



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาพื้นฐาน



เทคโนโลยี

(การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวอย่าง
หลักสูตรปรับปรุง '60



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

หลักสูตร
ปรับปรุง '60

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5



หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

© ๒๕๖๑ อักษร

ม.5

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5

เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ยั่งยืน เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	แผนที่ 1 นวัตกรรมคืออะไร	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการให้เหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบบทสอปีก่อนเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง เทคโนโลยี และนวัตกรรม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 	2
	แผนที่ 2 การพัฒนาอย่างยั่งยืน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ - ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน(รวบยอด) เรื่อง ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
2. โครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี	แผนที่ 1 ระบบทางเทคโนโลยี	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้เทคโนโลยี - สารสนเทศ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ - ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 	2
	แผนที่ 2 การออกแบบเชิงวิศวกรรม	แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้เทคโนโลยี - สารสนเทศ - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - แบบประเมินชิ้นงาน 	4
	แผนที่ 3 โครงงานเพิ่มเติม	แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการให้เหตุผล - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - แบบประเมินชิ้นงาน 	6

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 ผลงานโครงงาน การออกแบบและเทคโนโลยี	แบบใช้กระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจ	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ - ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ 		
			<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน 	2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

โครงการการออกแบบและเทคโนโลยี

เวลา 14 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- ว 4.1 ม.5/1 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

2. สาระการเรียนรู้

2.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- 1) การทำโครงการ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน
- 2) การทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยีสามารถดำเนินการได้ โดยเริ่มจากการสำรวจสถานการณ์ปัญหาที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการ แล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ประเมินผล ปรับปรุง แก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

2.2 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในการทำโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จะต้องอาศัยกระบวนการทางเทคโนโลยีการออกแบบเชิงวิศวกรรม และสะเต็มศึกษา เข้ามาช่วยในการทำโครงการ และการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีการคิดที่เป็นระบบ เป็นขั้นตอน ดังนั้น จึงควรนำเข้ามาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการและการสร้างนวัตกรรม เพื่อให้ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีระบบ รวมถึงทำให้โครงการที่สร้างสรรค์ออกมา สามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามจุดประสงค์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้
1) ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	3. มุ่งมั่นในการทำงาน
2) ทักษะการสังเกต	
3) ทักษะการแก้ปัญหา	
4) ทักษะการให้เหตุผล	
5) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	
6) ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ	
7) ทักษะการทำงานร่วมกัน	

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
8) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 9) ทักษะการสื่อสาร 10) ทักษะการคิดเชิงคำนวณ 11) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	

5. ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

- ชิ้นงาน/ภาระงาน(รวบยอด) เรื่อง โครงงานการออกแบบเทคโนโลยี

6. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
6.1 การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) เรื่อง โครงงานการออกแบบเทคโนโลยี	- ตรวจสอบชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน(รวบยอด)	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.2 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงงานการออกแบบเทคโนโลยี	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
6.3 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) การสร้างชิ้นงานตามการออกแบบเชิงวิศวกรรม	- ตรวจสอบชิ้นงาน	- แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) การสร้างชิ้นงานโครงงานสะสม	- ตรวจสอบชิ้นงาน	- แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.4 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงงานการ ออกแบบเทคโนโลยี	- ตรวจสอบแบบทดสอบ หลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

7. กิจกรรมการเรียนรู้

- **แผนที่ 1 : ระบบทางเทคโนโลยี** เวลา 2 ชั่วโมง
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)
- **แผนที่ 2 : การออกแบบเชิงวิศวกรรม** เวลา 4 ชั่วโมง
วิธีสอนโดยเน้นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- **แผนที่ 3 : โครงงานสะเต็ม** เวลา 6 ชั่วโมง
วิธีสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
- **แผนที่ 4 : ผลงานโครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี** เวลา 2 ชั่วโมง
วิธีสอนแบบใช้กระบวนการเรียนความรู้ ความเข้าใจ

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
โครงงานการออกแบบและเทคโนโลยี

