



หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้
แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
เพื่อบ่มเพาะอุปนิสัยอยู่อย่างพอเพียง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ๒
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี จำนวน.....๘.....ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้๔..... แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑	ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ	จำนวน....๒...ชั่วโมง.
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒	เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน	จำนวน...๒....ชั่วโมง.
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓	เสียงและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง	จำนวน...๒....ชั่วโมง.
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔	ไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง	จำนวน...๒...ชั่วโมง.

โรงเรียนบ้านตาขุนวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

หน่วยการเรียนรู้

แผนที่ ๑ ผังโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

แผนที่ ๔ (๒ ชั่วโมง)

เรื่อง ไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง
มฐ./ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และ
ทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก
ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหา
หรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและ
ปลอดภัย

สาระการเรียนรู้: ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นใน
ปัจจุบัน เพราะอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะเปลี่ยน
พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบอื่น ๆ ตามที่
ถูกออกแบบมาเพื่อประโยชน์ในการใช้งานใน
ด้านต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงสว่าง พลังงาน
ความร้อน พลังงานกล พลังงานเสียง เป็นต้น

แผนที่ ๑ (๒ ชั่วโมง)

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ
มฐ./ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และ
ทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก
ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหา
หรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและ
ปลอดภัย

สาระการเรียนรู้ :

มนุษย์นำวัสดุจากธรรมชาติและ
วัสดุที่สร้างขึ้นและปรับปรุงจากความรู้
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
ทำให้มีวัสดุหลากหลายประเภทที่มี
คุณสมบัติที่ดีมากขึ้นเรื่อย ๆ

หน่วยการเรียนรู้ :
วัสดุและอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
(๔ แผน ๘ ชั่วโมง)

สาระสำคัญ : มนุษย์นำวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุ
ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงจากความรู้ ด้าน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทำให้มีวัสดุ
หลากหลายประเภทที่มีคุณสมบัติที่ดีมากขึ้นเรื่อย ๆ
ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุจากสมบัติของวัสดุแต่ละ
ประเภท จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะส่งผลให้ชิ้นงานนั้น
ตรงกับความต้องการ และมีความปลอดภัย
สามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า

แผนที่ ๓ (๒ ชั่วโมง)

เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง
มฐ./ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และ
ทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก
ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหา
หรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและ
ปลอดภัย

สาระการเรียนรู้ : เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ
ทำให้เกิดพลังงานที่วัตถุถ่ายเทไปยังตัวกลางแล้ว
เดินทางไปยังผู้รับเสียง เสียงเดินทางไปถึง
ผู้รับได้ต้องอาศัยตัวกลางได้ทั้งของแข็ง
ของเหลว และแก๊ส โดยอัตราเร็วของเสียงใน
ตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอัตราเร็ว
ที่สุด และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อัตราเร็วของเสียง
เพิ่มขึ้นตาม และจะไม่ได้ยินเสียงหากไม่มี
ตัวกลาง ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงมีอยู่
มากมาย

แผนที่ ๒ (๒ ชั่วโมง)

เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน
มฐ./ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และทักษะ
เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และ
อิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่าง
ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

สาระการเรียนรู้ : เครื่องกลและกลไกเป็นสิ่งที่ช่วยให้
การสร้างชิ้นงานมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามที่ผู้ใช้
ต้องการ รวมถึงการเลือกอุปกรณ์และเครื่องมือในการ
พัฒนาชิ้นงานต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และ
ปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษาให้ใช้งานได้เป็นอย่างดี



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ภาระงาน/ชิ้นงาน
๑. ความสามารถในการคิด ๒. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา	๑. อยู่อย่างพอเพียง ๒. มุ่งมั่นในการทำงาน ๓. มีจิตสาธารณะ	- ใบงานที่ ๒ เรื่อง นักออกแบบผลิตภัณฑ์ - ใบงานที่ ๓ เรื่อง เครื่องมือช่าง -ใบงานที่ ๔ เรื่อง เสี่ยงเกิดจากอะไร? -ใบงานที่ ๕ เรื่อง ไฟฟ้าเกิดจากอะไร?

แผนที่ ๒ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕

สาระสำคัญ วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. บอกสมบัติของวัสดุแต่ละประเภทได้ถูกต้อง (K)
๒. เลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม (K)
๓. บอกความแตกต่างของวัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรมได้ (K)
๔. วางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (P)

สาระการเรียนรู้

วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน

สมรรถนะสำคัญ

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
๒. ซื่อสัตย์สุจริต
๓. มีวินัย
๔. ใฝ่เรียนรู้
๕. อยู่อย่างพอเพียง
๖. มุ่งมั่นในการทำงาน
๗. รักความเป็นไทย

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน / ชิ้นงาน

- ใบความรู้

- ใบงาน

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สังเกตการ ทำงาน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับ ๒ ขึ้นไป

หน่วยการเรียนรู้

วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : ศึกษาใบความรู้ ร่วมกันอภิปราย และสรุปเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

๑. ใบความรู้

๒. ใบงาน

เวลา : ๘ ชั่วโมง

แผนที่ ๓ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (แผนหน่วย)
สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

๑. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 การออกแบบและเทคโนโลยี

๒. ตัวชี้วัด ม.2/5 ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อ
แก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. บอกสมบัติของวัสดุแต่ละประเภทได้ถูกต้อง (K)
๒. เลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม (K)
๓. บอกความแตกต่างของวัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรมได้ (K)
๔. วางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (P)

๔. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	

๕. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

มนุษย์นำวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุที่สร้างขึ้นและปรับปรุงจากความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทำให้มีวัสดุหลากหลายประเภทที่มีคุณสมบัติที่ดีมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุ จากสมบัติของวัสดุแต่ละประเภท จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะส่งผลให้ชิ้นงานนั้นตรงกับความต้องการ และมีความปลอดภัย สามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า

๖. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
๑. ความสามารถในการสื่อสาร ๒. ความสามารถในการคิด ๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา ๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ๒. ซื่อสัตย์สุจริต ๓. มีวินัย ๔. ใฝ่เรียนรู้ ๕. อยู่อย่างพอเพียง ๖. มุ่งมั่นในการทำงาน ๗. รักความเป็นไทย ๘. มีจิตสาธารณะ

๗. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles: ๕Es) (๘ ชั่วโมง : ๔๘๐ นาที)
ขั้นที่ ๑ กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
๒. นักเรียนสังเกตภาพผลิตภัณฑ์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.๒ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง
วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี และเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันภายในชั้นเรียนว่า
ภาพดังกล่าวประกอบด้วยวัสดุประเภทใดบ้าง
๓. จากนั้นครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม
มีผลต่อการสร้างได้อย่างไร”
๔. ครูอธิบายกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “วัสดุมีหลากหลายประเภท ดังนั้น
การใช้งานจึงจำเป็นต้องศึกษาหรือพิจารณาจากคุณสมบัติให้ตรงกับลักษณะการใช้งาน
เพื่อความปลอดภัยและใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า”

ขั้นที่ ๒ สำรวจค้นหา (Exploration)

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ คน หรือตามความเหมาะสม โดยให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูล
เรื่อง ประเภทของวัสดุ จากหนังสือเรียน หรือสืบค้นเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตที่
เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง ซึ่งโดยทั่วไปประเภทของวัสดุสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้
 - ๑) โลหะ
 - ๑.๑) โลหะประเภทเหล็ก
 - ๑.๒) โลหะนอกกลุ่มเหล็ก
 - ๒) อโลหะ
 - ๒.๑) วัสดุจากธรรมชาติ
 - ๒.๒) วัสดุสังเคราะห์

ขั้นที่ ๓ อธิบายความรู้ (Explanation)

๒. ครูอธิบายกับนักเรียนว่า “นอกจากวัสดุประเภทโลหะและอโลหะยังมีวัสดุประเภทต่าง ๆ
ที่นักเรียนควรรู้จัก เช่น วัสดุฉลาด วัสดุชีวภาพ วัสดุนาโน เป็นต้น”
๓. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาความรู้และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับวัสดุต่าง ๆ
ที่กล่าวมา
๔. ครูสุ่มนักเรียน ๓-๔ คน ออกมาอภิปรายเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design
Focus) ดังนี้
“วัสดุฉลาด คือ วัสดุที่มีความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก เช่น
มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิหรือมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า เช่น เลนส์ของแว่นตากันแดดสามารถ
ปรับสีได้เองตามความเข้มของแสงที่เปลี่ยนแปลงไป ลวดนำทาง (Guide Wire) ในการผ่าตัด

สายสวน (Catheter) ผ่านทางเส้นเลือด ถ้าหากวัสดุฉลาดเหล่านี้สามารถซ่อมแซมตัวเองหรือพัฒนาตัวเองให้ดียิ่งขึ้น จะเรียกวัดูลเหล่านี้ว่า วัสดุอัจฉริยะ (Intelligent Materials) เช่น

เส้นใยแก้วนำแสงที่มีข้อเสีย เรื่อง ความเปราะบางและแตกหักง่าย ดังนั้น เมื่อนำมาผสมกับวัสดุในกลุ่มพอลิเมอร์จำรูป จนเกิดเป็นเส้นใยแก้วนำแสงอัจฉริยะชนิดใหม่ที่สามารถซ่อมแซมตัวเองได้เมื่อเกิดการแตกหักเสียหาย”

“วัสดุชีวภาพ คือ วัสดุที่สามารถเป็นส่วนประกอบหรือฝังอยู่ภายในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนส่วนต่าง ๆ ในร่างกายที่เสียหายจากโรคหรือสาเหตุอื่น ๆ เช่น ขาเทียม หรือกระดูกเทียมที่ทำจากโลหะผสมที่เป็นมิตรต่อร่างกาย ได้แก่ โลหะไทเทเนียมผสม และโลหะผสมระหว่างโคบอลต์-โครเมียม”

“วัสดุนาโน คือ วัสดุที่มีขนาดอย่างน้อยหนึ่งมิติเป็นขนาดนาโน (มีขนาดระหว่าง ๑ ถึง ๑๐๐ นาโนเมตร) โดยแบ่งเป็น ๒ กลุ่ม คือ วัสดุนาโนจากธรรมชาติ เช่น พื้นผิวใบบัวใบแมงมุม เส้นขนตืนตุ๊กแกและวัสดุนาโนจากการผลิต เป็นวัสดุนาโนที่ผลิตขึ้น เพื่อให้มีสมบัติหรือองค์ประกอบที่จำเพาะ เช่น อนุภาคนาโนของธาตุเงินมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ หรือ อุปกรณ์ฟอกอากาศ และสารเพอร์โรอิเล็กทริกสามารถนำไปใช้งานทางด้านการเก็บข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์”

๕. นักเรียนสแกนคิวอาร์โค้ด เรื่อง วัสดุสังเคราะห์ จากหนังสือเรียนและอภิปรายความรู้เพื่อสรุปประเด็นสำคัญที่ได้จากการดูคลิปวิดีโอ ดังนี้

“วัสดุสังเคราะห์ คือ วัสดุที่สร้างจากการผสมกันของวัสดุหรือกระบวนการทางเคมี เพื่อให้เกิดวัสดุที่มีคุณภาพที่แตกต่างและดีขึ้น วัสดุสังเคราะห์ ได้แก่

- ๑) ไม้สังเคราะห์ - นิยมนำมาผลิตเฟอร์นิเจอร์ พื้นไม้ และระแนงกันแดด
- ๒) พลาสติก - นิยมนำมาผลิตภาชนะ ถังพลาสติก และเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ๓) เซรามิก - นิยมนำมาผลิตภาชนะ เครื่องสุขภัณฑ์ แจกัน
- ๔) แก้ว - นิยมนำมาผลิตภาชนะ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ กระຈก
- ๕) กระดาษ - นิยมนำมาผลิตกระดาษวาด กล่อง ผลงานศิลปะ
- ๖) เส้นใยสังเคราะห์ - นิยมนำมาผลิตเชือก พรหม เสื้อผ้า
- ๗) ยางสังเคราะห์ - นิยมนำมาผลิตยางรถยนต์ สายพานลำเลียง ฉนวนหุ้มสายไฟ”

ขั้นที่ ๔ ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

๖. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น ๔ กลุ่ม ให้เล่นเกม วัสดุอะไรเอ่ย โดยมีกติกา ดังนี้

“ครูเขียนชื่อวัสดุบนกระดาน ได้แก่ เหล็ก อะลูมิเนียม ไม้ ยาง ผ้า ไม้สังเคราะห์ พลาสติก เซรามิก แก้ว กระดาษ เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มสลับกันออกมาบอกชื่อผลิตภัณฑ์ และบอกว่าทำมาจากวัสดุใด ซึ่งคำตอบของแต่ละกลุ่มจะต้องไม่ซ้ำ

กันและกำหนดเวลาให้แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ ๕ วินาที โดยกลุ่มใดที่ทำผิดกติกาจะต้องยุติการเล่น
เกม กลุ่มที่ชนะจะเป็นกลุ่มสุดท้ายที่เหลืออยู่”

