



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงการพัฒนาสื่อ ๖๕ พรรษา ในวโรกาสที่
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ
สยามบรมราชกุมารี มีพระชนมายุ ๖๕ พรรษา

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วัสดุในชีวิตประจำวัน

จัดทำโดย
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)

คำนำ

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

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

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

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

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

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ ศก ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

การจัดทำชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบตามโครงการจัดทำสื่อ 65 พรรษา เถลิงพระเกียรติสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำสื่อที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูและนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กที่ประสบปัญหาครูไม่เพียงพอ หรือครูใหม่ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ทั้งนี้เพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของนักเรียน สำหรับชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบชุดนี้ประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยได้ออกแบบให้มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นสำคัญ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำสื่อชุดนี้ไปใช้ จึงได้จัดแยกเป็นรายชั้นปี (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3) แต่ละชั้นปีจัดแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 นี้ ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า วัสดุในชีวิตประจำวัน การเกิดปฏิกิริยาเคมี และสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ สำหรับหน่วยการเรียนรู้หน่วยนี้เป็นหน่วยที่ 5 เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ คณาจารย์จากมหาวิทยาลัย นักวิชาการอิสระ และครูผู้สอน ที่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำชุดการเรียนรู้ที่สำเร็จลุล่วง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน	1
ผังมโนทัศน์	3
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	4
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	5
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	6
เรื่องที่ 1 พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	10
• เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้	15
เรื่องที่ 2 วัสดุผสม	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	23
• เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้	27
เรื่องที่ 3 การใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	34
• เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้	38
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย	46
บรรณานุกรม	49
คณะผู้จัดทำ	50

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : วัสดุในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1

เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

- ว 2.1 ม.3/1 : ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และสารสนเทศ
- ว 2.1 ม.3/2 : ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยเสนอแนะแนวทางการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

หัวข้อในสาระการเรียนรู้แกนกลาง

- สมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม
- การใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม

ทักษะ

1. การสังเกต
2. การจำแนกประเภท
3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
5. การสร้างแบบจำลอง

จิตวิทยาศาสตร์

1. ความใจกว้าง
2. ความอยากรู้อยากเห็น
3. ความมุ่งมั่นอดทน

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

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

เส้นทางการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : วัสดุในชีวิตประจำวัน

สังเกตและอธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ



สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์
เซรามิก และโลหะ



สืบค้นข้อมูลและอธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุผสม

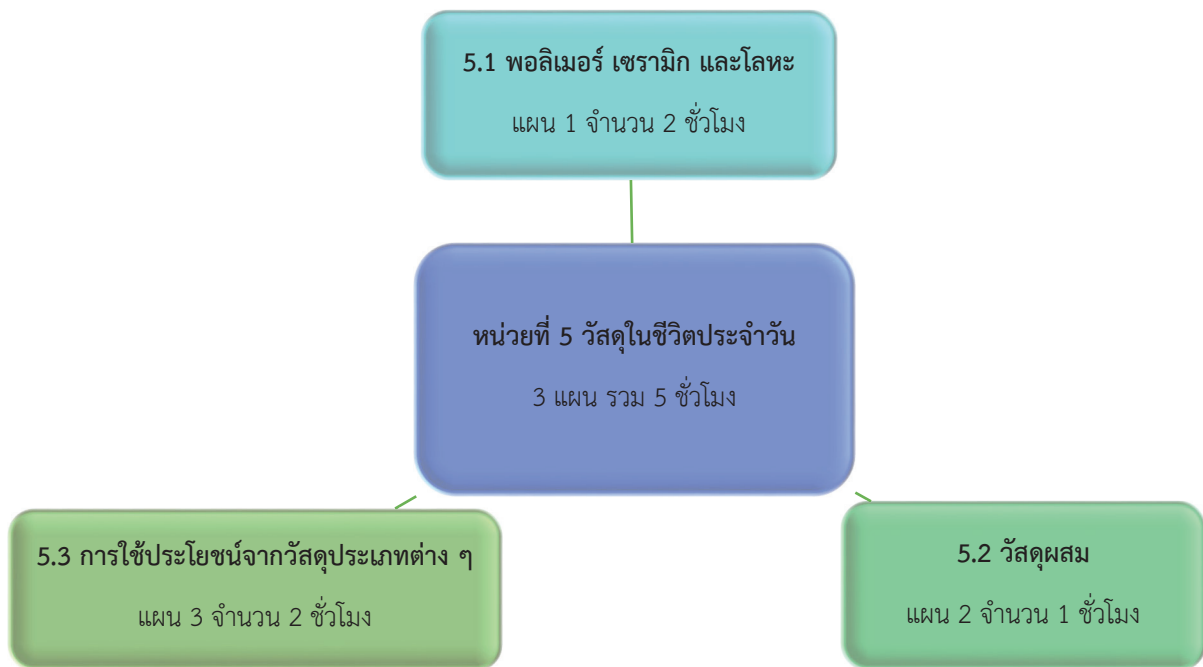


สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม



นำเสนอแนวทางการใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : วัสดุในชีวิตประจำวัน



หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

วัสดุในชีวิตประจำวัน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

เวลา 5 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดและประเมินผล
1-2	ว 2.1 ม.3/1 ว 2.1 ม.3/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะเป็นวัสดุที่มีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลายตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด	สังเกตสมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ จากชิ้นอธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทต่าง ๆ และอ่านใบความรู้เพื่อยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด	1. การทดสอบสมบัติทางกายภาพของวัสดุ 2. การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ	1. การจัดการตนเอง โดยมีวินัยในการบริหารงาน และจัดการเวลาให้สามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จตามแผนที่วางไว้ 2. การสื่อสาร โดยนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำเสนอสรุปร่วมกันเกี่ยวกับสมบัติของพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ 3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดย

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
3	ว 2.1 ม.3/1 ว 2.1 ม.3/2	1. การสื่อสาร 2. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	วัสดุผสมหรือวัสดุ คอมโพสิท ประกอบด้วยวัสดุเนื้อ หลักและวัสดุเสริมแรง ซึ่งเป็นวัสดุต่างชนิดที่มี สมบัติต่างกัน นำมา ผสมกันได้เป็น วัสดุ ใหม่ที่มีสมบัติดีกว่า วัสดุตั้งต้นแต่ละชนิด	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ สมบัติทางกายภาพและ การใช้ประโยชน์จากวัสดุ ผสม ได้แก่ คอนกรีตเสริม เหล็ก พลาสติกเสริมใย แก้ว และผ้าคอมโพสิต จากนั้นอ่านใบความรู้และ ยกตัวอย่างการใช้ ประโยชน์จากวัสดุผสม อื่น ๆ ที่พบใน ชีวิตประจำวัน	1. การสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับสมบัติและ ประโยชน์ของวัสดุ ผสม 2. การนำเสนอข้อมูล เกี่ยวกับสมบัติและ ประโยชน์ของวัสดุ ผสม	อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ สมบัติของพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ 1. การสื่อสาร จากการ อภิปรายและนำเสนอผล การทำกิจกรรม เพื่อนำสู่ ข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับ สมบัติและประโยชน์ของ วัสดุผสม 2. การรวมพลังทำงานเป็น ทีม จากการสังเกต พฤติกรรมในการทำงาน ที่ แสดงถึงการแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ และ รับผิดชอบในหน้าที่ของ ตนเองตลอดจนของทีมจน

