

คู่มือการจัดการเรียน การสอนแบบบูรณาการ เรื่องขยะพลาสติก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



คำนำ

คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรื่องขยะพลาสติก จัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้และทักษะการบริหารจัดการขยะพลาสติก สำหรับใช้ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครภายใต้ความร่วมมือจาก บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน) และสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร รวมทั้งครูแกนนำสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามกรอบนโยบาย “ไม่เทรวม” เพื่อขับเคลื่อนกรุงเทพมหานครให้เป็น “มหานครปลอดขยะ Smart City” ของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ในภาคการพัฒนาความรู้ และทักษะของเด็กและเยาวชนในโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร โดยแบ่งคู่มือ ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษาตอนต้น
2. ระดับประถมศึกษาตอนปลาย
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การจัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรื่องขยะพลาสติกครั้งนี้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้ เนื่องจากการร่วมแรง และร่วมใจ ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่

1. ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ ของสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร
2. ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ ของบริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)
3. คณะครูร่วมพัฒนาหลักสูตรภายใต้บริหารจัดการขยะพลาสติกอย่างยั่งยืน สังกัดกรุงเทพมหานคร

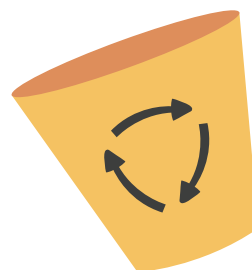
ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน ในการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรื่องขยะพลาสติกในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการปลูกฝังคุณลักษณะ “รักษ์สิ่งแวดล้อม” ตามอัตลักษณ์ผู้เรียนแห่งมหานคร ให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลที่ชัดเจน สำหรับการเติบโตเป็นพลเมืองที่ทรงคุณค่าของกรุงเทพมหานครต่อไปในอนาคต

คณะผู้จัดทำ



สารบัญ

| | |
|---|-------|
| แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา | 1-8 |
| แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ | 9-15 |
| แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ | 16-20 |
| แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการคัดแยกขยะ | 21-26 |
| แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคัดแยกขยะพลาสติกแต่ละประเภท | 27-36 |
| ภาคผนวก | 37 |



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

ว 2.1 ป.4/2 แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง

2. สาระสำคัญ

ประเภทของวัสดุ คือ สิ่งที่นำมาใช้ทำวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ซึ่งทำมาจากวัสดุหลากหลายประเภท ดังนั้นการเลือกวัสดุเพื่อนำมาทำเป็นวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงสมบัติทางกายภาพของวัสดุแต่ละชนิดเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน

3. สาระการเรียนรู้

วัสดุแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ประเภท ได้แก่ วัสดุที่เกิดจากธรรมชาติ และวัสดุที่เกิดจากการสังเคราะห์ขึ้นด้วยกระบวนการต่าง ๆ



4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของวัสดุต่างๆรอบตัวได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทของวัสดุต่างๆรอบตัวได้ (P)
3. นักเรียนมีความสนใจ อยากรู้อยากเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
การอธิบาย การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การจัดระบบ
ความคิดเห็น การสื่อความหมาย การสืบสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
การสืบสอบข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจแก่นักเรียนเพื่อตักนักเรียนเข้าสู่บทเรียนว่า “ นักเรียนบอกได้หรือไม่ วัสดุที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันของนักเรียนนั้นมีอะไรบ้าง” ให้นักเรียนช่วยกันตอบ
(แนวทางคำตอบ เหล็ก ไม้ ยาง พลาสติก ดิน ทองแดง แก้ว เป็นต้น)
2. จากคำตอบของนักเรียน ครูจึงตั้งคำถามต่อไปว่า “ แล้วนักเรียนสามารถนำวัสดุต่าง ๆ ที่นักเรียนช่วยกันตอบมานี้ใช้ทำอะไรได้บ้าง” นักเรียนช่วยกันตอบ
(แนวทางคำตอบ แก้ว อี โต้ะ จาน แก้วใส่น้ำ กระจก สายไฟฟ้า ยางลบ ดินสอ หม้อ ขวดน้ำพลาสติก เป็นต้น)
3. จากคำตอบของนักเรียน ครูจึงนำนักเรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 - 7 คน แล้วศึกษาค้นคว้าหาความหมายและการนำวัสดุต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ หลังจากค้นคว้าข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูตั้งคำถามว่า “ นักเรียนทราบหรือไม่ สิ่งต่าง ๆ ในโรงเรียนของเราสร้างจากวัสดุชนิดใดบ้าง” แล้วเข้าสู่กระบวนการสำรวจ
2. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมเชิงสำรวจ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา โดยการสำรวจหาวัสดุต่าง ๆ ในโรงเรียน พร้อมบันทึกผลการสำรวจ

กิจกรรมสำรวจ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

| ที่ | สิ่งของ / สิ่งปลูกสร้าง | วัสดุที่นำมาใช้ | แหล่งที่มา | |
|-----|-------------------------|-----------------|------------|----------------|
| | | | ธรรมชาติ | สังเคราะห์ขึ้น |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

สรุป.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

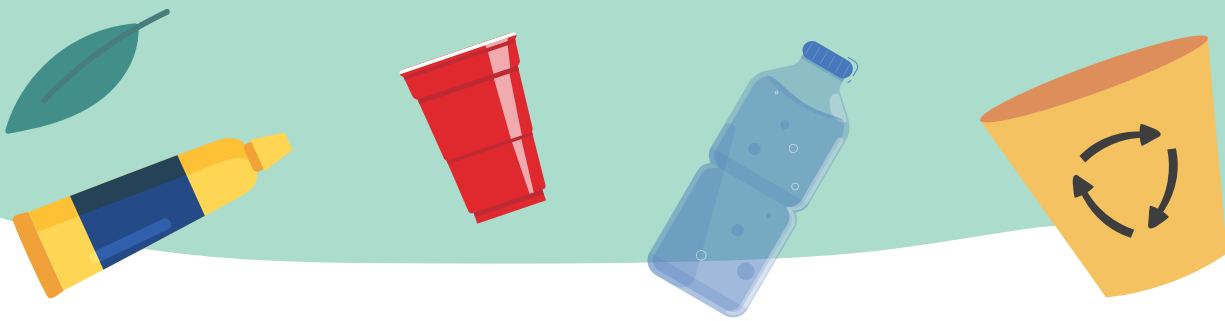
1. นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าห้องเรียน รวมทั้งมีการเปิดโอกาส ให้ครูและเพื่อน ๆ สามารถหาข้อซักถามเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน
2. จากกิจกรรมที่นักเรียนลงมือสำรวจนั้น ทำให้นักเรียนได้ทราบว่า สิ่งของและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้ทำการสำรวจนั้น ถูกทำขึ้นหรือสร้างมาจากวัสดุชนิดใด
3. ครูตั้งคำถามเพื่อเสริมประเด็นความรู้ให้กับนักเรียนต่อไปว่า “นักเรียนทราบแล้วว่าสิ่งของและสิ่งปลูกสร้างเหล่านี้ถูกทำขึ้นหรือสร้างจากวัสดุชนิดใด วัสดุแต่ละชนิดที่เรานำมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ นั้น สร้างมาจากวัสดุชนิดใด
4. นักเรียนทุกคนช่วยกันตอบคำถามที่ครูได้ซักถาม

5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัสดุชนิดต่าง ๆ สร้างจากวัสดุชนิดใด สร้างขึ้นมาได้อย่างไร และมีวัสดุบางชนิดที่สามารถย่อยสลายได้โดยธรรมชาติ จากการผุ่ร่อน แต่มีวัสดุบางชนิดที่ไม่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้
6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ เกี่ยวกับประเภทของวัสดุ โดยใช้แหล่งที่มาของวัสดุเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของวัสดุ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ วัสดุที่เกิดจากธรรมชาติและวัสดุที่เกิดจากการสังเคราะห์ขึ้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อเป็นการขยายความรู้ให้กับนักเรียน ดังนี้
 - กิจกรรมที่เราได้สำรวจวัสดุที่พบในโรงเรียนส่วนใหญ่คือวัสดุชนิดใด (แนวคำตอบ วัสดุประเภทพลาสติก)
 - นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างวัสดุประเภทพลาสติกที่พบในโรงเรียน (แนวทางคำตอบ ขวดน้ำพลาสติกของขนมพลาสติก หลอดพลาสติก เป็นต้น)
 - นักเรียนคิดว่าวัสดุเหล่านี้สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติหรือไม่ (แนวทางคำตอบมีทั้งย่อยสลายได้และไม่ได้)
 - วัสดุที่ย่อยสลายไม่ได้นักเรียนจะอย่างไร (แนวทางคำตอบ เผาทิ้ง ฝังดิน ทิ้งลงน้ำ นำกลับมาใช้ใหม่หรือแปรรูป เป็นต้น)
2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อเป็นการขยายความรู้ให้นักเรียนว่า “หากวัสดุเหล่านั้นไม่สามารถย่อยสลายโดยธรรมชาติได้ แสดงว่าเราไม่สามารถฝังดินได้ หรือทิ้งลงน้ำได้ใช่หรือไม่ ถ้าเรานำไปเผาจะก่อให้เกิดมลพิษ เนื่องจากสารเคมีจากวัสดุเหล่านั้นใช่หรือไม่ ฉะนั้นทางเลือกในการกำจัดขยะพลาสติก และปลอดภัย ต่อโลกดีที่สุดคือการนำกลับมาใช้ใหม่ หรือการแปรรูป
3. ครูนำสื่อการจัดการเรียนรู้ของอินโดรามา เวนเจอร์ส ที่ได้รับมอบจากสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานครมาใช้ในการประกอบการอธิบายเพื่อขยายความรู้ อ้างอิงชุดสื่อความรู้ PET พลาสติกรีไซเคิลได้ ของอินโดรามา เวนเจอร์ส มาใช้ประกอบการอธิบายเพื่อขยายความรู้