๗. นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมจากผังความคิดวัสดุศาสตร์
และวิศวกรรมจากหนังสือเรียน โดยครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “คุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุ
เรียกว่า วัสดุศาสตร์ จึงเป็นความรู้หลักการพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้งาน โดยการปรับปรุง
คุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ แล้วนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะเรียกว่า “วัสดุวิศวกรรม”

๘. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนรู้จักเส้นใยแก้วนำแสงหรือไม่” จากนั้นครูอธิบายเกร็ดเสริมความรู้
ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง เส้นใยแก้วนำแสงว่า “เส้นใยแก้วนำแสง หรือ
ไฟเบอร์ออปติก เป็นตัวกลางของสัญญาณแสงชนิดหนึ่งที่ทำมาจากแก้วซึ่งมีความบริสุทธิ์
สูงมาก เส้นใยแก้วนำแสงมีลักษณะเป็นเส้นยาวขนาดเล็ก มีขนาดประมาณเส้นผมของมนุษย์
เส้นใยแก้วนำแสงที่ดีต้องสามารถนำสัญญาณแสงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ โดยมี
การสูญเสียของสัญญาณแสงน้อยมาก เส้นใยแก้วนำแสงสามารถแบ่งตามความสามารถ
ในการนำแสงออกได้เป็น ๒ ชนิด คือ เส้นใยแก้วนำแสงชนิดโหมดเดี่ยว (Singlemode
Optical Fibers) และเส้นใยแก้วนำแสงชนิดหลายโหมด (Multimode Optical Fibers)”

๙. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม(กลุ่มเดิม) เพื่อร่วมกันทำใบงานที่ ๒ เรื่อง นักออกแบบผลิตภัณฑ์
โดยให้นักเรียนวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม และบอกข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์

๑๐. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำ
กิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
เพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตภาพผลิตภัณฑ์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ
และผังความคิดวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมจากหนังสือเรียนเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียน
ได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษา
ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

๑๑. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากใบงานต่างๆ

๑๒. ครูถามคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนว่า “วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ
ที่แตกต่างกันหรือไม่ แต่ละประเภทมีสมบัติเด่นอย่างไร”

๑๓. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับวัสดุว่า “วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ
ที่แตกต่างกัน เหมาะกับงานหรือผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน สิ่งที่สำคัญคือผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์

ควรระบุคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้ชัดเจน จึงสามารถเลือกวัสดุที่เหมาะสม และ
ไม่เกิดปัญหาเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์นั้น”

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูประเมินผลจากการนำเสนอผลงานของนักเรียน
2. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน
3. ครูถามคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนว่า “วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ
ที่แตกต่างกันหรือไม่ แต่ละประเภทมีสมบัติเด่นอย่างไร”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของ
ครูผู้สอน เช่น วัสดุแต่ละประเภทมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น โลหะมีความแข็ง ผิวมันวาว
และเป็นตัวนำความร้อน แต่ไม่มีความแข็ง ดูดซับเสียงดี นำความร้อนต่ำ ดังนั้นก่อนลงมือ
ใช้งานควรศึกษาและพิจารณาให้ตรงกับงานที่ออกแบบเพื่อความปลอดภัยและความคุ้มค่า
ของการใช้ทรัพยากร เป็นต้น)

4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับวัสดุว่า “วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ
ที่แตกต่างกัน เหมาะกับงานหรือผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน สิ่งที่สำคัญคือผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์
ควรระบุคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้ชัดเจน จึงสามารถเลือกวัสดุที่เหมาะสม และ
ไม่เกิดปัญหาเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์นั้น”

๘. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
๗.๑ การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ทาง เทคโนโลยี	- ตรวจแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อน เรียน	ประเมินตามสภาพจริง
๗.๒ การประเมินระหว่างการจัด กิจกรรม ๑) นักออกแบบผลิตภัณฑ์	- ใบงาน	- ตรวจใบงาน	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๒) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์
๓) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๔) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๕) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์

๙. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๙.๑ สื่อการเรียนรู้

๑. ใบความรู้

๒. ใบงาน

๙.๒ แหล่งการเรียนรู้

๑. power point

๒. internet

แผนที่ ๔ ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

- Q๑. วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร (เหตุผล)
Q๒. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับวัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีมีอะไรบ้าง (ความรู้)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

- Q๓. วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีมีอะไรบ้าง (วัสดุที่ทำให้เกิดเสียง,วัสดุที่ทำให้เกิดแสง)
(ความรู้)
Q๔. วัสดุกับอุปกรณ์แตกต่างกันอย่างไร (ความรู้,เหตุผล)
Q๕. วัสดุและอุปกรณ์มีผลต่อการสร้างเทคโนโลยีอย่างไร (ความรู้,เหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

- Q๖. วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร (ความรู้,เหตุผล)

แผนที่ ๕ แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง
ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน ๑.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ๒. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ๓. การเคลื่อนที่ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ๒. แรงที่กระทำต่อวัตถุ		คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑.มีความซื่อสัตย์ ยุติธรรม ๒.มีความขยัน มานะพยายาม ๒.มีความรับผิดชอบ ๓.มีความรัก ความเมตตา ๔.มีความอดทน	
ประเด็น	มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
เนื้อหา	ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาและ บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร	กำหนดความยากง่ายของ เนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน	ศึกษา เขียนแผนการจัดการ เรียนรู้และประเมิน ความ เหมาะสมของเนื้อหา
เวลา	จัดการเรียนการสอนได้ครบ ตามเนื้อหาที่กำหนด	ใช้เวลาในการจัดการเรียนการ สอนตามเวลาที่กำหนด	ตรวจสอบและวางแผนรองรับ เหตุการณ์ที่อาจเกิดการ เปลี่ยนแปลง
การจัดกิจกรรม	จัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕ E)	กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับ เนื้อหา ระดับชั้นของผู้เรียน และเวลา	เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มี การกำหนดกิจกรรมที่ชัดเจน
สื่อ/อุปกรณ์	ผู้เรียนได้ใช้และเรียนรู้การใช้งาน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ	จัดซื้อ จัดหาสื่อและอุปกรณ์ให้ เพียงพอแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม	ตรวจสอบจำนวนและ ความ พร้อมของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพ พร้อมใช้งาน
แหล่งเรียนรู้	ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกิด ความรู้และสามารถเข้าใจ	ใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ใน โรงเรียนและอื่น ๆ ได้ หลากหลาย	ตรวจสอบแหล่งเรียนรู้ที่มีใน โรงเรียน ชุมชนใกล้เคียง
ประเมินผล	พัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ให้ผู้เรียน บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและด้าน คุณลักษณะ	วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลมี การวัดและประเมินผลโดยใช้ จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับ เนื้อหาและเวลา	ตรวจสอบวิธีการและเครื่องมือ วัดและประเมินผลตามสภาพจริง และใช้วิธีการที่หลากหลาย

แผ่นที่ ๖ ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๘ ชั่วโมง

๖.๑ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน		คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ	
๑. ความหมายของวัสดุ		๑. ใฝ่เรียนรู้	
๒. ความหมายของอุปกรณ์		๒. มีความซื่อสัตย์	
		๓. มีความขยัน อดทน	
		๔. มีน้ำใจ เสียสละ	
มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี	
๑. สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายของวัสดุอุปกรณ์ และสามารถแยกประเภทของวัสดุอุปกรณ์กับการใช้งานได้	๑. เลือกวิธีการศึกษาและสืบค้นสิ่งที่เรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสื่ออุปกรณ์ที่มี เวลา และระดับความรู้ของนักเรียน	๑. สืบค้นข้อมูล ศึกษาเนื้อหาตามที่ครูกำหนดอย่างครบถ้วน	
		๒. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตอบคำถามในใบงาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	
		๓. ร่วมอธิบายและอภิปรายกลุ่ม	

๖.๒ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ๔ มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้านองค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
ความรู้ K	อธิบายเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี	มีการวางแผนการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนและทำใบงาน	
ทักษะ P	สามารถอธิบายประเภทคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี	สื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ	จัดเก็บ สื่อ อุปกรณ์การเรียน ให้เข้าที่	เอื้อเพื่อ แบ่งปัน แลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด
ค่านิยม A	มีเหตุผล มุ่งมั่น อยากรู้ อยากเห็น ใฝ่เรียนรู้	นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการติวเพื่อน ๆ	การสร้างบรรยากาศรอบตัว	ดูแลสุขภาพตัวเอง
สมรรถนะ C	มีความสามารถในการคิด การใช้ทักษะชีวิต กระบวนการแก้ปัญหา	มีทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี		

ด้าน องค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
นำไปสู่ความยั่งยืน หลักทรงงานในหลวงรัชกาล ๙ ข้อที่๑. (ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ), ๔. (ทำตามลำดับขั้น), ๑๐. (การมีส่วนร่วม), ๒๐. (ความซื่อสัตย์ สุจริต จริ่งใจต่อกัน), ๒๑. (ทำงานอย่างมีความสุข), ๒๒. (ความเพียร), ๒๓. (รู้-รัก-สามัคคี) พระบรมราโชบายในหลวงรัชกาลที่ ๑๐ ข้อที่- ด้านที่ ๔. (เป็นพลเมืองที่ดี) SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ ๔. (การศึกษาที่เท่าเทียม)				

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่ ๑ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕

สาระสำคัญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. บอกสมบัติของวัสดุแต่ละประเภทได้ถูกต้อง (K)
๒. เลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม (K)
๓. บอกความแตกต่างของวัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรมได้ (K)
๔. วางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (P)

สาระการเรียนรู้

วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน

สมรรถนะสำคัญ

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
๒. ซื่อสัตย์สุจริต
๓. มีวินัย
๔. ใฝ่เรียนรู้
๕. อยู่อย่างพอเพียง
๖. มุ่งมั่นในการทำงาน
๗. รักความเป็นไทย
๘. มีจิตสาธารณะ

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน / ชิ้นงาน

-ใบความรู้

-ใบงาน

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สังเกตการ ทำงาน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับ ๒ ขึ้นไป

ชื่อแผนการเรียนรู้

ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : ศึกษาใบความรู้ ร่วมกันอภิปราย และสรุปเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับวัสดุ

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

๑. PPT เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ
๒. ใบงาน

เวลา : ๒ ชั่วโมง

แผ่นที่ ๒ แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แผนจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๔.๒ การออกแบบและเทคโนโลยี

๒. ตัวชี้วัด ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อ
แก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. บอกสมบัติของวัสดุแต่ละประเภทได้ถูกต้อง (K)
๒. เลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม (K)
๓. บอกความแตกต่างของวัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรมได้ (K)
๔. วางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย (P)

๔. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	-

๕. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

มนุษย์นำวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุที่สร้างขึ้นและปรับปรุงจากความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทำให้มีวัสดุหลากหลายประเภทที่มีคุณสมบัติที่ดีมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุแต่ละประเภท จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะส่งผลให้ชิ้นงานนั้นตรงกับความต้องการ และมีความปลอดภัย สามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า

๖. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
๑. ความสามารถในการสื่อสาร ๒. ความสามารถในการคิด ๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา ๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ๒. ซื่อสัตย์สุจริต ๓. มีวินัย ๔. ใฝ่เรียนรู้ ๕. อยู่อย่างพอเพียง ๖. มุ่งมั่นในการทำงาน ๗. รักความเป็นไทย ๘. มีจิตสาธารณะ

๗. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles: ๕Es) (๔ ชั่วโมง : ๒๔๐ นาที)

ขั้นที่ ๑ กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
๒. นักเรียนสังเกตภาพผลิตภัณฑ์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.๒ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง
วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี และเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันภายในชั้นเรียนว่า
ภาพดังกล่าวประกอบด้วยวัสดุประเภทใดบ้าง
๓. จากนั้นครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม
มีผลต่อการสร้างได้อย่างไร”
๔. ครูอธิบายกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “วัสดุมีหลากหลายประเภท ดังนั้น
การใช้งานจึงจำเป็นต้องศึกษาหรือพิจารณาจากคุณสมบัติให้ตรงกับลักษณะการใช้งาน
เพื่อความปลอดภัยและใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า”

ขั้นที่ ๒ สำรวจค้นหา (Exploration)

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕ คน หรือตามความเหมาะสม โดยให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูล
เรื่อง ประเภทของวัสดุ จากหนังสือเรียน หรือสืบค้นเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตที่
เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง ซึ่งโดยทั่วไปประเภทของวัสดุสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้
 - ๑) โลหะ
 - ๑.๑) โลหะประเภทเหล็ก
 - ๑.๒) โลหะนอกกลุ่มเหล็ก
 - ๒) อโลหะ
 - ๒.๑) วัสดุจากธรรมชาติ
 - ๒.๒) วัสดุสังเคราะห์

ขั้นที่ ๓ อธิบายความรู้ (Explanation)

๒. ครูอธิบายกับนักเรียนว่า “นอกจากวัสดุประเภทโลหะและอโลหะยังมีวัสดุประเภทต่าง ๆ
ที่นักเรียนควรรู้จัก เช่น วัสดุฉลาด วัสดุชีวภาพ วัสดุนาโน เป็นต้น”
๓. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาความรู้และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับวัสดุต่าง ๆ
ที่กล่าวมา
๔. ครูสุ่มนักเรียน ๓-๔ คน ออกมาอภิปรายเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design
Focus) ดังนี้

