเอียด แม่นยำ ปรับแต่งชิ้นงานให้มีรูปร่างตามที่ต้องการและทำงานได้เร็วขึ้น โดยต้องรู้จักเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับชิ้นงาน รวมถึงรู้จักการดูแลรักษาอุปกรณ์ให้เพื่อรักษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และช่วยให้มั่นใจอุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อีกนาน”

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
- 2) ใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์
- 4) สลากเรื่องอุปกรณ์น่ารู้

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) เครื่องมือช่าง	- ใบงานที่ 2.2.1	- ตรวจสอบใบงานที่ 2.2.1	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

ใบงานที่ 2.2.1

เรื่อง เครื่องมือช่าง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงาน
อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลิตภัณฑ์ : เสื้อกันฝน	
วัสดุ :	
เครื่องมือสร้างชิ้นงาน	
ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ
เครื่องมือวัด	
เครื่องมือตัด	
เครื่องมือสำหรับยึดติด	
เครื่องมือสำหรับเจาะ	

ใบงานที่ 2.2.1

เรื่อง เครื่องมือช่าง

เฉลย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงาน
อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลิตภัณฑ์ : เสื้อกันฝน	
วัสดุ : พลาสติกใส พลาสติกสีขาว	
เครื่องมือสร้างชิ้นงาน	
ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ
เครื่องมือวัด	สายวัด ไม้บรรทัด
เครื่องมือตัด	กรรไกร คัตเตอร์
เครื่องมือสำหรับยึดติด	ด้าย
เครื่องมือสำหรับเจาะ	เข็ม

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน
(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[illegible]

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัครจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22104

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี

ภาคเรียนที่ 2/2567

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

1. มาตรฐาน

ว.4.1 / ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

เครื่องกลและกลไกเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสร้างชิ้นงานมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามที่ผู้ใช้งานต้องการ รวมถึงการเลือกอุปกรณ์และเครื่องมือในการพัฒนาชิ้นงานต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษาให้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

4. สาระการเรียนรู้

- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน
- การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัชเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา
- อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือ พัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความสามารถของเครื่องกลแต่ละประเภทได้ (K)
2. เลือกใช้เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม (K)
3. บอกวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือได้ถูกต้อง (K)
4. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องกลในการสร้างชิ้นงานได้ถูกต้อง (P)
5. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. ครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “นักเรียนเคยขับรถจักรยานหรือไม่ และนักเรียนคิดว่ารถจักรยานมีลักษณะการทำงานอย่างไร”

(แนวตอบ: นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น จักรยานเป็นยานพาหนะประเภทรถมี 2 ล้อ มีโครงเหล็กเชื่อมล้อหน้ากับล้อหลังในทิศทางเดียวกัน มีคันบังคับด้วยมือติดตั้งอยู่บนล้อหน้า มีเบาะนั่งขี่ ขับเคลื่อนด้วยแรงถีบจากคนขี่โดยกดบันไดทั้งสองข้าง ทำให้ล้อเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็ว จักรยานจึงเป็นเครื่องกลที่ใช้ล้อ โดยเปลี่ยนพลังงานของคนขี่ให้เป็นพลังงานจลน์ของทั้งรถจักรยาน เป็นต้น)

2. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิด โดยใช้คำถามประจำหัวข้อเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า “เครื่องกลมีส่วนช่วยในการ สร้างชิ้นงานอย่างไร”

(แนวตอบ: นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น การมีความรู้เรื่องเครื่องกลจะช่วยให้สร้างเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน เป็นต้น)

3. ครูอธิบายกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “เครื่องกลเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกในการทำงานโดยอาศัยเครื่องกลประเภทต่าง ๆ”

ขั้นสอน

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเครื่องกลในการสร้างชิ้นงาน ซึ่งเครื่องกลอย่างง่ายที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน มี 6 ประเภท ดังนี้
 - 1) รอก
 - 1.1) รอกเดี่ยวตายตัว
 - 1.2) รอกเดี่ยวเคลื่อนที่
 - 2) คาน
 - 2.1) คานอันดับที่ 1
 - 2.2) คานอันดับที่ 2
 - 2.3) คานอันดับที่ 3
 - 3) ล้อและเฟลา
 - 4) พื้นเอียง
 - 5) ลิ้ม
 - 6) สกรู
2. ครูสุ่มนักเรียน 3-4 คน ออกมานำเสนอข้อมูลที่สืบค้นหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

3. ครูอธิบายกระตุ้นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง การได้เปรียบเทียบกับเชิงกลว่า “การได้เปรียบเชิงกล คือ อัตราส่วนระหว่างแรงต้าน (W) กับแรงพยายาม (E) ผลหรือตัวเลขจะสามารถบอกได้ว่า เครื่องกลชนิดนั้นผ่อนแรงได้หรือไม่ ดังนี้
 - ถ้า $M.A. = 1$ แสดงว่า ไม่ผ่อนแรง เพราะ $W=E$
(งานที่ได้จากเครื่องกลเท่ากับแรงกระทำ)
 - ถ้า $M.A. > 1$ แสดงว่า ได้เปรียบเชิงกล เพราะ $W < E$
(งานที่ได้จากเครื่องกลมากกว่าแรงกระทำ)
 - ถ้า $M.A. < 1$ แสดงว่า เสียเปรียบเชิงกล เพราะ $W > E$
(งานที่ได้จากเครื่องกลน้อยกว่าแรงกระทำ)”
4. เปิดโอกาสให้นักเรียน 3-4 คน อภิปรายร่วมกันภายใต้คำถาม “อุปกรณ์ใดบ้างที่เป็นเครื่องกลประเภทล้อ และมีการทำงานอย่างไร”
5. ครูสุ่มนักเรียน 3-4 คน ออกมาตอบคำถามหน้าชั้นเรียน
(แนวตอบ : เครื่องกลประเภทล้อ ได้แก่ ลูกบิดประตู สเก็ทบอร์ด หรือรถวีลแชร์ เป็นต้น โดยมี หน้าที่การทำงานดังนี้
 - ลูกบิดประตู มีหน้าที่การทำงานคือ เมื่อบิดลูกบิด ซึ่งมีลักษณะเป็นล้อ จะไปทำให้แกนเฟลาและดิ่งสลัดประตู ทำให้ประตูเปิด

- สเก็ทบอร์ด มีหน้าที่การทำงานคือ แผ่นกระดานที่มีลวดติด ใช้เป็นเท้าวางบนแผ่นกระดาน 1 ข้างและใช้เท้าที่แตะพื้นอีกให้เกิดความเร็วในการเคลื่อนที่

- รถวีลแชร์ มีหน้าที่การทำงานคือ อุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้พิการหรือผู้ป่วยที่มีปัญหาในการเคลื่อนไหว โดยตัวผู้ใช้งานโดยใช้มือและแขนขับเคลื่อนไป เหมาะกับผู้ที่มีการกล้ามเนื้อส่วนบนแข็งแรงมากพอ ช่วยให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวได้)

6. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องกลประเภทสกรูว่า “สกรู เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงมีรูปร่างคล้ายบันไดเวียนวนรอบแกนอันหนึ่ง สกรูใช้สำหรับยกวัตถุหนัก ๆ ขึ้นสูง ๆ โดยแรงความพยายามเคลื่อนที่เป็นวงกลมขณะที่แรงความต้านเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง เช่น สว่าน แม่แรง ตะปูเกลียว เป็นต้น”

7. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับสลากเรื่องอุปกรณ์ **นำรู้** เพื่อเลือกอุปกรณ์ 1 ชนิด จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นและอภิปรายร่วมกันว่าอุปกรณ์ดังกล่าวใช้หลักการเครื่องกลประเภทใด โดยมีอุปกรณ์ดังนี้

- 1) อุปกรณ์ช่วยขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้าง
- 2) เครื่องตัดกระดาษ
- 3) พัดลม
- 4) การขนย้ายของขึ้นรถ
- 5) ลิ่ว
- 6) ตะปูเกลียว

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยครูร่วมอภิปรายและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