4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำพลาสติกไปรีไซเคิล ว่าเราสามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง และนักเรียนใช้สื่อในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เรียนรู้ถึงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุพลาสติกที่ได้จากการรีไซเคิล
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์จากการนำพลาสติกที่ผ่านการใช้แล้วมาเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล โดยการคัดแยกขยะรีไซเคิลตามประเภทของพลาสติก และนักเรียนสามารถสร้างรายได้จากพลาสติกหรือขยะรีไซเคิลได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

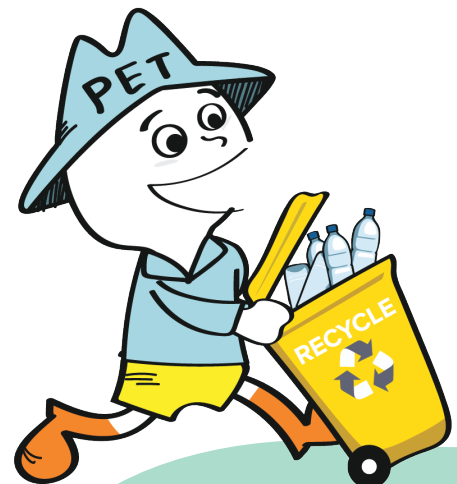
1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรมมีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้ดำเนินการแก้ไขอย่างไรบ้าง
3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง ประเภทของวัสดุว่า สิ่งที่นำมาใช้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ทำมาจากวัสดุหลากหลายชนิด ซึ่งการเลือกวัสดุเพื่อนำมาทำเป็นวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุ ความเหมาะสมในการใช้งาน และการนำไปใช้ประโยชน์ รวมถึงการจัดการกับขยะพลาสติก
4. นักเรียนสรุปองค์ความรู้โดยใช้แผนผังความคิด เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ว่านักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใดและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

7. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบงานกิจกรรมสำรวจ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา
2. แผนผังความคิด สรุปเนื้อหา เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4
2. สื่อการเรียนรู้ PowerPoint เรื่อง ประเภทของวัสดุ
3. ใบกิจกรรมสำรวจ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา
4. ชุดความรู้ PET พลาสติกรีไซเคิลได้ ของอินโดรามา เวนเจอร์ส
5. ใบความรู้ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ



9. การวัดและประเมินผล

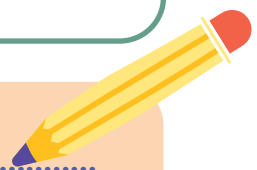
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล | เครื่องมือวัดและประเมินผล | เกณฑ์การวัดและประเมินผล |
|---|---|--|-------------------------|
| 1. นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของวัสดุต่างๆรอบตัวได้ (K) | ตรวจใบกิจกรรมสำรวจเรื่อง วัสดุรอบตัวเราตรวจแผนผังความคิดเรื่อง วัสดุรอบตัวเราสังเกตการนำเสนอผลงาน | ใบกิจกรรมสำรวจ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา แผนผังความคิด เรื่องวัสดุรอบตัวเราแบบสังเกตการนำเสนอผลงาน | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ |
| 2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทของวัสดุต่างๆรอบตัวได้ (P) | ตรวจใบกิจกรรมสำรวจเรื่อง วัสดุรอบตัวเรา | ใบกิจกรรมสำรวจ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ |
| 3. นักเรียนมีความสนใจอยากรู้ อยากเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A) | สังเกตพฤติกรรมความสนใจ ความอยากรู้ อยากเห็น และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ | แบบสังเกตพฤติกรรม | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

| ที่ | สิ่งของ / สิ่งปลูกสร้าง | วัสดุที่นำมาใช้ | แหล่งที่มา | |
|-----|-------------------------|-----------------|------------|----------------|
| | | | ธรรมชาติ | สังเคราะห์ขึ้น |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

สรุป.....

.....

.....



ใบความรู้เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ



วัสดุ หมายถึง

สิ่งทีนำมาทำสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ วัสดุรอบตัวเรามีทั้งวัสดุธรรมชาติ ซึ่งได้มาจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตเช่น ไม้ ขนสัตว์ ไผ่ไหม เปลือกหอย ดินเหนียว หินทราย และ วัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก เส้นใย สังเคราะห์

สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

Zn

นำความร้อน หมายถึง

การถ่ายเทพลังงานความร้อนจากอนุภาคหนึ่งสู่อุณหภูมิหนึ่ง และถ่ายเทกลับไปเรื่อยๆ ภายในเนื้อของวัตถุ วัสดุแต่ละชนิดสามารถนำความร้อนได้แตกต่างกัน เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม เงิน ทอง ทองแดง นิยมมาใช้ทำภาชนะหุงข้าว เช่น หม้อ กาต้มน้ำ กระทะ เป็นต้น

ความยืดหยุ่น หมายถึง

ลักษณะที่วัตถุนั้นสามารถกลับคืนรูปร่างทรงเดิมได้ หลังจากแรงที่มากกระทำต่อวัตถุหยุดกระทำต่อวัตถุนั้น เช่น ถุงมือยาง ยางยืด ฟองน้ำ

ความแข็ง หมายถึง

ความทนทานต่อการตัดและการขีดข่วนวัสดุที่มีความแข็งมากจะทนทานต่อการขีดข่วนมากเช่น ตะปูกับไม้ เมื่อเราเอาตะปูไปขีดกับไม้ จะพบว่า ไม้เกิดรอย นั่นแสดงว่าวัสดุใดที่เกิดรอยจะมีความแข็งน้อยกว่าวัสดุที่ไม่เกิดรอยแสดงว่า ตะปูมีความแข็งมากกว่าไม้

นำไฟฟ้า หมายถึง

สมบัติยอมให้ประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ และสามารถแสดงอำนาจไฟฟ้าออกมา ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการนำไฟฟ้าที่แตกต่างกัน เช่น ทองแดง เงิน เหล็ก อะลูมิเนียม แกรไฟต์



เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามตัวบ่งชี้ของพฤติกรรม
ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | |
|---|------------------------------|---------------------------------|--|
| | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
| 1. ใฝ่เรียนรู้ | 5 - 6 คะแนน ระดับคุณภาพดี | 3 - 4 คะแนน ระดับคุณภาพพอใช้ | ต่ำกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพปรับปรุง |
| 2. มุ่งมั่นในการทำงาน | 5 - 6 คะแนน ระดับคุณภาพดี | 3 - 4 คะแนน ระดับคุณภาพพอใช้ | ต่ำกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพปรับปรุง |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ | 5 - 6 คะแนน ระดับคุณภาพดี | 3 - 4 คะแนน ระดับคุณภาพพอใช้ | ต่ำกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพปรับปรุง |



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน.....

พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

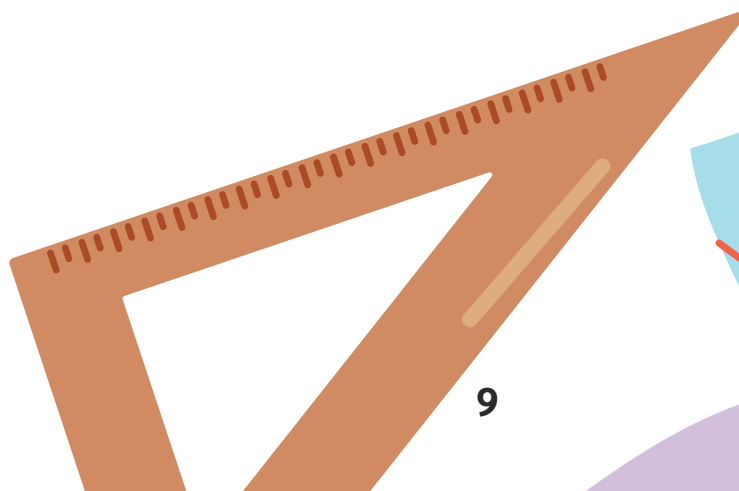
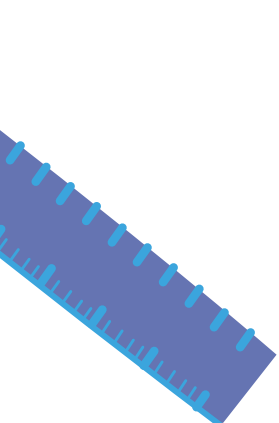
ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

ว 2.1 ป.4/2 แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง

2. สาระสำคัญ

สมบัติของวัสดุมีหลายอย่าง ซึ่งวัสดุชนิดต่าง ๆ จะมีสมบัติเฉพาะตัวทั้งความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ดังนั้น จึงมีการนำสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุมาใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมกับการใช้งาน



3. สารการเรียนรู้

วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกันวัสดุที่มีความแข็งแรงทนต่อแรงขูดขีดวัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงมากระทำและปรับสภาพเดิมได้วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อนและวัสดุที่นำไฟฟ้าได้จะให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่างๆมาพิจารณา เพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ในประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติทางกายภาพที่นำมาใช้ทำสิ่งของต่าง ๆ ได้ (K)
2. สืบหาการใช้ประโยชน์จากสมบัติของวัสดุได้ (P)
3. เป็นผู้มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

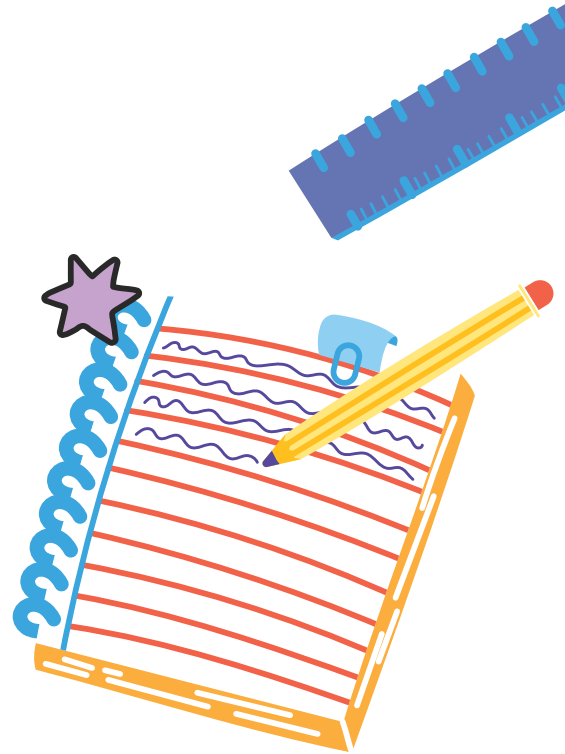
- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนสังเกตสิ่งของที่ทำจากวัสดุรอบตัวเรา ดังนี้ ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด แก้วน้ำ ผ้าเช็ดหน้า ถุงเท้า ไม้ถูพื้น โตะ เก้าอี้ ถังน้ำ จาน ชาม ช้อน ส้อม จากนั้นนักเรียนร่วมกันสนทนา โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - สิ่งของรอบตัวเราทำมาจากวัสดุชนิดใดบ้าง (แนวคำตอบ ดินสอ โตะ เก้าอี้ ทำจากไม้ ยางลบ ทำจากยาง ไม้บรรทัด ถังน้ำ ทำจากพลาสติก แก้วน้ำ ทำจากแก้ว ผ้าเช็ดหน้า ถุงเท้า ทำจากผ้าจัน ชาม ทำจาก ดิน ช้อน ส้อม ทำจากเหล็ก ไม้ถูพื้น ทำจากเหล็ก และผ้า)
2. นักเรียนสังเกตสิ่งของเครื่องใช้ที่บ้าน หรือสถานที่ต่าง ๆ จากนั้นนักเรียนร่วมกันสนทนา โดยตอบคำถามสำคัญ ดังนี้
 - นักเรียนยกตัวอย่างของใช้รอบตัว พร้อมทั้งระบุวัสดุที่ใช้ทำ และบอกเหตุผลประกอบการเลือกใช้วัสดุ (แนวตอบ : ตัวอย่างคำตอบ เก้าอี้ ทำจากไม้ เพราะมีความแข็ง)



ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแต่ละคนศึกษาวิธีทำกิจกรรม เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ ตามขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม ดังนี้
 - 2.1) คำถามสำคัญในการทำกิจกรรมคืออะไร (แนวคำตอบ ของใช้รอบตัวทำจากวัสดุชนิดใดบ้าง เพราะเหตุใดจึงต้องทำจากวัสดุชนิดนั้น)
 - 2.2) ของใช้รอบตัวนักเรียนทำจากวัสดุชนิดใดบ้าง (แนวคำตอบ พลาสติก โลหะ อะลูมิเนียม)
3. นักเรียนลงมือทำกิจกรรม เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ ตามขั้นตอน โดยสำรวจของใช้รอบตัวนักเรียน จำนวน 5 ชิ้นแล้วระบุว่าของใช้นั้นใช้ประโยชน์จากสมบัติทางกายภาพของวัสดุด้านใด แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงาน

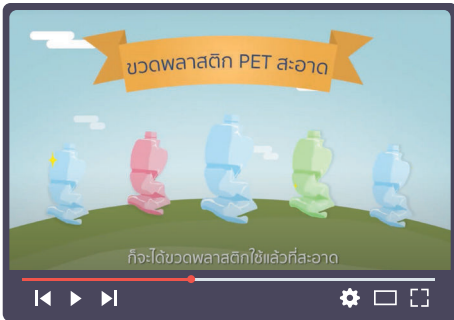
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. สุ่มเลือกนักเรียน 1 คน นำเสนอผลการสำรวจของใช้รอบตัวนักเรียน จำนวน 5 ชิ้น ให้เพื่อนฟัง
2. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ และอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้
 - 2.1) สมบัติทางกายภาพของวัสดุเรื่อง ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร (แนวคำตอบ โลหามีความแข็ง ทนทาน จึงนำมาใช้ทำกุญแจประตูรั้ว ฟองน้ำมีสภาพยืดหยุ่นและนุ่ม จึงนำมาใช้ทำเบาะชุดรับแขก ยางมีสภาพยืดหยุ่น จึงนำมาใช้ทำสายรัดของ อะลูมิเนียมสแตนเลสใช้ทำหม้อ กระทะ เพื่อให้นำความร้อนไปยังอาหารและทำให้อาหารสุกได้เร็ว ทองแดงเป็นวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ จึงนำมาใช้ทำสายไฟฟ้า)
3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม สรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับประโยชน์ของวัสดุ สิ่งของเครื่องใช้ทำจากวัสดุชนิดต่าง ๆ กัน และสิ่งของเหล่านั้นต้องทำจากวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูให้ความรู้เพิ่มเติมกับนักเรียนเรื่องพลาสติกและกระบวนการรีไซเคิลPETพร้อมยกตัวอย่างภาพประกอบและนำชุดสื่อความรู้ PET พลาสติกรีไซเคิลมาให้ให้นักเรียนดูและยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิลขวดพลาสติก PET อ้างอิงวิดีโอพลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET

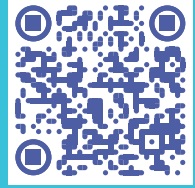




พลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET

- ที่มาของพลาสติก
- ประเภทของพลาสติกในชีวิตประจำวัน
- กระบวนการรีไซเคิล PET
- ประโยชน์ของการนำพลาสติกกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

SCAN HERE



LINK

bit.ly/3Ymu2RH

SCAN HERE



SCAN HERE



ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. สุ่มนักเรียน 2 - 3 คน ให้ยกตัวอย่างสิ่งของเครื่องหรือวัสดุที่ใช้ในบ้านหรือในโรงเรียนที่สามารถนำมาประดิษฐ์หรือนำมารีไซเคิล พร้อมยกตัวอย่างสิ่งของเครื่องใช้ มาคนละ 2 ชนิด
2. ประเมินผลนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
3. ประเมินความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนจากกิจกรรม เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ ในใบงาน