“วัสดุฉลาด คือ วัสดุที่มีความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก เช่น
มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิหรือมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า เช่น เลนส์ของแว่นตากันแดดสามารถ
ปรับสีได้เองตามความเข้มของแสงที่เปลี่ยนแปลงไป ลวดนำทาง (Guide Wire) ในการผ่าตัด

สายสวน (Catheter) ผ่านทางเส้นเลือด ถ้าหากวัสดุฉลาดเหล่านี้สามารถซ่อมแซมตัวเองหรือพัฒนาตัวเองให้ดียิ่งขึ้น จะเรียกวัดฉลาดเหล่านี้ว่า วัสดุอัจฉริยะ (Intelligent Materials) เช่น

เส้นใยแก้วนำแสงที่มีข้อเสีย เรื่อง ความเปราะบางและแตกหักง่าย ดังนั้น เมื่อนำมาผสมกับวัสดุในกลุ่มพอลิเมอร์จำรูป จนเกิดเป็นเส้นใยแก้วนำแสงอัจฉริยะชนิดใหม่ที่สามารถซ่อมแซมตัวเองได้เมื่อเกิดการแตกหักเสียหาย”

“วัสดุชีวภาพ คือ วัสดุที่สามารถเป็นส่วนประกอบหรือฝังอยู่ภายในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนส่วนต่าง ๆ ในร่างกายที่เสียหายจากโรคหรือสาเหตุอื่น ๆ เช่น ขาเทียม หรือกระดูกเทียมที่ทำจากโลหะผสมที่เป็นมิตรต่อร่างกาย ได้แก่ โลหะไทเทเนียมผสม และโลหะผสมระหว่างโคบอลต์-โครเมียม”

“วัสดุนาโน คือ วัสดุที่มีขนาดอย่างน้อยหนึ่งมิติเป็นขนาดนาโน (มีขนาดระหว่าง ๑ ถึง ๑๐๐ นาโนเมตร) โดยแบ่งเป็น ๒ กลุ่ม คือ วัสดุนาโนจากธรรมชาติ เช่น พื้นผิวใบบัวใบแมงมุม เส้นขนตีนตุ๊กแกและวัสดุนาโนจากการผลิต เป็นวัสดุนาโนที่ผลิตขึ้น เพื่อให้มีสมบัติหรือองค์ประกอบที่จำเพาะ เช่น อนุภาคนาโนของธาตุเงินมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ หรือ อุปกรณ์ฟอกอากาศ และสารเพอร์โรอิเล็กทริกสามารถนำไปใช้งานทางด้านการเก็บข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์”

๕. นักเรียนสแกนคิวอาร์โค้ด เรื่อง วัสดุสังเคราะห์ จากหนังสือเรียนและอภิปรายความรู้เพื่อสรุปประเด็นสำคัญที่ได้จากการดูคลิปวิดีโอ ดังนี้

“วัสดุสังเคราะห์ คือ วัสดุที่สร้างจากการผสมกันของวัสดุหรือกระบวนการทางเคมี เพื่อให้เกิดวัสดุที่มีคุณภาพที่แตกต่างและดีขึ้น วัสดุสังเคราะห์ ได้แก่

- ๑) ไม้สังเคราะห์ - นิยมนำมาผลิตเฟอร์นิเจอร์ พื้นไม้ และระแนงกันแดด
- ๒) พลาสติก - นิยมนำมาผลิตภาชนะ ถังพลาสติก และเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ๓) เซรามิก - นิยมนำมาผลิตภาชนะ เครื่องสุขภัณฑ์ แจกัน
- ๔) แก้ว - นิยมนำมาผลิตภาชนะ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ กระຈก
- ๕) กระดาษ - นิยมนำมาผลิตกระดาษวาด กรลอง ผลงานศิลปะ
- ๖) เส้นใยสังเคราะห์ - นิยมนำมาผลิตเชือก พรหม เสื้อผ้า
- ๗) ยางสังเคราะห์ - นิยมนำมาผลิตยางรถยนต์ สายพานลำเลียง ฉนวนหุ้มสายไฟ”

ขั้นที่ ๔ ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

๖. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น ๔ กลุ่ม ให้เล่นเกม วัสดุอะไรเอ่ย โดยมีกติกา ดังนี้

“ครูเขียนชื่อวัสดุบนกระดาน ได้แก่ เหล็ก อะลูมิเนียม ไม้ ยาง ผ้า ไม้สังเคราะห์ พลาสติก เซรามิก แก้ว กระดาษ เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มสลับกันออกมาบอกชื่อผลิตภัณฑ์ และบอกว่าทำมาจากวัสดุใด ซึ่งคำตอบของแต่ละกลุ่มจะต้องไม่ซ้ำ

กันและกำหนดเวลาให้แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ ๕ วินาที โดยกลุ่มใดที่ทำผิดกติกาจะต้องยุติการเล่น
เกม กลุ่มที่ชนะจะเป็นกลุ่มสุดท้ายที่เหลืออยู่”

๗. นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมจากผังความคิดวัสดุศาสตร์
และวิศวกรรมจากหนังสือเรียน โดยครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “คุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุ
เรียกว่า วัสดุศาสตร์ จึงเป็นความรู้หลักการพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้งาน โดยการปรับปรุง
คุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ แล้วนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะเรียกว่า “วัสดุวิศวกรรม”

๘. ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนรู้จักเส้นใยแก้วนำแสงหรือไม่” จากนั้นครูอธิบายเกร็ดเสริมความรู้
ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง เส้นใยแก้วนำแสงว่า “เส้นใยแก้วนำแสง หรือ
ไฟเบอร์ออปติก เป็นตัวกลางของสัญญาณแสงชนิดหนึ่งที่ทำมาจากแก้วซึ่งมีความบริสุทธิ์
สูงมาก เส้นใยแก้วนำแสงมีลักษณะเป็นเส้นยาวขนาดเล็ก มีขนาดประมาณเส้นผมของมนุษย์
เส้นใยแก้วนำแสงที่ดีต้องสามารถนำสัญญาณแสงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ โดยมี
การสูญเสียของสัญญาณแสงน้อยมาก เส้นใยแก้วนำแสงสามารถแบ่งตามความสามารถ
ในการนำแสงออกได้เป็น ๒ ชนิด คือ เส้นใยแก้วนำแสงชนิดโหมดเดี่ยว (Singlemode
Optical Fibers) และเส้นใยแก้วนำแสงชนิดหลายโหมด (Multimode Optical Fibers)”

๙. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม(กลุ่มเดิม) เพื่อร่วมกันทำใบงานที่ ๒ เรื่อง นวัตกรรมผลิตภัณฑ์
โดยให้นักเรียนวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม และบอกข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์

๑๐. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำ
กิจกรรมเพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
เพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตภาพผลิตภัณฑ์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ
และผังความคิดวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมจากหนังสือเรียนเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียน
ได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษา
ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

๒. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากใบงานที่ ๒ เรื่อง นวัตกรรมผลิตภัณฑ์

๓. ครูถามคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนว่า “วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ
ที่แตกต่างกันหรือไม่ แต่ละประเภทมีสมบัติเด่นอย่างไร”

๔. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับวัสดุว่า “วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ
ที่แตกต่างกัน เหมาะกับงานหรือผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน สิ่งที่สำคัญคือผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์
ควรระบุคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้ชัดเจน จึงสามารถเลือกวัสดุที่เหมาะสม และ
ไม่เกิดปัญหาเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์นั้น”

๘. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
๗.๑ การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อน เรียน	ประเมินตามสภาพจริง
๗.๒ การประเมินระหว่างการจัด กิจกรรม ๑) นักออกแบบผลิตภัณฑ์	- ใบงานที่ ๒	- ตรวจสอบใบงานที่ ๒	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๒) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์
๓) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๔) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๕) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์

๙. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๙.๑ สื่อการเรียนรู้

๑. ใบความรู้

๒. ใบงาน

๙.๒ แหล่งการเรียนรู้

๑. power point

๒. internet

แผ่นที่ ๓ ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ ระดับชั้น ม.๒ เวลา ๒ ชั่วโมง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

- Q๑. ความรู้เกี่ยวกับวัสดุมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร (มีประโยชน์อย่างไร) (เหตุผล)
Q๒. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับความรู้เกี่ยวกับวัสดุมีอะไรบ้าง (ความรู้)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

- Q๓. วัสดุมีกี่ประเภท (ไม้ โลหะ พลาสติก) (ความรู้)
Q๔. วัสดุแต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร (คุณสมบัติของวัสดุแต่ละประเภท) (ความรู้, เหตุผล)
Q๕. วัสดุและอุปกรณ์มีผลต่อการสร้างเทคโนโลยีอย่างไร (ความรู้, เหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

- Q๖. วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร (วัสดุอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง) (ความรู้, เหตุผล)

แผนที่ ๔ แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ ระดับชั้น ม.๒ เวลา ๒ ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน ๑.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ๒. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ๓. การเคลื่อนที่ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ๒. แรงที่กระทำต่อวัตถุ		คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑.มีความซื่อสัตย์ ยุติธรรม ๒.มีความขยัน มานะพยายาม ๒.มีความรับผิดชอบ ๓.มีความรัก ความเมตตา ๔.มีความอดทน	
ประเด็น	มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
เนื้อหา	ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาและ บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร	กำหนดความยากง่ายของ เนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน	ศึกษา เขียนแผนการจัดการ เรียนรู้และประเมิน ความ เหมาะสมของเนื้อหา
เวลา	จัดการเรียนการสอนได้ครบ ตามเนื้อหาที่กำหนด	ใช้เวลาในการจัดการเรียนการ สอนตามเวลาที่กำหนด	ตรวจสอบและวางแผนรองรับ เหตุการณ์ที่อาจเกิดการ เปลี่ยนแปลง
การจัดกิจกรรม	จัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕ E)	กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับ เนื้อหา ระดับชั้นของผู้เรียน และเวลา	เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มี การกำหนดกิจกรรมที่ชัดเจน
สื่อ/อุปกรณ์	ผู้เรียนได้ใช้และเรียนรู้การใช้งาน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ	จัดซื้อ จัดหาสื่อและอุปกรณ์ให้ เพียงพอแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม	ตรวจสอบจำนวนและ ความ พร้อมของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพ พร้อมใช้งาน
แหล่งเรียนรู้	ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกิด ความรู้และสามารถเข้าใจ	ใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ใน โรงเรียนและอื่น ๆ ได้ หลากหลาย	ตรวจสอบแหล่งเรียนรู้ที่มีใน โรงเรียน ชุมชนใกล้เคียง
ประเมินผล	พัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ให้ผู้เรียน บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและด้าน คุณลักษณะ	วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลมี การวัดและประเมินผลโดยใช้ จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับ เนื้อหาและเวลา	ตรวจสอบวิธีการและเครื่องมือ วัดและประเมินผลตามสภาพจริง และใช้วิธีการที่หลากหลาย

แผ่นที่ ๕ ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ ระดับชั้น ม.๒ เวลา ๒ ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๖.๑ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน		คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ	
๑. ความหมายของวัสดุ		๑. ใฝ่เรียนรู้	
๒. ประเภทของวัสดุ		๒. มีความซื่อสัตย์	
		๓. มีความขยัน อดทน	
		๔. มีน้ำใจ เสียสละ	
มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี	
๑.สืบค้นข้อมูล อธิบาย ความหมายของวัสดุอุปกรณ์ และสามารถแยกประเภทของ วัสดุอุปกรณ์กับการใช้งานได้	๑.เลือกวิธีการศึกษาและสืบค้นสิ่งที่ เรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสื่อ อุปกรณ์ที่มี เวลา และระดับความรู้ของ นักเรียน	๑. สืบค้นข้อมูล ศึกษาเนื้อหาตามที่ครูกำหนด อย่างครบถ้วน ๒. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตอบคำถามในใบ งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ ๓. ร่วมอธิบายและอภิปรายกลุ่ม	

๖.๒ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ๔ มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน องค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
ความรู้ K	อธิบายความหมาย ของวัสดุได้	มีการวางแผนการ ทำงานและสามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	จัดสภาพแวดล้อม ให้เหมาะสมกับการ เรียนและทำใบงาน	
ทักษะ P	สามารถอธิบาย ประเภทของวัสดุได้	สื่อสารสารสนเทศและ รู้เท่าทันสื่อ	จัดเก็บ สื่อ อุปกรณ์ การเรียนรู้ ให้เข้าที่	เอื้อเพื่อ แบ่งปัน แลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด
ค่านิยม A	มีเหตุผล มุ่งมั่น อยาก รู้ อยากเห็น ใฝ่เรียนรู้	นำความรู้ที่ได้ไปใช้ใน การติวเพื่อน ๆ	การสร้าง บรรยากาศรอบตัว	ดูแลสุขภาพ ตัวเอง
สมรรถนะ C	มีความสามารถในการคิด การใช้ ทักษะชีวิต	มีทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี		

ด้าน องค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
	กระบวนการ แก้ปัญหา			
นำไปสู่ความยั่งยืน หลักทรงงานในหลวงรัชกาล ๙ ข้อที่๑. (ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ), ๔. (ทำตามลำดับขั้น), ๑๐. (การมีส่วนร่วม), ๒๐. (ความซื่อสัตย์ สุจริต จริ่งใจต่อกัน), ๒๑. (ทำงานอย่างมีความสุข), ๒๒. (ความเพียร), ๒๓. (รู้-รัก-สามัคคี) พระบรมราโชบายในหลวงรัชกาลที่ ๑๐ ข้อที่- ด้านที่ ๔. (เป็นพลเมืองที่ดี) SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ ๔. (การศึกษาที่เท่าเทียม)				

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณิชาภัทร หนูพรหม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....

