

แบบฟอร์มแผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อ-นามสกุล.....นางสาวปาริฉัตร ปานกลิ่น.....โรงเรียน.....ชุมชนแสงสงคราม “อุตรคอนารักษ์อุปถัมภ์”.....

รายวิชา.....วิทยาศาสตร์กายภาพ1 (เคมี).....ระดับชั้น.....มัธยมศึกษาปีที่ 5.....

ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....สารเคมีและผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน.....เวลา.....18.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....9.....เรื่อง.....สมบัติของพลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์.....เวลา.....2.....ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พอลิเมอร์แต่ละชนิดเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน โดยพอลิเมอร์ที่หลอมเหลวเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและแข็งตัวเมื่อลดอุณหภูมิ เรียกว่า พอลิเมอร์เทอร์มอพลาสติก (thermoplastic polymer) ผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาหลอมแล้วขึ้นรูปใหม่ได้ มีโครงสร้างแบบเส้นหรือแบบกิ่ง เช่น พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต พอลิสไตรีน พอลิไวนิลคลอไรด์ ส่วนพอลิเมอร์ที่ไม่หลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน แต่จะเกิดการสลายตัวหรือไหม้เมื่อได้รับความร้อนสูง เรียกว่า พอลิเมอร์เทอร์มอเซต (thermoset polymer) ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่สามารถนำมาหลอมเพื่อขึ้นรูปใหม่ได้ มีโครงสร้างแบบร่างแห เช่น พอลิเมลามีน-ฟอร์มาลดีไฮด์ พอลิฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ พอลิยูรีเทน พอลิยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ อีพอกซี

2. มาตรฐานและตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ว 2.1 ม.5/18 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติเทอร์มอพลาสติกและเทอร์มอเซตของพอลิเมอร์ และการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พูดถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเอง

พร้อมยกตัวอย่างประกอบได้

2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)

พฤติกรรมบ่งชี้ 1. จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญและเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทต่างๆ

2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของข้อมูลในบริบทต่างๆ

3) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตัวชี้วัดที่ 1 นำกระบวนการที่หลากหลายไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

พฤติกรรมบ่งชี้ 1. นำความรู้ ทักษะ และกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงการที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน และมีประสิทธิภาพไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

5. เป้าหมายการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ (เฉพาะแผนนี้)

วิเคราะห์และอธิบายสมบัติของพอลิเมอร์ โดยนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติเทอร์มอพลาสติกและเทอร์โมเซตและการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ได้ (K)
- 2) ทดลองและเปรียบเทียบสมบัติของพลาสติกระหว่างเทอร์มอพลาสติกและพลาสติกเทอร์โมเซตได้ (S)
- 3) สร้างสื่อการเรียนรู้ เรื่อง “บ้านฉันรู้ใจเคิลได้” ได้ (S)
- 4) มีวินัย ตั้งใจเรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

7. เนื้อหาสาระ

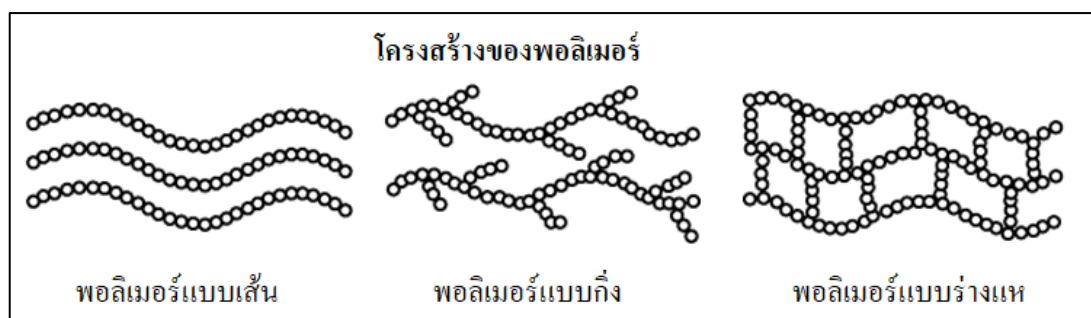
โครงสร้างของพอลิเมอร์อาจเป็นแบบเส้น แบบกิ่ง หรือแบบร่างแห โดยพอลิเมอร์แบบเส้นและแบบกิ่งมีสมบัติเทอร์มอพลาสติก ส่วนพอลิเมอร์แบบร่างแหมีสมบัติเทอร์โมเซต จึงมีการใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันเมื่อจำแนกโดยใช้ การเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับความร้อนเป็นเกณฑ์ แบ่งพอลิเมอร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. พอลิเมอร์เทอร์มอพลาสติก (thermoplastic polymer)

เป็นพอลิเมอร์ที่หลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อนและแข็งตัวเมื่อลดอุณหภูมิ ถ้าให้ความร้อนอีกจะอ่อนตัวและทำให้กลับเป็นรูปร่างเดิมได้โดยสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง มีโครงสร้างแบบเส้นหรือแบบกิ่ง (มีการเชื่อมต่อน้อยระหว่างโซ่พอลิเมอร์น้อยมาก) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงสามารถนำมาหลอมแล้วขึ้นรูปใหม่ได้ (นำกลับมาใช้ใหม่ได้) เช่น พอลิเอทิลีน (PE) พอลิโพรพิลีน (PP) พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PET) พอลิสไตรีน (PS) พอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC)