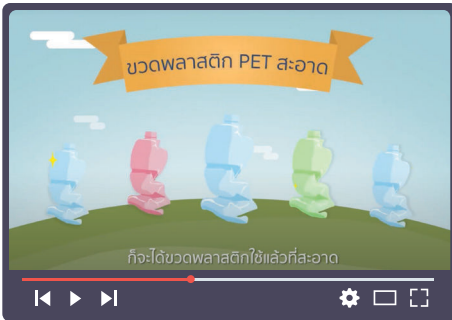
7. ชิ้นงาน / ภาระงาน

ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. ของใช้ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว
3. สิ่งของเครื่องใช้ที่บ้านโรงเรียน หรือสถานที่ต่าง ๆ
5. ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ
6. อ่างอิงวิดีโอพลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล
7. ชุดสื่อความรู้ PET พลาสติกรีไซเคิล
8. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

SCAN HERE

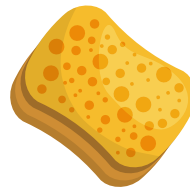


พลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET

- ที่มาของพลาสติก
- ประเภทของพลาสติกในชีวิตประจำวัน
- กระบวนการรีไซเคิล PET
- ประโยชน์ของการนำพลาสติกกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

LINK

bit.ly/3Ymu2RH



9. การวัดและประเมินผล

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล | เครื่องมือวัดและประเมินผล | เกณฑ์การวัดและประเมินผล |
|---------------------------------------|--|---------------------------|--------------------------------|
| ด้านความรู้ (Knowledge) | ประเมินความรู้ เรื่อง สมบัติทางกายภาพที่นำมาใช้ทำสิ่งของต่าง ๆ | แบบประเมิน | ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ |
| ด้านทักษะกระบวนการ (Process) | ประเมินการปฏิบัติ การทำกิจกรรม | แบบประเมิน | ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ |
| ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) | ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน | แบบประเมิน | ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ |

ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ

ชื่อ - สกุล ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : สํารวจของใช้ที่อยู่รอบตัวนักเรียน จำนวน 5 ชนิด
พร้อมระบุว่าของใช้นั้นใช้ประโยชน์จากสมบัติทางกายภาพของวัสดุด้านใด

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง สมบัติทางกายภาพของวัสดุที่นำมาใช้ประโยชน์ของของใช้แต่ละชนิด

| ของใช้ | วัสดุที่ใช้ทำ | สมบัติทางกายภาพที่นำมาใช้ประโยชน์ |
|--------|---------------|-----------------------------------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |

คำถามหลังทำ



สมบัติทางกายภาพของวัสดุเรื่อง ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินใบงาน

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | ดีมาก (3) (15-10 คะแนน) | ดี (2) (9-5 คะแนน) | พอใช้(1) (4-1 คะแนน) |
| 1. ใบงาน เรื่อง ประโยชน์ของวัสดุ | ทำถูกต้อง 10-15 ข้อ | ทำถูกต้อง 9-5 ข้อ | ทำถูกต้อง 1-4 ข้อ |

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทำกิจกรรมตามสภาพจริง

| รายการ การประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|----------------------------------|---|---|--|--|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. การทำกิจกรรมตามแผนที่กำหนด | ทำกิจกรรมตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ | ทำกิจกรรมตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง | ทำกิจกรรมตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ | ทำกิจกรรมไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข |
| 2. การบันทึกผลการทำกิจกรรม | บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทำกิจกรรม | บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามการทำกิจกรรม | บันทึกผลเป็นระยะ แต่ไม่เป็นระเบียบไม่มีการระบุหน่วยและไม่มี การอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทำกิจกรรม | บันทึกผลไม่ครบไม่มีการระบุหน่วยและไม่เป็นไปตามการทำกิจกรรม |
| 3. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ | จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง | จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ ได้แต่ยังไม่ชัดเจน | จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่าย และนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง | จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน |
| 4. การสรุปผลการทำกิจกรรม | สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้องกระชับชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด | สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด | สรุปผลการทำกิจกรรมได้โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้อย่างถูกต้อง | สรุปผลการทำกิจกรรมตามความรู้ที่พอมืออยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทำกิจกรรม |

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
| 1. ใฝ่เรียนรู้ | 5 - 6 คะแนน ระดับคุณภาพดี | 3 - 4 คะแนน ระดับคุณภาพพอใช้ | ต่ำกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพปรับปรุง |
| 2. มุ่งมั่นในการทำงาน | 5 - 6 คะแนน ระดับคุณภาพดี | 3 - 4 คะแนน ระดับคุณภาพพอใช้ | ต่ำกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพปรับปรุง |

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง สิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน.....

พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

2. สาระสำคัญ

วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุแตกต่างกัน สามารถนำสมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

3. สาระการเรียนรู้

สมบัติของวัสดุมีหลายอย่าง ซึ่งวัสดุชนิดต่าง ๆ จะมีสมบัติเฉพาะตัวทั้งความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ดังนั้น จึงมีการนำสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุมาใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมกับการใช้งาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติทางกายภาพที่นำมาใช้ทำสิ่งของต่าง ๆ ได้ (K)
2. ปฏิบัติกิจกรรมสิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ (P)
3. เป็นผู้มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การฟัง การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - การแก้ปัญหาลงมือปฏิบัติกิจกรรม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - การทำกิจกรรมกลุ่ม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนสังเกตสิ่งของเครื่องใช้ที่บ้าน โรงเรียน หรือสถานที่ต่าง ๆ จากนั้นนักเรียนร่วมกันสนทนา โดยตอบคำถามสำคัญ ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนรู้จักของใช้ใดบ้าง ของใช้รอบตัวทำมาจากวัสดุชนิดใดบ้าง และเพราะเหตุใด จึงต้องทำจากวัสดุชนิดนั้น (ตัวอย่างคำตอบ แก้ว ทำจากไม้ เพราะมีความแข็ง)
 - 1.2 สิ่งของที่นักเรียนไม่ใช้แล้วนักเรียน นักเรียนทำอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ทิ้งลงถังขยะ)
 - 1.3 นักเรียนคิดว่าสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกหรือทำเป็นสิ่งของชิ้นใหม่ได้ไหม (ตัวอย่างคำตอบ ได้ อย่างเช่น ไม้ไผ่ก็นำมาทำกลองใส่ดินสอ ขวดน้ำนำมาทำกระถางดอกไม้)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คละเพศ และคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง สิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม เรื่อง สิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ โดยภายในกลุ่มร่วมกันคิด จะนำขวดน้ำที่ได้ประดิษฐ์เป็นสิ่งใด และร่วมกันประดิษฐ์



3. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรม นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ หน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ และอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม สมบัติทางกายภาพของสิ่งประดิษฐ์ที่ทำจากขวดน้ำมีลักษณะอย่างไรบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ มีความแข็ง ทนทาน)
2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับ ประโยชน์ของวัสดุว่า ขวดน้ำที่นำประดิษฐ์เป็นสิ่งของชิ้นใหม่ มีความแข็ง ทนทาน สามารถประดิษฐ์เป็นสิ่งของได้หลายอย่าง เช่น กระถางดอกไม้ ดอกไม้ กล้องใส่ดินสอ ฯลฯ
3. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
สมบัติของวัสดุมีหลายอย่าง ซึ่งวัสดุชนิดต่าง ๆ จะมีสมบัติเฉพาะตัวทั้งความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ดังนั้น จึงมีการนำสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุมาใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมกับการใช้งาน

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

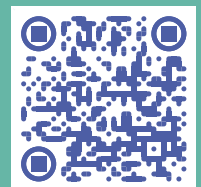
นักเรียนรับชมวิดีโอ เรื่อง พลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET ของบริษัท อินโดรามา เวนเจอร์



พลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET (สำหรับเด็ก)

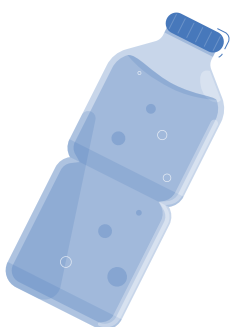
- ที่มาของพลาสติก
- ประเภทของพลาสติกในชีวิตประจำวัน
- กระบวนการรีไซเคิล PET
- ประโยชน์ของการนำพลาสติกกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

SCAN HERE



LINK

bit.ly/40oXdX8





4.2 นักเรียนสังเกตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกระบวนการรีไซเคิล PET จากชุดสื่อการเรียนรู้ ของ อินโดรามา เวนเจอร์ส



ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยสังเกต พฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงานร่วมกัน การอภิปรายและนำเสนอชิ้นงาน