(นางนริศา บุระชัด)

หัวหน้ากลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวปริณิษฐ์ จันทร์หอม)

หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกัญจนา สมชาติ)

รองผู้อำนวยการ กลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายบุญเลิศ ทองชล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตาขุนวิทยา

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ : PowerPoint เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับวัสดุ



แหล่งที่มา : เว็บไซต์อ้างอิง
<https://www.aksorn.com>

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ : ใบงานที่ ๒

ใบงานที่ ๒

เรื่อง นักออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป นี้ โดยวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด และเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม และบอกข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	สมบัติ	วัสดุที่เลือกใช้	ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์
ขวดน้ำผลไม้ 	- ใส - ทนต่อการกัดกร่อนจากกรดผลไม้ - เหมาะกับใส่เครื่องดื่ม - ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทำลายธรรมชาติ	- ขวดแก้ว	- เปราะ แตกหักง่าย - ต้นทุนสูงกว่าการใช้ขวดพลาสติก
จานใช้ครั้งเดียว			
เสื้อกันฝน			

แผนที่ ๑ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ ๒ เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕

สาระสำคัญ เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. บอกความสามารถของเครื่องกลแต่ละประเภทได้ (K)
๒. เลือกใช้เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม (K)
๓. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องกลในการสร้างชิ้นงานได้ถูกต้อง (P)
๔. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ (A)

สาระการเรียนรู้

การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์เช่น LED มอเตอร์ปั๊มเซอร์เฟือง รอก ล้อ เฟลา อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

สมรรถนะสำคัญ

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
๒. ซื่อสัตย์สุจริต
๓. มีวินัย
๔. ใฝ่เรียนรู้
๕. อยู่อย่างพอเพียง
๖. มุ่งมั่นในการทำงาน
๗. รักความเป็นไทย
๘. มีจิตสาธารณะ

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน / ชิ้นงาน

- ใบความรู้

- ใบงาน

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สังเกตการ ทำงาน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับ ๒ ขึ้นไป

ชื่อแผนการเรียนรู้

เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : ศึกษาใบความรู้ ร่วมกันอภิปราย และสรุปเกี่ยวกับเครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

๑. PPT เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน
๒. ใบงาน

เวลา : ๒ ชั่วโมง

แผ่นที่ ๒ แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๔.๒ การออกแบบและเทคโนโลยี

๒. ตัวชี้วัด ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. บอกความสามารถของเครื่องกลแต่ละประเภทได้ (K)
๒. เลือกใช้เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม (K)
๓. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องกลในการสร้างชิ้นงานได้ถูกต้อง (P)
๔. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ (A)

๔. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	-

๕. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เครื่องกลและกลไกเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสร้างชิ้นงานมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามที่ผู้ต้องการ รวมถึงการเลือกอุปกรณ์และเครื่องมือในการพัฒนาชิ้นงานต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษาให้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

๖. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
๑. ความสามารถในการสื่อสาร ๒. ความสามารถในการคิด ๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา ๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ๒. ซื่อสัตย์สุจริต ๓. มีวินัย ๔. ใฝ่เรียนรู้ ๕. อยู่อย่างพอเพียง ๖. มุ่งมั่นในการทำงาน ๗. รักความเป็นไทย ๘. มีจิตสาธารณะ

๗. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles: ๕Es) (๔ ชั่วโมง : ๒๔๐ นาที)

ขั้นที่ ๑ กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. ครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “นักเรียนเคยขับรถจักรยานหรือไม่ และนักเรียนคิดว่ารถจักรยานมีลักษณะการทำงานอย่างไร”

(แนวตอบ: นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น จักรยานเป็นยานพาหนะประเภทมี ๒ ล้อ มีโครงเหล็กเชื่อมล้อหน้ากับล้อหลังในทิศทางเดียวกัน มีคันบังคับด้วยมือติดตั้งอยู่บนล้อหน้า มีเบาะนั่งซี่ ขับเคลื่อนด้วยแรงถีบจากคนขี่โดยกดบันไดทั้งสองข้าง ทำให้ล้อเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็ว จักรยานจึงเป็นเครื่องกลที่ใช้ล้อ โดยเปลี่ยนพลังงานของคนขี่ให้เป็นพลังงานจลน์ของทั้งรถจักรยาน เป็นต้น)

๒. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิด โดยใช้คำถามประจำหัวข้อเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า “เครื่องกลมีส่วนช่วยในการ สร้างชิ้นงานอย่างไร”

(แนวตอบ: นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น การมีความรู้เรื่องเครื่องกลจะช่วยให้สร้างเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน เป็นต้น)

๓. ครูอธิบายกับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า “เครื่องกลเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกในการทำงานโดยอาศัยเครื่องกลประเภทต่าง ๆ”

ขั้นที่ ๒ สำรวจค้นหา (Exploration)

๑. นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเครื่องกลในการสร้างชิ้นงาน ซึ่งเครื่องกลอย่างง่ายที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน มี ๖ ประเภท ดังนี้

๑) รอก

๑.๑) รอกเดี่ยวตายตัว

๑.๒) รอกเดี่ยวเคลื่อนที่

๒) คาน

๒.๑) คานอันดับที่ ๑

๒.๒) คานอันดับที่ ๒

๒.๓) คานอันดับที่ ๓

๓) ล้อและเฟลา

๔) พื้นเอียง

๕) ลิ้ม

๖) สกรู

๒. ครูสุ่มนักเรียน ๓-๔ คน ออกมานำเสนอข้อมูลที่สืบค้นหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ ๓ อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. ครูอธิบายเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (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)”

๔. เปิดโอกาสให้นักเรียน ๓-๔ คน อภิปรายร่วมกันภายใต้คำถาม “อุปกรณ์ใดบ้างที่เป็นเครื่องกลประเภทล้อ และมีการทำงานอย่างไร”

๕. ครูสุ่มนักเรียน ๓-๔ คน ออกมาตอบคำถามหน้าชั้นเรียน

(แนวตอบ : เครื่องกลประเภทล้อ ได้แก่ ลูกบิดประตู สเก็ทบอร์ด หรือรถวีลแชร์ เป็นต้น โดยมีหน้าที่การทำงานดังนี้

- ลูกบิดประตู มีหน้าที่การทำงานคือ เมื่อบิดลูกบิด ซึ่งมีลักษณะเป็นล้อ จะไปทำให้แกนเพลลาและดิ่งสลัดประตู ทำให้ประตูเปิด

- สเก็ทบอร์ด มีหน้าที่การทำงานคือ แผ่นกระดานที่มีล้อติด ใช้เป็นเท้าวางบนแผ่นกระดาน ๑ ข้างและใช้เท้าที่แตะพื้นไถให้เกิดความเร็วในการเคลื่อนที่

- รถวีลแชร์ มีหน้าที่การทำงานคือ อุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้พิการหรือผู้ป่วยที่มีปัญหาในการเคลื่อนไหว โดยตัวผู้ใช้งานโดยใช้มือและแขนเข้าไป เหมาะกับผู้ที่มีการกล้ามเนื้อส่วนบนแข็งแรงมากพอ ช่วยให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวได้)

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

๗. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น ๖ กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับสลากเรื่องอุปกรณ์ **น้ำรู้** เพื่อเลือกอุปกรณ์ ๑ ชนิด จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นและอภิปรายร่วมกันว่าอุปกรณ์ดังกล่าวใช้หลักการเครื่องกลประเภทใด โดยมีอุปกรณ์ดังนี้

๑) อุปกรณ์ช่วยขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้าง

๒) เครื่องตัดกระดาษ

๓) พัดลม

๔) การขนย้ายของขึ้นรถ

๕) สิว

๖) ตะปูเกลียว

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยครูร่วมอภิปรายและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

อุปกรณ์	หลักการของเครื่องกล
อุปกรณ์ช่วยขนย้ายอุปกรณ์ก่อสร้าง	ใช้หลักการของรอก เครื่องกลที่มีลักษณะเป็นล้อหมุนได้คล่องรอบ แกน ที่ขอบของล้อมีเชือกหรือสายเคเบิลพาดล้อเพื่อใช้ยกของหนักขึ้นที่สูง หรือหย่อนลงที่ต่ำ
เครื่องตัดกระดาษ	ใช้หลักการของคานอันดับ ๒ ในการใช้แรงกดให้กระดาษตัดขาด
พัดลม	ใช้หลักการของล้อและเพลา แกนเพลาลงหมุน ทำให้ล้อที่ติดใบพัดหมุนตาม ใช้หลักการดูดอากาศจากบริเวณรอบ ๆ ทางด้านหลังของตัวใบพัด แล้วปล่อยออกสู่ด้านหน้าเกิดเป็นลมพัด
การขนย้ายของขึ้นรถ	ใช้หลักการของพื้นเอียง ใช้ในการขนย้ายวัตถุขึ้นที่สูงด้วยการผลัก
สิ่ว	ใช้หลักการของสิ่ว โดยเป็นเครื่องมือที่ใช้ตัดไม้ หิน หรือโลหะ โดยใช้แรงตอก ให้ส่วนคมที่ปลายสิ่วเข้าไปในเนื้อวัตถุ ทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดแตกออกมาจนได้รูปทรงที่ต้องการ
ตะปูเกลียว	ใช้หลักการของสกรู เกลียวคล้ายบันไดเวียนวนรอบแกนอันหนึ่ง ใช้แรงหมุนเพื่อให้เกลียวเคลื่อนเจาะทะลุเข้าไปในเนื้อไม้ เพื่อยึดยึดวัตถุสองชิ้นให้ติดกัน

ขั้นที่ ๔ ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

๙. ครูวาดผังมโนทัศน์เรื่องเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานที่แบ่งออกเป็น เครื่องมือวัด เครื่องมือตัด เครื่องมือสำหรับยึดติด และเครื่องมือสำหรับเจาะ ลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน จากนั้น

ให้นักเรียนร่วมกันบอกเครื่องมือต่าง ๆ ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันตามประเภทข้างต้น โดยครูพิจารณาคำตอบและบันทึกลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน

๑๐. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

เครื่องมือ	วิธีการดูแลรักษาเครื่องมือ
เครื่องมือวัด	
ไม้บรรทัดเหล็ก	ทำความสะอาดไม้บรรทัดหลังเลิกใช้งาน และใส่ซองพลาสติกเพื่อกันไม่คม บาดหรือเกี่ยวมือ
ตลับเมตร	- ใ้การใช้งานต้องค่อยๆ ดึงจากตลับและเมื่อใช้เสร็จให้ค่อยๆ ผ่อนให้เส้นเทปกลับเข้าตลับ ถ้าปล่อยให้กลับเร็วเกินไปปลายของเกี่ยวอาจชำรุดเสียหายได้ - ทำความสะอาดหลังเลิกใช้งานแล้วเก็บให้เป็นระเบียบ
เวอร์เนียคาลิเปอร์	ทำความสะอาดและทาน้ำมันกันสนิมหลังจากเลิกใช้งาน โดยให้วางเวอร์เนียคาลิเปอร์บนผ้าหรือแผ่นไม้
เครื่องมือตัด	
คัตเตอร์	เลื่อนใบมีดเข้าด้ามให้มิดชิด แล้วจึงเก็บแล้วใส่ซองหรือกล่องให้เรียบร้อย
กรรไกร	เก็บไม่ให้ซากกรรไกรง่าออก แล้วจึงใส่กล่องหรือซองให้เรียบร้อย หากไม่มี กล่อง ให้เก็บไว้ในกล่องหรือเก็บไว้ในลิ้นชักที่มิดชิด
เลื่อยมือ	ใช้แปรงขัดทำความสะอาดแล้วจึงทาด้วยน้ำมัน เก็บไว้ในที่เก็บใส่กล่อง อุปกรณ์หรือที่เก็บให้มิดชิด
คีมตัด	เช็ดทำความสะอาด จากนั้นหยदन้ำมันที่จุดหมุน แล้วขโลมน้ำมันหลังการใช้งาน
เครื่องมือสำหรับยึดติด	
กาว	ปิดฝาหลังการใช้งานให้สนิท เพื่อป้องกันไม่ให้กาวแห้งและอุดตัน
ปืนกาว	ทำความสะอาดหัวปืนกาวไม่ให้เกิดการอุดตันของกาว และม้วนสายไฟเก็บให้ เรียบร้อยหลังใช้งาน
สกรู	เก็บไว้ในที่แห้ง
ไขควง	ทำความสะอาดแล้วเก็บไว้ในที่แห้ง
เครื่องมือสำหรับเจาะ	
สว่านไฟฟ้า	- ทำความสะอาดหลังจากใช้งานเสร็จ และใช้น้ำมันเช็ดในส่วนที่เป็นหลักเพื่อป้องกันสนิมตรวจ - เช็ดสายของสว่านไฟฟ้าไม่ให้มีส่วนขาดหรือถลอกก่อนใช้งานและหลังจากใช้ งาน เพื่อความปลอดภัยจากไฟรั่ว
สว่านมือ	
สว่านกระแทก	
ที่เจาะกระดาษ	- ไม่ควรเจาะวัสดุที่มีความแข็ง ทำความสะอาดและนำเศษกระดาษออกจาก ตัวเครื่อง - เก็บในที่แห้งปราศจากความชื้น