2. พอลิเมอร์เทอร์โมเซต (thermoset polymer)

เป็นพอลิเมอร์ที่ไม่หลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน แต่จะเกิดการสลายตัวหรือไหม้เมื่อได้รับความร้อนสูง มีโครงสร้างแบบร่างแห (โครงสร้างโมเลกุลจะเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหจับกันแน่น ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลแข็งแรงมาก) ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่สามารถนำมาหลอมเพื่อขึ้นรูปใหม่ได้ เช่น พอลิเมลามีนฟอรัมาลดีไฮด์ พอลิฟีนอล-ฟอรัมาลดีไฮด์ พอลิยูรีเทน พอลิยูเรีย ฟอรัมาลดีไฮด์ อีพอกซี



8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือแบบเรียน สสวท. รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี)
- 2) Power Point เรื่อง สมบัติของพลาสติก
- 3) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจตรวจสอบสมบัติของพลาสติก
- 4) ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติของพลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์
- 5) วัสดุและอุปกรณ์กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ ได้แก่ ตะเกียงแอลกอฮอล์และที่กั้นลม น้ำ ปีกเกอร์กรรไกร ตะปูหรือเข็มหมุด คีมคีบ ไฟแช็ค และพลาสติกชนิดต่างๆ

แหล่งการเรียนรู้

- 1) ร้านครูเรย์มอนด์ขายทุกอย่าง (ร้านค้าจำลอง)
- 2) บ้านของนักเรียน (พลาสติกในบ้าน)
- 3) ห้องสมุด/การสืบค้นผ่านอินเทอร์เน็ต

9. วิธีการดำเนินกิจกรรม ตามแนวคิด Active Learning

(แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน : การสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model))

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engage) (5 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยกระตุ้นความสนใจโดยจำลองสถานการณ์ร้านทุกอย่างของพิมรี่พายในชั้นเรียน (ชื่อร้าน : **ครูเรย์มอนด์ขายทุกอย่าง**) โดยให้นักเรียนสังเกตสินค้าในร้าน และใช้คำถามกระตุ้น เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและทบทวนความรู้ ดังนี้



- 📌 จากร้านครูเรย์มอนด์ขายทุกอย่าง นักเรียนคิดว่าผลิตภัณฑ์ของพอลิเมอร์ส่วนใหญ่ที่เรานำมาใช้ในชีวิตประจำวัน
อย่างมากที่สุดคืออะไร (แนวคำตอบ : พลาสติก)

- 🔹 สิ่งของเครื่องใช้ในบ้านของนักเรียนชนิดใดบ้างที่ทำมาจากพลาสติก

(แนวคำตอบ : ตามประสบการณ์จริง โดยส่มนักเรียนตอบคำถาม)

- 🔹 นักเรียนคิดว่าพลาสติกมีข้อดีมากกว่าวัสดุอื่นๆ หรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ : มีข้อดี เช่น คงทน แข็งแรง เบา และราคาถูก)

- 💧 พลาสติกคืออะไร แบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : พลาสติก เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ซึ่งมีสมบัติในด้านความแข็งแรง น้ำหนักเบา ทนทาน

ต่อความชื้นและสารเคมี เป็นฉนวนไฟฟ้าและฉนวนความร้อน และสามารถขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ โดยพลาสติกที่ใช้ในชีวิตประจำวันแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมเซตพลาสติก)

💧 นักเรียนคิดว่าพลาสติกแต่ละชนิดมีสมบัติเหมือนกันหรือไม่ ? อย่างไร ?

(แนวคำตอบ : ตามประสบการณ์ของนักเรียน โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ เพื่อกระตุ้นความสงสัยเรื่องสมบัติของพลาสติกและนำเข้าสู่กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ)

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Explore) (30 นาที)

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมการทดลองสำรวจตรวจสอบสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิดโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คนต่อกลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิด ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบจากวัสดุ/อุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ เพื่อทดสอบสมบัติของพลาสติกระหว่างเทอร์โมพลาสติกและพลาสติกเทอร์โมเซต โดยครูคอยชี้แนะแนวทาง
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการสำรวจตรวจสอบจากประเด็นที่ต้องการตรวจสอบที่ได้ออกแบบไว้ และบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมที่ 1 การสำรวจตรวจสอบสมบัติของพลาสติก

กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการสำรวจตรวจสอบเพื่อทดสอบและเปรียบเทียบสมบัติของพลาสติกระหว่างเทอร์โมพลาสติกและพลาสติกเทอร์โมเซต ในร้านครูเรย์มอนด์ขายทุกอย่าง จากวัสดุ/อุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้เท่านั้น

ร้านครูเรย์มอนด์ขายทุกอย่าง



พลาสติกแต่ละชนิดในร้านครูเรย์มอนด์ขายทุกอย่าง
มีสมบัติเหมือนกันหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ?