อุปกรณ์	หลักการของเครื่องกล
อุปกรณ์ช่วยขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้าง	ใช้หลักการของรอก เครื่องกลที่มีลักษณะเป็นล้อหมุนได้คล่องรอบ แกน ที่ขอบของล้อมีเชือกหรือสายเคเบิลพาดลือเพื่อใช้ยกของหนักขึ้นที่สูง หรือหย่อนลงที่ต่ำ
เครื่องตัดกระดาษ	ใช้หลักการของคานอันดับ 2 ในการใช้แรงกดให้กระดาษตัดขาด
พัดลม	ใช้หลักการของล้อและเพลลา แกนเพลลาจะหมุนทำให้ล้อที่ติดใบพัดหมุนตาม ใช้หลักการดูดอากาศจากบริเวณรอบ ๆ ทางด้านหลังของตัวใบพัดแล้วปล่อยออกสู่ด้านหน้าเกิดเป็นลมพัด
การขนย้ายของขึ้นรถ	ใช้หลักการของพื้นเอียง ใช้ในการขนย้ายวัตถุขึ้นที่สูงด้วยการผลัก

อุปกรณ์	หลักการของเครื่องกล
ส่ว	ใช้หลักการของส่ว โดยเป็นเครื่องมือที่ใช้ตัดไม้ หิน หรือโลหะ โดยใช้แรงตอก ให้ส่วนคมที่ปลายส่วเข้าไปในเนื้อวัตถุ ทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดแตกออกมาจนได้รูปทรงที่ต้องการ
ตะปูเกลียว	ใช้หลักการของสกรู เกลียวคล้ายบันไดเวียนวนรอบแกนอันหนึ่ง ใช้แรงหมุนเพื่อให้เกลียวเคลื่อนเจาะทะลุเข้าไปในเนื้อไม้ เพื่อยึดยึดวัตถุสองชิ้นให้ติดกัน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

- ครูวาดผังมโนทัศน์เรื่องเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานที่แบ่งออกเป็น เครื่องมือวัด เครื่องมือตัด เครื่องมือสำหรับยึดติด และเครื่องมือสำหรับเจาะ ลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันบอกเครื่องมือต่าง ๆ ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันตามประเภทข้างต้น โดยครูพิจารณาคำตอบและบันทึกลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน
- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

เครื่องมือ	วิธีการดูแลรักษาเครื่องมือ
เครื่องมือวัด	
ไม้บรรทัดเหล็ก	ทำความสะอาดไม้บรรทัดหลังเลิกใช้งาน และใส่ซองพลาสติกเพื่อกันไม่คมบาดหรือเกียวมือ
ตลับเมตร	- ในการใช้งานต้องค่อยๆ ดึงจากตลับและเมื่อใช้เสร็จให้ค่อยๆ ผ่อนให้เส้นเทปกลับเข้าตลับ ถ้าปล่อยให้กลับเร็วเกินไปปลายของเกี่ยวอาจชำรุดเสียหายได้ - ทำความสะอาดหลังเลิกใช้งานแล้วเก็บให้เป็นระเบียบ
เวอร์เนียคาลิเปอร์	ทำความสะอาดและทาน้ำมันกันสนิมหลังจากเลิกใช้งาน โดยให้วางเวอร์เนียคาลิเปอร์บนผ้าหรือแผ่นไม้
เครื่องมือตัด	
คัตเตอร์	เลื่อนใบมีดเข้าตามให้มิดชิด แล้วจึงเก็บแล้วใส่ซองหรือปกให้เรียบร้อย
กรรไกร	เก็บไม่ให้ขากรรไกรง่าออก แล้วจึงใส่ปกหรือซองให้เรียบร้อย หากไม่มีปก ให้เก็บไว้ในกล่องหรือเก็บไว้ในลิ้นชักที่มิดชิด
เลื่อยมือ	ใช้แปรงขัดทำความสะอาดแล้วจึงทาด้วยน้ำมัน เก็บไว้ในที่เก็บใส่กล่องอุปกรณ์หรือที่เก็บให้มิดชิด

คีมตัด	เช็ดทำความสะอาด จากนั้นหยดย่น้ำมันที่จุดหมุน แล้วขลิมน้ำมันหลังการใช้งาน
เครื่องมือสำหรับยึดติด	
กาว	ปิดฝาหลังการใช้งานให้สนิท เพื่อป้องกันไม่ให้กาวแห้งและอุดตัน
ปืนกาว	ทำความสะอาดหัวปืนกาวไม่ให้เกิดการอุดตันของกาว และม้วนสายไฟเก็บให้เรียบร้อยหลังใช้งาน
สกรู	เก็บไว้ในที่แห้ง
ไขควง	ทำความสะอาดแล้วเก็บไว้ในที่แห้ง
เครื่องมือสำหรับเจาะ	
สว่านไฟฟ้า	- ทำความสะอาดหลังจากใช้งานเสร็จ และใช้น้ำมันเช็ดในส่วนที่เป็นเหล็กเพื่อป้องกันสนิมตรวจ
สว่านมือ	
สว่านกระแทก	
ที่เจาะกระดาษ	- เช็คสายของสว่านไฟฟ้าไม่ให้มีส่วนขาดหรือถลอกก่อนใช้งานและหลังจากใช้งาน เพื่อความปลอดภัยจากไฟรั่ว - ไม่ควรเจาะวัสดุที่มีความแข็ง ทำความสะอาดและนำเศษกระดาษออกจากตัวเครื่อง - เก็บในที่แห้งปราศจากความชื้น

11. นักเรียนทำใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง โดยให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นสรุป

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูประเมินผลการนำเสนอผลงานของนักเรียน
2. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง
3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีว่า “เครื่องกลมีส่วนช่วย

ในการสร้างชิ้นงานให้ช่วยผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกการสร้างชิ้นงาน เพื่อให้ออกแรงเพียงเล็กน้อย และเครื่องมือเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการสร้างชิ้นงานได้ละเอียด แม่นยำ ปรับแต่งชิ้นงานให้มีรูปร่างตามที่ต้องการและทำงานได้เร็วขึ้น โดยต้องรู้จักเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับชิ้นงาน รวมถึงรู้จักการดูแลรักษาอุปกรณ์ให้เพื่อรักษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และช่วยให้มั่นใจอุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อีกนาน”

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
- 2) ใบงานที่ 2.2.1 เรื่อง เครื่องมือช่าง
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์
- 4) สลากเรื่องอุปกรณ์น่ารู้

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) เครื่องมือช่าง	- ใบงานที่ 2.2.1	- ตรวจใบงานที่ 2.2.1	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

ใบงานที่ 2.2.1

เรื่อง เครื่องมือช่าง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงาน
อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลิตภัณฑ์ : เสื้อกันฝน	
วัสดุ :	
เครื่องมือสร้างชิ้นงาน	
ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ
เครื่องมือวัด	
เครื่องมือตัด	
เครื่องมือสำหรับยึดติด	
เครื่องมือสำหรับเจาะ	

ใบงานที่ 2.2.1

เรื่อง เครื่องมือช่าง

เฉลย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงาน
อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลิตภัณฑ์ : เสื้อกันฝน	
วัสดุ : พลาสติกใส พลาสติกสีขาว	
เครื่องมือสร้างชิ้นงาน	
ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ
เครื่องมือวัด	สายวัด ไม้บรรทัด
เครื่องมือตัด	กรรไกร คัตเตอร์
เครื่องมือสำหรับยึดติด	ด้าย
เครื่องมือสำหรับเจาะ	เข็ม

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน
(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง
...../...../.....