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) อินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดหมายถึงระบบเทคโนโลยี
 - ระบบที่มีความทันสมัย เท่าทันโลก
 - ระบบที่มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำไปใช้ได้
 - ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรือความต้องการ
 - ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาประเทศ
 - ระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม
- ข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนประกอบสำคัญของระบบเทคโนโลยี
 - ตัวป้อน ตัวรับ ประมวลผล ผลผลิต
 - ตัวป้อน ตัวรับ กระบวนการทางเทคโนโลยี ผลผลิต
 - ตัวป้อน ตัวรับ ผลผลิต ข้อมูลย้อนกลับ
 - ตัวป้อน กระบวนการทางเทคโนโลยี ผลผลิต ข้อมูลย้อนกลับ
 - ตัวป้อน การออกแบบ ผลผลิต ข้อมูลย้อนกลับ
- ขั้นตอนแรกของกระบวนการเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับข้อใด
 - รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
 - ระบุปัญหาหรือความต้องการ
 - ตั้งวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา
 - คิดค้นแนวทางของปัญหา
 - การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์
- ข้อใดคือหลักการสร้างต้นแบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
 - ความคงทน/ความเหมาะสม/ความเร็ว
 - ความง่าย/ความเร็ว/ความเหมาะสม
 - ความเร็ว/ความคงทน/มีประสิทธิภาพ
 - ความเหมาะสม/ความเร็ว/มีประสิทธิภาพ
 - ความเหมาะสม/ความเร็ว/ความคงทน
- องค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนการทำงานของกระบวนการเทคโนโลยีคือข้อใด
 - มนุษย์
 - พลังงาน
 - ทุนและทรัพย์สิน
 - เวลา
- เมื่อกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้วควรทำสิ่งใดเป็นขั้นตอนต่อไป
 - กระบวนการวิเคราะห์เค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา
 - กระบวนการสร้างต้นแบบ
 - กระบวนการตรวจสอบเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา
 - กระบวนการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - กระบวนการการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ข้อใดคือขั้นตอนของการทดสอบและประมวลผล
 - ทดสอบ > ประเมินผล > ปรับปรุง
 - ประเมินผล > ทดสอบ > ปรับปรุง
 - ปรับปรุง > ทดสอบ > ประเมินผล
 - ปรับปรุง > ประเมินผล > ทดสอบ
 - ทดสอบ > ประเมินผล > ออกแบบ
- ข้อใดเป็นตัวต้นแบบนาร่องที่ให้ผู้เข้าไปใช้เพื่อการศึกษาถึงผลกระทบต่าง ๆ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง
 - ตัวต้นแบบชนิดปะติดปะต่อ
 - ตัวต้นแบบที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้จริง
 - ตัวต้นแบบที่เลือกบางส่วน
 - ตัวต้นแบบที่ใช้ได้เพียงส่วนเดียว
 - ตัวต้นแบบที่ใช้งานได้จริง
- ข้อใดเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
 - การจัดการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นผู้นำ
 - การจัดการเรียนรู้แบบท่องจำ
 - การจัดการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ
 - การจัดการเรียนรู้แบบบทบาทสมมติ
 - การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดค้นทฤษฎี
- ข้อใดเป็นการรวบรวมข้อมูลขั้นทุติยภูมิ
 - ข้อมูลการสัมภาษณ์
 - ข้อมูลการสังเกต
 - ข้อมูลจากหนังสือ
 - ข้อมูลการสำรวจ
 - ข้อมูลที่กระทำซ้ำ