วัสดุ/อุปกรณ์

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. พลาสติกชนิดต่างๆ จำนวน 10 ชนิด | 2. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์และที่กั้นลม |
| 3. ตะปูหรือเข็มหมุด | 4. กรรไกร |
| 5. น้ำ | 6. เทปกาว |
| 7. จานเพาะเชื้อ | 8. ปีกเกอร์ |
| 9. คีมคีบ | 10. ไฟแช็ค |

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบหน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอตารางผลการทดลองจากใบกิจกรรมที่ 1 และผลการทดสอบสมบัติของเทอร์โมพลาสติกและพลาสติกเทอร์โมเซตเมื่อได้รับความร้อนทั้ง 10 ชนิด ผ่านสื่อ Padlet จากนั้นอภิปรายผลการสำรวจตรวจสอบร่วมกัน

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explain) (15 นาที)

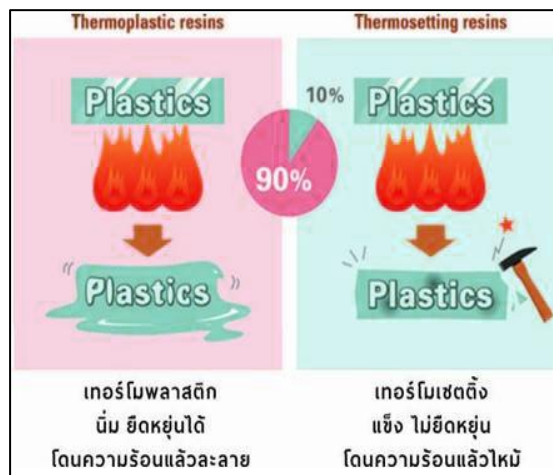
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับสมบัติและการใช้งานของพลาสติกแต่ละประเภท ของพลาสติก โดยใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

● เทอร์โมพลาสติก มีสมบัติอย่างไร และมีโครงสร้างแบบใด

(แนวคำตอบ : เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกที่เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัว เมื่อเย็นจะแข็งตัว โดยสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง สามารถนำกลับมาหลอมเพื่อนำไปใช้ใหม่ได้ เนื่องจากพอลิเมอร์เชื่อมต่อกันระหว่างโซ่น้อยมาก จึงสามารถหลอมใหม่ได้ โดยสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง)

● พลาสติกเทอร์โมเซต มีสมบัติอย่างไร และมีโครงสร้างแบบใด

(แนวคำตอบ : เทอร์โมเซตพลาสติก เป็นพลาสติกที่คงรูป มีความแข็งแรงมาก ทนความร้อนและความดัน เมื่อได้รับความร้อนสูงจะแตก เนื่องจากพอลิเมอร์โมเลกุลมีการเชื่อมโยงกันเป็นร่างแห จึงไม่สามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่ได้)



7. ครูเกริ่นนำเรื่อง การนำพลาสติกไปรีไซเคิลโดยให้นักเรียนสังเกตจากรหัสพลาสติกในสิ่งของเครื่องใช้ภายในร้านค้า (ครูเรย์มอนด์ขายทุกอย่าง) จากนั้นให้นักเรียนกลับไปสำรวจสิ่งของเครื่องใช้ภายในบ้านของตนเองและเตรียมผลิตภัณฑ์จากพลาสติกที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ภายในบ้านของตนเองมาทำกิจกรรม **“บ้านฉันรีไซเคิลได้”** ในคาบถัดไป

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหา เรื่อง สมบัติของเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตพลาสติก ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

กิจกรรม “บ้านฉันรีไซเคิลได้”



ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaborate) (40 นาที)

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลการนำสมบัติของเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตพลาสติกไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และทำ**ใบกิจกรรมที่ 2 สมบัติของพลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์**

10. ครูสุ่มนักเรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

● สมบัติสำคัญของเทอร์โมพลาสติกคืออะไร

(แนวตอบ: มีความอ่อนตัว หลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน และแข็งตัวเมื่ออุณหภูมิลดลง เป็นพลาสติกที่สามารถนำมารีไซเคิลได้)

● ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้เทอร์โมพลาสติกในชีวิตประจำวัน

(แนวตอบ: เช่น พอลิเอทิลีน นำมาใช้ทำปากหนังสือ , พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PETE) ใช้ทำขวดน้ำดื่ม)

● สมบัติสำคัญของพลาสติกเทอร์โมเซตคืออะไร

(แนวตอบ: เมื่อขึ้นรูปแล้วจะแข็งตัว และแข็งแรงมาก ทนความร้อนและความดัน แต่เมื่อได้รับความร้อนสูงมาก จะแตกหักไม่สามารถคืนรูปได้)

● ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้เทอร์โมเซตพลาสติกในชีวิตประจำวัน

(แนวตอบ: เช่น เมลามีน นำมาใช้ทำเป็นภาชนะใส่อาหารที่ต้องการความแข็งแรงและทนต่อความร้อน)

● จากสมบัติของเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตพลาสติก นักเรียนคิดว่าพลาสติกชนิดใดส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

(แนวตอบ: เทอร์โมเซตพลาสติก เนื่องจากไม่สามารถนำกลับมาหลอมเพื่อใช้ใหม่ได้)

11. นักเรียนทำ**กิจกรรม “บ้านฉันรีไซเคิลได้”** โดยให้นักเรียนเตรียมผลิตภัณฑ์จากพลาสติกที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ 7 ประเภทภายในบ้านของตนเองมาสร้างเป็นสื่อการเรียนรู้ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการจัดทำสื่อการเรียนรู้ “กิจกรรม บ้านฉันรีไซเคิลได้”



12. นักเรียนส่งชิ้นงานผ่านสื่อ **Padlet** และครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอสื่อการเรียนรู้หน้าชั้นเรียน