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

[illegible]

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22104

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี

ภาคเรียนที่ 2/2567

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

1. มาตรฐาน

ว.4.1 / ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ ทำให้เกิดพลังงานที่วัตถุถ่ายเทไปยังตัวกลางแล้วเดินทางไปจนถึงผู้รับเสียง เสียงเดินทางไปจนถึงผู้รับได้ต้องอาศัยตัวกลางได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอัตราเร็วที่สุด และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อัตราเร็วของเสียงเพิ่มขึ้นตาม และจะไม่ได้ยินเสียงหากไม่มีตัวกลาง ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงมีอยู่มากมาย

4. สาระการเรียนรู้

- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน
- การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์เช่น LED มอเตอร์บัสเซอร์เฟือง รอก ล้อ เพลา

อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์ สุจริต
2. มีวินัย รับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้

4. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ทักษะการสังเกต
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการกำเนิดของเสียงได้ถูกต้อง (K)
2. เลือกใช้อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงได้เหมาะสมกับงาน (K)
3. คำนวณหาอัตราความเร็วของเสียงได้ (P)
4. เห็นความสำคัญของเสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. ครูให้นักเรียนใช้มือแตะที่ลำคอเมื่อไม่มีการเปล่งเสียง และเมื่อมีการเปล่งเสียงว่าแตกต่างกันอย่างไร และอภิปรายร่วมกันว่า “เสียงพูด เกิดจากลมที่เปล่งออกมาจากปอดผ่านอวัยวะต่าง ๆ

ซึ่งอวัยวะที่ทำให้เกิดเสียง คือ กล่องเสียง ดังนั้นเมื่อลมจากปอดถูกส่งมายังหลอดคอ และผ่าน กล่องเสียงซึ่งภายในกล่องเสียงมีสายเสียงซึ่งอยู่ตรงกลางกล่องเสียง จึงทำให้สายเสียง สั่นสะเทือนเกิดเป็นเสียงสูงหรือเสียงต่ำ แล้วก็กระทบลำคอ เพดาน ปาก ฟัน หรือริมฝีปาก ทำให้ออกมาเป็นเสียงพูดในที่สุด”

2. ครูยกตัวอย่างการทดลองของโรเบิร์ต บอยล์ว่า “โรเบิร์ต บอยล์ ได้ทดลองนำกระดิ่งไฟฟ้า (Electric bell) ใส่ในภาชนะแก้วปิด (Bell Jar) แล้วต่อสายกระดิ่งไฟฟ้ากับแบตเตอรี่ เมื่อกระดิ่งไฟฟ้าทำงาน ก็สูบอากาศออกโดยใช้มอเตอร์ (Motor) ปรากฏว่าจะได้ยินเสียง กระดิ่งไฟฟ้าเบาลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูบอากาศออกหมดทำให้ภายในครอบแก้วเป็น สุญญากาศ” ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดค้นสถานการณ์ต่อไปว่าจะเกิดอะไรขึ้น
3. ครูถามคำถามประจำหัวข้อว่า “เสียงเกิดจากการสั่นและมีลักษณะเป็นคลื่น ดังนั้น ลำโพงทำไม ถึงเกิดเสียงได้”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของ ครูผู้สอน เช่น ไม่ได้ยินเสียงกระดิ่งเลย เพราะ เสียงต้องมีตัวกลาง เช่น อากาศ ทำให้ปลายทาง ได้ยินเสียง แต่ถ้าไม่มีอากาศหรืออยู่ในอวกาศที่เป็นสุญญากาศ จะทำให้ไม่ได้ยินเสียง เป็นต้น)

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของ ครูผู้สอน เช่น มีสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเข้าไปในคอยล์เสียง จึงทำให้แผ่นลำโพงสั่นลักษณะ เคลื่อนที่ขึ้นและลง ส่งผลให้เกิดการอัดอากาศด้านหน้า ดังนั้น จึงทำให้เกิดคลื่นเสียงขึ้น เป็นต้น)

ชั้นสอน

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนสังเกตการสั่นของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นส่วนอัดและส่วนขยายตัวจาก หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี โดยครูอธิบายกับนักเรียนว่า “เสียงเป็น คลื่นกลตามยาวที่เกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง พลังงานของการสั่นจะถูกถ่ายโอนให้ แก่โมเลกุลของตัวกลางที่อยู่ รอบ ๆ ส่งผลให้โมเลกุลของตัวกลางเกิดการอัดตัวและขยายตัว ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานไป โดยที่อนุภาคตัวกลางสั่นไปมาอยู่ที่เดิม”
 2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน หรือตามความเหมาะสม และร่วมกันสืบค้นข้อมูลจาก อินเทอร์เน็ตที่ **เครื่องคอมพิวเตอร์** ของตนเอง ภายใต้คำถามว่า “ตัวกลางที่เสียงเดินทางได้มี อะไรบ้าง”
 3. ครูสุ่มนักเรียน 3-4 กลุ่ม ออกมาอภิปรายว่าร่วมกันว่ามีตัวกลางของเสียงมีอะไรบ้าง จากนั้นให้ แต่ละกลุ่มเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่าน จากความเร็วสูงที่สุดไปหาความเร็วต่ำที่สุด
- (แนวตอบ : ตัวกลางของเสียง คือ สารที่มีสถานะของสาร 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่านจากความเร็วสูงที่สุดไปหาความเร็วต่ำที่สุด ดังนี้ ของแข็ง > อากาศ > ของเหลว)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

4. นักเรียนสังเกตอัตราความเร็วของเสียงในตัวกลางต่าง ๆ จากหนังสือเรียน โดยครูอธิบายกับนักเรียนว่า“เสียงอาศัยตัวกลาง เมื่อเปลี่ยนตัวกลางจากอากาศเป็นของแข็งหรือของเหลว จะทำให้มีอัตราเร็วของเสียงที่เดินทางไปตามตัวกลางที่อุณหภูมิเดียวกัน ซึ่งอัตราเร็วของเสียงที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอัตราเร็วที่สุด รองลงมาของเหลว และแก๊สตามลำดับ ซึ่งในอากาศปกติสามารถหาอัตราเร็วของเสียงที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้จากสมการ $v = 331 + 0.6t$ ”

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

5. ครูสุ่มนักเรียนออกมาอภิปรายกระตุ้นเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง อัตราเร็วของเสียงว่า“อัตราเร็วของเสียงคือ ระยะทางที่เสียงเดินทางไปในตัวกลางใด ๆ ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา โดยทั่วไปเสียงเดินทางในอากาศที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ได้ประมาณ 346 เมตรต่อวินาที และในอากาศที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ได้ประมาณ 343 เมตรต่อวินาที อัตราเร็วที่เสียงเดินทางในอากาศนั้นอาจมีค่ามากขึ้นหรือน้อยลงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของตัวกลางเป็นหลัก และอาจได้รับอิทธิพลจากความชื้นบ้างเล็กน้อย”

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) เพื่อสืบค้นอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต จากนั้นบันทึกคำตอบลงในสมุดประจำตัว โดยควรศึกษาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดเสียงว่ามีการทำงานอย่างไรจึงทำให้เกิดเสียงขึ้นมาได้ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตภาพการสั่นของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงและอัตราเร็วของเสียงจากตัวกลางต่าง ๆ จากหนังสือเรียน เพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นสรุป

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูประเมินผลจากการนำเสนอผลงานของนักเรียน

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับเสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงว่า“เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ อาจเกิดเนื่องจากการตี ตี เป่า เคาะ ทำให้เกิดพลังงานที่วัตถุถ่ายเทไปยังตัวกลางแล้วเดินทางไปจนถึงผู้รับเสียงได้ต้องอาศัยตัวกลางได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอัตราเร็วที่สุด และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อัตราเร็วของเสียงเพิ่มขึ้นตาม และจะไม่ได้ยินเสียงหากไม่มีตัวกลาง ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง ได้แก่ ลำโพง จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียงที่ดังขึ้น และแบตเตอรี่ จะเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า และกำหนดเสียงส่วนใหญ่จะใช้สำหรับแจ้งเตือนอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อมีปัญหา”

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ ความสุจริต มีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้และและ มุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน
(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

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

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

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

แบบประเมินเจตคติที่ดีต่อการเรียน

คำชี้แจง :ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22104

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี

ภาคเรียนที่ 2/2567

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

1. มาตรฐาน

ว.4.1 / ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นในปัจจุบัน เพราะอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบอื่น ๆ ตามที่ถูกออกแบบมาเพื่อประโยชน์ในการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงสว่าง พลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงานเสียง เป็นต้น

4. สาระการเรียนรู้

- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน
- การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์เช่น LED มอเตอร์บัสเซอร์เฟือง รอก ล้อ เพลา

อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ทักษะการสังเกต
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการเกิดแสงได้ถูกต้อง (K)
2. เลือกใช้วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้เหมาะสมกับงาน (K)
3. ร่างแบบวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้ถูกต้อง (P)
4. ตระหนักถึงความปลอดภัยขณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้า (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. ครูทดลองเปิด-ปิดสวิตช์ของหลอดไฟหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูถามคำถามประจำหัวข้อกับนักเรียนว่า “แสงเกิดจากอะไร และวงจรไฟฟ้าทำให้เกิดแสงได้อย่างไร”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น แสงจากหลอดไฟฟ้าเกิดจากเมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากวงจรไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟฟ้าด้านในจนเปล่งแสงออกมา เป็นต้น)

- ครูอธิบายกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้เลยในสังคมปัจจุบัน เพราะอุปกรณ์ทุกชิ้น จำเป็นต้องมีไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานไม่ว่าจะเป็น เตารีด ตู้เย็น พัดลม เครื่องซักผ้า เครื่องดูดฝุ่น วิทยุ เป็นต้น แต่เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดสามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย ดังนี้”

เครื่องใช้ไฟฟ้า	พลังงานที่ให้
เตารีด หม้อหุงข้าว กระทะไฟฟ้า กาต้มน้ำ เครื่องต้มกาแฟ	พลังงานความร้อน
เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องดูดฝุ่น พัดลม เครื่องซักผ้า เครื่องปั่นน้ำผลไม้	พลังงานกล หรือพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
วิทยุ เครื่องขยายเสียง เครื่องบันทึกเสียง	พลังงานเสียง

ขั้นสอน

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

- นักเรียนกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน หรือตามความเหมาะสม จากนั้นให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและการต่อตัวต้านทานทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี หรือสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง เพื่อหาคำตอบว่าการที่หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้นจะต้องมีการต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง
- เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอว่าส่วนประกอบที่สำคัญของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้หลอดไฟฟ้ามีแสงสว่าง
- ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่า “วงจรวงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ
 - แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (Power Source) คือ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปหังวงจร เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่
 - ตัวนำไฟฟ้า (Conductor) คือ วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เช่น สายไฟ ทองแดง เงิน เหล็ก
 - เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลด (Electric Appliances or Load) คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า ที่ได้รับให้เป็นพลังงานรูปแบบอื่น”
- ครูดำเนินการสาธิตให้นักเรียนดูเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า พร้อมทั้งให้ข้อแนะนำถึงสิ่งที่ควรระวังในขณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้าว่า “ขณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าผู้ใช้ควรตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือ ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า ซึ่งต้องไม่ชำรุด เพราะหากชำรุดจะส่งผลให้ไฟฟ้ารั่วไหล ก่อนปฏิบัติงานควรเขียนผังวงจร และตรวจสอบ

ร่วมกันก่อนลงมือปฏิบัติเพื่อความไม่ประมาท รวมถึงขณะทำงานมือ และเท้าต้องแห้ง หรือสวมรองเท้าเพื่อความปลอดภัย”

5. จากนั้นครูต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง 2 แบบให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง คือ
 - 1) การต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิด
 - 2) การต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิด
6. ครูอธิบายกับนักเรียนว่า “การต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิดจะทำให้ผลลัพธ์คือหลอดไฟฟ้าไม่ติด แต่การต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิด จะส่งผลลัพธ์คือหลอดไฟฟ้าสว่าง”
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้าตามความเข้าใจ โดยครูแจกอุปกรณ์การต่อวงจรไฟฟ้าและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด
8. จากนั้นครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าพอสังเขป

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

9. ครูอธิบายความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้าและตัวต้านทานเพื่อทบทวนความรู้ว่า “ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าสามารถต่อตัวต้านทาน ซึ่งติดตั้งอยู่ในวงจรการทำงานทุกอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยตัวต้านทานเป็นตัวที่ทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรตามที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้กำหนดเอาไว้ ดังนั้น การต่อตัวต้านทานจึงมีความสำคัญมากต่อการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีการต่อตัวต้านทานได้ 2 แบบ คือ แบบอนุกรมและแบบขนาน”
10. นักเรียนศึกษาเกร็ดเสริมความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
11. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) จากชั่วโมงที่ผ่านมา เพื่อร่วมกันทำใบงาน 2.4.1 เรื่อง ข้างไฟฟ้า โดยให้นักเรียนนำความรู้ เรื่อง วิธีการต่อตัวต้านทานทั้ง 2 แบบมาประยุกต์ใช้ในการทำใบงาน แต่ก่อนลงมือทดลองให้แต่ละกลุ่มนำแบบร่างการต่อผังวงจรมาให้ครูตรวจสอบก่อนลงมือปฏิบัติ และในระหว่างการปฏิบัติให้ครูเดินตรวจสอบพร้อมให้คำแนะนำ และตั้งคำถามเพื่อให้ นักเรียนได้ทดสอบและสังเกตการทดลอง
12. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบงาน จากนั้นครูสุ่มนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมาอธิบายนำผลการทำใบงาน โดยครูคอยชี้แนะคำตอบให้ตามความเหมาะสม ดังนี้

ผลการทดลองการต่อวงจรแบบอนุกรม	
รูปแบบการต่อวงจร	ผลการทดลอง
แบบที่ 1	หลอดไฟฟ้าสว่าง
แบบที่ 2	หลอดไฟฟ้าสว่างน้อยลง
แบบที่ 3	หลอดไฟฟ้าดี ไม่สว่าง
ผลการทดลองการต่อวงจรแบบขนาน	
รูปแบบการต่อวงจร	ผลการทดลอง
แบบที่ 1	หลอดไฟฟ้าสว่าง
แบบที่ 2	หลอดไฟฟ้าสว่างเท่ากัน

13. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้จากการทำกิจกรรมว่า “การต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับหลอดไฟฟ้าในห้องหรืออาคาร จึงควรต่อวงจรแบบขนาน เพราะการต่อดังกล่าวเมื่อมีหลอดไฟฟ้าที่เพิ่มมาในระบบมากขึ้น หลอดไฟยังคงให้ความสว่างเท่าเดิม และหากมีหลอดไฟฟ้าเสีย อีกหลอดก็ยังคงใช้ได้”

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิดและการต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิด จากหนังสือเรียนเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นสรุป

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูประเมินผลการนำเสนอของนักเรียนและตรวจสอบความถูกต้องจากการทำใบงานที่ 2.4.1 เรื่อง ช่างไฟฟ้า
2. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนคาดเดาว่า “หากเพิ่มถ่านไฟฉายในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม จะเกิดอะไรขึ้นในวงจรไฟฟ้า”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน โดยคำตอบที่ถูกต้อง คือ หลอดไฟฟ้าจะสว่างมากขึ้น)

- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ว่า“วงจรที่ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลด เมื่อเปิดสวิตช์กระแสไฟฟ้าจะออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย จากขั้วบวกผ่านตัวนำไฟฟ้า เช่น สายไฟ ไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจร จากนั้นกระแสไฟฟ้าจะไหลออกไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เป็นการเคลื่อนที่ครบวงจรของกระแสไฟฟ้า เรียกวงจรไฟฟ้านี้ว่า “วงจรไฟฟ้าปิด” และการต่อวงจรไฟฟ้ามี 2 แบบ คือ แบบอนุกรมและแบบขนาน โดยการต่อแบบอนุกรมจะเป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่อกัน หากมีอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสีย อุปกรณ์อื่น ๆ ในวงจรจะใช้งานไม่ได้ ในขณะที่การต่อแบบขนานเป็นการต่อคร่อมกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทำให้เป็นการแยกวงจร หากมีอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสีย อุปกรณ์อื่น ๆ ในวงจรจะยังคงใช้งานได้”
- นักเรียนทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (Design Activity) และทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน (Unit Activity) โดยให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องลงในสมุดประจำตัว
- นักเรียนตรวจสอบระดับความสามารถของตนเอง (Self-Check) โคนพิจารณาข้อความว่าถูกหรือผิด หากนักเรียนพิจารณาข้อความไม่ถูกต้อง ให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดให้
- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี เพื่อวัดความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังผ่านการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
- เครื่องคอมพิวเตอร์
- ใบงานที่ 2.4.1 เรื่อง ช่างไฟฟ้า