๑๑. นักเรียนทำใบงานที่ ๓ เรื่อง เครื่องมือช่าง โดยให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

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

ขั้นที่ ๕ ตรวจสอบผล (Evaluation)

๑. ครูประเมินผลการนำเสนอผลงานของนักเรียน

๒. ครูตรวจสอบความถูกต้องจากใบงานที่ ๒.๒.๑ เรื่อง เครื่องมือช่าง

๓. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีว่า “เครื่องกลมีส่วนช่วยในการสร้างชิ้นงานให้ช่วยผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกในการสร้างชิ้นงาน เพื่อให้ออกแรงเพียงเล็กน้อย และเครื่องมือเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการสร้างชิ้นงานได้ละเอียด แม่นยำ ปรับแต่งชิ้นงานให้มีรูปร่างตามที่ต้องการและทำงานได้เร็วขึ้น โดยต้องรู้จักเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับชิ้นงาน รวมถึงรู้จักการดูแลรักษาอุปกรณ์ให้เพื่อรักษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และช่วยให้มั่นใจอุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อีกนาน”

๘. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
๗.๑ การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
๗.๒ การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม ๑) เครื่องมือช่าง	- ใบงานที่ ๓	- ตรวจสอบใบงานที่ ๓	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๒) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์
๓) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๔) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๕) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์

๙. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๙.๑ สื่อการเรียนรู้

๑. ใบความรู้

๒. ใบงานที่ ๓ เครื่องมือช่าง

๙.๒ แหล่งการเรียนรู้

๑. power point เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน

๒. internet

แผ่นที่ ๓ ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน ระดับชั้น ม.๒ เวลา ๒ ชั่วโมง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q๑. เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร

(มีประโยชน์อย่างไร) (เหตุผล)

Q๒. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานมีกี่ประเภทอะไรบ้าง (เครื่องวัด , เครื่องมือตัด , เครื่องมือสำหรับยึดติด และเครื่องมือสำหรับเจาะ) (ความรู้)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q๓. เครื่องกลมีกี่ประเภท (๖ ประเภท ได้แก่ รอก คาน ล้อและเฟลา พั่นเอียง ลิ้ม สกรู) (ความรู้)

Q๔. เครื่องกลแต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร (คุณสมบัติของเครื่องกลแต่ละประเภท) (ความรู้,เหตุผล)

Q๕. เครื่องกลและเครื่องมือมีผลต่อการสร้างเทคโนโลยีอย่างไร (ความรู้,เหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q๖. เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

(เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง) (ความรู้,เหตุผล)

แผนที่ ๔ แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน

ระดับชั้น ม.๒ เวลา ๒ ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน ๑.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ๒. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ๓. การเคลื่อนที่ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ๒. แรงที่กระทำต่อวัตถุ		คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑.มีความซื่อสัตย์ ยุติธรรม ๒.มีความขยัน มานะพยายาม ๒.มีความรับผิดชอบ ๓.มีความรัก ความเมตตา ๔.มีความอดทน	
ประเด็น	มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
เนื้อหา	ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาและ บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร	กำหนดความยากง่ายของ เนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน	ศึกษา เขียนแผนการจัดการ เรียนรู้และประเมิน ความ เหมาะสมของเนื้อหา
เวลา	จัดการเรียนการสอนได้ครบ ตามเนื้อหาที่กำหนด	ใช้เวลาในการจัดการเรียนการ สอนตามเวลาที่กำหนด	ตรวจสอบและวางแผนรองรับ เหตุการณ์ที่อาจเกิดการ เปลี่ยนแปลง
การจัดกิจกรรม	จัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕ E)	กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับ เนื้อหา ระดับชั้นของผู้เรียน และเวลา	เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มี การกำหนดกิจกรรมที่ชัดเจน
สื่อ/อุปกรณ์	ผู้เรียนได้ใช้และเรียนรู้การใช้งาน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ	จัดซื้อ จัดหาสื่อและอุปกรณ์ให้ เพียงพอแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม	ตรวจสอบจำนวนและ ความ พร้อมของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพ พร้อมใช้งาน
แหล่งเรียนรู้	ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกิด ความรู้และสามารถเข้าใจ	ใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ใน โรงเรียนและอื่น ๆ ได้ หลากหลาย	ตรวจสอบแหล่งเรียนรู้ที่มีใน โรงเรียน ชุมชนใกล้เคียง
ประเมินผล	พัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ให้ผู้เรียน บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและด้าน คุณลักษณะ	วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลมี การวัดและประเมินผลโดยใช้ จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับ เนื้อหาและเวลา	ตรวจสอบวิธีการและเครื่องมือ วัดและประเมินผลตามสภาพจริง และใช้วิธีการที่หลากหลาย

**แผ่นที่ ๕ ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน
ระดับชั้น ม.๒ เวลา ๒ ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

๖.๑ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน ๑. ความหมายของเครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน ๒. ประเภทของเครื่องกล ๓. ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน		คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ ๑. ใฝ่เรียนรู้ ๒. มีความซื่อสัตย์ ๓. มีความขยัน อดทน ๔. มีน้ำใจ เสียสละ	
มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี	
๑.สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายของเครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน และสามารถแยกประเภทของเครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานได้	๑.เลือกวิธีการศึกษาและสืบค้นสิ่งที่เรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสื่อ อุปกรณ์ที่มี เวลา และระดับความรู้ของนักเรียน	๑. สืบค้นข้อมูล ศึกษาเนื้อหาตามที่ครูกำหนดอย่างครบถ้วน ๒. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตอบคำถามในใบงาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ๓. ร่วมอธิบายและอภิปรายกลุ่ม	

๖.๒ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ๔ มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้าน องค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
ความรู้ K	อธิบายความหมายของความหมายของเครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน	มีการวางแผนการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนและทำใบงาน	
ทักษะ P	สามารถอธิบายประเภทของความหมายของเครื่องกลและเครื่องมือ	สื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ	จัดเก็บ สื่อ อุปกรณ์การเรียน ให้เข้าที่	เอื้อเพื่อ แบ่งปัน แลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด

ด้าน องค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
	ที่ใช้ในการสร้าง ขึ้นงานได้			
ค่านิยม A	มีเหตุผล มุ่งมั่น อยาก รู้อยากเห็น ใฝ่เรียนรู้	นำความรู้ที่ได้ไปใช้ใน การติวเพื่อน ๆ	การสร้าง บรรยากาศรอบตัว	ดูแลสุขภาพ ตัวเอง
สมรรถนะ C	มีความสามารถในการคิด การใช้ ทักษะชีวิต กระบวนการ แก้ปัญหา	มีทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี		
นำไปสู่ความยั่งยืน หลักทรงงานในหลวงรัชกาล ๙ ข้อที่๑. (ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ), ๔. (ทำตามลำดับขั้น), ๑๐. (การมีส่วนร่วม), ๒๐. (ความซื่อสัตย์ สุจริต จริใจต่อกัน), ๒๑. (ทำงานอย่างมีความสุข), ๒๒. (ความเพียร), ๒๓. (รู้-รัก-สามัคคี) พระบรมราโชบายในหลวงรัชกาลที่ ๑๐ ข้อที่- ด้านที่ ๔. (เป็นพลเมืองที่ดี) SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ ๔. (การศึกษาที่เท่าเทียม)				

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณิชาภัทร หนูพรหม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....

(นางนริศา บุระชัด)

หัวหน้ากลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวปรีณัฏ์ จันทร์หอม)

หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกัญจนา สมชาติ)

รองผู้อำนวยการ กลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายบุญเลิศ ทองชล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตาขุนวิทยา

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ : PowerPoint เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน

เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

เครื่องกล (Mechanical)

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน

รอก



พื้นเอียง



ลิ้ม



คาน



ลื้อและเพลลา



AKSORN

เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน

เครื่องมือ (Tool)

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยสร้างชิ้นงานให้ละเอียด แม่นยำ และรวดเร็วขึ้น

เครื่องมือวัด



เครื่องมือตัด



เครื่องมือยึดติด



เครื่องมือเจาะ



เลือกเครื่องมือเหมาะกับงาน จะช่วยให้ทำงานได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น



AKSORN

แหล่งที่มา : เว็บไซต์อ้างอิง

<https://www.aksorn.com>

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ : ใบงานที่ ๓

ใบงานที่ ๓

เรื่อง เครื่องมือช่าง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจพร้อมวางแผนการเลือกเครื่องมือในการผลิตชิ้นงาน ได้
อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลิตภัณฑ์ : เสื่อกันฝน

วัสดุ :

เครื่องมือสร้างชิ้นงาน

ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ
เครื่องมือวัด	
เครื่องมือตัด	
เครื่องมือสำหรับยึดติด	
เครื่องมือสำหรับเจาะ	

แผนที่ ๑ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ ๓ เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕

สาระสำคัญ เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายการกำเนิดของเสียงได้ถูกต้อง (K)
- เลือกใช้อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงได้เหมาะสมกับงาน (K)
- คำนวณหาอัตราความเร็วของเสียงได้ (P)
- เห็นความสำคัญของเสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง (A)

สาระการเรียนรู้

เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ ทำให้เกิดพลังงานที่วัตถุถ่ายเทไปยังตัวกลางแล้วเดินทางไปจนถึงผู้รับเสียง เสียงเดินทางไปถึงผู้รับได้ต้องอาศัยตัวกลางได้ทั้งของแข็งของเหลว และแก๊ส โดยอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอัตราเร็วที่สุด และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อัตราเร็วของเสียงเพิ่มขึ้นตาม และจะไม่ได้ยินเสียงหากไม่มีตัวกลาง ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงมีอยู่มากมาย

สมรรถนะสำคัญ

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- อยู่อย่างพอเพียง
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- รักความเป็นไทย

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน / ชิ้นงาน

- ใบความรู้

- ใบงาน

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สังเกตการทำงาน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับ ๒ ขึ้นไป

ชื่อแผนการเรียนรู้

เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : ศึกษาใบความรู้ ร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับเสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

- PPT เรื่อง เครื่องกลและเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน
- ใบงาน

เวลา : ๒ ชั่วโมง

แผ่นที่ ๒ แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แผนจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๔.๒ การออกแบบและเทคโนโลยี

๒. ตัวชี้วัด ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายการกำเนิดของเสียงได้ถูกต้อง (K)
๒. เลือกใช้อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงได้เหมาะสมกับงาน (K)
๓. คำนวณหาอัตราความเร็วของเสียงได้ (P)
๔. เห็นความสำคัญของเสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง (A)

๔. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	-

๕. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ ทำให้เกิดพลังงานที่วัตถุถ่ายเทไปยังตัวกลางแล้วเดินทางไปจนถึงผู้รับเสียง เสียงเดินทางไปถึงผู้รับได้ต้องอาศัยตัวกลางได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอัตราเร็วที่สุด และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อัตราเร็วของเสียงเพิ่มขึ้นตาม และจะไม่ได้ยินเสียงหากไม่มีตัวกลาง ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงมีอยู่มากมาย

๖. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
๑. ความสามารถในการสื่อสาร ๒. ความสามารถในการคิด ๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา ๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ๒. ซื่อสัตย์สุจริต ๓. มีวินัย ๔. ใฝ่เรียนรู้ ๕. อยู่อย่างพอเพียง ๖. มุ่งมั่นในการทำงาน ๗. รักความเป็นไทย ๘. มีจิตสาธารณะ

๗. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles: ๕Es) (๒ ชั่วโมง : ๑๒๐ นาที)

ขั้นที่ ๑ กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. ครูให้นักเรียนใช้มือแตะที่ลำคอเมื่อไม่มีการเปล่งเสียง และเมื่อมีการเปล่งเสียงว่าแตกต่างกันอย่างไร และอภิปรายร่วมกันว่า “เสียงพูด เกิดจากลมที่เปล่งออกมาจากปอดผ่านอวัยวะต่าง ๆ

ซึ่งอวัยวะที่ทำให้เกิดเสียง คือ กล่องเสียง ดังนั้นเมื่อลมจากปอดถูกส่งมายังหลอดคอ และผ่านกล่องเสียงซึ่งภายในกล่องเสียงมีสายเสียงซึ่งอยู่ตรงกลางกล่องเสียง จึงทำให้สายเสียงสั่นสะเทือนเกิดเป็นเสียงสูงหรือเสียงต่ำ แล้วก็กระทบลำคอ เพดาน ปาก ฟัน หรือริมฝีปาก