7. ชิ้นงาน / ภาระงาน

สิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

ชุดความรู้ PET พลาสติกรีไซเคิลได้

9. การวัดและประเมินผล

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | วิธีการวัด และประเมินผล | เครื่องมือวัด และประเมินผล | เกณฑ์การวัด และประเมินผล |
|---|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| บอกสมบัติทางกายภาพที่นำมาใช้ทำสิ่งของต่าง ๆ ได้ | ทำแบบทดสอบ | แบบทดสอบ | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 |
| ปฏิบัติกิจกรรมสิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ | ปฏิบัติกิจกรรม สิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ | แบบประเมิน | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 |
| เป็นผู้มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ | สังเกตพฤติกรรม | แบบสังเกตพฤติกรรม | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 |



เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริง ตามตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมด้านใฝ่รู้ใฝ่เรียน

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | |
|-------------------|---|---|------------------------|
| | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
| สังเกตพฤติกรรม | ตั้งใจเรียนหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่น | นักเรียนไม่ค่อยตั้งใจแต่ก็ทำงานตามที่ครูมอบหมาย | นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน |

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (P)

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|-----------------------|---|---|--|--|
| | 4 ดีมาก (8-10 คะแนน) | 3 ดี (6-7 คะแนน) | 2 พอใช้ (4-5 คะแนน) | 1 น้อย (ต่ำกว่า 4 คะแนน) |
| สิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำ | ทำสิ่งประดิษฐ์ตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ | ทำสิ่งประดิษฐ์ตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง | ทำสิ่งประดิษฐ์ตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ | ทำสิ่งประดิษฐ์ไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข |



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมโดยการคัดแยกขยะ

สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่นการนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

ว 2.1 ป.4/2 แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง

2. สาระสำคัญ

การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

3. สาระการเรียนรู้

การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการช่วยกันคัดแยกขยะ และนำขยะที่ยังใช้ได้อยู่กลับมาใช้ใหม่เป็นการรีไซเคิลขยะและกำจัดขยะอันตรายได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนได้ (K)
2. ปฏิบัติกิจกรรมการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้ (P)
3. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร การอธิบาย การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปรายการจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การสื่อความหมาย การสืบสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต กระบวนการกลุ่ม
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การสืบสอบข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนศึกษาวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ร่วมกันทบทวนประสบการณ์เดิม โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไรบ้าง(แนวคำตอบ ช่วยกันรักษาแหล่งน้ำให้สะอาด เพื่อจะได้มีน้ำไว้ใช้ต่อไป ช่วยกันคัดแยกขยะและนำขยะที่ใช้ได้ อยู่กลับมาใช้ใหม่ เป็นการรีไซเคิลขยะ และจัดการขยะได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมทำการเกษตรตามทฤษฎีแนวใหม่ การใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดหลังเลิกใช้งาน)
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละเพศ และคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน (หรือจะแบ่งกลุ่มด้วยวิธีการต่าง ๆ เพิ่มเติมได้) โดยแต่ละกลุ่มมอบหมายบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่าต้องทำหน้าที่อย่างไรบ้างโดยให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมและใช้ความสามารถตามความถนัดด้วยกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย



ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

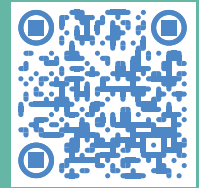
1. นักเรียนดูวิดีโอทัศน์ PET พลาสติกรีไซเคิลได้ ของอินโดรามา เวนเจอร์ส
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับการคัดแยกพลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ว่าการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม



พลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET (สำหรับเด็ก)

- ที่มาของพลาสติก
- ประเภทของพลาสติกในชีวิตประจำวัน
- กระบวนการรีไซเคิล PET
- ประโยชน์ของการนำพลาสติกกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

SCAN HERE



LINK

bit.ly/40mvndS

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบวิธีการคัดแยกขยะ แล้วบันทึกลงในแบบบันทึก
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับการคัดแยกพลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการช่วยกันคัดแยกขยะ และนำขยะที่ยังใช้ได้อยู่กลับมาใช้ใหม่ เป็นการรีไซเคิลขยะและกำจัดขยะอันตรายได้อย่างเหมาะสม และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม
4. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาพูดและนำเสนอแผนภาพความคิดการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นโดยการคัดแยกประเภทขยะ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อน ๆ ร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน





ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนร่วมกันนำผลงานแผนภาพการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ไปติดที่ป้ายประชาสัมพันธ์โรงเรียน
2. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้างมีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ
3. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้
 - 3.1 สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - 3.2 นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - 3.3 เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - 3.4 นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - 3.5 นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

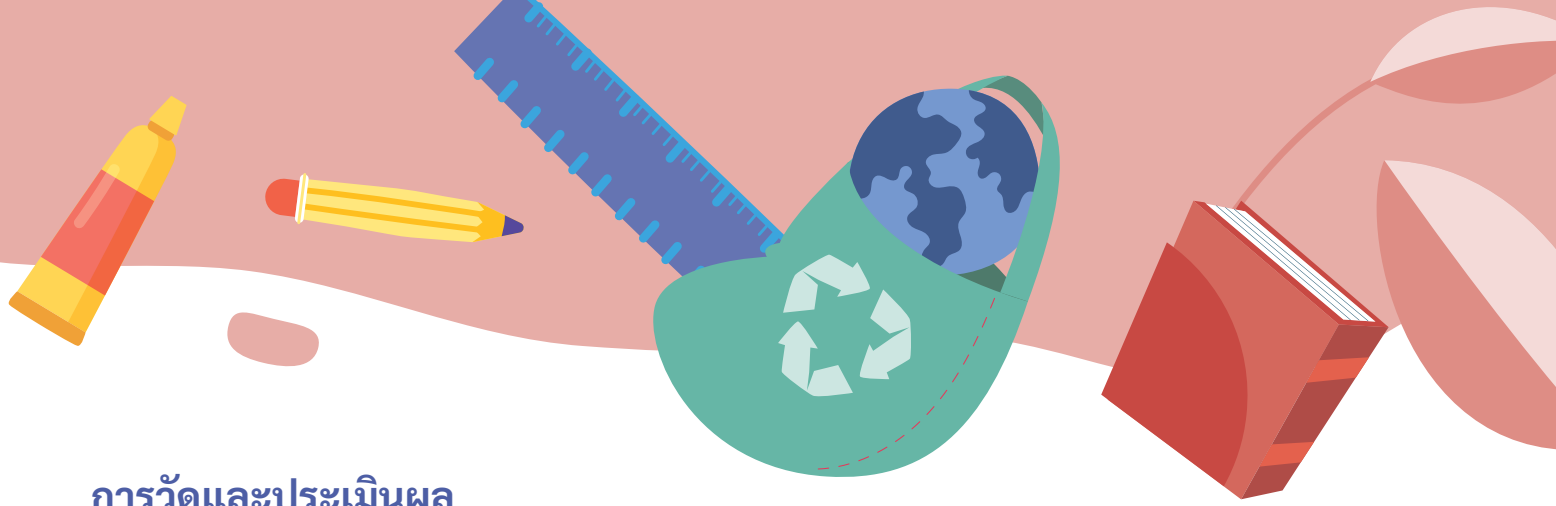
7. ชิ้นงาน / ภาระงาน

แผนภาพการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
2. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการคัดแยกพลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET
3. ห้องคอมพิวเตอร์
4. สื่อการเรียนรู้ชุด PET พลาสติกรีไซเคิล





การวัดและประเมินผล

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล | เครื่องมือวัดและประเมินผล | เกณฑ์การวัดและประเมินผล |
|---|---|---------------------------|-------------------------|
| 1. อธิบายการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนได้ | การตอบคำถามจากการนำเสนอข้อมูล | แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล | เกณฑ์การประเมิน |
| 2. ปฏิบัติกิจกรรมการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้ | ประเมินชิ้นงาน แผนภาพการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม | แบบประเมินชิ้นงาน | เกณฑ์การประเมิน |
| 3. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม | ความคิดเห็นจากการนำเสนอข้อมูล | แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล | เกณฑ์การประเมิน |

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินใบงาน (K)

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|--|
| | 4 ดีมาก (8-10 คะแนน) | 3 ดี (6-7 คะแนน) | 2 พอใช้ (4-5 คะแนน) | 1 น้อย (ต่ำกว่า 4 คะแนน) |
| การจัดกระทำและนำเสนอแผนภาพความคิด | จัดกระทำแผนภาพความคิดอย่างเป็นระบบและนำเสนอด้วยแบบที่ชัดเจน ถูกต้องครอบคลุม และมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม | จัดกระทำแผนภาพความคิดอย่างเป็นระบบและมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์และนำเสนอด้วยแบบที่ครอบคลุม | จัดกระทำแผนภาพความคิดได้มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมและนำเสนอด้วยแบบต่างๆ แต่ยังไม่ครอบคลุม | จัดกระทำแผนภาพความคิดอย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน |

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมด้านใฝ่รู้ใฝ่เรียน

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | |
|---|---|--|---------------------------|
| | ดี (2) | พอใช้ (1) | ปรับปรุง (0) |
| 1. ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสารสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และ ภายนอกโรงเรียนและเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม | ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสารสิ่งพิมพ์สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียนเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม | ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือเอกสารสิ่งพิมพ์สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน | ไม่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ |
| 2. บันทึกความรู้ วิเคราะห์ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ | มีการบันทึกความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้นำเสนอ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย | | |

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (P)

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|---------------------|---|---|---|--|
| | 4 ดีมาก (8-10 คะแนน) | 3 ดี (6-7 คะแนน) | 2 พอใช้ (4-5 คะแนน) | 1 น้อย (ต่ำกว่า 4 คะแนน) |
| กระบวนการทำงานกลุ่ม | มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกันอย่างร่วมมือร่วมใจพร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ | มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจนมีการชี้แจงเป้าหมายอย่างชัดเจนและปฏิบัติงานร่วมกันแต่ไม่มีการประเมินเป็นระยะ ๆ | มีการกำหนดบทบาทเฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมายอย่างชัดเจนปฏิบัติงานร่วมกันไม่ครบทุกคน | ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิกและไม่มีการชี้แจงเป้าหมายสมาชิกต่างคนต่างทำงาน |

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง การคัดแยกขยะพลาสติกแต่ละประเภท

สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

ว 2.1 ป.4/2 แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง

2. สาระสำคัญ

ขยะพลาสติก มี 7 ประเภท ได้แก่

1. พอลิเอทิลีนเทเรฟธาเลท (Polyethylne Terephthalate) เรียกโดยย่อว่า พีอีที (PET)
2. พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene) เรียกโดยย่อว่า เอชดีพีอี (HDPE)
3. พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride) หรือที่รู้จักกันดีว่า พีวีซี (PVC)
4. พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene) สามารถเรียกแบบย่อว่า แอลดีพีอี (LDPE)
5. พอลิโพรพิลีน (Polypropylene) เรียกโดยย่อว่า พีพี (PP)
6. พอลิสไตรีน (Polystyrene) หรือที่เรียกโดยย่อว่า พีเอส (PS)
7. other

3. สารการเรียนรู้

การแยกขยะพลาสติกออกเป็น 7 ประเภท

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิธีการคัดแยกขยะแต่ละชนิดได้ (K)
2. จำแนกพลาสติกแต่ละประเภทได้ (P)
3. ตระหนักในคุณค่าของการคัดแยกขยะ (A)



5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร การอธิบาย การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การสื่อความหมาย การสืบสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตกระบวนการกลุ่ม
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีการสืบสอบข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

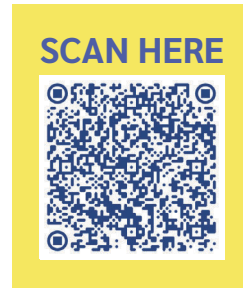
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

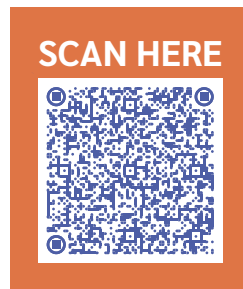
1. นำขวดพลาสติกชนิดต่าง ๆ ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันมาให้นักเรียนสังเกตและถามคำถามดังต่อไปนี้
 - 1.1 ขวดพลาสติกที่นักเรียนเห็นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แนวคำตอบ เหมือนกันคือเป็นขวดที่ผลิตจากพลาสติก มีน้ำหนักเบา ฯลฯ แตกต่างกันคือ รูปร่าง สี ขนาด ความใส ความขุ่น)
 - 1.2 ขวดพลาสติกที่นักเรียนเห็นผลิตจากวัสดุประเภทใด (แนวคำตอบ เป็นวัสดุประเภท พอลิเมอร์ซึ่งได้จากการแยกสารปิโตรเลียม)
 - 1.3 ขวดพลาสติกที่นักเรียนเห็นมีอายุการใช้งานเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับประเภทของพลาสติก)
 - 1.4 นักเรียนทราบหรือไม่ว่าพลาสติกมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนโดยครูเป็นผู้แนะนำและเชื่อมโยงคำตอบของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การสำรวจและสืบค้น)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

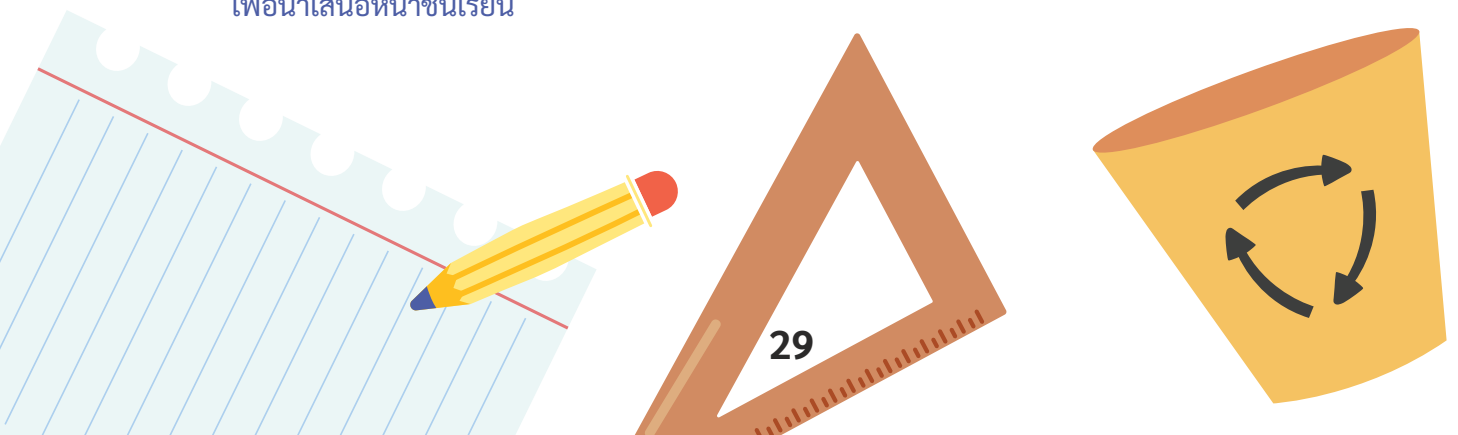
1. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 คน เพื่อปฏิบัติกิจกรรมเส้นทางมหัศจรรย์ขวด PET
2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากหนังสือคู่มือมหัศจรรย์ขวด PET เล่ม 1 ลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มหัศจรรย์ขวด PET



3. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อจัดทำแผนผังความคิด (mind mapping) เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องผจญภัยโลกพลาสติก
5. นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากหนังสือเรื่องผจญภัยโลกพลาสติก ลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องผจญภัยโลกพลาสติก



6. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อจัดทำแผนผังความคิด (mind mapping) เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

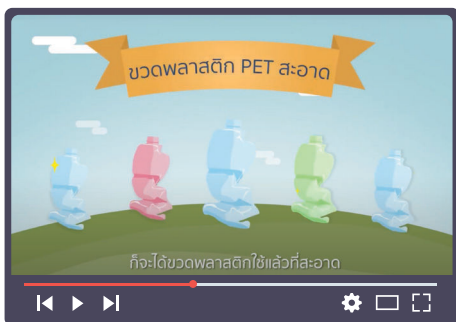


ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายกิจกรรมที่ 1 เรื่องมหัศจรรย์ขวด PET และนำผลการอภิปรายมานำเสนอ เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการผลิตขวด PET คุณสมบัติของขวด PET วงจรชีวิตขวดพลาสติก PET และ PET กับสิ่งแวดล้อม
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายอภิปรายกิจกรรมที่ 2 เรื่องผจญภัยโลกพลาสติก และนำผลการอภิปรายการนำเสนอ เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของ PET , PET สามารถรีไซเคิลได้ 100 % ,กระบวนการเกิดพลาสติก และการตัดแยกพลาสติก
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเล่นเกมฉันทน์อยู่ที่ไหน เพื่อฝึกการแยกขยะพลาสติก PET ประเภทต่าง ๆ โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันประเมินตรวจสอบความถูกต้องของการแยกขยะพลาสติก PET จากกลุ่มอื่นที่ออกมาปฏิบัติกิจกรรมเล่นเกมฉันทน์อยู่ที่ไหน
4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปกิจกรรมฉันทน์อยู่ที่ไหน เพื่อเป็นการสรุปที่มาของพลาสติก และประเภทของพลาสติก PET ลงในกระดาศบุรีฟ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