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ ความสุจริต มีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้และและ มุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

ใบงานที่ 2.4.1

เรื่อง ช่างไฟฟ้า

คำชี้แจง : ให้นักเรียนออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับหลอดไฟฟ้าในห้อง 2 ห้อง โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

เงื่อนไข : หลอดไฟฟ้าทั้งสองหลอดต้องมีความสว่างเท่ากัน และหากหลอดไฟฟ้าห้องใดห้องหนึ่งเสีย หลอดไฟฟ้าของอีกห้องจะยังคงใช้ได้อยู่

อุปกรณ์ที่ใช้ :

1. หลอดไฟฟ้าสำหรับทดสอบจำนวน 4 หลอด เป็นหลอดที่ใช้งานได้ 3 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด
2. รางฉนวนไฟลายคู่ 1 ราง
3. ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน
4. สายไฟสีแดง 2 เส้น สายไฟสีดำ 2 เส้น

ร่างแบบการต่อวงจรแบบอนุกรม		
แบบที่ 1 ต่อหลอดไฟฟ้าจำนวน 1 หลอด	แบบที่ 2 ต่อหลอดไฟฟ้าที่ใช้งานได้จำนวน 2 หลอด	แบบที่ 3 ต่อหลอดไฟฟ้าหลอดที่เสียจำนวน 1 หลอด และหลอดไฟฟ้าที่ใช้งานได้จำนวน 1 หลอด
ผลการทดลองการต่อวงจรแบบอนุกรม		
รูปแบบการต่อวงจร	ผลการทดลอง	
แบบที่ 1		

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

แบบประเมินเจตคติที่ดีต่อการเรียน

[illegible]

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

รหัสวิชา ว22104

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2/2567

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน

ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นในปัจจุบัน เพราะอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบอื่น ๆ ตามที่ถูกออกแบบมาเพื่อประโยชน์ในการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงสว่าง พลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงานเสียง เป็นต้น

4. สาระการเรียนรู้

- ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น

มีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์

ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม

การเกษตร การอาหาร

- การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์

สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปรอบของปัญหา แล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การ ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ทักษะการสังเกต
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้ถูกต้อง (K)
2. บอกความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้ถูกต้อง (K)
3. เขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้ (P)
4. เล็งเห็นถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

ขั้นนำ

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
2. นักเรียนศึกษาความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
3. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิดให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยใช้คำถามสำคัญประจำหัวข้อว่า “นักเรียนคิดว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์อย่างไร”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ตรงที่กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์จะต้องนำองค์ความรู้และทฤษฎีต่าง ๆ จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสร้างสรรค์เป็นชิ้นงานหรือผลงานขึ้น)

ขั้นสอน

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนสังเกตผังแสดงกระบวนการคิดและการทำงานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการทำงานของแต่ละกระบวนการ
2. ครูนำปากกาเคมีแสดงให้นักเรียนได้สังเกตดูและถามคำถามว่า “นักเรียนคิดว่าการสร้างปากกาต้องการผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์หรือไม่อย่างไร”

(แนวตอบ : ผ่านทั้ง 2 กระบวนการ โดยส่วนด้านในของปากกาเคมีต้องมีการเรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่สามารถเขียนกับวัตถุขึ้นได้จึงจะสามารถลบออกได้ ส่วนบรรจุภัณฑ์จะเป็นกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพราะต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่ให้สารเคมีด้านในเกิดการระเหยหรือทำให้สารเคมีมีอายุการใช้งานนานที่สุด)

3. นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์และร่วมกันอภิปรายว่าในผลิตภัณฑ์นั้นสิ่งใดเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสิ่งใดเป็นกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์
4. นักเรียนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนได้ยกตัวอย่างว่าแต่ละชิ้นผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์อย่างไร และศึกษาความเชื่อมโยงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ จากแหล่งการเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต และสรุปเป็นผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) ลงในกระดาษ A4

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

5. ครูสุมนักเรียน 5-6 คน หรือตามความเหมาะสม ออกมานำเสนอผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) จากที่นักเรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้ามาแล้ว จากนั้นครูสรุปความรู้ตามที่นักเรียนออกมานำเสนอ
- ว่า“กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่นำมาหาข้อพิสูจน์ โดยการตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง จากนั้นวิเคราะห์เป็นนโยบาย เพื่อตรวจสอบข้อสมมติฐาน และสิ่งที่เราต้องการพิสูจน์ เมื่อเราได้ข้อสรุปจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว เราจึงนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์”

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

6. ครูอธิบายเกี่ยวกับความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า“กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ผู้คนส่วนใหญ่ยอมรับกัน เพราะเป็นกระบวนการที่จะสามารถหาคำตอบ แก้ปัญหา และพิสูจน์เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติได้ อีกทั้งยังคำนวณปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ล่วงหน้า และยังสามารถสร้างสรรค์เทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ได้อีกด้วย”
7. ครูยกตัวอย่างแนวคิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเซอร์ ไอแซก นิวตัน เกี่ยวกับการแยกแสง
- สีที่ขาวว่า“นิวตันสามารถแยกแสงสีขาวออกมาเป็นแถบแสง 7 สี จากดวงอาทิตย์ได้สำเร็จ โดยทำการทดลองกับปริซึม ทำให้มนุษย์สามารถอธิบายปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำได้ และยังสามารถนำไปสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ เช่น แว่นสายตา กระจกเงา โคมไฟคริสตัล เป็นต้น โดยผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์”
8. จากนั้นให้นักเรียนสแกนคิวอาร์โค้ด เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการทดลองการหักเหของแสง จากหนังสือเรียน เพื่อขยายความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
9. ครูเขียนผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) บนกระดาน เกี่ยวกับการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการทดลองของนิวตัน เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจมากขึ้นถึงการประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีหัวข้อดังนี้
- 1) ความรู้เดิม (Existing Knowledge)
 - 2) ความอยากรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Curiosity)
 - 3) ตั้งสมมติฐาน (Hypothesis)
 - 4) ออกแบบการทดลอง (Experiment)
 - 5) สรุปวิเคราะห์ (Analysis)
 - 6) นำข้อสรุปไปพิสูจน์ (Proof)

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

10. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ตามความเหมาะสมเพื่อทำใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำโคมไฟคริสตัล โดยใช้
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
 - มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
 - มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตผังแสดงกระบวนการคิดและกระบวนการทำงานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ จากหนังสือเรียน เพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนได้
- อย่างเหมาะสม
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นสรุป

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูประเมินการนำเสนอของนักเรียนและตรวจสอบความถูกต้องจากใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ครูถามคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียนว่า “นักเรียนได้ความรู้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์อย่างไรบ้าง” นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น
3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ว่า “การเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยให้เกิดวิทยาการ และสร้างกระบวนการใหม่ ๆ โดยเฉพาะกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นศาสตร์หนึ่งที่จะสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี หรือสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์อีกได้มากมาย”

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

2) ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3) เครื่องคอมพิวเตอร์

4) ปากกาเคมี

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ ความสุจริต มีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้และและ มุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

ใบงานที่ 3.1.1

เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำโคมไฟคริสตัล โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
1. ความรู้เดิม
2. ความอยากรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. ตั้งสมมติฐาน
4. ออกแบบการทดลอง
5. สรุปวิเคราะห์
6. นำข้อสรุปไปพิสูจน์