13. ครูให้นักเรียนนำสื่อการเรียนรู้ “บ้านฉันรีไซเคิลได้” ไปเผยแพร่ให้กับนักเรียนภายในโรงเรียน ครอบครัว หรือชุมชน โดยบันทึก**วิดีโอ**การเผยแพร่ความรู้ส่งผ่าน สื่อ **Padlet**

14. ครูสรุปการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหา เรื่อง สมบัติของเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตพลาสติก และการนำไปใช้ประโยชน์ ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluate) (10 นาที)

15. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนรายบุคคล เรื่อง สมบัติของพลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์ ผ่านแอปพลิเคชัน Kahoot โดยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 3 อันดับจะได้รางวัล

16. ครูตรวจประเมินใบกิจกรรมกลุ่ม (ใบกิจกรรมที่ 1 และใบกิจกรรมที่ 2)

17. ครูประเมินชิ้นงาน “บ้านฉันรีไซเคิลได้” และวิดีโอเผยแพร่ความรู้

10. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตและการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ได้	ตรวจประเมินใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติของพลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
	ตรวจประเมินข้อสอบหลังเรียนผ่าน Kahoot	ข้อสอบหลังเรียนเรื่อง สมบัติพลาสติก	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
1) ทดลองและเปรียบเทียบสมบัติของพลาสติกระหว่างเทอร์โมพลาสติกและพลาสติกเทอร์โมเซตได้	ตรวจประเมินใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจตรวจสอบสมบัติของพลาสติก	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
2) สร้างสื่อการเรียนรู้ เรื่อง “บ้านฉันรีไซเคิลได้”	ตรวจประเมินชิ้นงาน “บ้านฉันรีไซเคิลได้” และวิดีโอเผยแพร่ความรู้	-ชิ้นงาน “บ้านฉันรีไซเคิลได้” และวิดีโอเผยแพร่ความรู้	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)			
1) มีวินัย 2) ใฝ่เรียนรู้ 3) มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรมความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน			
1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	สังเกตพฤติกรรมแสดงสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สภาพปัญหา

พลาสติกชนิดต่างๆ จำนวน 10 ชนิด ยังมีความหลากหลายไม่มากพอที่แสดงให้เห็นสมบัติของพอลิเมอร์ทั้งเทอร์โม-พลาสติกและเทอร์โมเซต ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเห็นภาพความแตกต่างของสมบัติพอลิเมอร์เมื่อได้รับความร้อนระหว่างเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตได้ไม่มากพอ

สาเหตุ

กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ ครูได้เตรียมตัวอย่างพลาสติก 10 ชนิด มาให้นักเรียนทดสอบสมบัติ ได้แก่ ขวดน้ำใส ถ้วยเมลามีน หลอดพลาสติก ช้อนส้อมพลาสติก ถังพลาสติก ฝาขวดน้ำ เชือกฟาง กล่องโฟม ขวดนมเปรี้ยวชุ่น แก้วพลาสติก ซึ่งจะเห็นว่าส่วนใหญ่เป็นเทอร์โมพลาสติก มีเพียง 1 ชนิดที่เป็นเทอร์โมเซต (ถ้วยเมลามีน)

แนวทางแก้ไข

ควรใช้ตัวอย่างพลาสติกต่างๆ ทั้ง 10 ชนิด ให้มีความหลากหลายมากขึ้น โดยแบ่งสัดส่วนของตัวอย่างของเทอร์โม-พลาสติกและเทอร์โมเซตให้เท่าๆกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถเห็นความแตกต่างของสมบัติพอลิเมอร์เมื่อได้รับความร้อนระหว่างเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตได้ชัดเจนมากขึ้น

กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ เรื่อง สมบัติของพลาสติก

กลุ่มที่..... สมาชิก ประกอบด้วยเลขที่.....

คำชี้แจง ออกแบบการสำรวจตรวจสอบเพื่อทดสอบและเปรียบเทียบสมบัติของพลาสติกระหว่าง เทอร์มอพลาสติกและพลาสติกเทอร์มอเซต ในร้านครุเรย์ขายทุกอย่าง จากวัสดุ/อุปกรณ์ ที่ครูเตรียมให้



คำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ :
พลาสติกแต่ละชนิดในร้านครุเรย์มอนด์ขายทุกอย่างมีสมบัติเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ?

1. ประเด็นที่จะตรวจสอบ

.....

.....

.....

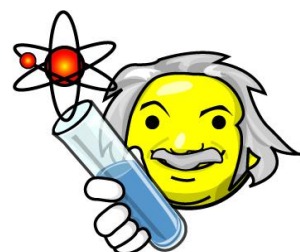
.....

2. จุดประสงค์การสำรวจตรวจสอบ

.....เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบสมบัติของเทอร์มอพลาสติกและเทอร์มอเซตพลาสติก.....