ทำให้ออกมาเป็นเสียงพูดในที่สุด”

๒. ครูยกตัวอย่างการทดลองของโรเบิร์ต บอยล์ว่า “โรเบิร์ต บอยล์ ได้ทดลองนำกระดิ่งไฟฟ้า (Electric bell) ใส่ในภาชนะแก้วปิด (Bell Jar) แล้วต่อสายกระดิ่งไฟฟ้ากับแบตเตอรี่ เมื่อกระดิ่งไฟฟ้าทำงาน ก็สูบอากาศออกโดยใช้มอเตอร์ (Motor) ปรากฏว่าได้ยินเสียงกระดิ่งไฟฟ้าเบาลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูบอากาศออกหมดทำให้ภายในครอบแก้วเป็นสุญญากาศ” ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดค้นสถานการณ์ต่อไปว่าจะเกิดอะไรขึ้น

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น ไม่ได้ยินเสียงกระดิ่งเลย เพราะ เสียงต้องมีตัวกลาง เช่น อากาศ ทำให้ปลายทางได้ยินเสียง แต่ถ้าไม่มีอากาศหรืออยู่ในอวกาศที่เป็นสุญญากาศ จะทำให้ไม่ได้ยินเสียง เป็นต้น)

๓. ครูถามคำถามประจำหัวข้อว่า “เสียงเกิดจากการสั่นและมีลักษณะเป็นคลื่น ดังนั้น ลำโพงทำไมถึงเกิดเสียงได้”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น มีสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเข้าไปในคอยล์เสียง จึงทำให้แผ่นลำโพงสั่นลักษณะเคลื่อนที่ขึ้นและลง ส่งผลให้เกิดการอัดอากาศด้านหน้า ดังนั้น จึงทำให้เกิดคลื่นเสียงขึ้น เป็นต้น)

ขั้นที่ ๒ สำรวจค้นหา (Exploration)

๑. นักเรียนสังเกตการสั่นของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นส่วนอัดและส่วนขยายตัวจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.๒

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี โดยครูอธิบายกับนักเรียนว่า “เสียงเป็นคลื่นกลตามยาวที่เกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง พลังงานของการสั่นจะถูกถ่ายโอนให้แก่มолеกุลของตัวกลางที่อยู่รอบ ๆ ส่งผลให้โมเลกุลของตัวกลางเกิดการอัดตัวและขยายตัว ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานไป โดยที่อนุภาคตัวกลางสั่นไปมาอยู่ที่เดิม”

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน หรือตามความเหมาะสม และร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง ภายใต้คำถามว่า “ตัวกลางที่เสียงเดินทางได้มีอะไรบ้าง”

๓. ครูสุ่มนักเรียน ๓-๔ กลุ่ม ออกมาอภิปรายว่าร่วมกันว่ามีตัวกลางของเสียงมีอะไรบ้าง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่าน จากความเร็วสูงที่สุดไปหาความเร็วช้าที่สุด

(แนวตอบ : ตัวกลางของเสียง คือ สารที่มีสถานะของสาร ๓ สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่านจากความเร็วสูงที่สุดไปหาความเร็วช้าที่สุด ดังนี้ ของแข็ง > อากาศ > ของเหลว)

ขั้นที่ ๒ สำรวจค้นหา (Exploration)

๔. นักเรียนสังเกตอัตราความเร็วของเสียงในตัวกลางต่าง ๆ จากหนังสือเรียน โดยครูอธิบายกับนักเรียนว่า “เสียงอาศัยตัวกลาง เมื่อเปลี่ยนตัวกลางจากอากาศเป็นของแข็งหรือของเหลว จะทำให้อัตราเร็วของเสียงที่เดินทางไปตามตัวกลางที่อุณหภูมิเดียวกัน ซึ่งอัตราเร็วของเสียงที่มีสถานะเป็นของแข็งจะทำให้อัตราเร็วที่สุด รองลงมาของเหลว และแก๊สตามลำดับ ซึ่งในอากาศปกติสามารถหาอัตราเร็วของเสียงที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้จากสมการ $v = 331 + 0.6t$ ”

ขั้นที่ ๓ อธิบายความรู้ (Explanation)

๕. ครูสุ่มนักเรียนออกมาอภิปรายกระตุ้นเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง อัตราเร็วของเสียงว่า “อัตราเร็วของเสียงคือ ระยะทางที่เสียงเดินทางไปในตัวกลางใด ๆ ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา โดยทั่วไปเสียงเดินทางในอากาศที่มีอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ได้ประมาณ ๓๔๖ เมตรต่อวินาที และในอากาศที่มีอุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส ได้ประมาณ ๓๔๓ เมตรต่อวินาที อัตราเร็วที่เสียงเดินทางในอากาศนั้นอาจมีค่ามากขึ้นหรือน้อยลงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของตัวกลางเป็นหลัก และอาจได้รับอิทธิพลจากความชื้นบ้างเล็กน้อย”

ขั้นที่ ๔ ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

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

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

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

ขั้นที่ ๕ ตรวจสอบผล (Evaluation)

๑. ครูประเมินผลจากการนำเสนอผลงานของนักเรียน
๒. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับเสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงว่า“เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ อาจเกิดเนื่องจากการตี สี่ ดี เป่า เคาะ ทำให้เกิดพลังงานที่วัตถุถ่ายเทไปยังตัวกลางแล้วเดินทางไปจนถึงผู้รับเสียงได้ต้องอาศัยตัวกลางได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอัตราเร็วที่สุด และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อัตราเร็วของเสียงเพิ่มขึ้นตาม และจะไม่ได้ยินเสียงหากไม่มีตัวกลาง ปัจจุบันอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง ได้แก่ ลำโพง จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียงที่ดังขึ้น และแบตเตอรี่จะเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า และกำหนดเสียงส่วนใหญ่จะใช้สำหรับแจ้งเตือนอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อมีปัญหา”

๘. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
๘.๑ การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
๘.๒ การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม ๑) เสียงเกิดจากอะไร?	- ใบงานที่ ๔	- ตรวจสอบใบงานที่ ๔	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๒) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์
๓) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๔) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๕) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์

๙. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๙.๑ สื่อการเรียนรู้

๑. ใบความรู้
๒. ใบงานที่ ๔ เสียงเกิดจากอะไร?

๙.๒ แหล่งการเรียนรู้

๑. power point เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง
๒. internet

แผ่นที่ ๓ ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q๑. เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร

(มีประโยชน์อย่างไร) (เหตุผล)

Q๒. อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงมีอะไรบ้าง (ลำโพง บัตเตอร์) (ความรู้)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q๓. อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงกี่ประเภท (ความรู้)

Q๔. อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงแต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร

(คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงแต่ละประเภท) (ความรู้,เหตุผล)

Q๕. เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงมีผลต่อการสร้างเทคโนโลยีอย่างไร (ความรู้,เหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q๖. เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

(เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง) (ความรู้,เหตุผล)

แผนที่ ๔ แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง เสี่ยงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสี่ยง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน ๑.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ๒. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ๓. การเคลื่อนที่ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ๒. แรงที่กระทำต่อวัตถุ		คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑.มีความซื่อสัตย์ ยุติธรรม ๒.มีความขยัน มานะพยายาม ๒.มีความรับผิดชอบ ๓.มีความรัก ความเมตตา ๔.มีความอดทน	
ประเด็น	มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
เนื้อหา	ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาและ บรรลุลจุดประสงค์ของหลักสูตร	กำหนดความยากง่ายของ เนื้อหาให้มีเหมาะสมกับผู้เรียน	ศึกษา เขียนแผนการจัดการ เรียนรู้และประเมิน ความ เหมาะสมของเนื้อหา
เวลา	จัดการเรียนการสอนได้ครบ ตามเนื้อหาที่กำหนด	ใช้เวลาในการจัดการเรียนการ สอนตามเวลาที่กำหนด	ตรวจสอบและวางแผนรองรับ เหตุการณ์ที่อาจเกิดการ เปลี่ยนแปลง
การจัดกิจกรรม	จัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕ E)	กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับ เนื้อหา ระดับชั้นของผู้เรียน และเวลา	เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มี การกำหนดกิจกรรมที่ชัดเจน
สื่อ/อุปกรณ์	ผู้เรียนได้ใช้และเรียนรู้การใช้งาน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ	จัดซื้อ จัดหาสื่อและอุปกรณ์ให้ เพียงพอแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม	ตรวจสอบจำนวนและ ความ พร้อมของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพ พร้อมใช้งาน
แหล่งเรียนรู้	ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกิด ความรู้และสามารถเข้าใจ	ใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ใน โรงเรียนและอื่น ๆ ได้ หลากหลาย	ตรวจสอบแหล่งเรียนรู้ที่มีใน โรงเรียน ชุมชนใกล้เคียง
ประเมินผล	พัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ให้ผู้เรียน บรรลุลจุดประสงค์ที่วางไว้ทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและด้าน คุณลักษณะ	วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลมี การวัดและประเมินผลโดยใช้ จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับ เนื้อหาและเวลา	ตรวจสอบวิธีการและเครื่องมือ วัดและประเมินผลตามสภาพจริง และใช้วิธีการที่หลากหลาย

**แผนที่ ๕ ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง เสี่ยงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสี่ยง
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

๖.๑ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน ๑. ความหมายของเสี่ยง ๒. ประเภทของเสี่ยง ๓. ประเภทของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสี่ยง		คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ ๑. ใฝ่เรียนรู้ ๒. มีความซื่อสัตย์ ๓. มีความขยัน อดทน ๔. มีน้ำใจ เสียสละ	
มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี	
๑.สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายของการเกิดเสี่ยงได้และสามารถบอกชนิดของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสี่ยงได้	๑.เลือกวิธีการศึกษาและสืบค้นสิ่งที่เรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสื่ออุปกรณ์ที่มี เวลา และระดับความรู้ของนักเรียน	๑. สืบค้นข้อมูล ศึกษาเนื้อหาตามที่ครูกำหนดอย่างครบถ้วน ๒. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตอบคำถามในใบงาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ๓. ร่วมอธิบายและอภิปรายกลุ่ม	

๖.๒ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ๔ มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้านองค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
ความรู้ K	อธิบายความหมายของความหมายของการเกิดเสี่ยงได้	มีการวางแผนการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนและทำใบงาน	
ทักษะ P	สามารถอธิบายประเภทของความหมายของเสี่ยงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสี่ยงได้	สื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ	จัดเก็บ สื่อ อุปกรณ์การเรียน ให้เข้าที่	เอื้อเพื่อ แบ่งปัน แลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด
ค่านิยม A	มีเหตุผล มุ่งมั่น อยากรู้อยากเห็น ใฝ่เรียนรู้	นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการติวเพื่อน ๆ	การสร้างบรรยากาศรอบตัว	ดูแลสุขภาพตัวเอง

ด้าน องค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
สมรรถนะ C	มีความสามารถในการคิด การใช้ทักษะชีวิต กระบวนการแก้ปัญหา	มีทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี		
นำไปสู่ความยั่งยืน หลักทรงงานในหลวงรัชกาล ๙ ข้อที่๑. (ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ), ๔. (ทำตามลำดับขั้น), ๑๐. (การมีส่วนร่วม), ๒๐. (ความซื่อสัตย์ สุจริต จริ่งใจต่อกัน), ๒๑. (ทำงานอย่างมีความสุข), ๒๒. (ความเพียร), ๒๓. (รู้-รัก-สามัคคี) พระบรมราโชบายในหลวงรัชกาลที่ ๑๐ ข้อที่- ด้านที่ ๔. (เป็นพลเมืองที่ดี) SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ ๔. (การศึกษาที่เท่าเทียม)				

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณิชาภัทร หนูพรหม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....