ใบงานที่ 3.1.1

เฉลย

เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำโคมไฟคริสตัล โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
1. ความรู้เดิม - แสงสามารถหักเหได้ และเดินทางผ่านตัวกลางได้ - เมื่อแสงเดินทางผ่านปริซึมจะปรากฏแสงสีขาว
2. ความอยากรู้ทางวิทยาศาสตร์ - คริสตัลมีลักษณะเป็นปริซึมแสงสามารถเดินทางผ่านและเปลี่ยนสีได้หรือไม่
3. ตั้งสมมติฐาน - นำคริสตัลที่แสงสามารถเดินทางผ่านได้มาทำเป็นของตกแต่งห้องให้เกิดความสวยงาม
4. ออกแบบการทดลอง - ออกแบบโคมไฟคริสตัลให้เป็นทรงกลมและโคมไฟแขวนติดเพดาน - จากนั้นนำโคมไฟคริสตัลไปวางตรงแสงแดด แสงไฟ และสังเกตถึงการเปลี่ยนแปลง
5. สรุปวิเคราะห์ - แสงจากโคมไฟกระจายออกจากคริสตัลทำให้เกิดแสงที่มีความสวยงาม
6. นำข้อสรุปไปพิสูจน์ - นำโคมไฟพร้อมวัสดุครอบโคมไฟมาติดด้วยคริสตัลตามรูปแบบและขั้นตอนที่กำหนด - ทดสอบและปรับปรุงชิ้นงาน

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

[illegible]

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22104

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ภาคเรียนที่ 2/2567

หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เวลา 4 ชั่วโมง

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

1. มาตรฐาน

ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ เจริญใจและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

เมื่อเรามองไปรอบ ๆ ตัวของเราก็จะพบเห็นสิ่งปลูกสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวก ที่จะช่วยให้มนุษย์ดำเนินชีวิตได้สะดวกสบาย สิ่งเหล่านี้เกิดจากการที่มนุษย์คิดค้นและทำการทดลองทฤษฎีต่าง ๆ จนได้ข้อสรุปแนวคิดที่แน่ชัด มนุษย์จึงเริ่มคิดค้นและประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ โดยจะผ่านการวางแผน รวบรวมองค์ความรู้การออกแบบ ทดสอบ ประเมินผล และนำเสนอ ซึ่งกระบวนการทั้งหมดเหล่านี้เรียกว่า

4. สาระการเรียนรู้

- ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น

มีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร

- การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

- การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือก ข้อมูล ที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

- การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน
- การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น
- การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม วัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถ แก้ไขปัญหาได้
- การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ทักษะการสังเกต
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง (K)
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ (P)
3. เห็นประโยชน์ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ครูเปิดวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการผลิตรถยนต์ ให้นักเรียนดูพร้อมถามคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “ในการผลิตรถยนต์นักเรียนสังเกตเห็นขั้นตอนการผลิตอะไรบ้าง และสังเกตเห็นการทำงานเชิงวิศวกรรมศาสตร์บ้างหรือไม่และปรากฏอยู่ในขั้นตอนใด” นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นภายในห้องเรียน
3. ครูอธิบายกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อให้ได้ผลงานโดยทั่วไปมีอยู่ 2 แบบ คือ การออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และการออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยใช้ประสบการณ์ ซึ่ง 2 แบบนี้แตกต่างกันที่ความน่าเชื่อถือ ความปลอดภัย และการทำซ้ำ เป็นต้น”
4. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิดให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยใช้คำถามสำคัญประจำหัวข้อว่า “กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีความสำคัญในการสร้างเทคโนโลยีอย่างไร”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำงานอย่างเป็นระบบจะทำให้สร้างเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพผ่าน 6 ขั้นตอนหลักและสามารถจำแนกรายละเอียดได้เป็น 13 ขั้นตอน เป็นต้น)

ขั้นสอน

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ตามสถานการณ์ที่ครูกำหนด จากนั้นครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับ สถานการณ์ปัญหาว่า “จากการที่ครูได้ทำการสำรวจปัญหาภายในชุมชน ทำให้พบปัญหาทั้งหมด 4 ปัญหา ดังนี้
 - 1) ไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อจำนวนครัวเรือน จึงต้องการเครื่องปั่นไฟที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้เอง
 - 2) สิ่งแวดล้อมในบริเวณชุมชนปรากฏขยะมูลฝอยเป็นจำนวนมาก จึงต้องการเครื่องกำจัดขยะที่สามารถย่อยสลายขยะได้ง่าย
 - 3) ชาวบ้านต้องการหมักปุ๋ยจำนวนมาก แต่ไม่มีแรงงานในการทำงานที่เพียงพอ จึงต้องการเครื่องหมักปุ๋ยอัตโนมัติ
 - 4) ชาวบ้านต้องการแปรรูปเนื้อสัตว์ด้วยวิธีการรมควัน จึงต้องการเครื่องอบรมควันที่สามารถใช้ได้ในครัวเรือน”

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

2. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมว่า “การออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นคำที่ใช้อธิบายกระบวนการสร้างเทคโนโลยี นวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานที่มีความน่าเชื่อถือ ความปลอดภัย และเกิดการซ้ำ โดยกระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการที่อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เข้ามาพัฒนา แต่ก็มีกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ไม่ได้ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และ

คณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง คือ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยใช้ประสบการณ์ กระบวนการนี้เกิดจากการคิดค้นและประดิษฐ์จากภูมิปัญญาชาวบ้าน เช่น เคียวเกี่ยวข้าว เรือไม้ พาย เป็นต้น”

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การเรียนรู้รูปแบบ STEM ว่า “ปัจจุบันเทคโนโลยี และ นวัตกรรม ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ผู้คิดค้นการเรียนรู้รูปแบบ STEM คือ การผนวกแนวความคิด การออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการออกแบบวิธีการหรือกระบวนการ เพื่อตอบสนองความต้องการที่จะสร้างสรรค์ผลงานหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน”
4. นักเรียนศึกษาขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อทำความเข้าใจถึงรายละเอียดต่าง ๆ อย่างละเอียด โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ตที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ของตนเอง

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันจากศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน เพื่อนำมาแก้ปัญหาสถานการณ์ตามที่กลุ่มตนเองได้รับมอบหมาย
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและสังเกตตัวอย่าง เรื่อง กระบวนการพัฒนาเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยกระบวนการเชิงวิศวกรรมศาสตร์ทั้ง 6 ขั้นตอน จากหนังสือเรียน ดังนี้
 - ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา
 - ขั้นตอนที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
 - ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบวิธีการปัญหา
 - ขั้นตอนที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
 - ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
 - ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เป็นขั้นตอนหลักทั้ง 6 ขั้นตอน มาปรับใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ตามที่กลุ่มของตนเองได้รับมอบหมาย

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

8. นักเรียนสังเกตผังแสดงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจากหนังสือเรียนที่จะทำให้เห็นถึงขั้นตอนหลักของกระบวนการทั้ง 6 ขั้นตอน ถูกจำแนกรายละเอียดออกเป็น 13 ขั้นตอน ซึ่งเป็นการทำงานที่มีความละเอียดมากขึ้น โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ บนฐานความคิดเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมทั้ง 13 ขั้นตอน มีดังนี้

- 1) ระบุความต้องการ (Recognition of need and definition of problem) เป็นการระบุสิ่งที่ต้องการผลิตหรือสร้างสรรค์ผลงาน
- 2) ระบุคุณลักษณะที่ต้องการ (Specification) เป็นการระบุสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหา เบื้องต้นหรือรูปแบบลักษณะของผลิตภัณฑ์
- 3) การรวบรวมข้อมูล (Gathering of information) เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับ รายละเอียดของรูปแบบ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ หรือระบบของทำงานของ ผลิตภัณฑ์
- 4) ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา และเพื่อให้ตอบโจทย์การแก้ปัญหาได้ตรงตาม ความต้องการมากที่สุด
- 5) สังเคราะห์หาหลักการสร้างสรรค์ (Creative Design Synthesis) เป็นการหา หลักการหรือแนวทางแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์ชิ้นงาน
- 6) ออกแบบสร้างขั้นตอน (Preliminary Design) เป็นขั้นตอนที่วิศวกรนำหลักการ มาออกแบบรูปร่าง โดยมีเงื่อนไขจากการสังเคราะห์ที่เสร็จแล้ว
- 7) จำลองสภาพสถานการณ์ (Simulation) เป็นการนำต้นแบบมาจำลอง การใช้งานหรือวิศวกรอาจจะนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาจำลอง เป็นสถานการณ์เบื้องต้น
- 8) ออกแบบละเอียด (Detailed Design) เป็นการออกแบบรายละเอียดของ ทุกระบบ เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานของนวัตกรรม โดยต้องให้ทุกส่วน ทำงานสัมพันธ์กัน
- 9) สร้างและทดสอบเครื่องต้นแบบ (Prototype build and test) เป็นขั้นตอน ที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วทำการสร้างเครื่องต้นแบบขึ้นมาจริง
- 10) ประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบผลการทำงาน ของเครื่องต้นแบบ และจดปัญหาหรือข้อบกพร่องของการทำงาน
- 11) ประชุมสรุปผล (Design Conclusion) เป็นการตัดสินใจว่าผลิตภัณฑ์ จะสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ เพราะถ้าไม่ผ่านต้องกลับไปแก้ไขใหม่ตั้งแต่ ขั้นการออกแบบ
- 12) ออกแบบการผลิต (Design for production) เป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบ ต้องสื่อสาร กับผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถผลิตออกมาได้ตรงตามการออกแบบ
- 13) จำหน่ายผลิตภัณฑ์ (Product Release) ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของฝ่ายขาย ที่จะต้องนำสินค้าไปจำหน่าย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