3. วัสดุและอุปกรณ์

1. พลาสติกชนิดต่างๆ จำนวน 10 ชนิด
2. อุปกรณ์การทดลอง เช่น ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์และที่กั้นลม น้ำ ปีกเกอร์ กรรไกร ไฟแช็ค ตะปูหรือเข็มหมุด เทปกาว จานเพาะเชื้อ และคีมคีบ



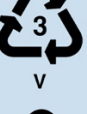
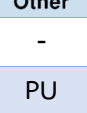
4. ขั้นตอน/วิธีการสำรวจตรวจสอบ

5. ผลการสำรวจตรวจสอบ (ตารางการทดลอง)

6. สรุปผลการสำรวจตรวจสอบ

สมาชิกเลขที่..... กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของเทอร์มอพลาสติกและเทอร์มอเซตและการนำไปใช้ประโยชน์ โดยเติมข้อมูลลงในตารางให้ถูกต้องสมบูรณ์ (32 คะแนน)

ชนิดของพลาสติก	ประเภทของพลาสติก	สัญลักษณ์	สมบัติ	การนำไปใช้ประโยชน์
พอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต	เทอร์มอพลาสติก	 PETE	ป้องกันแก๊สและความชื้น ทนความร้อน ทนสารละลาย เหนียว ใส รังสีไมโครเวฟผ่านได้ดี	ขวดเครื่องดื่ม ขวดเครื่องสำอาง เชือก หวี
พอลิเอทิลีน ความหนาแน่นสูง		 HDPE		
พอลิไวนิล คลอไรด์		 V		
พอลิเอทิลีน ความหนาแน่นต่ำ		 LDPE		
พอลิโพรพิลีน		 PP		
พอลิสไตรีน		 PS		
พลาสติกอื่นๆ		 Other		-
อีพอกซี		-		
พอลิยูรีเทน		PU		
พอลิยูเรีย ฟอร์มัลดีไฮด์		UF		
พอลิฟีนอล ฟอร์มัลดีไฮด์		PF		
พอลิเมลามีน ฟอร์มัลดีไฮด์		MF		

1. แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 การสำรวจตรวจสอบสมบัติของพลาสติก (รายกลุ่ม)

คำชี้แจง : ให้ครูตรวจประเมินใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจตรวจสอบสมบัติของพลาสติก โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในตารางที่ตรงกับคำตอบของผู้เรียน

กลุ่มที่	สมาชิกเลขที่	รายการการประเมิน					รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน
		ประเด็นการสำรวจตรวจสอบ	การออกแบบวิธีการสำรวจ	การดำเนินการสำรวจตรวจสอบ	การสรุปผลและการนำเสนอการสำรวจ	ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ		
1								
2								
3								
4								
5								

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	11 – 15	คะแนน	ระดับคุณภาพ	3 (ดีมาก)
ช่วงคะแนน	6 – 10	คะแนน	ระดับคุณภาพ	2 (ดี)
ช่วงคะแนน	0 – 5	คะแนน	ระดับคุณภาพ	1 (พอใช้)

เกณฑ์การผ่าน : ได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน ใบกิจกรรมที่ 1

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. ประเด็นการสำรวจตรวจสอบ	สามารถระบุประเด็นการตรวจสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ได้ครบถ้วน ครอบคลุม และชัดเจน (การทดสอบเมื่อได้รับความร้อน, การขีดข่วน, การยืดหยุ่น, ความแข็ง)	สามารถระบุประเด็นการตรวจสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ แต่ไม่ครบถ้วน และครอบคลุม	ไม่มีการระบุประเด็นการตรวจสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. การออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบ	กำหนดขั้นตอนวิธีการสำรวจตรวจสอบได้ถูกต้องสอดคล้องกับประเด็นการสำรวจตรวจสอบ และเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน	กำหนดขั้นตอนวิธีการสำรวจตรวจสอบสอดคล้องกับประเด็นการสำรวจตรวจสอบแต่ไม่ครบถ้วนและไม่เป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน	ไม่มีการกำหนดขั้นตอนวิธีการสำรวจตรวจสอบหรือกำหนดขั้นตอนไม่ถูกต้อง
3. การดำเนินการสำรวจตรวจสอบ (ปฏิบัติการทดลอง)	ดำเนินการสำรวจตรวจสอบตามแผนที่วางไว้ครบทุกขั้นตอน ใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง และบันทึกข้อมูลที่ครบถ้วนสอดคล้องกับประเด็นการตรวจสอบ	ดำเนินการสำรวจตรวจสอบตามแผนที่วางไว้แต่ไม่ครบทุกขั้นตอนหรือบันทึกข้อมูลที่ได้ไม่ครบถ้วนสอดคล้องกับประเด็นการตรวจสอบ	ไม่ดำเนินการสำรวจตรวจสอบตามแผนที่วางไว้ และไม่มีการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ
4. การสรุปผลและการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ	สรุปผลการสำรวจตรวจสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และนำเสนอผลการทดลองเป็นขั้นตอนชัดเจน	สรุปผลการสำรวจตรวจสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสำรวจตรวจสอบได้ถูกต้อง บางส่วน และนำเสนอผลการทดลองได้	ไม่สามารถสรุปผลการสำรวจตรวจสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสำรวจตรวจสอบได้ต้องให้คำแนะนำ และนำเสนอผลการทดลอง
5. ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลองโดยไม่ต้องได้รับคำแนะนำ และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลอง แต่ต้องได้รับคำแนะนำบ้าง และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	ขาดความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลอง จึงทำการทดลองเสร็จไม่ทันเวลา

2. แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติของพลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์ (รายกลุ่ม)

คำชี้แจง : ให้ครูตรวจประเมินใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติของพลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์ โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในตารางที่ตรงกับคำตอบของผู้เรียน

กลุ่มที่	สมาชิกเลขที่	รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน
1			
2			
3			
4			
5			

ผ่านเกณฑ์ 26 คะแนนขึ้นไป (ร้อยละ 80)

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน ใบกิจกรรมที่ 2

(***ข้อละ 1 คะแนน รวมคะแนนทั้งหมด 32 คะแนน)