เฉลย 1. 3 2. 4 3. 2 4. 2 5. 3 6. 2 7. 1 8. 4 9. 3 10. 3

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดคือขั้นตอนของการทดสอบและประมวลผล
 - ทดสอบ > ประเมินผล > ปรับปรุง
 - ประเมินผล > ทดสอบ > ปรับปรุง
 - ปรับปรุง > ทดสอบ > ประเมินผล
 - ปรับปรุง > ประเมินผล > ทดสอบ
 - ทดสอบ > ประเมินผล > ออกแบบ
- องค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนการทำงานของกระบวนการเทคโนโลยีคือข้อใด
 - มนุษย์
 - พลังงาน
 - ทุนและทรัพย์สิน
 - เวลา
- ข้อใดหมายถึงระบบเทคโนโลยี
 - ระบบที่มีความทันสมัย เท่าทันโลก
 - ระบบที่มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำไปใช้ได้
 - ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรือความต้องการ
 - ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาประเทศ
 - ระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม
- ข้อใดเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
 - การจัดการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นผู้นำ
 - การจัดการเรียนรู้แบบท่องจำ
 - การจัดการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ
 - การจัดการเรียนรู้แบบบทบาทสมมติ
 - การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดค้นทฤษฎี
- ขั้นตอนแรกของกระบวนการเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับข้อใด
 - รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
 - ระบุปัญหาหรือความต้องการ
 - ตั้งวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา
 - คิดค้นแนวทางของปัญหา
 - การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์
- ข้อใดเป็นการรวบรวมข้อมูลขั้นหัตถิยภูมิ
 - ข้อมูลการสัมภาษณ์
 - ข้อมูลการสังเกต
 - ข้อมูลจากหนังสือ
 - ข้อมูลการสำรวจ
 - ข้อมูลที่กระทำซ้ำ
- เมื่อกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้วควรทำสิ่งใดเป็นขั้นตอนต่อไป
 - กระบวนการวิเคราะห์เค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา
 - กระบวนการสร้างต้นแบบ
 - กระบวนการตรวจสอบเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา
 - กระบวนการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - กระบวนการการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ข้อใดคือหลักการสร้างต้นแบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
 - ความคงทน/ความเหมาะสม/ความเร็ว
 - ความง่าย/ความเร็ว/ความเหมาะสม
 - ความเร็ว/ความคงทน/มีประสิทธิภาพ
 - ความเหมาะสม/ความเร็ว/มีประสิทธิภาพ
 - ความเหมาะสม/ความเร็ว/ความคงทน
- ข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนประกอบสำคัญของระบบเทคโนโลยี
 - ตัวป้อน ตัวรับ ประมวลผล ผลผลิต
 - ตัวป้อน ตัวรับ กระบวนการทางเทคโนโลยี ผลผลิต
 - ตัวป้อน ตัวรับ ผลผลิต ข้อมูลย้อนกลับ
 - ตัวป้อน กระบวนการทางเทคโนโลยี ผลผลิต ข้อมูลย้อนกลับ
 - ตัวป้อน การออกแบบ ผลผลิต ข้อมูลย้อนกลับ
- ข้อใดเป็นตัวต้นแบบนำร่องที่ให้ผู้เข้าไปใช้เพื่อการศึกษาถึงผลกระทบต่าง ๆ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง
 - ตัวต้นแบบชนิดปะติดปะต่อ
 - ตัวต้นแบบที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้จริง
 - ตัวต้นแบบที่เลือกบางส่วน
 - ตัวต้นแบบที่ใช้ได้เพียงส่วนเดียว
 - ตัวต้นแบบที่ใช้งานได้จริง

เฉลย 1. 1 2. 3 3. 3 4. 2 5. 1 6. 2 7. 4 8. 2 9. 4 10. 4

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความคิดสร้างสรรค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	การนำไปใช้ประโยชน์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน ให้ 3 คะแนน
- ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่ ให้ 2 คะแนน
- ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่

ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมีน้ำใจ			การมี ส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม			รวม 15 คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินผลงานของนักเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความคิดสร้างสรรค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ความแข็งแรงของชิ้นงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	การนำไปใช้ประโยชน์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	ส่งงานตรงเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|--|-------------|
| ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน | ให้ 3 คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่ | ให้ 2 คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน | ให้ 1 คะแนน |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่

ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคีปรองดอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
51-60	ดีมาก
41-50	ดี
30-40	พอใช้
ต่ำกว่า 30	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ระบบทางเทคโนโลยี

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

1.1 ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม. 5/1 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของส่วนต่าง ๆ ในระบบทางเทคโนโลยีได้ (K)
2. อธิบายกระบวนการทางเทคโนโลยีได้ (K)
3. เขียนกระบวนการทางเทคโนโลยีได้ (P)
4. เล็งเห็นถึงความสำคัญของระบบทางเทคโนโลยี (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none">- การทำโครงการ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน- การทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยีสามารถดำเนินการได้โดยเริ่มจากการสำรวจสถานการณ์ปัญหาที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการ แล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การทำโครงการจะต้องดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ ให้ตอบสนองต่อจุดประสงค์ของโครงการ ซึ่งในระหว่างดำเนินกิจกรรมนั้นย่อมมีปัญหาคงจะต้องแก้ไขอยู่หลายอย่าง ทำให้ผู้ที่ดำเนินโครงการจำเป็นต้องเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา ดังนั้น เทคโนโลยีจึงต้องมีองค์ประกอบที่ทำงานสอดคล้องสัมพันธ์กัน เพื่อช่วยให้โครงการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2) ทักษะการสังเกต 3) ทักษะการแก้ปัญหา 4) ทักษะการให้เหตุผล 5) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 6) ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย รับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 วิธีการสอนโดยเน้นรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โครงการการออกแบบและเทคโนโลยี
- ครูถามคำถามประจำหัวข้อเพื่อกระตุ้นนักเรียนว่า “กระบวนการเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของระบบทางเทคโนโลยีหรือไม่อย่างไร”

(แนวตอบ : เป็นส่วนหนึ่งของระบบทางเทคโนโลยี เนื่องจากกระบวนการทางเทคโนโลยีเป็นขั้นตอนหรือวิธีดำเนินการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ โดยอาศัยทรัพยากรทางเทคโนโลยีเพื่อให้ได้ผลผลิต หรือผลลัพธ์ตรงตามความต้องการของมนุษย์)