9. นักเรียนแต่ละคนแลกเปลี่ยนความรู้โดยนำเสนอร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับการ ออกแบบเชิง วิศวกรรม 13 ขั้นตอน พร้อมตรวจสอบข้อมูลที่ได้ศึกษาและสืบค้นมาตอบสถานการณ์ปัญหา ของกลุ่มตนเองได้ครบถ้วน และให้สมาชิกในกลุ่มลงมติว่าพึงพอใจกับคำตอบหรือไม่ ถ้าไม่พอใจของกลุ่มยังไม่เป็นที่พอใจให้ทบทวนและหาความรู้เพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 13 ขั้นตอน จากนั้นนำสถานการณ์ปัญหาของกลุ่มตนเองมาสร้างเป็นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจากสถานการณ์ที่ได้รับในรูปแบบของ PowerPoint จากนั้นครูผู้สอนประเมินผลงานการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม
12. จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อร่วมกันทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหา โดยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (Design Activity)

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
- มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตตัวอย่าง เรื่อง กระบวนการพัฒนาเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยกระบวนการเชิงวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนได้อย่างเหมาะสม

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมว่า “กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นรูปแบบการทำงานของการผลิตสิ่งประดิษฐ์ เทคโนโลยี หรือนวัตกรรม ในรูปแบบของการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงการคำนวณ การแตกย่อยปัญหา การมองหารูปแบบ การกำหนดหลักการ และการออกแบบขั้นตอนการทำงาน โดยจะมีการตรวจสอบผลตามขั้นต่าง ๆ เพื่อเป็นการปรับปรุงแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์”
2. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะการคิดของผู้อื่น (Unit Activity)
3. นักเรียนตรวจสอบระดับความสามารถของตนเอง (Self-check) โดยพิจารณาข้อความว่า ถูกหรือผิด หากนักเรียนพิจารณาข้อความไม่ถูกต้อง ให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดให้
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อวัดความรู้ที่นักเรียนได้รับ หลังจากผ่านการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- 2) ใบงานที่ 3.1.1 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์
- 4) ปากกาเคมี

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) การสร้างชิ้นงาน การออกแบบเชิงวิศวกรรม	- ตรวจสอบชิ้นงาน	- แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7.2 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

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

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การคิดเชิงออกแบบ

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

รหัสวิชา ว22104

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2/2567

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน

ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยยึดเอาคนหรือประสบการณ์ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และร่วมกันค้นคิดวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันของทีมงานอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ต้นแบบที่ผลิตขึ้นมาเป็นเทคโนโลยีที่มีความที่มีข้อผิดพลาดน้อย และเทคโนโลยีนั้นมีมูลค่าที่สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาด้วยการเน้นทำความเข้าใจว่าคนต้องการอะไร แทนที่วิธีการแบบเดิมที่มักเริ่มต้นจาก“ปัญหา”

4. สาระการเรียนรู้

- ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น
มีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร
- การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
- การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือก ข้อมูล ที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

- การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน
- การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น
- การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม วัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถ แก้ไขปัญหาได้
- การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ทักษะการสังเกต
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบได้ (K)
2. แก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบได้อย่างถูกต้อง (P)
3. เห็นประโยชน์ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem - based learning)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคิดเชิงออกแบบ เพื่อวัดความรู้เดิมก่อนเข้าสู่กิจกรรม
2. ครูให้กระดาษแก่นักเรียนคนละ 1 แผ่น โดยเป็นกระดาษที่มีรูปสี่เหลี่ยม 10 รูป จากนั้นให้นักเรียนทุกคนวาดรูปทรงอะไรก็ได้ลงบนรูปสี่เหลี่ยมทั้ง 10 รูป โดยมีเงื่อนไขว่ารูปทรงทั้งหมดใน 10 รูปจะต้องไม่ซ้ำกัน
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4-5 กลุ่ม ให้นักเรียนร่วมกันเปรียบเทียบรูปวาดภายในกลุ่ม จากนั้นครูสอบถามนักเรียนว่า “รูปทรงของกลุ่มใดเหมือนกัน และรูปทรงของกลุ่มใดไม่เหมือนกัน”
4. ครูสรุปการทำกิจกรรมว่า “ในการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งของนักเรียน ไม่จำเป็นต้องได้ทางเลือกหรือคำตอบที่เหมือน ๆ กัน อาจจะมีแนวคิดที่เหมือนกันได้และแตกต่างกันได้ ดังนั้นการแก้ปัญหามีได้หลากหลายวิธีการ แต่การแก้ปัญหาโดยไม่ออกแบบให้ดีจะส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ตามมา รวมถึงการสร้างนวัตกรรมก็จะต้องมีขั้นตอนการสร้างต้นแบบเพื่อลดความผิดพลาด”
5. ครูอธิบายกับนักเรียนเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “การคิดเชิงออกแบบ เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างนวัตกรรม เพราะการสร้างชิ้นงานหรือเทคโนโลยีที่มีขั้นตอนการพัฒนาอย่างชัดเจนจะทำให้ชิ้นงานหรือเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีมูลค่าเพิ่มขึ้น”
6. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยใช้คำถามประจำหัวข้อว่า “การคิดเชิงออกแบบ ช่วยพัฒนานวัตกรรมได้อย่างไร”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น การคิดเชิงออกแบบจะช่วยสร้างนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดความผิดพลาดให้แก่วัตกรรม หรือเพิ่มมูลค่าให้แก่วัตกรรม เป็นต้น)

ขั้นสอน

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. ครูอธิบายสถานการณ์ปัญหาชุมชนกับผู้เรียนว่า “ชุมชนมีแมลงวันจำนวนมากจะก่อให้เกิดปัญหา คือ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารมาสู่คน เช่น บิด ไทฟอยด์ อาหารเป็นพิษ อหิวาตกโรค และโรคหนองพวยธิบางชนิด ประกอบกับแมลงวันยังแพร่ขยายจำนวนได้อย่างรวดเร็วทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นกลายเป็นปัญหาใหญ่ของชุมชน”
2. จากนั้นครูให้นักเรียนคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาชุมชน รวมถึงการสร้างนวัตกรรม โดยใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหานี้

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 8-10 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจกับปัญหาชุมชน โดยให้นักเรียนระบุหัวข้อที่ควรดำเนินการศึกษา ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับแมลงวัน วงจรชีวิตของแมลงวัน การป้องกันและกำจัดแมลงวัน เป็นต้น เพื่อแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์ดังกล่าว
4. นักเรียนทำความเข้าใจกับแนวคิดหลักของการคิดเชิงออกแบบ จากหนังสือเรียนรายวิชา

พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
การคิดเชิงออกแบบ เพื่อวิเคราะห์การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความพึงพอใจของ
ผู้ใช้งาน จากภาพการคิดเชิงออกแบบของขวดซอสมะเขือเทศที่มีแนวคิดหลัก 3 ขั้นตอน คือ

- 1) การเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง (Understand)
- 2) การคิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm)
- 3) เรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (Prototype)