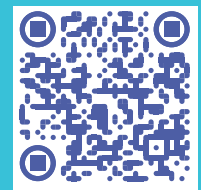
นักเรียนดูคลิปวิดีโอ เรื่องกระบวนการรีไซเคิลขวด PET เพื่อให้นักเรียนเห็นกระบวนการผลิตพลาสติกขวด PET ไปจนถึงการจัดการขยะอย่างยั่งยืน ตามหลัก 3R ได้แก่ ลดการใช้ (Reduce) นำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) และนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)



พลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET

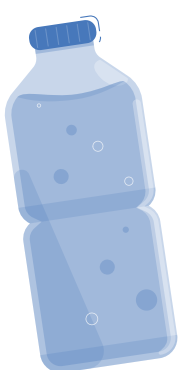
- ที่มาของพลาสติก
- ประเภทของพลาสติกในชีวิตประจำวัน
- กระบวนการรีไซเคิล PET
- ประโยชน์ของการนำพลาสติกกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

SCAN HERE



LINK

bit.ly/3Ymu2RH



ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนนำเสนอแผนผังความคิดจากกิจกรรมที่ 1 เรื่องมหัศจรรย์ขวด PET และกิจกรรมที่ 2 เรื่องผจญภัยโลกพลาสติก
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถามและอภิปรายผลการศึกษากิจกรรม
3. นักเรียนสามารถเสนอแนวทางในการจัดการขยะพลาสติก PET อย่างยั่งยืน สามารถนำวัสดุเหลือใช้ที่ผลิตจากพลาสติก PET มาใช้ประโยชน์ตามหลัก 3R ได้แก่ ลดการใช้ (Reduce) นำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) และนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

7. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. แผนผังความคิดเรื่องมหัศจรรย์ขวด PET และผจญภัยโลกพลาสติก
2. ผลงานในกระดาษขรุขระ กิจกรรมฉันอยู่ที่ไหน

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

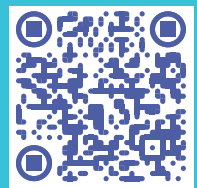
1. ชุดสื่อความรู้ เรื่องเรื่องมหัศจรรย์ขวด PET
2. ชุดสื่อความรู้ เรื่องผจญภัยโลกพลาสติก
3. วิดีทัศน์ เรื่องกระบวนการรีไซเคิลขวด PET
4. ใบความรู้ เรื่องประเภทของพลาสติก



พลาสติกและกระบวนการรีไซเคิล PET

- ที่มาของพลาสติก
- ประเภทของพลาสติกในชีวิตประจำวัน
- กระบวนการรีไซเคิล PET
- ประโยชน์ของการนำพลาสติกกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

SCAN HERE



LINK

bit.ly/3Ymu2RH



9. การวัดและประเมินผล

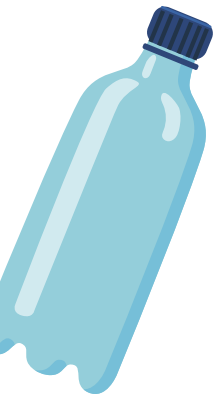
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล | เครื่องมือวัดและประเมินผล | เกณฑ์การวัดและประเมินผล |
|---|---|---------------------------|-------------------------|
| 1. อธิบายการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนได้ | การตอบคำถามจากการนำเสนอข้อมูล | แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล | เกณฑ์การประเมิน |
| 2. ปฏิบัติกิจกรรมการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้ | ประเมินชิ้นงาน แผนภาพการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม | แบบประเมินชิ้นงาน | เกณฑ์การประเมิน |
| 3. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม | ความคิดเห็นจากการนำเสนอข้อมูล | แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล | เกณฑ์การประเมิน |



ใบความรู้เรื่อง ประเภทของพลาสติก



ขยะพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้มีทั้งหมด 7 ประเภท ได้แก่



1. โพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate : PETE หรือ PET)

คุณสมบัติ : น้ำหนักเบา ใส มีสีหรือไม่มีสีก็ได้ สามารถมองเห็นสิ่งของด้านในได้ เหนียว ทนต่อแรงกระแทกไม่เปราะแตกง่าย ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์เป็นอย่างดี สะอาด ปลอดภัย ปราศจากสาร BPA ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หลอมละลายที่อุณหภูมิ 250 – 260 องศาเซลเซียส นิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารและเครื่องดื่ม ตลอดจนผลิตเส้นใยสำหรับสิ่งทอประเภทต่างๆ

ประโยชน์ : โซฟา เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม กระเป๋า ตุ๊กตา พรม บรรจุภัณฑ์ PET ขวด เครื่องดื่ม ขวดน้ำยาซักผ้า เป็นต้น



PETE



2. โพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (High-density Polyethylene : HDPE)

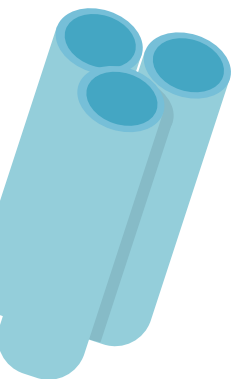
คุณสมบัติ : ชุ่ม เหนียว แดกยาก แข็งแรง ทนทานต่อสารเคมี ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ และความชื้นได้ดี ทนต่อกรด ด่าง ทนความร้อน หลอมละลายที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส

ประโยชน์ : นำมาใช้ในการผลิตขวดนม ถ้วยโยเกิร์ต ขวดน้ำมันเครื่อง ขวดแป้ง ขวดแชมพู ถังน้ำมันรถ เป็นต้น

HDPE สามารถนำมารีไซเคิลเป็น : ขวดใส่น้ำยาซักผ้า ขวดน้ำมันเครื่อง ท่อ ลัง พลาสติกไม้เทียมเพื่อใช้ทำรั้วหรือม้านั่งในสวน โต๊ะและเก้าอี้แบบพับ เป็นต้น



HDPE



3. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride : PVC)

คุณสมบัติ : เนื้อสีขุ่น สามารถใส่สีได้ ทนต่อกรดและด่าง ความแข็งแรงสูง แข็งแต่เปราะ ติดไฟยาก หลอมละลายที่อุณหภูมิ 75 – 90 องศาเซลเซียส

ประโยชน์ : นำมาใช้ในการผลิตท่อน้ำประปา ผนังเทียม ฉนวนหุ้มสายไฟ ขวดเครื่องดื่ม แอลกอฮอล์ ประตูปลาสติก อุปกรณ์การแพทย์ สายยางใส เป็นต้น PVC สามารถนำมารีไซเคิลเป็น :

รีไซเคิลเป็น : ท่อน้ำประปาหรือรางน้ำสำหรับการเกษตร กรวยจราจร เฟอร์นิเจอร์ พลาสติก ม้านั่งพลาสติก ตลับเทป สายเคเบิล แผ่นไม้เทียม เป็นต้น



PVC

4. โพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low-density Polyethylene : LDPE)

คุณสมบัติ : ใส นิ่ม เหนียว มีความยืดหยุ่น ความชื้นและอากาศซึมผ่านได้ง่าย ทนต่ออุณหภูมิต่ำได้ หลอมละลายที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส สามารถบรรจุอาหารแช่แข็งแต่ไม่ทนความร้อน

ประโยชน์ : นำไปใช้ในการผลิตถุงบรรจุอาหารแช่แข็ง แผ่นฟิล์ม ถุงใส่ขนมปัง ถุงซิป ถุงน้ำแข็ง สายหุ้มทองแดง เป็นต้น

LDPE สามารถนำมารีไซเคิลเป็น : ถุงดำสำหรับใส่ขยะ ถุงหิ้ว ถังขยะ กระเบื้องปูพื้น เฟอร์นิเจอร์ ไม้เทียม เป็นต้น



5. โพลีโพรพิลีน (Polypropylene : PP)

คุณสมบัติ : มีความแข็งแรงและเบา ทนต่อความร้อน แรงกระแทกและสารเคมีได้ดี ใส น้ำ และอากาศซึมผ่านได้เล็กน้อย หลอมละลายที่อุณหภูมิ 160 – 175 องศาเซลเซียส

ประโยชน์ : นำไปใช้ในการผลิตฉนวนไฟฟ้า บานพับ ฝาขวด ภาชนะใส่อาหาร ถุงร้อน หลอดพลาสติก ขวดนม บรรจุภัณฑ์ใส่ขนม เป็นต้น

PP สามารถนำมารีไซเคิลเป็น : กล่องแบตเตอรี่ในรถยนต์ ไม้กวาดพลาสติก แปรงขึ้น ส่วนรถยนต์ เช่น กันชน กรวยสำหรับน้ำมัน และไฟท้าย เป็นต้น



6. โพลีสไตรีน (Polystyrene : PS)