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยี ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5 หรือสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากทางอินเทอร์เน็ต

อธิบายความรู้ (Explain)

- ครูสุ่มนักเรียน 2-3 คน ออกมาอธิบายสิ่งที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยี
- ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “ระบบทางเทคโนโลยีนั้นมีส่วนประกอบสำคัญ 4 ส่วน โดยส่วนประกอบทุกส่วนจะทำงานสัมพันธ์กันเพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกัน โดยขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไม่ได้”

4. ครูมอบหมายให้นักเรียนสำรวจตนเองเกี่ยวกับการเรียนพร้อมถามนักเรียนว่า “ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลให้เกิดปัญหาทางการเรียน”

(แนวตอบ : ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาทางการเรียน เช่น ไม่ตั้งใจเรียน ไม่เข้าห้องเรียนขณะมีวิชาเรียน ไม่ทบทวนบทเรียน)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมจากการเรียนครั้งที่แล้วเกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยี และทบทวนคำถามที่ครูมอบหมายให้นักเรียนไปสำรวจตนเองว่า “ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลให้เกิดปัญหาทางการเรียน”
2. ครูให้นักเรียนศึกษากระบวนการเทคโนโลยีทั้ง 7 ขั้นตอน และกระตุ้นเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่อง หลักการสำคัญในการสร้างต้นแบบ และองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับกระบวนการเทคโนโลยีจากหนังสือเรียน
3. จากนั้นครูอธิบายกับนักเรียนว่า “เมื่อพบปัญหาเราสามารถนำกระบวนการเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากกระบวนการเทคโนโลยีเป็นกระบวนการที่สามารถช่วยแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการของมนุษย์อย่างเป็นขั้นตอน เช่น การแก้ปัญหาการจัดทำงานเอกสาร โดยการนำโปรแกรมต่าง ๆ เข้ามาจัดการให้การจัดทำเอกสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล โดยมีการตรวจสอบการสะกดและไวยากรณ์ เพื่อป้องกันการพิมพ์ที่ผิดพลาด สามารถลบข้อความที่ผิดได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้น้ำยาลบคำผิด”

ขั้นสรุป

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. ครูซักถามนักเรียนว่ามีส่วนไหนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือไม่ พร้อมให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้นเพื่อขยายความเข้าใจและทำให้ให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนเขียนกระบวนการเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนของตนเอง และออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูประเมินผลโดยจากการนำเสนอผลงาน สังเกตการตอบคำถาม และการให้ความร่วมมือทางการเรียน
2. ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับระบบทางเทคโนโลยี กระบวนการเทคโนโลยี และองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับกระบวนการเทคโนโลยี

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงการการ ออกแบบและเทคโนโลยี	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
7.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงการการออกแบบและเทคโนโลยี

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- อินเทอร์เน็ต

9 ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้
.....
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
.....
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
.....
.....
- ด้านความสามารถทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
.....
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))
.....
.....

- ปัญหา/อุปสรรค
.....
.....
- แนวทางการแก้ไข
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

การออกแบบเชิงวิศวกรรม

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

1.1 ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม. 5/1 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ (K)
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์กับการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ (K)
3. เขียนการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ (P)
4. สร้างชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ (P)
5. เล็งเห็นถึงความสำคัญของการออกแบบเชิงวิศวกรรม (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none">- การทำโครงการ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน- การทำโครงการออกแบบและเทคโนโลยีสามารถดำเนินการได้โดยเริ่มจากการสำรวจสถานการณ์ปัญหาที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการ แล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การทำโครงการออกแบบและเทคโนโลยีควรทำให้เป็นระบบและเป็นขั้นตอน เพื่อที่การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการจะได้มุ่งไปสู่จุดประสงค์ของโครงการได้เป็นอย่างดี ซึ่งกระบวนการหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการทำโครงการออกแบบและเทคโนโลยี คือ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการแก้ปัญหา 2) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 3) ทักษะการทำงานร่วมกัน 4) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 5) ทักษะการสื่อสาร 6) ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ 7) ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย รับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 วิธีการสอนโดยเน้นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

- ครูถามคำถามประจำหัวข้อว่า “การออกแบบเชิงวิศวกรรมสัมพันธ์กับโครงการการออกแบบและเทคโนโลยีอย่างไร”
(แนวตอบ : การออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่ตอบสนองต่อความต้องการ และการทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยีควรทำให้เป็นระบบและเป็นขั้นตอน เพื่อการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้ไปสู่จุดประสงค์ของโครงการได้นั้น ควรนำการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยี)