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากระบวนการของการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ที่ David Kelly ได้นำมาใช้ในธุรกิจและรับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ได้แก่
 - ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจผู้ใช้อย่างลึกซึ้ง (Empathize)
 - ขั้นตอนที่ 2 การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define)
 - ขั้นตอนที่ 3 การหาแนวทางแก้ปัญหา (Ideate)
 - ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype)
 - ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test)
6. นักเรียนศึกษาเกร็ดเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง การนำการคิดเชิงออกแบบไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการ
7. เปิดโอกาสให้นักเรียน ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตที่**เครื่องคอมพิวเตอร์**ของตนเอง

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

8. นักเรียนนำความรู้จากกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม และนำความรู้มาแก้ปัญหาสถานการณ์ชุมชน โดยเริ่มกิจกรรมตามกระบวนการของการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน โดยครูคอยกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนแสดงความคิดเห็นหรือแนวทางการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้จากการอภิปรายความรู้ร่วมกันตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มเกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบจากสถานการณ์ปัญหาชุมชนรวมถึงนวัตกรรมที่นักเรียนต้องการสร้างขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหา

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบว่า“เป็นกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการ ที่ต้องค้นหาประสบการณ์ของผู้ใช้ (User experience) เพื่อพัฒนาต้นแบบออกมาทดลองตลาด (integrative Prototyping) จากนั้นเมื่อทดลองใช้และได้รับผลตอบกลับจากผู้ที่มีใช้งานจริง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (Stakeholder feedback) จึงนำมาปรับปรุง และผลิตเพื่อจำหน่ายต่อไป การคิดเชิงออกแบบจึงเป็นกระบวนการออกแบบที่เรียนรู้จากผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางอย่าง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการคิดเชิงออกแบบผลิตภัณฑ์จึงเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้ใช้อย่างแท้จริง”
2. ครูวาดผังมโนทัศน์ลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน พร้อมอธิบายเพื่อสรุปหลักของการคิดเชิงออกแบบว่า“หลักของการคิดเชิงออกแบบ ต้องประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ
 - 1) การเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง (Understand) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งกับคนที่เกิดปัญหานั้นจริงๆ ตัวอย่างเช่น หากเป็นหมอหรือพยาบาลที่ต้องการสร้างสรรค์บริการที่ดี ควรเริ่มที่การทำความเข้าใจความต้องการของคนไข้ หรือหากเป็นครูที่ต้องการพัฒนาการเรียนการสอนของตัวเอง ควรเริ่มที่การทำความเข้าใจนักเรียน
 - 2) การคิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm) มุ่งเน้นการแยกการสร้างสรรค์แนวคิดออกมาให้มาก่อน แล้วนำแนวคิดเหล่านั้นมาประเมินว่าแนวคิดใดมีความเป็นไปได้บ้าง
 - 3) เรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (Prototype) สร้างต้นแบบ หรือแบบจำลองอย่างง่ายที่สามารถนำไปสื่อสารแนวคิด เพื่อนำไปพิสูจน์ว่าตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายหรือไม่”

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคิดเชิงออกแบบ
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนการเรียนรู้ - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคิดเชิงออกแบบ	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
7.2 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม การเรียนรู้			
1) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน
(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)

(.....)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

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

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

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

แบบประเมินเจตคติที่ดีต่อการเรียน

คำชี้แจง :ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับ
คะแนน

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22104

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การคิดเชิงออกแบบ

ภาคเรียนที่ 2/2567

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง ถอดความคิดเชิงออกแบบของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร

มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูประจำรายวิชา นายจิรายุส ศรีทอง

1. มาตรฐาน

ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้ เจื่อนใจและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. สาระสำคัญ

การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยยึดเอาคนหรือประสบการณ์ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ซึ่งโครงการในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชทุกโครงการ ไม่ได้ริเริ่มจากการค้นคว้าหรือวิจัยในห้องทำงาน แต่เริ่มจากการลงพื้นที่เก็บประสบการณ์ของประชาชนที่ต้องการความช่วยเหลือ

4. สาระการเรียนรู้

- ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น

มีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์

ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร

- การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่

การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

- การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
- การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน
- การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหจะช่วยให้งานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น
- การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้
- การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - ทักษะการสื่อสาร
 - ทักษะการแลกเปลี่ยนข้อมูล
2. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ทักษะการสังเกต
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 - ทักษะการสืบค้นข้อมูล

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรได้อย่างถูกต้อง (P)
3. เห็นประโยชน์ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (A)

8. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1 กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ
2. ครูเน้นย้ำกับนักเรียนว่า “การแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ดีไม่ได้เริ่มจากการคิดหรือการค้นคว้าแต่เริ่มจากการสัมผัสประสบการณ์ด้วยการลงพื้นที่เพื่อให้ทราบถึงความต้องการอย่างแท้จริง”
3. ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชการที่ 9) มีโครงการใดบ้างที่มีแนวคิดต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาให้แก่ประชาชน” โดยครูคอยบันทึกคำตอบของนักเรียนลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามประสบการณ์ของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น โครงการแก้มลิง โครงการฝนหลวง โครงการชั่งหัวมัน เป็นต้น)

ขั้นสอน

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อร่วมกันสังเกตผังแสดงแนวคิดการแก้ปัญหาจาก หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคิดเชิงออกแบบ พร้อมวิเคราะห์ความหมายของขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตการแก้ปัญหาภาวะแห้งแล้งที่มีสาเหตุมาจากความคลาดเคลื่อนของฤดูกาลตามธรรมชาติ จากโครงการพระราชดำริฝนหลวง พร้อมวิเคราะห์ตามขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าใจปัญหา (Empathize)

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define)

ขั้นตอนที่ 3 การหาแนวทางแก้ปัญหา (Ideate)

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype)

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test)

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงการต่าง ๆ ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร จากอินเทอร์เน็ตที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง จากนั้นคัดเลือกขึ้นมา 1 โครงการพร้อมวิเคราะห์ตามขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explanation)

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

5. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (Design Activity)
6. จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตผังแสดงแนวความคิดการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาภาวะแห่งแล้งจากโครงการพระราชดำริฝนหลวงจากหนังสือเรียนเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

ขั้นสรุป

สรุปประเมินผลจากการนำเสนอของนักเรียน

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบว่า “การคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการที่ต้องค้นหาประสบการณ์ของผู้ใช้ (User experience) เพื่อพัฒนาต้นแบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (Empathize)
- 2) การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define)
- 3) การหาแนวทางแก้ปัญหา (Ideate)
- 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype)
- 5) การทดสอบ (Test)

โดยโครงการพระราชดำริทุกโครงการได้ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรจะทรง

ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ทั้งการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและการศึกษาข้อมูลจากการลงพื้นที่จริงก่อนจะลงมือปฏิบัติอย่างจริงจัง”

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน (Unit Activity) จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามลงในสมุดประจำตัว
4. นักเรียนตรวจสอบระดับความสามารถของตนเอง (Self-Check) โดยพิจารณาข้อความว่า ถูกหรือผิด หากนักเรียนพิจารณาข้อความไม่ถูกต้องให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดให้
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคิดเชิงออกแบบ เพื่อวัดความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจากผ่านการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคิดเชิงออกแบบ
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์

10. แหล่งเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

11. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม 1) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล-	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

7.2 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคิดเชิง ออกแบบ	- ตรวจแบบทดสอบ หลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
--	-----------------------------	---------------------	--------------------

12. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)
(.....)
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้
...../...../.....

บันทึกความเห็นของผู้ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ.....(ผู้ตรวจ)
(.....)
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ
...../...../.....

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

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

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา
...../...../.....

แบบประเมินเจตคติที่ดีต่อการเรียน

คำชี้แจง :ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

[illegible]

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	มีความ กระตือรือร้น ในการ ทำงาน			ปฏิบัติงาน อย่างมี ความสุข			เห็น ประโยชน์ ของการ ทำงาน			ทำงาน ตามหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย			ทำงาน สำเร็จส่ง งานตรง เวลา			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การผ่าน : นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

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

ลงชื่อ ผู้สอน

(นายจิรายุส ศรีทอง)

ตำแหน่งครูอัตราจ้าง

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