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
4-5	ว 2.1 ม.3/1 ว 2.1 ม.3/2	1. การสื่อสาร 2. การคิดขั้นสูง	การนำวัสดุประเภท พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมมา ใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน สามารถนำมาใช้ได้ อย่างหลากหลายตาม สมบัติของวัสดุแต่ละ ชนิด วัสดุบางชนิด เช่น พลาสติก สลายตัวยาก การใช้วัสดุอย่าง ฟุ่มเฟือย และไม่ ระมัดระวังอาจก่อ	ออกแบบบ้านในฝันให้ เป็นไปตามเงื่อนไขที่ กำหนด ระบุชนิดของวัสดุ และเหตุผลที่เลือกใช้ ประเมินแบบบ้านในฝัน และนำผลการประเมินที่ ได้มาปรับปรุงแบบบ้านใน ฝัน จากนั้นอ่านใบความรู้ เกี่ยวกับการใช้วัสดุอย่าง ประหยัดและคุ้มค่า	1. การสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการใช้ ประโยชน์จากวัสดุ ต่าง ๆ 2. แบบจำลองบ้านใน ฝัน 3. การนำเสนอผลการ ออกแบบบ้านในฝัน 4. การประเมินการ ออกแบบบ้านในฝัน	ทำให้งานบรรลุตาม เป้าหมาย 1. การสื่อสาร จากการทำ นำเสนอผลการทำ กิจกรรม เพื่อนำสู่ข้อสรุป ร่วมกันเกี่ยวกับการใช้พอลิ เมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมให้เหมาะสม 2. การคิดขั้นสูง จากการทำ ออกแบบบ้านในฝัน ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งนั้นจึงควรใช้วัสดุ เท่าที่จำเป็นหรือใช้งาน อย่างคุ้มค่า			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วัสดุในชีวิตประจำวัน	เรื่อง พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ขอบเขตเนื้อหา	สื่อและแหล่งเรียนรู้
<p>พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะเป็นวัสดุที่มีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลายตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> รอบ ๆ ตัวนักเรียนมีสิ่งของใดบ้าง (ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น โตะ แก้ว หนังสือนั่ง ปากกา ดินสอ หน้ต่าง ฯลฯ) สิ่งของเหล่านี้ทำจากวัสดุชนิดใด (ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น โตะทำจากไม้ แก้วทำจากแก้วและโลหะ หนังสือนั่งทำจากกระดาษ ปากกาทำจากพลาสติก หน้ต่างทำจากกระดาษและไม้) ประเภทของวัสดุที่นักเรียนตอบ มีอะไรบ้าง (ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น ไม้ โลหะ กระดาษ พลาสติก กระดาษ) นักเรียนทราบหรือไม่ว่า วัสดุแต่ละชนิดที่กล่าวมาข้างต้น มีสมบัติเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบได้ตามความเข้าใจของนักเรียน ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น โลหะ แข็ง มีผิวมันวาว พลาสติกและกระดาษ ่อได้ น้ำหนักเบา กระดาษ แข็ง สนิบแต่ก่ง)
	<p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> การทดสอบสมบัติทางกายภาพของวัสดุ การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ
	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัส สัมผัสสังเกต การทดสอบสมบัติทางกายภาพ 2. การจำแนกประเภท โดยจำแนก และ จัด กลุ่ม สิ่ง ของ เป็น พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ 3. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายข้อมูล จากสิ่งที่สังเกตได้ แล้วนำมาสรุป เป็นสมบัติทางกายภาพ <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบต่อใบการทำการกิจกรรม เพื่อให้ได้หลักฐานนำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุป 	<p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน 4. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เอมี่สมบัติอะไร สังเกตและบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและนำเสนอผลการทำกิจกรรม จากนั้นตอบคำถามในใบงานที่ 1 6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า วัสดุรอบตัวมีสมบัติบางอย่างเหมือนกันและบางอย่างแตกต่างกัน 7. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ และอาจให้นักเรียนสืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ จากนั้นตอบคำถามในใบงานที่ 2 8. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงกับกิจกรรมว่า สิ่งของแต่ละกลุ่มทำจากวัสดุประเภทใด (สิ่งของกลุ่มที่ 1 ทำจากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ สิ่งของ
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p style="text-align: right;">เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถามในใบงาน และการนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่ออธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ 2. การตอบคำถามในใบงาน เพื่ออธิบายการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสังเกต จากข้อมูลที่บันทึกผล การสังเกตที่ได้จากการทดสอบ สมบัติทางกายภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>2. ความอยาก รู้ อย่าง ก เห็น กระตือรือร้นในการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ</p> <p>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การจัดการตนเอง โดยมีวินัยในการบริหารงานและจัดการเวลาให้สามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จตามแผนที่วางไว้</p> <p>2. การสื่อสาร โดยนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำสู่ข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับสมบัติของพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ</p> <p>3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมบัติของพอลาสติก เซรามิก และโลหะ</p>	<p>กลุ่มที่ 2 ทำจากวัสดุประเภทเซรามิก และสิ่งของกลุ่มที่ 3 ทำจากวัสดุประเภทโลหะ)</p> <p>9. วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของรอบตัวนักเรียน เช่น โตะ แก้ว หนึ่งสี่ ปากกา ดินสอ จัดเป็นวัสดุประเภทใดบ้าง (โต๊ะทำจากไม้ เป็นวัสดุผสม แก้วทำจากแก้วและโลหะ หนังสือทำจากกระดาษ เป็นพอลิเมอร์ ปากกาทำจากพลาสติก เป็นพอลิเมอร์ หน้าต่างทำจากกระจก เป็นเซรามิก)</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>10. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพและประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - พอลิเมอร์ส่วนใหญ่ไม่พ่นไฟ มีความเหนียว บางชนิดมีสภาพยืดหยุ่นสูง บางชนิดได้รับความร้อนแล้วเปลี่ยนแปลง พลาสติกนิยมนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ฝอยนิยมนำมาทำของใช้ที่ต้องการความยืดหยุ่นสูง และเส้นใยนิยมนำมาทำเครื่องนุ่งห่ม - เซรามิกส่วนใหญ่แข็งแต่เปราะ ทนต่อการสึกกร่อนได้ดีกว่าพอลิเมอร์และโลหะ มีจุดหลอมเหลวสูง ไม่นำความร้อนและไม่นำ
	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>2. การจำแนกประเภท จากการตอบคำถามในชั้นเรียน เพื่อจัดกลุ่มสิ่งของเป็นพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ</p> <p>3. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จากการตอบคำถามในใบงาน โดยแปลความหมายข้อมูลจากสิ่งที่สังเกตเห็น แล้วนำมาสรุปเป็นสมบัติทางกายภาพ</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <p>1. ความมุ่งมั่นอดทน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความตั้งใจและรับผิดชอบต่อในการทำกิจกรรม</p> <p>2. ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความ</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วัสดุในชีวิตประจำวัน</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p style="text-align: center;">เรื่อง พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ</p> <p style="text-align: center;">รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ไฟฟ้า ทนความร้อนได้ดี เมื่อได้รับความร้อนแล้วไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง จากสมบัติทางกายภาพดังกล่าวจึงนิยมนำเซรามิกมาทำภาชนะบรรจุอาหาร เครื่องดื่ม เครื่องประดับตกแต่งบ้าน</p> <p>- โลหะส่วนใหญ่มีสมบัติแข็ง เหนียว ตีให้เป็นแผ่นหรือยืดเป็นเส้นได้ นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดีกว่าพอลิเมอร์และเซรามิก มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง จากสมบัติทางกายภาพดังกล่าวจึงนิยมนำโลหะมาทำเครื่องใช้ที่ทนความร้อน นำความร้อนหรือนำไฟฟ้าได้ดี เช่น ภาชนะหุงต้ม ลวดทองแดงในสายไฟฟ้า</p> <p>- พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ มีสมบัติที่แตกต่างกัน การใช้งานหรือใช้ประโยชน์จึงต้องคำนึงถึงสมบัติของวัสดุนั้น ๆ ด้วย</p>
<p style="text-align: center;">เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p style="text-align: center;">ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>กระตือรือร้นในการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ</p> <p>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการตนเอง จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมีวินัยในการบริหารงานและจัดการเวลาให้สามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จตามแผนที่วางไว้ 2. การสื่อสาร จากการนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับสมบัติของพอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ 3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ จากการตอบคำถามในใบงาน โดยอธิบายเหตุผลทาง

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมบัติของ พอลิเมอร์ เซรามิก และโลหะ</p>		

ข้อเสนอแนะ

การเตรียมตัวอย่างวัสดุ เช่น ยางรัดของ ลูกโป่ง ขวดน้ำ ถุงร้อน และถุงเย็น ให้ตัดวัสดุให้มีขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร x 5 เซนติเมตร สำหรับแก้ว ขาม หรือจานกระเบื้อง อาจเลือกใช้ที่ทำจากวัสดุตั้งกล่าวที่มีขนาดใกล้เคียงกัน หรือใช้เศษวัสดุที่ทำให้แตกโดยวิธีการตัดหรือทุบวัสดุ และเพื่อป้องกันการกระเด็นของวัสดุควรทำในบริเวณที่มีลักษณะเป็นหลุม สำหรับตะปูเหล็ก ลวด และสังกะสี ให้เลือกวัสดุที่มีขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร x 5 เซนติเมตร

ใบกิจกรรมที่ 1 เอมี่สมบัติอะไร

จุดประสงค์

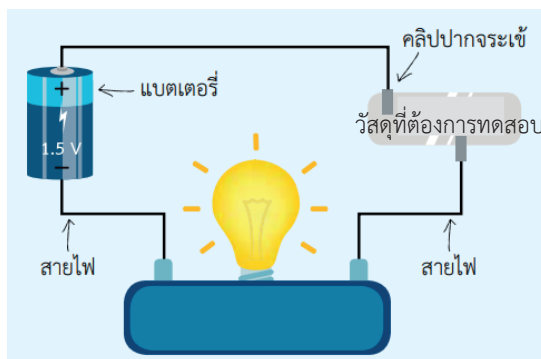
1. อธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุชนิดต่าง ๆ

วัสดุและอุปกรณ์

1. สิ่งของกลุ่มที่ 1 เช่น ยางรัดของ ลูกโป่ง ถุงร้อน ถุงเย็น ขวดน้ำ
2. สิ่งของกลุ่มที่ 2 เช่น แก้ว ขามหรือจานกระเบื้อง
3. สิ่งของกลุ่มที่ 3 เช่น ตะปูเหล็ก ลวด สังกะสี
4. ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์ พร้อมกระเบาะถ่าน
5. สายไฟฟ้าพร้อมขั้วและคลิปปากจระเข้
6. ปีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
7. ค้อนเล็ก

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เลือกสิ่งของจากแต่ละกลุ่มมากลุ่มละ 2 ชนิด
2. ทดสอบความเหนียว ด้วยการใช้ค้อนทุบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
3. ทดสอบการนำไฟฟ้า ด้วยการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ดังภาพ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล



ภาพการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

4. ทดสอบการทนความร้อน ด้วยการต้ม ดังภาพ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล



ภาพการต้มวัสดุที่ต้องการทดสอบการทนความร้อน

เฉลยใบงานที่ 1 เรามีสสมบัติอะไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง สมบัติทางกายภาพของสิ่งของชนิดต่าง ๆ