ขั้นสอน

กำหนดปัญหา

- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อออกมาจับสลากหัวข้อเรื่อง โดยมีหัวข้อให้ ดังนี้
 หัวข้อที่ 1 ปัญหาขยะมูลฝอย
 หัวข้อที่ 2 ปัญหาเกี่ยวกับการเกษตรภายในชุมชน
 หัวข้อที่ 3 ปัญหาความต้องการความสะดวกสบายในการหยิบใช้เหรียญ
- เมื่อนักเรียนได้รับหัวข้อเรื่องแล้วครูมอบหมายให้นักเรียนเขียนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และสร้างชิ้นงานขึ้น เพื่อแก้ปัญหาตามหัวข้อที่แต่ละกลุ่มได้รับ

ทำความเข้าใจปัญหา

- ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ครูให้นักเรียนระบุปัญหาจากหัวข้อที่ได้รับ และนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหา
2. จากนั้นครูให้นักเรียนทำการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อปัญหาโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย หรือสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต
3. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทของการรวบรวมข้อมูลว่า “การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง การรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร”
4. ครูอธิบายเกร็ดเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง ประเภทของการรวบรวมข้อมูล

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ครูให้นักเรียนทำการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาจากหัวข้อปัญหาที่ได้รับมอบหมาย
2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคนิคการแก้ไขปัญหาว่า “การแก้ไขปัญหาที่ได้นั้นจะต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่เพื่อหาวิธีที่มีความแตกต่างและหลากหลาย โดยจะต้องวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่แท้จริง ก่อนคิดหาวิธีการเพื่อแก้ไขปัญหา”
3. ครูให้นักเรียนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการพัฒนาและการสร้างต้นแบบ
4. จากนั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างต้นแบบโดยครูคอยให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด และนำมาทดสอบในชั่วโมงถัดไป

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นสอน

ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ครูให้นักเรียนทำการทดสอบชิ้นงานที่สร้างขึ้นว่าสามารถใช้ได้จริงหรือไม่
2. เมื่อทดสอบชิ้นงานแล้วให้นักเรียนทำการประเมินผลชิ้นงานว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานหรือไม่ หากมีข้อผิดพลาดให้นักเรียนดำเนินการแก้ไขชิ้นงานจนกระทั่งสามารถแก้ไขปัญหาที่ระบุไว้ได้

สังเคราะห์ความรู้

1. ครูให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรมโดยเริ่มตั้งแต่การระบุปัญหา จนถึงผลการพัฒนานวัตกรรม โดยใช้วิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและมีความหลากหลาย
2. ครูอธิบายเกร็ดเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับวิศวกรรมการออกแบบในชีวิตจริง

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นสอน

สังเคราะห์ความรู้

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรมว่า “สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโดยบูรณาการทั้ง 4 วิชา นั่นคือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการที่ใช้ในสะเต็มศึกษา”

2. ครูใช้คำถามท้าทายความคิดของนักเรียนว่า “จากการสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นักเรียนคิดว่าจะมีความเกี่ยวข้องหรือเชื่อมโยงกับสะเต็มอย่างไร”

(แนวตอบ : ในการสร้างนวัตกรรมนั้นต้องบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยเพื่อให้วัตกรที่มีประสิทธิภาพ และสามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง)

สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของสะเต็มศึกษาที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ

นำเสนอและประเมินผลงาน

1. ครูผู้สอนประเมินผลชิ้นงาน และการนำเสนอผลงานของนักเรียน รวมถึงความรู้ความจำความเข้าใจในการสร้างนวัตกรรม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนสรุปการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหา โดยร่วมกันวิเคราะห์ถึงหลักการทำงานในด้านต่าง ๆ ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

7. 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) การสร้างชิ้นงานตามการออกแบบเชิงวิศวกรรม	- ตรวจสอบชิ้นงาน	- แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงการการออกแบบและเทคโนโลยี

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) อินเทอร์เน็ต
- 2) ห้องสมุด

9 ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ
.....
ลงชื่อ
(.....)
ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

<ul style="list-style-type: none">• ด้านความรู้
<ul style="list-style-type: none">• ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
<ul style="list-style-type: none">• ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<ul style="list-style-type: none">• ด้านความสามารถทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
<ul style="list-style-type: none">• ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

<ul style="list-style-type: none">• ปัญหา/อุปสรรค
<ul style="list-style-type: none">• แนวทางการแก้ไข