ชนิดของพลาสติก	ประเภทของพลาสติก	สัญลักษณ์	สมบัติ	การนำไปใช้ประโยชน์
พอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต	เทอร์มอพลาสติก		ป้องกันแก๊สและความชื้น ทนความร้อน ทนสารละลาย เหนียว ใส รังสีไมโครเวฟผ่านได้ดี	ขวดเครื่องดื่ม ขวดเครื่องสำอาง เชือก หวี
พอลิเอทิลีน ความหนาแน่นสูง	เทอร์มอพลาสติก		ป้องกันแก๊สและความชื้น ทนกรด ต่าง สารเคมี สารละลาย เนื้อเหนียว ขุ่น	ขวดน้ำ ขวด เครื่องสำอาง ของเล่นเด็ก
พอลิไวนิล คลอไรด์	เทอร์มอพลาสติก		แก๊สและความชื้นผ่านได้เล็กน้อย เนื้อเหนียว ขุ่น ทนสารเคมี อายุการใช้งานยาวนาน ทนกระเส ไฟฟ้า ไม่ทนความร้อน	ท่อน้ำ ท่อสายไฟ บัตร เครดิต พรหมบุพื้น หนังสือกระดาษ
พอลิเอทิลีน ความหนาแน่นต่ำ	เทอร์มอพลาสติก		ป้องกันความชื้น เนื้อใส เนื้ออ่อน ชัดเป็นรอยได้ จุดหลอมเหลวต่ำ	ฟิล์มห่ออาหาร ถุงใส่อาหาร ปลอกหุ้มสายเคเบิล
พอลิโพรพิลีน	เทอร์มอพลาสติก		ทนสารเคมีได้ดีมาก จุดหลอมเหลวสูง แข็งแรงยืดหยุ่นได้ ผิวเรียบ มัน เงา	ฝาขวด อะไหล่รถยนต์ เทปกาวใส
พอลิสไตรีน	เทอร์มอพลาสติก		เนื้อทึบแสง ผิวมันเป็นโฟม ละลายใน ไขมันและตัวทำละลาย ขึ้นรูปได้ง่าย เปราะหักง่าย	โฟมใส่อาหาร ฉนวนกัน ความร้อน ถาดใส่ของ
พลาสติกอื่นๆ	เทอร์มอพลาสติก		ส่วนใหญ่เป็นพอลิคาร์บอเนต (PC) และพอลิอะคริโลไนไตรด์บิวตะไดอี่ สไตรีน (ABS)	-
อีพอกซี	พลาสติกเทอร์มอเซต	-	เป็นของเหลว ชันเหนียวเหมือน น้ำมันเครื่อง	เคลือบผิวเฟอร์นิเจอร์
พอลิยูรีเทน	พลาสติกเทอร์มอเซต	PU	ทนการขีดข่วน ยืดหยุ่นได้ดี	หนังเทียม เส้นใยเสื้อผ้า
พอลิยูเรีย พอร์มัลดีไฮด์	พลาสติกเทอร์มอเซต	UF	แข็งแรงเปราะ ทนกรดต่าง ทนความร้อน	กาว แผ่นไม้ไฟเบอร์
พอลิฟีนอล พอร์มัลดีไฮด์	พลาสติกเทอร์มอเซต	PF	แข็งแรงเปราะ ทนกรดต่าง ทนความร้อน	ฝาขวดน้ำ ฝาหม้อ ด้ามจับพลาสติก
พอลิเมลามีน พอร์มัลดีไฮด์	พลาสติกเทอร์มอเซต	MF	ป้องกันน้ำ ทนความร้อน ทนแรงอัด ทนกรดต่าง เกิดรอยคราบยาก	ภาชนะบรรจุอาหาร เส้นใยกันน้ำ

3. แบบประเมินชิ้นงาน “บ้านฉันรู้ใจเคิลได้” (รายบุคคล)

คำชี้แจง : ให้ครูตรวจประเมินชิ้นงาน “บ้านฉันรู้ใจเคิลได้” โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดลงในตาราง
ที่ตรงกับชิ้นงานของผู้เรียน

กลุ่ม ที่	ชื่อ-สกุล	รายการการประเมิน					รวม คะแนน	สรุปผล การ ประเมิน
		ความถูกต้องสมบูรณ์ ของเนื้อหา	ความคิดสร้างสรรค์	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	ความตรงต่อเวลา	การเผยแพร่ความรู้ (วิดีโอ)		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	11 – 15	คะแนน	ระดับคุณภาพ	3 (ดีมาก)
ช่วงคะแนน	6 – 10	คะแนน	ระดับคุณภาพ	2 (ดี)
ช่วงคะแนน	0 – 5	คะแนน	ระดับคุณภาพ	1 (พอใช้)