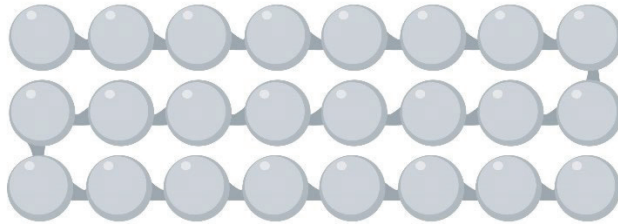
สิ่งของ	ผลการสังเกต		
	ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	การทนความร้อน
ยางรัดของ	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
ลูกโป่ง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
ถุงร้อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
ถุงเย็น	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	เปลี่ยนรูปร่าง
ขวดน้ำ	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
แก้ว	แตกเป็นชิ้นเล็ก	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
ชามกระเบื้อง	แตกเป็นชิ้นเล็ก	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
จานกระเบื้อง	แตกเป็นชิ้นเล็ก	ลวดไฟฟ้าไม่สว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
ตะปูเหล็ก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าสว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
ลวด	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าสว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง
สังกะสี	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลวดไฟฟ้าสว่าง	ไม่เปลี่ยนรูปร่าง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งของกลุ่มที่ 1 ที่นักเรียนเลือกมามีอะไรบ้าง และมีสมบัติอย่างไร
ตัวอย่างแนวคำตอบของนักเรียน
ยางรัดของและถุงเย็น เหนียว ไม่นำไฟฟ้า ยางรัดของทนความร้อน แต่ถุงเย็นไม่ทนความร้อน
2. สิ่งของกลุ่มที่ 2 ที่นักเรียนเลือกมามีอะไรบ้าง และมีสมบัติอย่างไร
ตัวอย่างแนวคำตอบของนักเรียน
แก้วและขามกระเบื้อง ไม่เหนียว ไม่นำไฟฟ้า และทนความร้อน
3. สิ่งของกลุ่มที่ 3 ที่นักเรียนเลือกมามีอะไรบ้าง และมีสมบัติอย่างไร
ตัวอย่างแนวคำตอบของนักเรียน
ตะปูเหล็กและลวด เหนียว นำไฟฟ้า และทนความร้อน
4. สิ่งของในแต่ละกลุ่ม มีสมบัติเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
สิ่งของกลุ่มที่ 1 และ 3 เหนียว ส่วนสิ่งของกลุ่มที่ 2 ไม่เหนียว
สิ่งของกลุ่มที่ 3 นำไฟฟ้า ส่วนสิ่งของกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่นำไฟฟ้า
สิ่งของกลุ่มที่ 2 และ 3 ทนความร้อน ส่วนสิ่งของกลุ่มที่ 1 มีทั้งที่ทนและไม่ทนความร้อน

ใบความรู้ที่ 1 สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ

พอลิเมอร์ (polymer) เป็นสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ เกิดจากสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กจำนวนมากมาทำปฏิกิริยาเคมีกัน โครงสร้างของพอลิเมอร์ที่ได้จะประกอบด้วยหน่วยซ้ำ ๆ ที่เรียกว่า **มอนอเมอร์ (monomer)** จำนวนมากมายติดเหนี่ยวกัน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างของพอลิเมอร์

ถ้าแบ่งประเภทของพอลิเมอร์ตามการเกิด จะแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **พอลิเมอร์ธรรมชาติ** เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น โปรตีน แป้ง เซลลูโลส ยางธรรมชาติ
2. **พอลิเมอร์สังเคราะห์** เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากการสังเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น พลาสติก ไนลอน

โครงสร้างของพอลิเมอร์มีทั้งแบบเส้น แบบกิ่ง และแบบร่างแห ดังภาพที่ 2



พอลิเมอร์แบบเส้น



พอลิเมอร์แบบกิ่ง



พอลิเมอร์แบบร่างแห

ภาพที่ 2 โครงสร้างของพอลิเมอร์แบบต่าง ๆ

พอลิเมอร์ส่วนใหญ่เหนียว ไม่นำไฟฟ้า และไม่นำความร้อน เบากว่าเซรามิกและโลหะ ของใช้ในชีวิตประจำวันที่ทำจากพอลิเมอร์มี 3 กลุ่ม ได้แก่ พลาสติก ยาง และเส้นใย

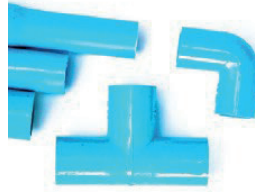
1. **พลาสติก** มีสมบัติหลากหลายขึ้นอยู่กับโครงสร้าง การเลือกใช้จึงควรพิจารณาจากสมบัติ เช่น ขวดเพ็ต (polyethylene terephthalate หรือ PET) มีสมบัติโปร่งใส มีความเหนียวสูง ป้องกันการซึมผ่านของสารได้หลายชนิดจึงนิยมนำมาทำขวดบรรจุน้ำดื่ม พลาสติกที่พบบ่อยมีหลายชนิด เช่น ขวดเพ็ต ขวดพอลิเอทิลีน (polyethylene หรือ PE) ท่อพีวีซี (polyvinyl chloride หรือ PVC) จานเมลามีน ดังภาพที่ 3 ปัจจุบันมีการพัฒนาให้พลาสติกทนความร้อนได้สูง แต่ยังคงเหนียว ไม่แตกง่าย



ก. ขวดเพ็ต



ข. ขวดพอลิเอทิลีน



ค. ท่อพีวีซี



ง. จานเมลามีน

ภาพที่ 3 ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากพลาสติก

2. ยาง เป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน ทนต่อแรงดึงได้ดี มีสภาพยืดหยุ่นสูง คืนกลับสู่สภาพเดิมได้เร็ว นิยมนำมาใช้ทำยางรัดของ ลูกโป่ง ถุงมือยาง ยางรถยนต์ ดังภาพที่ 4



ก. ยางรัดของ



ข. ลูกโป่ง



ค. ถุงมือยาง



ง. ยางรถยนต์

ภาพที่ 4 ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากยาง

3. เส้นใย มีสมบัติไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน มีสภาพยืดหยุ่นและความเหนียวแตกต่างกัน โดยเส้นใยธรรมชาติ เช่น เส้นใยฝ้าย เส้นใยสับปะรด ป่าน ปอ มีสภาพยืดหยุ่นและความเหนียวต่ำ จึงมีการพัฒนาเส้นใยสังเคราะห์ เช่น พอลิเอสเตอร์ ไนลอน ซึ่งนิยมนำมาทำเครื่องนุ่งห่ม แห เชือก ดังภาพที่ 5



ก. เครื่องนุ่งห่ม



ข. แห



ค. เชือก

ภาพที่ 5 ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากเส้นใย

เซรามิก (ceramic) ทั่วไปเป็นวัสดุที่ผลิตจากดิน หิน ทราย และแร่ธาตุต่าง ๆ จากธรรมชาติที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิสูง มีความแข็งแรงแต่เปราะ ทนต่อการสึกกร่อนได้ดี มีจุดหลอมเหลวสูง ไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน ทนความร้อนได้ดี เช่น กระเบื้อง จาน ชาม แจกันเซรามิก ลูกถ้วยไฟฟ้า ดังภาพที่ 6



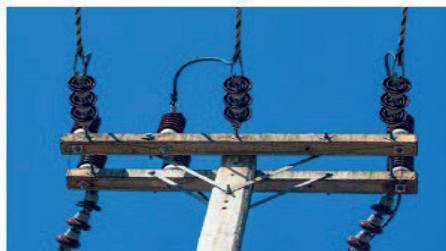
ก. กระเบื้อง



ข. จานและชามเซรามิก



ค. แจกันเซรามิก



ง. ลูกถ้วยไฟฟ้า

ภาพที่ 6 ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากเซรามิก

โลหะ (metal) เป็นวัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ในธรรมชาติ เช่น ทอง ทองแดง เงิน อะลูมิเนียม โลหะส่วนใหญ่มีความแข็ง เหนียว สามารถตีเป็นแผ่นหรือยืดเป็นเส้นได้ มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากโลหะ เช่น ภาชนะหุงต้ม กลอนประตู ตัวถังรถยนต์ เส้นลวดทองแดงในสายไฟ แต่เหล็กทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สออกซิเจนและน้ำทำให้เกิดสนิม จึงมีการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิมโดยเติมคาร์บอนและโลหะอื่น ๆ เช่น โครเมียม ให้มีสมบัติทนต่อการกัดกร่อนได้ดี เช่น ภาชนะเหล็กกล้าไร้สนิม สายนาฬิกา มือจับประตูรถยนต์ โคมไฟ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากโลหะ

เฉลยใบงานที่ 2 สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. พอลิเมอร์มีสมบัติอย่างไร

พอลิเมอร์ส่วนใหญ่เหนียว ไม่นำไฟฟ้า และไม่นำความร้อน เบากว่าเซรามิกและโลหะ

2. นำวัสดุประเภทพอลิเมอร์มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

พอลิเมอร์ประเภทพลาสติก ใช้ทำขวด จาน ชาม ท่อ

พอลิเมอร์ประเภทยาง ใช้ทำยางรัดของ ลูกโป่ง ถุงมือยาง ยางรถยนต์

พอลิเมอร์ประเภทเส้นใย ใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม แห เชือก

3. เซรามิกมีสมบัติอย่างไร

เซรามิกมีสมบัติแข็งแต่เปราะ ทนต่อการสึกกร่อนได้ดี มีจุดหลอมเหลวสูง ไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน ทนความร้อนได้ดี

4. นำวัสดุประเภทเซรามิกมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

เซรามิกใช้ทำภาชนะหรือของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น จาน ชาม ถ้วย แจกัน กระเบื้อง กระຈก ลูกถ้วย ไฟฟ้า

5. โลหะมีสมบัติอย่างไร

โลหะมีความแข็ง เหนียว สามารถตีเป็นแผ่นหรือยืดเป็นเส้นได้ มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง

6. นำวัสดุประเภทโลหะมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

โลหะใช้ทำภาชนะหรือของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ภาชนะหุงต้ม กลอนประตู ตัวถังรถยนต์ ลวดทองแดงในสายไฟ

7. ถ้านักเรียนต้องการทราบประเภทของวัสดุชนิดหนึ่ง นักเรียนจะมีขั้นตอนการตรวจสอบและวิธี

วิเคราะห์ผลการตรวจสอบอย่างไร

การตรวจสอบประเภทของวัสดุ ทำได้โดยทดสอบความเหนียว ด้วยการใช้ค้อนทุบ ทดสอบการนำไฟฟ้า ด้วยการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ทดสอบการทนความร้อน ด้วยการต้มในน้ำร้อน ถ้าวัสดุที่นำมาทดสอบมีความเหนียว ไม่นำไฟฟ้า อาจทนหรือไม่ทนความร้อน แสดงว่าเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ ถ้าวัสดุที่นำมาทดสอบเปราะ ไม่นำไฟฟ้า ทนความร้อน แสดงว่าเป็นวัสดุประเภทเซรามิก ถ้าวัสดุที่นำมาทดสอบมีความเหนียว นำไฟฟ้า ทนความร้อน แสดงว่าเป็นวัสดุประเภทโลหะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		เวลา 1 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
เรื่อง วัสดุผสม		
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>วัสดุผสม หรือ วัสดุ คอมโพสิต ประกอบด้วยวัสดุเนื้อหลักและวัสดุเสริมแรง ซึ่งเป็นวัสดุต่างชนิดกันและมีสมบัติต่างกัน นำมาผสมกัน ได้เป็นวัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าวัสดุตั้งต้นแต่ละชนิด</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำน้ำแข็งและน้ำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ที่เตรียมไว้ล่วงหน้าออกจากภาชนะ แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะของสิ่งนี้นำมา จากนั้นกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คอนทูนูปน้ำแข็งและน้ำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะของน้ำแข็งที่ได้จากการใช้คอนทูนูป แล้วใช้คำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อใช้คอนทูนูปน้ำแข็ง และน้ำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยออกแรงเท่า ๆ กัน ให้ผลที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน โดยเมื่อใช้คอนทูนูปน้ำแข็ง น้ำแข็งจะแตกออกเป็นชิ้น ๆ ในขณะที่เมื่อใช้คอนทูนูปน้ำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ จะพบว่าน้ำแข็งแตกออก แต่ยังคงเกาะอยู่บนกระดาษหนังสือพิมพ์) • นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดน้ำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ จึงเสียหายน้อยกว่าน้ำแข็งที่ไม่มีวัสดุเติมสม (นักเรียนตอบ 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1 รวมร่างสร้างพลัง 2. ใบงานที่ 1 รวมร่างสร้างพลัง 3. ใบความรู้ที่ 1 วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติและประโยชน์ของวัสดุผสม 2. การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติและประโยชน์ของวัสดุผสม <p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถามในใบงาน การตอบคำถามในชั้นเรียน และการนำเสนอ
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุผสม 2. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม 		
<p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยนำผลการสืบค้น 		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>เกี่ยวกับวัสดุผสมมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้น</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติและประโยชน์ของวัสดุผสม <p>ด้านสมรรถนะที่ตรงกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร โดยอภิปรายและนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำสู่ข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับสมบัติและประโยชน์ของวัสดุผสม 	<p>เรื่อง วัสดุผสม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ได้ตามความเข้าใจของตนเอง ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น กระดาษช่วยยึดน้ำแข็งไว้ ไม่ให้แตกออกจากกัน</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า น้ำแข็งผสมกระดาษหนึ่งสื่อพิมพ์ประกอบด้วยวัสดุ 2 ชนิดมาผสมกันได้เป็นวัสดุผสม จากนั้นครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม โดยใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่าภาคนำวัสดุตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไปมาผสมกันมีข้อดีอย่างไร <p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน 5. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 รวบรวมสร้างพลัง และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและนำเสนอผลการทำกิจกรรม จากนั้นตอบคำถามในใบงานที่ 1
	<p>ผลการทำกิจกรรม เพื่ออธิบายสมบัติของวัสดุผสม</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. การตอบคำถามในใบงาน การตอบคำถามในชั้นเรียน และการนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล จากการจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และนำเสนอผลการสืบค้นเกี่ยวกับสมบัติและการใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		เวลา 1 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน	เรื่อง วัสดุผสม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน
<p>2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยร่วมมือกันทำงาน มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองตลอดจนของทีม จนทำให้ทำงานบรรลุตามเป้าหมาย</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปกิจกรรม เพื่อนำข้อสรุปว่า วัสดุผสม เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก พลาสติกเสริมใยแก้ว ฝ้าคอมโพสิต ได้จากการนำวัสดุหลายชนิดที่มีสมบัติแตกต่างกันมาผสมกันเป็นวัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าวัสดุเดิม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น</p> <p>8. นักเรียนศึกษาไปความรู้ที่ 1 วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต</p> <p>9. ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้ เรื่อง วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต โดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต มีองค์ประกอบสำคัญอะไรบ้าง (วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต ประกอบด้วยวัสดุเนื้อหลัก และวัสดุเสริมแรงที่กระจายตัวเป็นตัวเสริมแรงให้กับวัสดุเนื้อหลัก) • ยางรถยนต์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีสมบัติแตกต่างจากยางธรรมชาติอย่างไร (ยางรถยนต์ประกอบด้วยยางธรรมชาติ พอลิเอสเตอร์ และเส้นลวดโลหะ ยางรถยนต์มีสมบัติรับแรงกระแทกได้ดี ด้านทนต่อการฉีกขาดสูง ทนต่อความร้อน ส่วนยางธรรมชาติ มีสภาพยืดหยุ่นสูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและฉนวนความร้อน แต่ฉีกขาดง่าย เสื่อมสภาพได้ง่ายที่ความร้อนสูง) 	<p>1. ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติและประโยชน์ของวัสดุผสม</p> <p>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร จากการอภิปรายและนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับสมบัติและประโยชน์ของวัสดุผสม 2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม จาก การสังเกตพฤติกรรมในการทำงาน ที่แสดงถึงการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และรับผิดชอบในหน้าที่ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุผสม รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>ของตนเองตลอดจนของที่มีจนทำให้งานบรรลุตามเป้าหมาย</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>10. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพและประโยชน์ของวัสดุผสม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิตประกอบด้วยวัสดุเนื้อหลักและวัสดุเสริมแรง ซึ่งเป็นวัสดุต่างชนิดที่มีสมบัติต่างกัน นำมาผสมกันได้เป็นวัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าวัสดุตั้งต้นแต่ละชนิด และตรงตามความต้องการในการนำไปใช้ประโยชน์</p> <p>11. ครูยกตัวอย่างวัสดุผสมที่พบในชีวิตประจำวันเพิ่มเติม</p>		

ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนทำกิจกรรม ให้ครูผู้สอนเตรียมน้ำแข็ง และนำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ การเตรียมน้ำแข็ง เตรียมได้โดยเทน้ำลงในภาชนะ แล้วนำไปแช่ในช่องแช่แข็ง ส่วนการเตรียมน้ำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ เตรียมได้โดยเทน้ำลงในภาชนะที่มีขนาดเดียวกันหรือใกล้เคียงกันกับภาชนะที่ใช้เตรียมน้ำแข็ง จากนั้นใส่กระดาษหนังสือพิมพ์ขนาดเท่า ๆ กับภาชนะที่ใช้ แล้วเทน้ำสลับกันไป จนได้ชั้นของหนังสือพิมพ์ 3 ชั้น แล้วนำไปแช่ในช่องแช่แข็ง (วิธีการเตรียมดังนาที่ที่ 3.04 - 4.23 จากเว็บไซต์ https://youtu.be/Ry7_Yuo-FYM)
2. ควรเลือกใช้ภาชนะที่มีความลึกไม่มาก เพื่อให้ให้น้ำแข็ง และน้ำแข็งผสมกระดาษหนังสือพิมพ์ออกได้ง่าย

ใบกิจกรรมที่ 1 รวมร่างสร้างพลัง

จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายสมบัติทางกายภาพของวัสดุผสม
2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม

วัสดุและอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสืบค้น เช่น หนังสือเรียน คอมพิวเตอร์

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เลือกวัสดุผสมที่ต้องการสืบค้นมา 1 ชนิด จากวัสดุผสมดังนี้ คอนกรีตเสริมเหล็ก พลาสติกเสริมใยแก้ว ผ้าคอมโพสิต
2. สืบค้นข้อมูลในประเด็นดังต่อไปนี้ และบันทึกผล
 - 2.1 องค์ประกอบของวัสดุผสม
 - 2.2 สมบัติของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบ
 - 2.3 สมบัติของวัสดุผสม
 - 2.4 การใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม

เฉลยใบงานที่ 1 รวบรวมสร้างพลัง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง องค์ประกอบ สมบัติของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบ สมบัติของวัสดุผสม และการใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม

วัสดุผสม	องค์ประกอบ	สมบัติของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบ	สมบัติของวัสดุผสม	การใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม
คอนกรีตเสริมเหล็ก	คอนกรีตและเหล็กเส้น (มักเรียนจบว่าปูนซีเมนต์ หิน ทราย น้ำ และฉนวนเหล็ก)	- คอนกรีตเป็นวัสดุที่รับแรงอัดได้สูง แต่แตกหักง่ายเมื่อถูกกระทำด้วยแรงดึง - เหล็กเส้นเป็นโลหะที่มีความเหนียว ทนแรงดึงได้สูง	คอนกรีตเสริมเหล็กรับแรงอัดและแรงดึงได้สูง	นิยมนำมาใช้ในงานก่อสร้างเพื่อความแข็งแรงของโครงสร้าง เช่น พื้นอาคาร เสา ราวรับน้ำหนัก เสาพาน
พลาสติกเสริมใยแก้ว	พลาสติกและเส้นใยแก้ว	- พลาสติกเป็นพอลิเมอร์ มีน้ำหนักเบา ผนึกความร้อน ไม่ดูดซึมน้ำ แต่มีข้อจำกัดด้านความแข็งแรง - เส้นใยแก้วเป็นเซรามิก มีสมบัติแข็ง ทนทานต่ออุณหภูมิที่ร้อน	พลาสติกเสริมใยแก้วมีความแข็งแรง และมีความทนทานต่อ การกัดกร่อนสูง ใมน้ำความร้อน ไม่ดูดซึมน้ำ	ถึงน้ำ แก้อัดกต่างสนวม..หลังคา พลาสติกเสริมใยแก้วในรถยนต์ เครื่องเล่นกลางแจ้ง เรือ และเจ็ต สกี

วัสดุผสม	องค์ประกอบ	สมบัติของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบ	สมบัติของวัสดุผสม	การใช้ประโยชน์จากวัสดุผสม
ผ้าคอมโพสิต	เส้นใยพอลิเอสเตอร์และพลาสติกชนิดพอลิยูรีเทน	- เส้นใยพอลิเอสเตอร์เป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติอ่อนนุ่ม...ใส่สบาย แต่เมื่อกั้นน้ำ...และระบายความร้อนได้ดี - พลาสติกชนิดพอลิยูรีเทนเป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติกั้นน้ำ	ผ้าคอมโพสิตกั้นน้ำและระบายความร้อนได้ดี ความแข็งแรงได้ดี	นิยมนำมาใช้ผลิตเครื่องนุ่งห่มที่มีสมบัติกั้นน้ำและระบายความร้อนได้ดี...เมื่อสวมใส่แล้วไม่ร้อน...ไม่อับชื้น...เช่น...ชุดกั้นฝน...ชุดดำน้ำ...ชุดสกี

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดจึงต้องนำเส้นลวดเหล็กมาเสริมคอนกรีต
คอนกรีตมีความแข็งแรง รับแรงอัดได้ดี แต่รับแรงดึงได้น้อย การนำเส้นลวดเหล็กมาเสริมคอนกรีต ทำให้คอนกรีตเสริมเหล็กสามารถรับแรงอัดและแรงดึงได้มากขึ้น
2. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ใยแก้วมาเสริมพลาสติก
พลาสติกมีน้ำหนักเบา แต่มีข้อจำกัดด้านความแข็งแรง การใช้ใยแก้วมาเสริมพลาสติกช่วยให้วัสดุที่ได้มีความแข็งแรงมากขึ้น และมีความต้านทานการกัดกร่อนสูงขึ้น
3. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้พลาสติกชนิดพอลิยูรีเทนมาเสริมเส้นใยพอลิเอสเทอร์
เส้นใยเดิมหรือเส้นใยพอลิเอสเทอร์มีสมบัติอ่อนนุ่ม สวมใส่สบาย แต่กันน้ำและระบายอากาศได้ไม่ดี การนำพลาสติกชนิดพอลิยูรีเทนมาเสริมเส้นใยพอลิเอสเทอร์จะช่วยให้ผ้าคอมโพสิตกันน้ำและระบายอากาศได้ดีขึ้น
4. การนำวัสดุหลายชนิดมาผสมกันเป็นวัสดุชนิดใหม่มีประโยชน์อย่างไร
การนำวัสดุหลายชนิดมาผสมกันเป็นวัสดุใหม่ทำให้ได้วัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าวัสดุตั้งต้นแต่ละชนิด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ใบความรู้ที่ 1 วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต

วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต (composites) เป็นการนำวัสดุต่างชนิดที่มีสมบัติต่างกันมาผสมกัน ได้เป็นวัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าวัสดุตั้งต้นแต่ละชนิด เช่น ผ้าคอมโพสิต พลาสติกเสริมใยแก้ว คอนกรีตเสริมเหล็ก ยางเรเดียล วัสดุผสมประกอบด้วยวัสดุเนื้อหลัก (matrix) และวัสดุเสริมแรง (reinforcement) ที่กระจายตัวแทรกอยู่ในวัสดุเนื้อหลัก เพื่อปรับปรุงสมบัติบางประการของวัสดุเนื้อหลัก

คอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วยคอนกรีตเป็นวัสดุเนื้อหลักที่รับแรงอัดได้สูง แต่แตกหักง่ายเมื่อถูกกระทำด้วยแรงดึง จึงมีการนำเหล็กเส้นซึ่งเป็นโลหะที่มีความเหนียว สามารถทนแรงดึงสูงมาทำหน้าที่เสริมแรงให้แก่คอนกรีต ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 คอนกรีตเสริมเหล็ก

คอนกรีตเสริมเหล็กนิยมนำมาใช้ในงานก่อสร้างเพื่อความแข็งแรงของโครงสร้าง เช่น พื้นอาคาร เสารองรับอาคาร สะพาน ดังภาพที่ 2



ก. พื้นอาคาร

ข. เสารองรับอาคาร

ค. สะพาน

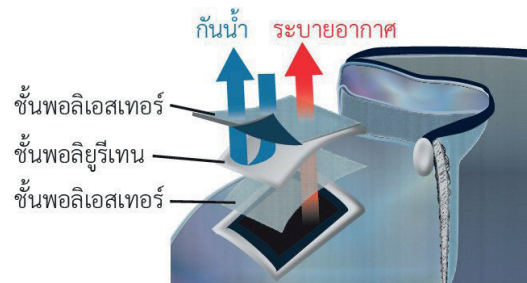
ภาพที่ 2 ตัวอย่างสิ่งก่อสร้างที่ใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก

พลาสติกเสริมใยแก้วหรือไฟเบอร์กลาส (fiberglass) ประกอบด้วยพลาสติกเป็นวัสดุเนื้อหลักที่มีน้ำหนักเบา ไม่นำความร้อน ไม่ดูดซึมน้ำ แต่มีข้อจำกัดด้านความแข็งแรง จึงใช้ใยแก้วซึ่งเป็นเซรามิกทำหน้าที่เสริมแรง เพิ่มความแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อน นิยมนำพลาสติกเสริมใยแก้วมาทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความแข็งแรงแต่น้ำหนักเบา ไม่นำความร้อน ไม่ดูดซึมน้ำ เช่น ถังน้ำ แก้อืดกแต่งสนาม หลังคาพลาสติกเสริมใยแก้วในรถยนต์ เครื่องเล่นกลางแจ้ง เรือ และเจ็ตสกี ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากพลาสติกเสริมใยแก้ว

ผ้าคอมโพสิต (composite fabric) ประกอบด้วยเส้นใยพอลิเอสเตอร์เป็นวัสดุเนื้อหลัก มีสมบัติอ่อนนุ่ม ใส่สบาย แต่มีข้อจำกัดคือไม่กันน้ำและระบายความร้อนไม่ดี จึงนำพลาสติกชนิดพอลิยูรีเทน (polyurethane) ซึ่งมีสมบัติกันน้ำ มาเสริมแรงระหว่างชั้นเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ดังภาพที่ 4



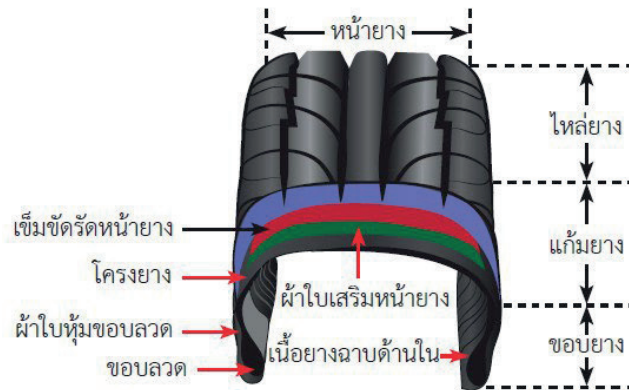
ภาพที่ 4 โครงสร้างของผ้าคอมโพสิต

ผ้าคอมโพสิตนิยมนำมาใช้ผลิตเครื่องนุ่งห่มที่มีสมบัติกันน้ำและระบายความร้อนได้ดี เมื่อสวมใส่แล้วไม่ร้อน ไม่อับชื้น เช่น ชุดกันฝน ชุดดำน้ำ ชุดสกี ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ตัวอย่างของใช้ที่ทำจากผ้าคอมโพสิต