(นางนริศา บุระชัด)

หัวหน้ากลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวปรีฉัตร จันทร์หอม)

หัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกัญจนา สมชาติ)

รองผู้อำนวยการ กลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายบุญเลิศ ทองชล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตาขุนวิทยา

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ : PowerPoint เรื่อง เสียงและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

เสียง และอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

การเคลื่อนที่ของเสียง

เสียง เกิดจากการสั่นของวัตถุและเกิดการถ่ายเทพลังงานไปยังตัวกลาง



พลังงาน

ส่วนอัด ส่วนขยาย ส่วนอัด ส่วนขยาย

AKSORN

เสียง และอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียง

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเร็วของเสียง

1 ความหนาแน่นของตัวกลาง

	ตัวกลาง	อัตราเร็วของเสียง (m/s)
	อากาศ	346
	น้ำ	1,498
	น้ำทะเล	1,531
	เหล็ก	5,200

อัตราเร็วเสียงในตัวกลาง

ของแข็ง → ของเหลว → แก๊ส



AKSORN

แหล่งที่มา : เว็บไซต์อ้างอิง

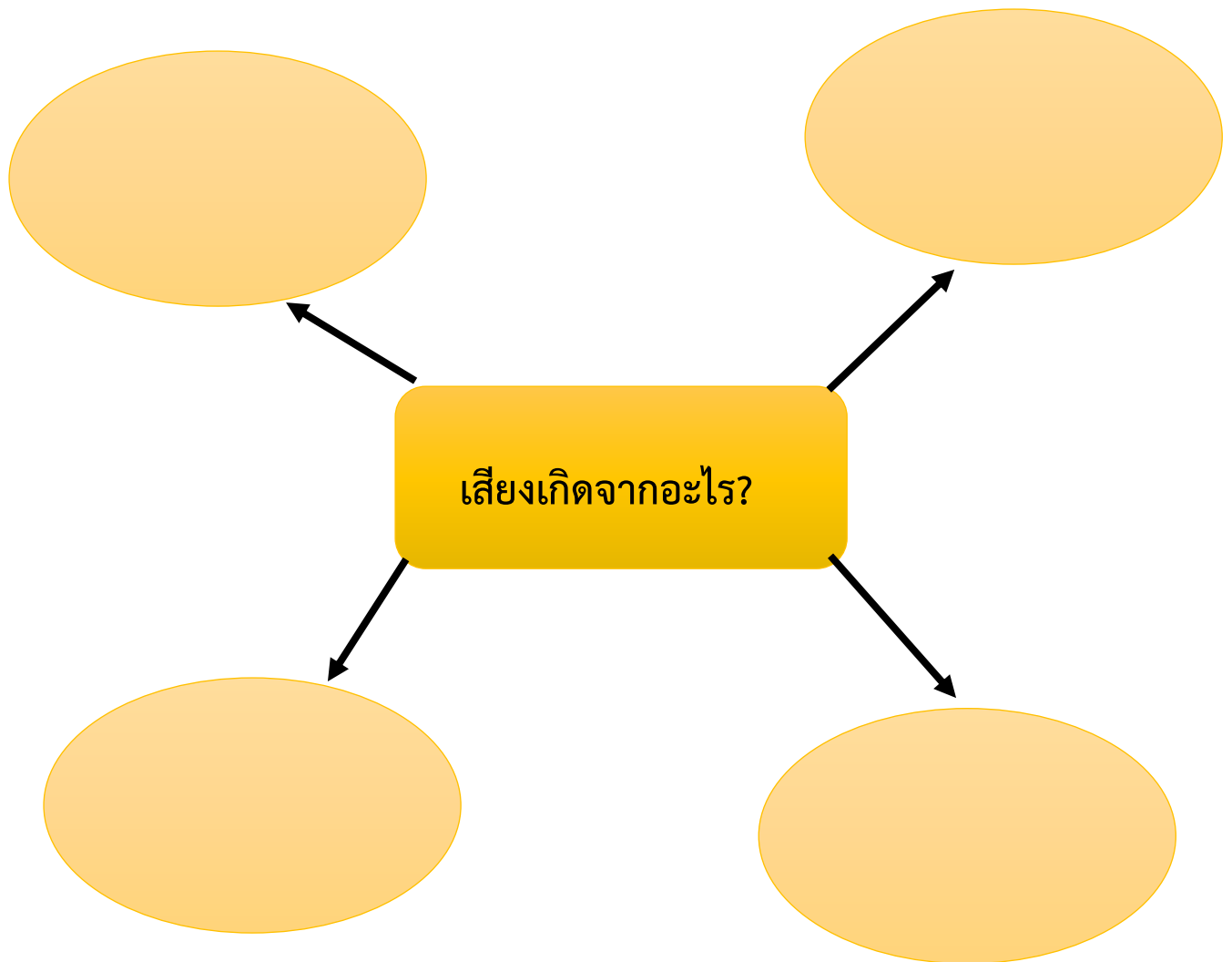
<https://www.aksorn.com>

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ : ใบงานที่ ๔

ใบงานที่ ๔

เรื่อง เสี่ยงเกิดจากอะไร?

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจ เพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับเป็นแผนผังความคิด (My Mapping)



แผ่นที่ ๑ ผังภาพการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ ๔ เรื่อง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง

๑. เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ว ๔.๒ ม.๒/๕

สาระสำคัญ ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายกระบวนการเกิดแสงได้ถูกต้อง (K)
- เลือกใช้วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้เหมาะสมกับงาน (K)
- ร่างแบบวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้ถูกต้อง (P)
- ตระหนักถึงความปลอดภัยขณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้า (A)

สาระการเรียนรู้

ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นในปัจจุบัน เพราะอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบอื่น ๆ ตามที่ถูกออกแบบมาเพื่อประโยชน์ในการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงสว่าง พลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงานเสียง

สมรรถนะสำคัญ

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- อยู่อย่างพอเพียง
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- รักความเป็นไทย
- มีจิตสาธารณะ

๒. หลักฐานการเรียนรู้

ภาระงาน / ชิ้นงาน

- ใบความรู้

- ใบงาน

การวัดประเมินผล :

ประเด็น	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
ด้าน K	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน P	ทดสอบ ตรวจคำตอบ	แบบทดสอบ	ร้อยละ ๖๐
ด้าน A	สังเกตการ ทำงาน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับ ๒ ขึ้นไป

ชื่อแผนการเรียนรู้

ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง

๓. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ : ศึกษาใบความรู้ ร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง

สื่อเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ :

- PPT เรื่อง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง
- ใบงาน

เวลา : ๒ ชั่วโมง

แผ่นที่ ๒ แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แผนจัดการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๔.๒ การออกแบบและเทคโนโลยี

๒. ตัวชี้วัด ม.๒/๕ ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อ
แก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายกระบวนการเกิดแสงได้ถูกต้อง (K)
๒. เลือกใช้วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้เหมาะสมกับงาน (K)
๓. ร่างแบบวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานได้ถูกต้อง (P)
๔. ตระหนักถึงความปลอดภัยขณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้า (A)

๔. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	-

๕. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นในปัจจุบัน เพราะอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบอื่น ๆ ตามที่ถูกออกแบบมาเพื่อประโยชน์ในการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงสว่าง พลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงานเสียง

๖. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
๑. ความสามารถในการสื่อสาร ๒. ความสามารถในการคิด ๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา ๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	๑. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ๒. ซื่อสัตย์สุจริต ๓. มีวินัย ๔. ใฝ่เรียนรู้ ๕. อยู่อย่างพอเพียง ๖. มุ่งมั่นในการทำงาน ๗. รักความเป็นไทย ๘. มีจิตสาธารณะ

๗. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles: ๕Es) (๒ ชั่วโมง : ๑๒๐ นาที)

ขั้นที่ ๑ กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. ครูทดลองเปิด-ปิดสวิตช์ของหลอดไฟหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูถามคำถามประจำหัวข้อกับนักเรียนว่า “แสงเกิดจากอะไร และวงจรไฟฟ้าทำให้เกิดแสงได้อย่างไร”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น แสงจากหลอดไฟฟ้าเกิดจากเมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากวงจรไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟฟ้าด้านในจนเปล่งแสงออกมา เป็นต้น)

๒. 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

ขั้นที่ ๒ สำรวจค้นหา (Exploration)

๑. นักเรียนกลุ่ม กลุ่มละ ๕-๖ คน หรือตามความเหมาะสม จากนั้นให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและการต่อตัวต้านทานทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.๒ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี หรือสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตที่ **เครื่องคอมพิวเตอร์** ของตนเองเพื่อหาคำตอบว่าการที่หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้นจะต้องมีการต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง
๒. เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอว่าส่วนประกอบที่สำคัญของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้หลอดไฟฟ้ามีแสงสว่าง
๓. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่า “วงจรวงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ ๓ ส่วน คือ

๑) แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (Power Source) คือ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปทั่ววงจร เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่

๒) ตัวนำไฟฟ้า (Conductor) คือ วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เช่น สายไฟ ทองแดง เงิน เหล็ก

๓) เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลด (Electric Appliances or Load) คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า ที่ได้รับให้เป็นพลังงานรูปแบบอื่น”

๔. ครูดำเนินการสาธิตให้นักเรียนดูเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า พร้อมทั้งให้ข้อแนะนำถึงสิ่งที่ควรระวังในขณะที่ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้าว่า “ขณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าผู้ใช้ควรตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือ ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า ซึ่งต้องไม่ชำรุด เพราะหากชำรุดจะส่งผลให้ไฟฟ้ารั่วไหล ก่อนปฏิบัติงานควรเขียนผังวงจร และตรวจสอบร่วมกันก่อนลงมือปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย รวมทั้งขณะทำงานมือ และเท้าต้องแห้ง หรือสวมรองเท้าเพื่อความปลอดภัย”

๕. จากนั้นครูต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง ๒ แบบให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง คือ

๑) การต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิด

๒) การต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิด

๖. ครูอธิบายกับนักเรียนว่า “การต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิดจะทำให้ผลลัพธ์คือหลอดไฟฟ้าไม่ติด แต่การต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิด จะส่งผลลัพธ์คือหลอดไฟฟ้าสว่าง”

๗. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้าตามความเข้าใจ โดยครูแจกอุปกรณ์การต่อวงจรไฟฟ้าและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

๘. จากนั้นครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าพอสังเขป

ขั้นที่ ๓ อธิบายความรู้ (Explanation)

๙. ครูอธิบายความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้าและตัวต้านทานเพื่อทบทวนความรู้ว่า “ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าสามารถต่อตัวต้านทาน ซึ่งติดตั้งอยู่ในวงจรการทำงานทุกอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยตัวต้านทานเป็นตัวที่ทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรตามที่อยู่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้กำหนดเอาไว้ ดังนั้น การต่อตัวต้านทานจึงมีความสำคัญมากต่อการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีการต่อตัวต้านทานได้ ๒ แบบ คือ แบบอนุกรม และแบบขนาน”

๑๐. นักเรียนศึกษาเกร็ดเสริมความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหา (Design Focus) เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

๑๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) จากชั่วโมงที่ผ่านมา เพื่อร่วมกันทำใบงานที่ ๕ เรื่อง ไฟฟ้าเกิดจากอะไร? โดยให้นักเรียนนำความรู้ เรื่อง วิธีการต่อตัวต้านทานทั้ง ๒ แบบมาประยุกต์ใช้ในการทำใบงานแต่ก่อนลงมือทดลองให้แต่ละกลุ่มนำแบบร่างการต่อผังวงจรมาให้ครูตรวจสอบก่อนลงมือปฏิบัติ และในระหว่างการปฏิบัติให้ครูเดินตรวจสอบพร้อมให้คำแนะนำ และตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ทดสอบและสังเกตการทดลอง

๑๒. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบงาน จากนั้นครูสุ่มนักเรียน ๑ กลุ่ม ออกมาอธิบายนำผลการทำใบงานโดยครูคอยชี้แนะคำตอบให้ตามความเหมาะสม ดังนี้

ผลการทดลองการต่อวงจรแบบอนุกรม	
รูปแบบการต่อวงจร	ผลการทดลอง
แบบที่ ๑	หลอดไฟฟ้าสว่าง
แบบที่ ๒	หลอดไฟฟ้าสว่างน้อยลง
แบบที่ ๓	หลอดไฟฟ้าดี ไม่สว่าง
ผลการทดลองการต่อวงจรแบบขนาน	
รูปแบบการต่อวงจร	ผลการทดลอง
แบบที่ ๑	หลอดไฟฟ้าสว่าง
แบบที่ ๒	หลอดไฟฟ้าสว่างเท่ากัน
แบบที่ ๓	หลอดไฟฟ้าอีกดวงยังคงสว่างอยู่

๑๓. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้จากการทำกิจกรรมว่า “การต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับหลอดไฟฟ้าในห้องหรืออาคาร จึงควรต่อวงจรแบบขนาน เพราะการต่อดังกล่าวเมื่อมีหลอดไฟฟ้าที่เพิ่มมาในระบบมากขึ้น หลอดไฟยังคงให้ความสว่างเท่าเดิม และหากมีหลอดไฟฟ้าเสียอีกหลอดก็ยังคงใช้ได้”

Note

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน

- มีทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานหรือการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันภายในกลุ่ม
- มีทักษะการสืบค้นข้อมูล โดยให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เพื่อสืบเสาะหาความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- มีทักษะการสังเกต โดยให้นักเรียนสังเกตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิดและการต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิด จากหนังสือเรียนเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยให้นักเรียนพิจารณาเนื้อหาจากการสืบค้นหรือศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นที่ ๕ ตรวจสอบผล (Evaluation)

๑. ครูประเมินผลการนำเสนอของนักเรียนและตรวจสอบความถูกต้องจากการทำใบงานที่ ๒.๔.๑ เรื่อง ช่างไฟฟ้า
๒. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนคาดเดาว่า “หากเพิ่มถ่านไฟฉายในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม จะเกิดอะไรขึ้นในวงจรไฟฟ้า”

(แนวตอบ : นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง โดยคำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน โดยคำตอบที่ถูกต้อง คือ หลอดไฟฟ้าจะสว่างมากขึ้น)

๓. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ว่า “วงจรที่ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลด เมื่อเปิดสวิตช์ กระแสไฟฟ้าจะออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย จากขั้วบวกผ่านตัวนำไฟฟ้า เช่น สายไฟ ไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจร จากนั้นกระแสไฟฟ้าจะไหลออกไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เป็นการเคลื่อนที่ครบวงจรของกระแสไฟฟ้า เรียกววงจรไฟฟ้านี้ว่า “วงจรไฟฟ้าปิด” และการต่อวงจรไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ แบบอนุกรมและแบบขนาน โดยการต่อแบบอนุกรมจะเป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่อกัน หากมีอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสีย อุปกรณ์อื่น ๆ ในวงจรจะใช้งานไม่ได้ ในขณะที่การต่อแบบขนานเป็นการต่อคร่อมกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทำให้เป็นการแยกวงจร หากมีอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสีย อุปกรณ์อื่น ๆ ในวงจรจะยังคงใช้งานได้”
๔. นักเรียนทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาโดยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (Design Activity) และทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน (Unit Activity) โดยให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องลงในสมุดประจำตัว
๕. นักเรียนตรวจสอบระดับความสามารถของตนเอง (Self-Check) โดนพิจารณาข้อความว่าถูกหรือผิด หากนักเรียนพิจารณาข้อความไม่ถูกต้อง ให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดให้
๖. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยี เพื่อวัดความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังผ่านการเรียนรู้

๘. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
๘.๑ การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ทำให้ เกิดแสง	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อน เรียน	ประเมินตามสภาพจริง
๘.๒ การประเมินระหว่างการจัด กิจกรรม ๑) ช่างไฟฟ้า	- ใบงานที่ ๕	- ตรวจสอบใบงานที่ ๕	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๒) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์
๓) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๔) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ร้อยละ ๖๐ ผ่านเกณฑ์
๕) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีวินัย รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการ ทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ ๒ ผ่านเกณฑ์

๙. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๙.๑ สื่อการเรียนรู้

๑. ใบความรู้
๒. ใบงานที่ ๕ ไฟฟ้าเกิดจากอะไร?