เกณฑ์การผ่าน : ได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน ชิ้นงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. ความถูกต้อง สมบูรณ์ของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของชิ้นงาน ถูกต้องครบถ้วนสอดคล้อง กับผลิตภัณธ์จากพลาสติก ที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ภายในบ้านของนักเรียน ทั้ง 7 ประเภท	เนื้อหาสาระของชิ้นงาน ถูกต้องครบถ้วนสอดคล้อง กับผลิตภัณธ์จากพลาสติก ที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ภายในบ้านของนักเรียน 5-6 ประเภท	เนื้อหาสาระของชิ้นงาน ถูกต้องครบถ้วนสอดคล้อง กับผลิตภัณธ์จากพลาสติก ที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ภายในบ้านของนักเรียน 1-4 ประเภท
2. ความคิด สร้างสรรค์	ชิ้นงานแสดงออกถึง ความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่และเป็นระบบ	ชิ้นงานมีแนวคิดแปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ชิ้นงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่
3. ความเป็น ระเบียบ เรียบร้อย	ชิ้นงานมีความเป็นระเบียบ แสดงออกถึงความประณีต	ชิ้นงานส่วนใหญ่มีความเป็น ระเบียบแต่ยังมี ข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบ แต่มีข้อบกพร่องมาก
4. ความตรงต่อเวลา	ชิ้นงานเสร็จทันเวลา ที่กำหนด สมบูรณ์ ภายในคาบเรียน	ชิ้นงานเสร็จทันเวลา ที่กำหนดแต่ไม่เรียบร้อย ภายในคาบเรียน	ชิ้นงานไม่เสร็จทันเวลา ที่กำหนดหรือ เกินกว่าเวลาที่กำหนด
5. การเผยแพร่ ความรู้ (วิดีโอ)	เผยแพร่ความรู้ไปยัง นักเรียนภายในโรงเรียน ครอบครัวหรือชุมชน ได้หลากหลายและ มีความน่าสนใจ	เผยแพร่ความรู้ไปยัง นักเรียนภายในโรงเรียน ครอบครัวหรือชุมชน ได้หลากหลาย แต่ยังไม่น่าสนใจ	ไม่มีการเผยแพร่ความรู้ ไปยังนักเรียนภายใน โรงเรียน ครอบครัวหรือ ชุมชน

4. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้พิจารณาพฤติกรรมต่อไปนี้ตามเกณฑ์ แล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			คะแนน รวม	การ แปลผล
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นใน การทำงาน		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ตัวชี้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน		
	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
1. มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบของ ชั้นเรียน ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบของ ชั้นเรียน ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และรับผิดชอบในการ ทำงาน	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบของ ชั้นเรียน ไม่ละเมิดสิทธิ ของผู้อื่น ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และรับผิดชอบในการ ทำงาน
2. ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ และมี ความเพียรพยายามใน การเรียนรู้ มีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ บางครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ และมี ความเพียรพยายามใน การเรียนรู้ มีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ภายในและภายนอก โรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ และมี ความเพียรพยายามใน การเรียนรู้ มีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ภายในและภายนอก โรงเรียนเป็นประจำ และ เป็นแบบอย่างที่ดี
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ มี การปรับปรุงการทำงาน ให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ มี การปรับปรุงและ พัฒนาการทำงานให้ ดี ขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	7-9	คะแนน	ระดับคุณภาพ 3 (ดีมาก)
ช่วงคะแนน	4-6	คะแนน	ระดับคุณภาพ 2 (ดี)
ช่วงคะแนน	0-3	คะแนน	ระดับคุณภาพ 1 (พอใช้)

เกณฑ์การผ่าน : ได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

5. แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้พิจารณาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพ Rubric แล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนตามความเป็นจริง

เลขที่	ชื่อ-สกุล	สมรรถนะที่ 1	สมรรถนะที่ 2		สมรรถนะที่ 3	คะแนนรวม	การแปลผล
		การสื่อสาร	การคิด		การใช้ทักษะชีวิต		
		ตัวชี้วัดที่ 1	ตัวชี้วัดที่ 1		ตัวชี้วัดที่ 1		
		พฤติกรรมบ่งชี้ 1.	บ่งชี้ 1.	บ่งชี้ 2.	พฤติกรรมบ่งชี้ 1.		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับคุณภาพ			
	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้/ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (1)	ปรับปรุง (0)
1. พุทธถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบพร้อมยกตัวอย่างประกอบได้	พุทถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูด้วยภาษาของตนเอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ สอดคล้องกับเรื่องที่ถ่ายทอด	พุทถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วยภาษาของตนเอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบแต่ ไม่สอดคล้องกับเรื่องที่ถ่ายทอด	พุทถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วยภาษาของตนเอง	พุทถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามแบบ

สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับคุณภาพ			
	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้/ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (1)	ปรับปรุง (0)
1. จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญ และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทต่างๆ	มีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) จำแนกข้อมูลได้ 2) จัดหมวดหมู่ข้อมูลได้ 3) จัดลำดับความสำคัญของข้อมูลได้ 4) เปรียบเทียบข้อมูลได้ในบริบทต่างๆ อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความเป็นจริง	มีพฤติกรรมบ่งชี้ 3 พฤติกรรมในบริบทต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความเป็นจริง	มีพฤติกรรมบ่งชี้ 2 พฤติกรรมในบริบทต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความเป็นจริง	มีพฤติกรรมบ่งชี้ พฤติกรรมใด พฤติกรรมหนึ่ง หรือไม่ปรากฏ พฤติกรรมใดเลย
2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของข้อมูลในบริบทต่างๆ	ระบุความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ของข้อมูลและสามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พบเห็นในบริบทต่างๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล	ระบุความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ของข้อมูลและสามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พบเห็นในบริบทต่างๆ ได้	ระบุความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ของข้อมูลได้ ถูกต้อง แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พบเห็นในบริบทต่างๆ ได้	ไม่สามารถระบุความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ของข้อมูล และไม่สามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พบเห็นในบริบทต่างๆ ได้

สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตัวชี้วัดที่ 1 นำกระบวนการที่หลากหลายไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับคุณภาพ			
	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้/ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (1)	ปรับปรุง (0)
1. นำความรู้ ทักษะ และกระบวนการที่หลากหลายมาสร้างผลงาน/โครงการที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน และมีประสิทธิภาพไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	ผลงาน/โครงการสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและสะท้อนถึงการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการที่หลากหลายที่ได้จากการเรียนรู้และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดยใช้ทักษะ เทคนิค และประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ	ผลงาน/โครงการสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและสะท้อนถึงการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการที่หลากหลาย โดยใช้ทักษะ เทคนิค และประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ	ผลงาน/โครงการสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและสะท้อนถึงการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการที่หลากหลายอย่างมีขั้นตอนชัดเจน แต่ไม่มีประสิทธิภาพ	ผลงาน/โครงการสะท้อนถึงการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการเพียงหลักการใดหลักการหนึ่ง และไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

1. พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างแบบใดที่มีความแข็งแรงมากแต่ ไม่ยืดหยุ่น เมื่อได้รับความร้อนสูงจะแตก
 - ก. โครงสร้างแบบกิ่ง
 - ข. โครงสร้างแบบเส้น
 - ค. โครงสร้างแบบร่างแห
 - ง. โครงสร้างแบบกิ่งและแบบร่างแห
2. เพราะเหตุใดพลาสติกเทอร์โมเซต เมื่อขึ้นรูปด้วยการผ่านความร้อนหรือแรงดันแล้วจะไม่สามารถนำกลับมาขึ้นรูปใหม่ได้อีก
 - ก. เพราะพอลิเมอร์มีการเชื่อมต่อระหว่างโซ่โมเลกุลแบบกิ่ง
 - ข. เพราะพอลิเมอร์มีการเชื่อมต่อระหว่างโซ่โมเลกุลแบบเส้น
 - ค. เพราะพอลิเมอร์มีการเชื่อมต่อระหว่างโซ่โมเลกุลแบบร่างแห
 - ง. เพราะพอลิเมอร์มีการเชื่อมต่อระหว่างโซ่โมเลกุลแบบกิ่งและแบบเส้น
3. ข้อใดเป็นมอนอเมอร์ของสารพอลิเมอร์ที่มีชื่อว่าพอลิเอทิลีน
 - ก. มีเทน
 - ข. เอทิลีน
 - ค. เอทิล
 - ง. มอนอเอทิลีน
4. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้พลาสติกแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน
 - ก. เพราะมีโครงสร้างต่างกัน
 - ข. เพราะมีองค์ประกอบของมอนอเมอร์ต่างกัน
 - ค. เพราะมีการผลิตจากเม็ดพลาสติกต่างชนิดกัน
 - ง. ข้อ ก และ ข
5. ข้อใดที่ควรผลิตขึ้นจากเทอร์โมพลาสติก
 - ก. ท่อน้ำ ปลั๊กไฟ โทรศัพท์
 - ข. ถังน้ำ เครื่องเล่นเด็ก ผ้าปูโต๊ะ
 - ค. อ่างน้ำ พรหมน้ำมัน กรอบแว่นตา
 - ง. ขวดน้ำ ด้ามกระทะ กระเบื้องยาง
6. พลาสติกที่ใช้บรรจุอาหารในท้องตลาดเป็นพลาสติกชนิดใด
 - ก. พอลิเอสเตอร์
 - ข. พอลิเอทิลีน
 - ค. พอลิสไตรีน
 - ง. พอลิไวนิลคลอไรด์
7. เพราะเหตุใดพลาสติกจึงมีความแข็งแรงสูง
 - ก. มีโครงสร้างเชื่อมต่อแบบร่างแห
 - ข. มีโครงสร้างเป็นสายยาว
 - ค. มีโครงสร้างแบบเส้นเชื่อมต่อกัน
 - ง. มีพันธะไฮโดรเจนเชื่อมในโมเลกุล
8. พลาสติกที่นิยมนำมาผลิตโฟม สำหรับโฟมสีขาวใช้ประดิษฐ์ตัวอักษรในงานต่างๆ มักเป็นโฟมที่ทำจากพลาสติกชนิดใด
 - ก. พอลิเอทิลีน
 - ข. พอลิสไตรีน
 - ค. พอลิเอสเตอร์
 - ง. พอลิยูรีเทน
9. การเลือกใช้ภาชนะพลาสติกในข้อใดถูกต้อง
 - ก. เลือกใช้ภาชนะสียสดีใสบรรจุอาหาร เพราะทำให้อาหารน่ารับประทาน
 - ข. ถุงพลาสติกที่ได้จากการนำพลาสติกเก่ามาหลอมใหม่นำมาบรรจุสับปะรดที่ยังไม่ปอกเปลือก
 - ค. ใช้กล่องโฟมบรรจุอาหารชนิดพอลิสไตรีน
 - ง. ถูกทุกข้อ
10. ข้อใดช่วยลดปัญหาขยะพลาสติก
 - ก. นำอัดให้แน่นแล้วฝังดิน
 - ข. ใช้ภาชนะสแตนเลสบรรจุอาหารแทนถุงพลาสติก
 - ค. งดใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกทุกชนิด
 - ง. นำไปเผาแล้วใช้ความร้อนต้มน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า