ยางเรเดียล ประกอบด้วยยางเป็นวัสดุเนื้อหลัก เสริมแรงด้วยผ้าใบที่ทำจากพอลิเอสเตอร์ ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่ใช้เสริมหน้ายางและหุ้มเส้นลวดซึ่งเป็นโลหะ ยางรถยนต์ที่คนทั่วไปต้องการเมื่อใช้บนถนนขรุขระคือรับแรงสั่นสะเทือนจากพื้นถนนได้มาก ในขณะที่เดียวกันต้องรับแรงกระแทกได้ดี ทนต่อความร้อน ทนต่อการฉีกขาด ทำให้เห็นว่ายางธรรมชาติเพียงชนิดเดียวไม่สามารถผลิตได้ จึงต้องปรับปรุงคุณภาพโดยการเติมสารอื่นลงในยางธรรมชาติและใช้วัสดุอื่น ๆ มาประกอบเพื่อผลิตยางรถยนต์ให้มีสมบัติตามต้องการ เช่น แข็งแรงและทนทานมากขึ้น



ภาพที่ 6 โครงสร้างของยางเรเดียล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง การใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การนำวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สามารถนำมาใช้ได้อย่างหลากหลายตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด วัสดุบางชนิด เช่น พลาสติก สลายตัวยาก การใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรใช้วัสดุเท่าที่จำเป็นหรือใช้งานอย่างคุ้มค่า</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำเสนอแนวทางการใช้พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้คำถามว่า บ้านในฝันของนักเรียนเป็นอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น เป็นบ้าน 2 ชั้น มีรั้วไม้ กับสนามหน้าบ้าน) 2. สิ่งของเครื่องใช้ในบ้านในฝันของนักเรียนมีอะไรบ้าง เพราะอะไร (ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น มีเตียงขนาดใหญ่ มีเก้าอี้ไม้ ๆ มีโทรทัศน์ไว้ดูการ์ตูน) 3. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมว่า จะให้นักเรียนได้ออกแบบบ้านในฝัน โดยใช้วัสดุชนิดต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์ วัสดุและอุปกรณ์ วิธีการดำเนินงาน และการทำงานที่ผลการทำกิจกรรม จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1 ใช้เป็นต้นแบบ 2. ใบงานที่ 1 ใช้เป็นต้นแบบ 3. ใบความรู้ที่ 1 การใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากวัสดุต่าง ๆ 2. แบบจำลองบ้านในฝัน 3. การนำเสนอผลการออกแบบบ้านในฝัน 4. การประเมินการออกแบบบ้านในฝัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง การใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>2. นำเสนอแนวทางการใช้พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมอย่างประหยัดและคุ้มค่า</p> <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจำแนกประเภท โดยจำแนกประเภทของวัสดุที่เลือกใช้ในการสร้างบ้านในฝันเป็นพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสม 2. การสร้างแบบจำลอง โดยออกแบบบ้านในฝัน เพื่อนำเสนอและอธิบายแนวทางการเลือกใช้วัสดุอย่างเหมาะสม 	<p>6. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ใช้เป็นเห็นผล และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1</p> <p>7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและนำเสนอผลการทำกิจกรรม จากนั้นตอบคำถามในใบงานที่ 1</p> <p>8. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปกิจกรรม เพื่อนำข้อสรุปว่า การนำวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สามารถนำมาใช้ได้อย่างหลากหลาย ตามสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด หลักในการเลือกใช้วัสดุต้องคำนึงถึงสมบัติของวัสดุที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้</p> <p>9. ครูเชื่อมโยงว่าการเลือกใช้วัสดุ นอกจากจะคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการใช้งานแล้ว ยังควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพการใช้วัสดุที่มีต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย</p> <p>10. ครูใช้คำถามเพื่อสร้างความตระหนักเกี่ยวกับการใช้วัสดุอย่างประหยัด คุ้มค่า และไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมว่า ถ้าวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของในบ้านในฝันเกิดชำรุดเสียหาย หรือไม่ต้องการใช้แล้ว นักเรียนจะมีแนวทางในการใช้วัสดุอย่างประหยัด คุ้มค่า</p>
	<p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถามในใบงาน และการนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุและเหตุผลในการสร้างบ้านในฝัน 2. การตอบคำถามในชั้นเรียน เพื่ออธิบายการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจำแนกประเภท จากคำตอบ คำถามในใบงาน เพื่อจำแนกประเภทของวัสดุที่เลือกใช้ในการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง การใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความใจกว้าง ยินดีรับฟังและประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่นนำเสนอหรือนำเสนออย่างกล้าหาญ 2. ความอยากเรียนรู้เกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากวัสดุต่าง ๆ 	<p>และไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไร (นักเรียนตอบได้ตามความคิดของตนเอง เช่น ซ่อมแซมตุ๊กตาเครื่องใช้ต่าง ๆ ให้ใช้งานได้นาน เพื่อจะได้ไม่ต้องผลิตเพิ่มชิ้นอื่น หรือเมื่อไม่ต้องการใช้แล้ว ควรคัดแยกวัสดุเพื่อแปรรูปเป็นเครื่องใช้หรือชิ้นอื่น ๆ หรือนำกลับมาใช้งานในด้านอื่น ๆ หรือนำกลับไปเข้ากระบวนการผลิตใหม่ หากนำไปกำจัด ต้องดำเนินการอย่างถูกวิธี)</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. นักเรียนศึกษาไปความรู้ เรื่อง การใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า 12. ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่านใบความรู้ เรื่อง การใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า โดยใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่าตนเองจะมีส่วนช่วยในการใช้วัสดุอย่างไรบ้าง และคุ้มค่าได้อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น ใช้แก้วน้ำส่วนตัวทดแทนการใช้แก้วพลาสติกที่ใช้แล้วทิ้ง นำกระดาษที่ใช้ไปเพียงด้านเดียวกลับมาใช้อีก นำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วไปใส่ขยะ ซ่อมแซมเสื้อผ้าให้ใช้ได้นานขึ้น) 	<p>สร้างบ้านในฝันเป็นปอติเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสม</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. การสร้างแบบจำลอง จากการทำนำเสนอผลการออกแบบบ้านในฝัน เพื่อนำเสนอและอธิบายแนวทางการเลือกใช้วัสดุอย่างเหมาะสม <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความใจกว้าง จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการยินดีรับฟังและประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่นนำเสนอหรือนำเสนอ 2. ความอยากเรียนรู้ จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากวัสดุต่าง ๆ
<p>ด้านสมรรถนะที่ตรงกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร โดยนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำเสนอสรุปร่วมกันเกี่ยวกับแนวทางการเลือกใช้พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมให้เหมาะสม 2. การคิดขั้นสูง โดยออกแบบบ้านในฝันภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด 		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน	เรื่อง การใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทต่าง ๆ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
<p>ชั้นสรุป</p> <p>13. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การใช้วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมอย่างประหยัดและคุ้มค่าทำได้ โดยลดการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ โดยนำมาใช้เท่าที่จำเป็น เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ซ้ำได้ นำวัสดุที่ใช้แล้วกลับไปผลิตใหม่ ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อยืดอายุการใช้งาน ซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ที่เสียหาย และงดใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดขยะอันตราย</p>	<p>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร จากการนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำข้อสรุปร่วมกัน เกี่ยวกับการใช้พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมให้เหมาะสม 2. การคิดขั้นสูง จากการออกแบบบ้านในฝันภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด 	

ใบกิจกรรมที่ 1 ใช้เป็นเห็นผล

จุดประสงค์

1. นำเสนอแนวทางการใช้พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุผสมให้เหมาะสมกับการนำไปใช้

สถานการณ์

ถ้านักเรียนเป็นสถาปนิกและต้องการออกแบบบ้านในฝัน โดยมีเงื่อนไขว่าบ้านในฝันจะต้องมีสิ่งของเครื่องใช้ในห้องต่าง ๆ เช่น ห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องครัว ห้องน้ำ รวมทั้งเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในบ้าน และมีความหลากหลายของชนิดวัสดุที่เลือกใช้

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระดาษปรู๊ฟ
2. สี เช่น สีไม้ สีเมจิก
3. ปากกาเคมี

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ร่วมกันออกแบบบ้านในฝันให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด แล้วตั้งชื่อบ้าน บันทึกผล
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากวัสดุต่าง ๆ
3. ระบุชนิดของวัสดุที่เลือกใช้สำหรับบ้านในฝันและสิ่งของเครื่องใช้ภายในบ้าน พร้อมบอกเหตุผลที่เลือกใช้ บันทึกผล
4. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อดีและข้อเสียของวัสดุที่เลือกใช้และนำเสนอ
5. ร่วมกันประเมินแบบบ้านในฝันของกลุ่มอื่น ๆ บันทึกผล
6. นำผลการประเมินมาปรับปรุงแบบบ้านในฝันของกลุ่มตนเอง พร้อมระบุเหตุผล บันทึกผล

เฉลยใบงานที่ 1 ใช้เป็นเห็นผล

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตพบ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ชื่อบ้าน

ตัวอย่างแนวคำตอบของนักเรียน เช่น..บ้านนี้มีสุข

ผลการออกแบบ



ตาราง ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของต่าง ๆ พร้อมเหตุผลที่เลือกใช้