๙.๒ แหล่งการเรียนรู้

๑. power point เรื่อง ไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง
๒. internet

แผ่นที่ ๓ ชุดคำถามกระตุ้นเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง ไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงก่อนเรียน

Q๑. ไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร

(มีประโยชน์อย่างไร) (เหตุผล)

Q๒. ไฟฟ้าเกิดจากอะไร(ความรู้)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงระหว่างเรียน

Q๓. แหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีอะไรบ้าง (ความรู้)

Q๔. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร

(คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงแต่ละประเภท) (ความรู้,เหตุผล)

Q๕. ไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีผลต่อการสร้างเทคโนโลยีอย่างไร (ความรู้,เหตุผล)

คำถามกระตุ้นคิดเพื่อปลูกฝังหลักคิดพอเพียงหลังเรียน

Q๖. ไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร

(ไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้านำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง) (ความรู้,เหตุผล)

แผนที่ ๔ แนวทางที่ครูนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง ไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ครูผู้สอนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ความรู้ที่ครูต้องมีก่อนสอน ๑.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ๒. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ๓. การเคลื่อนที่ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ๒. แรงที่กระทำต่อวัตถุ		คุณธรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑.มีความซื่อสัตย์ ยุติธรรม ๒.มีความขยัน มานะพยายาม ๒.มีความรับผิดชอบ ๓.มีความรัก ความเมตตา ๔.มีความอดทน	
ประเด็น	มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี
เนื้อหา	ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาและ บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร	กำหนดความยากง่ายของ เนื้อหาให้มีเหมาะสมกับผู้เรียน	ศึกษา เขียนแผนการจัดการ เรียนรู้และประเมิน ความ เหมาะสมของเนื้อหา
เวลา	จัดการเรียนการสอนได้ครบ ตามเนื้อหาที่กำหนด	ใช้เวลาในการจัดการเรียนการ สอนตามเวลาที่กำหนด	ตรวจสอบและวางแผนรองรับ เหตุการณ์ที่อาจเกิดการ เปลี่ยนแปลง
การจัดกิจกรรม	จัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕ E)	กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับ เนื้อหา ระดับชั้นของผู้เรียน และเวลา	เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มี การกำหนดกิจกรรมที่ชัดเจน
สื่อ/อุปกรณ์	ผู้เรียนได้ใช้และเรียนรู้การใช้งาน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ	จัดซื้อ จัดหาสื่อและอุปกรณ์ให้ เพียงพอแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม	ตรวจสอบจำนวนและ ความ พร้อมของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพ พร้อมใช้งาน
แหล่งเรียนรู้	ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกิด ความรู้และสามารถเข้าใจ	ใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ใน โรงเรียนและอื่น ๆ ได้ หลากหลาย	ตรวจสอบแหล่งเรียนรู้ที่มีใน โรงเรียน ชุมชนใกล้เคียง
ประเมินผล	พัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ให้ผู้เรียน บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและด้าน คุณลักษณะ	วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลมี การวัดและประเมินผลโดยใช้ จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับ เนื้อหาและเวลา	ตรวจสอบวิธีการและเครื่องมือ วัดและประเมินผลตามสภาพจริง และใช้วิธีการที่หลากหลาย

**แผ่นที่ ๕ ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง ไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๒ เวลา ๒ ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

๖.๑ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ความรู้ที่นักเรียนต้องมีก่อน ๑. ความหมายของไฟฟ้า ๒. ความหมายของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า		คุณธรรมของนักเรียนที่จะทำให้การเรียนรู้สำเร็จ ๑. ใฝ่เรียนรู้ ๒. มีความซื่อสัตย์ ๓. มีความขยัน อดทน ๔. มีน้ำใจ เสียสละ	
มีเหตุผล	พอประมาณ	มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี	
๑.สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายของไฟฟ้าและสามารถบอกชนิดของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้	๑.เลือกวิธีการศึกษาและสืบค้นสิ่งที่เรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับสื่ออุปกรณ์ที่มี เวลา และระดับความรู้ของนักเรียน	๑. สืบค้นข้อมูล ศึกษาเนื้อหาตามที่ครูกำหนดอย่างครบถ้วน ๒. นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตอบคำถามในใบงาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ๓. ร่วมอธิบายและอภิปรายกลุ่ม	

๖.๒ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ๔ มิติตามหลัก ปศพพ. ดังนี้

ด้านองค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
ความรู้ K	อธิบายความหมายของความหมายของไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้	มีการวางแผนการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนและทำใบงาน	
ทักษะ P	สามารถอธิบายชนิดของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ทำให้เกิดไฟฟ้าได้	สื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ	จัดเก็บ สื่อ อุปกรณ์การเรียน ให้เข้าที่	เอื้อเพื่อ แบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด
ค่านิยม A	มีเหตุผล มุ่งมั่น อยากรู้อยากเห็น ใฝ่เรียนรู้	นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการติวเพื่อน ๆ	การสร้างบรรยากาศรอบตัว	ดูแลสุขภาพตัวเอง
สมรรถนะ C	มีความสามารถในการคิด การใช้	มีทักษะการสื่อสารการใช้เทคโนโลยี		

ด้าน องค์ประกอบ	สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ			
	วัตถุ/เศรษฐกิจ	สังคม	สิ่งแวดล้อม	วัฒนธรรม
	ทักษะชีวิต กระบวนการ แก้ปัญหา			
นำไปสู่ความยั่งยืน หลักทรงงานในหลวงรัชกาล ๙ ข้อที่๑. (ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ), ๔. (ทำตามลำดับขั้น), ๑๐. (การมีส่วนร่วม), ๒๐. (ความซื่อสัตย์ สุจริต จริ่งใจต่อกัน), ๒๑. (ทำงานอย่างมีความสุข), ๒๒. (ความเพียร), ๒๓. (รู้-รัก-สามัคคี) พระบรมราโชบายในหลวงรัชกาลที่ ๑๐ ข้อที่- ด้านที่ ๔. (เป็นพลเมืองที่ดี) SDGs ๑๗ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ ๔. (การศึกษาที่เท่าเทียม)				

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวณิชาภัทร หนูพรหม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....

(นางนริศา บุระชัด)

หัวหน้ากลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวปรีฉัตร จันทร์หอม)

หัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกัญจนา สมชาติ)

รองผู้อำนวยการ กลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

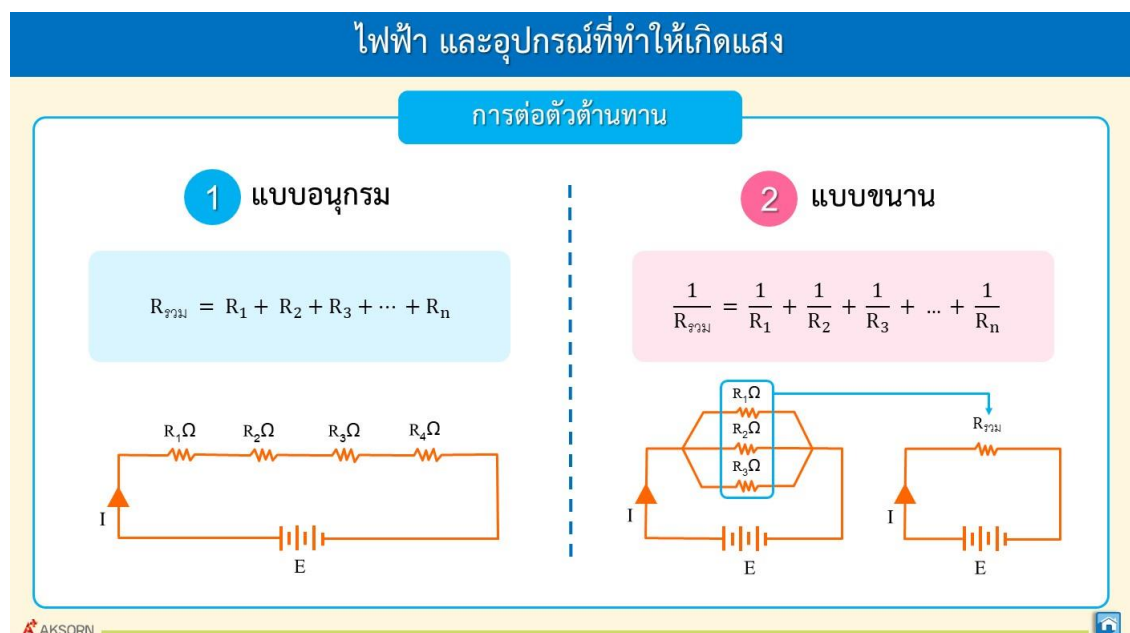
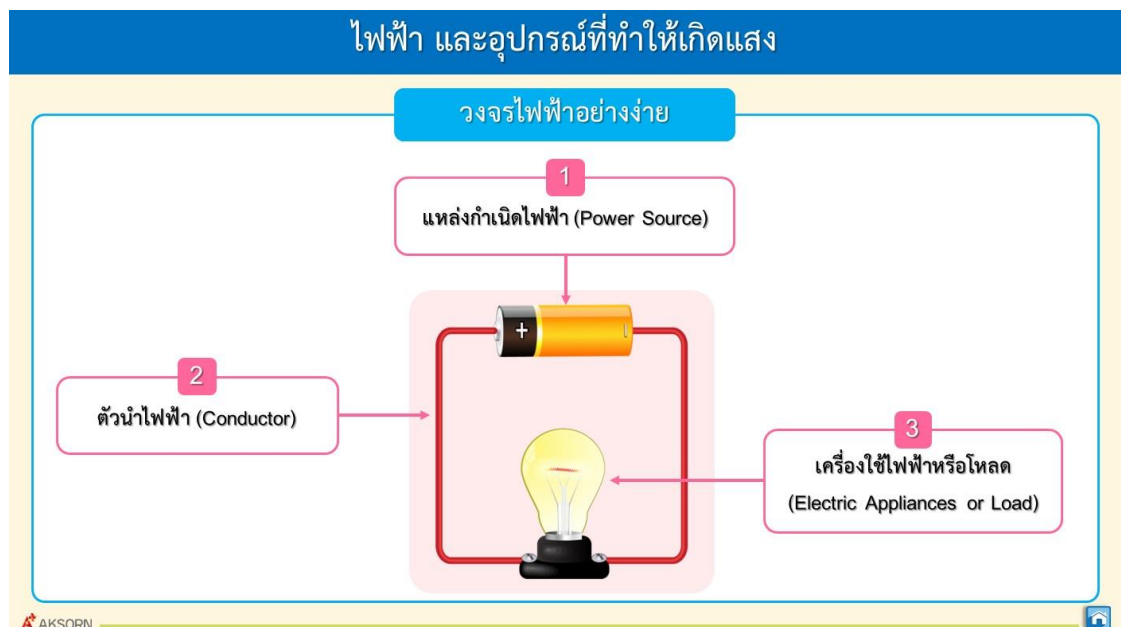
.....

ลงชื่อ.....

(นายบุญเลิศ ทองชล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตาขุนวิทยา

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ : PowerPoint เรื่อง ไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดแสง



แหล่งที่มา : เว็บไซต์อ้างอิง

<https://www.aksorn.com>

สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ : ใบงานที่ ๕

ใบงานที่ ๕

เรื่อง ไฟฟ้าเกิดจากอะไร?

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาเพื่อทำความเข้าใจ เพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับเป็นแผนผังความคิด (My Mapping)