ตัวอย่างแนวคำตอบของนักเรียน

สิ่งของ	ชนิดของวัสดุ	เหตุผลที่เลือกใช้
หลังคาบ้าน	กระเบื้อง (เซรามิก)	แข็งแรง ทนต่อการสึกกร่อน กันน้ำ ไม่นำความร้อน
ผนังบ้าน	ปูนซีเมนต์ (เซรามิก)	แข็งแรง ทนทาน
พื้นบ้าน	คอนกรีตเสริมเหล็ก (วัสดุผสม)	แข็งแรง ทนทาน รับแรงได้ดี
หน้าต่าง	กระจก (เซรามิก) กับ พลาสติก (พอลิเมอร์)	กระจก ใส พลาสติก น้ำหนักเบา ขึ้นรูปได้ง่าย
ประตู	ไม้ (วัสดุผสม)	แข็งแรง ทนทาน สวยงาม ดูเป็นธรรมชาติ
รั้วบ้าน	เหล็ก (โลหะ)	แข็งแรง ทนทาน
โต๊ะ	พลาสติก (พอลิเมอร์)	น้ำหนักเบา ขนย้ายง่าย
เก้าอี้	พลาสติก (พอลิเมอร์)	น้ำหนักเบา ขนย้ายง่าย
อ่างล้างหน้า	เซรามิก	แข็งแรง ทนต่อการสึกกร่อน กันน้ำ
กระทะ หม้อ	สแตนเลส (โลหะ) กับ พลาสติก (พอลิเมอร์)	สแตนเลส นำความร้อน ไม่เป็นสนิม พลาสติก ไม่นำความร้อน
โทรทัศน์	โลหะกับพลาสติก (พอลิเมอร์)	โลหะสำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ นำไฟฟ้า พลาสติก ใช้ทำหน้าจอโทรทัศน์ เหนียว แตกยาก น้ำหนักเบา ขนย้ายง่าย
เตียงนอน	ไม้ (วัสดุผสม)	แข็งแรง ทนทาน สวยงาม ดูเป็นธรรมชาติ
ที่นอน	ยางพารา (พอลิเมอร์)	ยืดหยุ่น นอนสบาย

แบบประเมินบ้านในฝัน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนประเมินผลงานของเพื่อน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่กำหนดให้ ในประเด็นดังต่อไปนี้

กลุ่มที่.....1.....ชื่อบ้าน.....บ้านนี้มีสุข.....

ลำดับ	รายการ	ระดับคะแนน				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	ปรับปรุง (1)
1	ชื่อบ้าน		✓			
2	ความเหมาะสมของวัสดุที่เลือกใช้		✓			
3	ความหลากหลายของชนิดวัสดุที่เลือกใช้	✓				
รวม		13 คะแนน				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ประเมินโดย.....บ้านฉันทรรษา.....

สิ่งที่ต้องการปรับปรุงแบบบ้านในฝัน พร้อมระบุเหตุผล

ตัวอย่างแนวคำตอบของนักเรียน

- รั้วบ้าน จากเดิมเป็นทิวจากเหล็ก ซึ่งอาจเกิดสนิมแล้วผุกร่อน รั้วมีน้ำหนักมาก ปรับปรุงโดยเปลี่ยนไปใช้รั้วที่ทำจากพอลิเมอร์ที่ยังคงแข็งแรง ไม่มีสนิมเกิดขึ้น และมีน้ำหนักเบาขึ้น
- โถ๊ะและเก้าอี้ จากเดิมทำจากพลาสติก ปรับปรุงโดยเปลี่ยนไปใช้พลาสติกเสริมใยแก้ว ซึ่งมีความแข็งแรงมากกว่า

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งของที่นักเรียนใช้ในบ้านในฝันทำจากวัสดุประเภทใดบ้าง

ตัวอย่างแนวคำตอบของนักเรียน

สิ่งของที่ใช้ในบ้านในฝันทำจากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ วัสดุผสม

2. นักเรียนมีหลักในการเลือกใช้วัสดุอย่างไร

หลักในการเลือกใช้วัสดุต้องคำนึงถึงสมบัติของวัสดุที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้

ใบความรู้ที่ 1 การใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า

นักวิทยาศาสตร์พยายามคิดค้นวัสดุชนิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการใช้งานในด้านต่าง ๆ การพัฒนานวัตกรรมด้านวัสดุเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ เช่น เทคโนโลยีเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ เทคโนโลยีการสื่อสารและอวกาศ ในขณะเดียวกัน การนำวัสดุที่พัฒนาขึ้นไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์เช่นกัน เนื่องจากวัสดุที่คิดค้นขึ้นใหม่นี้ส่วนใหญ่คงทน มีอายุการใช้งานยาวนาน ย่อยสลายได้ยากในธรรมชาติ จึงเกิดปัญหาในการกำจัด ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเราจึงควรร่วมกันป้องกันและแก้ไขผลกระทบดังกล่าวโดยวิธีต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้วัสดุได้อย่างประหยัดและคุ้มค่า ดังนี้

1. **ลด (reduce)** คือลดการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ นำมาใช้เท่าที่จำเป็น เช่น ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็น พิจารณาเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุมากในครั้งเดียวแทนที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุน้อยหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งจะช่วยลดบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยสินค้า ใช้ใบตองหรือใบกาบหมากจากต้นหมาก ดังภาพที่ 1 แทนการใช้ถุงพลาสติกเพื่อลดปริมาณขยะพลาสติก ที่ย่อยสลายได้ยาก



ภาพที่ 1 บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากใบกาบหมาก

2. **ใช้ซ้ำ (reuse)** คือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ซ้ำได้ เช่น ใช้ถุงผ้า นำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วไปใส่ใส่ขยะ นำขวดน้ำพลาสติกกลับมาใส่น้ำใช้อีก การนำกระดาษที่ใช้ไปเพียงด้านเดียวกลับมาใช้อีก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การนำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วไปใช้ซ้ำ

3. **นำกลับไปผลิตใหม่ (recycle)** คือการนำกลับไปเข้ากระบวนการแปรรูปใหม่ เช่น การนำพลาสติกไปหลอม แล้วผลิตใหม่ การหลอมแก้วเพื่อผลิตใหม่ การนำเอากระดาษใช้แล้วมาป่นเป็นเยื่อกระดาษแล้วผลิตเป็นกระดาษอีกครั้ง ซึ่งการนำสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วไปผลิตใหม่ ต้องมีการแยกขยะประเภทต่าง ๆ เสียก่อน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแยกขยะประเภทต่าง ๆ เพื่อนำกลับไปผลิตใหม่

4. **ซ่อมแซม (repair)** คือดูแลรักษาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อยืดอายุการใช้งาน ให้สามารถใช้งานได้ยาวนานขึ้น เช่น ใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ในบ้านอย่างถูกวิธีและตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ซ่อมแซมเสื้อผ้าให้ใช้ได้นานขึ้น ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การซ่อมแซมเสื้อผ้า

5. **หลีกเลี่ยง (reject)** คืองดใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดอันตราย เช่น เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นพิษ หรือมีพิษตกค้างน้อยกว่า ใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายในปริมาณที่จำเป็นเท่านั้นและกำจัดอย่างถูกวิธี

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

1. เพราะเหตุใดจึงนำพอลิเมอร์มาใช้ทำวัตถุต่าง ๆ ได้หลากหลายรูปแบบกว่าเซรามิกและโลหะ

เฉลย สมบัติประการหนึ่งของพอลิเมอร์คือสามารถนำมาขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่ายโดยใช้ความร้อนไม่สูงมาก จึงสามารถนำมาทำผลิตภัณฑ์หรือวัตถุรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่าย หลากหลายรูปแบบ นอกจากนั้นยังมีสมบัติอื่น ๆ ที่ทำให้นำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง

2. เพราะเหตุใดผู้ผลิตเครื่องเล่นกลางแจ้งจึงนำวัสดุคอมโพสิตมาทำเครื่องเล่น เช่น สไลเดอร์ เจ็ตสกี แทนการใช้พลาสติกหรือโลหะเพียงอย่างเดียว

เฉลย วัสดุคอมโพสิตที่ใช้ทำเครื่องเล่นกลางแจ้ง ทำจากพอลิเมอร์ผสมกับวัสดุอื่น ทำให้มีน้ำหนักเบา แต่แข็งแรง ทนต่อการสึกกร่อน เมื่อตั้งไว้กลางแจ้ง สัมผัสกับแสงแดด ลม ฝน เป็นเวลานาน จะไม่ผุกร่อน แตกหักง่ายเหมือนพลาสติกหรือโลหะเพียงอย่างเดียว

3. ของใช้ต่อไปนี้ทำจากวัสดุชนิดใด เพราะเหตุใด และวัสดุชนิดนั้นเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ หรือ วัสดุผสม

ก. จาน ชาม

ข. พื้นรองเท้าสำหรับวิ่ง

ค. ถังน้ำ

ง. กระจกตันไม้

จ. สายไฟฟ้า

ฉ. เสื้อผ้า

ช. กระปุกออมสินเปเปอร์มาเช่

เฉลย

ก. จาน ชาม ทำจากกระเบื้องซึ่งเป็นวัสดุประเภทเซรามิก เพราะเซรามิกมีความแข็งแรง ไม่นำความร้อน ทนต่อการสึกกร่อน พื้นผิวของเซรามิกที่เคลือบน้ำยาก่อนเผาเป็นมันเงา สวยงามและสามารถป้องกันการซึมผ่านของสารได้ดี

ข. พื้นรองเท้าสำหรับวิ่ง ทำจากยาง พลาสติก ซึ่งเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เพราะยางมีสภาพยืดหยุ่นดี คั้นตัวและดูดซับแรงได้ดี พลาสติกมีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรง ถ้าใช้พอลิเมอร์เหล่านี้มาผลิตเป็นพื้นรองเท้า จะทำให้มีความแข็งแรงทนทาน มีสภาพยืดหยุ่นดี คั้นตัวและดูดซับแรงกระแทกขณะเล่นกีฬาได้ดี

ค. ถังน้ำ ทำจากพลาสติกเสริมใยแก้วซึ่งเป็นวัสดุผสม เพราะแข็งแรง แต่มีน้ำหนักเบา เป็นฉนวนความร้อน และไม่ดูดซึมน้ำ

- ง. กระจกตันไม้ ทำจากดินเผาซึ่งเป็นวัสดุประเภทเซรามิก เพราะแข็งแรง ทนต่อการสึกกร่อน เป็นฉนวนความร้อน
- จ. สายไฟฟ้า ทำจากเส้นลวดโลหะซึ่งเป็นวัสดุประเภทโลหะหุ้มด้วยพลาสติกซึ่งเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เนื่องจากโลหะนำไฟฟ้า ส่วนพลาสติกที่หุ้มมีสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า
- ฉ. เสื้อผ้า ส่วนใหญ่ทำจากเส้นใยธรรมชาติ ซึ่งเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เพราะเส้นใยธรรมชาติส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน อ่อนนุ่ม ดูดซับน้ำได้ดี สามารถนำมาถักหรือทอเป็นผืนได้ จึงเหมาะที่จะนำมาทำเป็นเสื้อผ้า
- ช. กระจกอะคริลิกทำจากอะคริลิกทำจากกระดาษและกาวซึ่งเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ นำมารวมกันเป็นวัสดุผสม มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรง ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน
4. ประเทศไทยมีปัญหาปริมาณขยะตกค้างสะสมเพิ่มขึ้นทุกปี นักเรียนจะนำหลักการใช้วัสดุในชีวิตประจำวันไป ช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้อย่างไรบ้าง
- เฉลย** ปริมาณขยะตกค้างสะสมมีสาเหตุมาจากการใช้วัสดุที่ย่อยสลายยากเป็นจำนวนมาก หากกำจัดไม่ถูกวิธี ขยะดังกล่าวจะถูกทิ้งอยู่ในสภาพแวดล้อมและมีปริมาณสะสมเพิ่มขึ้นทุกปีการลดปัญหาปริมาณขยะตกค้างสะสม ทำได้โดยการลดปริมาณการใช้วัสดุที่จะถูกทิ้งเป็นขยะ เช่น ลดการใช้วัสดุสังเคราะห์ที่ย่อยสลายยากและเปลี่ยนมาใช้วัสดุธรรมชาติที่ย่อยสลายได้ง่ายกว่าแทน ใช้วัสดุซ้ำหลาย ๆ ครั้งก่อนทิ้งเป็นขยะ แยกขยะที่ย่อยสลายได้ ขยะที่ไม่ย่อยสลาย และขยะที่สามารถนำกลับมาผลิตใหม่ได้เพื่อหาทางใช้ประโยชน์จากวัสดุที่ถูกทิ้งเพื่อช่วยลดปริมาณขยะ
5. ของใช้ในข้อใดที่ทุกอย่างทำจากพอลิเมอร์
- ก. ตะปู ถ้วยกาแฟ ด้าย
- ข. ลูกโป่ง ฉนวนหุ้มสายไฟ คอนกรีต
- ค. หลังคารถกระบะ กระจกตันไม้ เชือก
- ง. ยางรัดของ ถุงร้อนสำหรับใส่อาหาร ที่นอนยางพารา
- เฉลย** ง. เพราะยางรัดของทำจากยาง ถุงร้อนบรรจุอาหารทำจากพลาสติก และที่นอนยางพาราทำจากยาง ซึ่งวัสดุทั้งสามชนิดจัดเป็นพอลิเมอร์
6. วัสดุในข้อใดไม่ใช่วัสดุผสมหรือวัสดุคอมโพสิต
- ก. ไม้อัด
- ข. กระจกเบี่ยง
- ข. คอนกรีตเสริมเหล็ก
- ง. พลาสติกเสริมใยแก้ว
- เฉลย** ข. เพราะกระจกเบี่ยงเป็นเซรามิก ในขณะที่วัสดุในข้ออื่นประกอบด้วยวัสดุมากกว่าหนึ่งชนิดซึ่งจัดเป็นวัสดุผสม

7. วัสดุ A B และ C มีสมบัติดังนี้

A เปราะ แตกแล้วแตก ทนความร้อนได้ดี และไม่นำไฟฟ้า

Bเหนียว ดึงเป็นเส้นได้ นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี

C เหนียว ทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้หลากหลาย ไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน

A B และ C ควรเป็นวัสดุชนิดใด ตามลำดับ

ก. เซรามิก พอลิเมอร์ โลหะ

ข. โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก

ค. เซรามิก โลหะ พอลิเมอร์

ง. โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์

เฉลย ค. เพราะ วัสดุ A เปราะ แตกแล้วแตก เป็นสมบัติของเซรามิกที่แตกต่างจากวัสดุประเภทอื่น วัสดุ B ดึงเป็นเส้นได้ นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เป็นสมบัติของโลหะ วัสดุ C ทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้หลากหลาย ไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน เป็นสมบัติของพอลิเมอร์

8. การใช้วัสดุผสมในงานวิศวกรรมส่วนใหญ่มีเหตุผลสำคัญคือข้อใด

ก. ลดต้นทุนการผลิต

ข. เพิ่มความสะดวกในการก่อสร้าง

ค. ให้ได้วัสดุที่มีสมบัติตามต้องการ

ง. ลดปัญหาที่เกิดกับสิ่งแวดล้อม

เฉลย ค. เพราะวัสดุบางชนิดมีสมบัติตามความต้องการของผู้ใช้ในบางประการเท่านั้น เช่น ราคาถูก น้ำหนักเบา แต่ไม่แข็งแรง หรือแข็งแรงทนทานแต่น้ำหนักมาก ในขณะที่วัสดุผสมสามารถพัฒนาให้มีสมบัติตรงตามความต้องการมากขึ้น

บรรณานุกรม

- มาริสสา คุณธนวงศ์. (2561). *ยางสังเคราะห์ที่มีความแตกต่างจากยางธรรมชาติอย่างไร*. สืบค้นเมื่อ 16 กันยายน 2564, จาก <https://www.mtec.or.th/post-knowledges/3977/>
- ศุภกิจ สุทธิเรืองวงศ์ และสุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2562). *ข้อเท็จจริง “พลาสติกย่อยสลายได้ในสภาวะแวดล้อมธรรมชาติ”*. สืบค้นเมื่อ 16 กันยายน 2564, จาก <http://www.chulazerowaste.chula.ac.th/the-fact-of-environmentally-degradable-plastics-edp/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2563, จาก <https://www.scimath.org/ebook-science/item/8296-1-1-8296>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2563, จาก <https://www.scimath.org/ebook-science/item/8923-2018-10-01-01-59-16>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ดร.คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา

ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า

กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ดร.สมเกียรติ ชอบผล

ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ 10

นางมณฑนา ศังฆะกฤษณ์

ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

ดร.อัมพร พิณะสา

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ดร.กวิทร์เกียรติ นนธ์พละ

รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ

ข้าราชการบำนาญ

ดร.ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์

ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

รองศาสตราจารย์ ดร.ทีศนา แคมมณี

ราชบัณฑิต

ดร.เบญจลักษณ์ น้ำฟ้า

ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ดร.วัฒนาพร ระงับทุกข์

ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.ศรินธร วิหะสรินันท์

ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูวส์ กรุงเทพฯ

ดร.รัตนา แสงบัวเผื่อน

ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.วนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์

ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.สุพรรณณี ชาญประเสริฐ

ผู้อำนวยการสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ

ผู้เชี่ยวชาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางชุตินา เตมียสถิต

ผู้เชี่ยวชาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวดวงกมล เหมะรัต

ผู้เชี่ยวชาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววารภรณ์ ธีรสิริ

ผู้เชี่ยวชาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวธนพรรณ ขาลี

ผู้ชำนาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์

ผู้ชำนาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.อรณิชฐ์ โชคชัย

ผู้ชำนาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.นิพนธ์ จันเลน

นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.ศานิกานต์ เสนีวงศ์

นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.กฤษลดา ชูสินคุณาวุฒิ
นางวิมลมาศ ถนอมเกียรติ
นางสาวรตพร หลิน
นายศุภณัฐ คุ่มโหมด
ดร.วิลานี สุชีวบริพันธ์
ดร.ยศินทร์ กิติจันทร์โรภาส
นายอภิรัตน์ ฐิติมัน
นางสาวเพียงรวี ทองนุ่น
นางสุพัตรา ไชยจันทร์หอม
นางรัตนา ชิตชอบ

คณะบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายรุ้ง ชาวสุภา

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์
นางสาวพรทิพย์ ดินดี
นางสาวภัทรา ด่านวิวัฒน์
นางสาวอริฐาน คงช่วยสถิตย์
นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช
นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์
นางสาววศินี เขียวเขิน
นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเลยพิทยาคม จังหวัดเลย
ครู โรงเรียนสุรินทรศึกษา จังหวัดสุรินทร์

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
ข้าราชการบำนาญ
นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
พนักงานธุรการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