คุณสมบัติ : โปร่งใส สามารถพิมพ์สีส่น และลวดลายให้สวยงามได้ เปราะและแตกง่าย ทนต่อกรดและด่าง ใส น้ำ และอากาศซึมผ่านได้พอสมควร หลอมละลายที่อุณหภูมิ 70 – 115 องศาเซลเซียส

ประโยชน์ : นำมาผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้สำนักงาน ภาชนะ เช่น ถ้วย จาน ซ้อนส้อม กล่องโฟม เป็นต้น

PS สามารถนำมารีไซเคิลเป็น : ไม้แขวนเสื้อ กล่องใส่ซีดี วีดีโอ ไม้บรรทัด กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ แผงสวิทช์ไฟ ฉนวนความร้อน เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เป็นต้น



7. พลาสติกอื่น ๆ (Other)

คุณสมบัติ : พลาสติกชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 6 ชนิดแรก เช่น โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate : PC) เป็นพลาสติกโปร่งใส มีความแข็งแรง ทนต่อความร้อน กรด และแรงกระแทกได้ดี

ประโยชน์ : นำมาใช้ในการผลิตปากกา ขวดนมเด็ก หมวกนิรภัย ไฟจราจร บ้ายโฆษณา เป็นต้น

PS สามารถนำมารีไซเคิลเป็น : กระสอบปุ๋ย ถุงขยะ เป็นต้น



แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

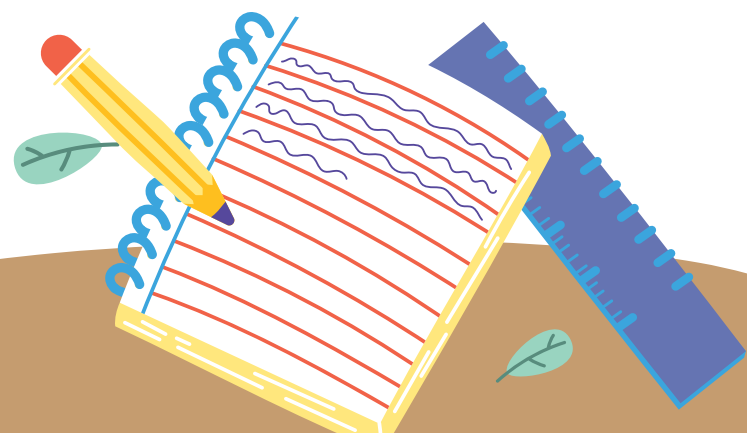
คำชี้แจง : ให้ขีดเครื่องหมาย ☒ ลงในช่องระดับคะแนน แล้วบันทึกผลการประเมินลงในช่องระดับคะแนน

| ลำดับ ที่ | การ วิเคราะห์ งาน | | | การวางแผน การทำงาน ร่วมกัน | | | การแบ่งงาน ตามความ สามารถ | | | การ ปฏิบัติงาน | | | ประเมินผล | | | รวม | |
|--------------|-------------------------|---|---|----------------------------------|---|---|---------------------------------|---|---|-------------------|---|---|-----------|---|---|-----|----|
| | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | | 15 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการกลุ่มโดยภาพรวม

| คะแนน | คุณภาพ | เกณฑ์การประเมิน |
|---------|-------------|-----------------|
| 11 - 15 | ดี | ผ่านเกณฑ์ |
| 6 - 10 | พอใช้ | ผ่านเกณฑ์ |
| 1 - 5 | ควรปรับปรุง | ไม่ผ่านเกณฑ์ |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)



การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

การประเมินกิจกรรมนี้ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

| ประเด็น การประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|--|--|---|---|---|
| | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
| ด้านความรู้/อธิบาย วิธีการคิดแยกขยะ แต่ละชนิดได้ (K) | ทำกิจกรรมในแผนผัง ความคิดมีข้อมูลครบ ถ้วนถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป | ทำกิจกรรมในแผนผัง ความคิดมีข้อมูลครบ ถ้วนถูกต้องร้อยละ 70 - 79 ขึ้นไป | ทำกิจกรรมในแผนผัง ความคิดมีข้อมูลครบ ถ้วนถูกต้องร้อยละ 40 -69 ขึ้นไป | ทำกิจกรรมในแผนผัง ความคิดมีข้อมูลครบ ถ้วนถูกต้องต่ำกว่า ร้อยละ 40 |
| ด้านทักษะ/ จำแนก พลาสติกแต่ละ ประเภทได้ (P) | ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป | ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ ถูกต้องร้อยละ 70-79 ขึ้นไป | ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 40-69 ขึ้นไป | ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 40 |
| คุณลักษณะ/ ตระหนักในคุณค่า ของการคัดแยก ขยะ (A) | เสนอแนวคิดในการ จัดการขยะพลาสติก PET อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับสถาน การณ์ที่กำหนดคิด เป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ระเบียบ ของโรงเรียนไม่ละ เมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาในการ ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และรับผิดชอบใน การทำงาน | เสนอแนวคิดในการ จัดการขยะพลาสติก PET อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับสถาน การณ์ที่กำหนดคิด เป็นร้อยละ 70-79 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ของโรงเรียน ตรงต่อ เวลาในการปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ และ รับผิดชอบในการ ทำงาน | เสนอแนวคิดในการ จัดการขยะพลาสติก PET อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับสถาน การณ์ที่กำหนดคิด เป็นร้อยละ 60-69 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับขอโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการ ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ | เสนอแนวคิดในการ จัดการขยะพลาสติก PET อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนด ต่ำกว่าร้อยละ 60 ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับขอโรงเรียน และไม่ตรงต่อเวลา ในการปฏิบัติกิจกรรม ต่าง ๆ |
| สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน / 1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถใน การใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถใน การใช้เทคโนโลยี | ผู้เรียนปฏิบัติตาม สมรรถนะจนเป็น นิสัยและนำไปใช้ ชีวิตประจำวันเพื่อ ประโยชน์สุขของตน เองและสังคม โดย พิจารณาจากผลการ ประเมินระดับดีมาก จำนวน 3 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใด ได้ผลการประเมินต่ำ กว่าระดับดี | ได้ผลการประเมิน ระดับดีมาก จำนวน 2 สมรรถนะ และไม่มี สมรรถนะใดได้ผล การประเมินต่ำกว่า ระดับพอใช้ | ได้ผลการประเมิน ระดับดีจำนวน 1 สมรรถนะและไม่มี สมรรถนะใดได้ผล การประเมินต่ำกว่า ระดับพอใช้ | ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติ ได้ไม่ครบตามเกณฑ์ และเงื่อนไขที่กำหนด โดยพิจารณาจากผล การประเมินระดับ ต้องปรับปรุง ตั้งแต่ 1 สมรรถนะ |

ภาคผนวก

คณะที่ปรึกษา

| | |
|-----------------------------|--|
| นายพรพรม ฌส. วิกิตเศรษฐ์ | ที่ปรึกษาผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร |
| นางสาวพิศมัย เรืองศิลป์ | ผู้อำนวยการสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร |
| นายทรงศร กัลยา ณ สุนทร | รองผู้อำนวยการสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร |
| นางสาวยุพดี จรุงกลิ่น | หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร |
| ดร.บุษราคม ศรีจันทร์ | หัวหน้ากลุ่มงานนิเทศการพัฒนาลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการจัดการเรียนรู้ ศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร |
| นางสาววินัสสุตา กระบวนรัตน์ | รองประธานร่วมฝ่ายความรับผิดชอบต่อสังคม บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน) |

คณะผู้ดำเนินการ

| | |
|------------------------------|--|
| นางสาวสรวิญภัคต์ สุริโย | ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์ชำนาญการ ผู้รับผิดชอบโครงการ) กลุ่มงานนิเทศการพัฒนาลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการจัดการเรียนรู้ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร |
| ดร.ชาญชาติ ถนอมตน | ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์ชำนาญการ (คณะกรรมการ) กลุ่มงานนิเทศการพัฒนาลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการจัดการเรียนรู้ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร |
| นางสาวสยมพร เหล่าวิชระสุวรรณ | รองผู้จัดการฝ่ายความรับผิดชอบต่อสังคม บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน) |
| นางสาวเมธาวิ อุบลเลิศ | เจ้าหน้าที่ฝ่ายความรับผิดชอบต่อสังคม บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน) |

คณะผู้จัดทำ

| | | |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| นางสาวกัณลญา เกตุชาติ | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนวัดลาดบัวขาว |
| นางชนิษฐา ชั้นไพบูลย์ | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนบางแคเหนือ |
| นางสาวจวีรัตน์ สุดสาร | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนสุเหร่าหะยิมินา |
| นางพัชรินทร์ ปัญญาดี | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนมีนบุรี |
| นางสาวพิไลพร สุหา | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนวัดปากบ่อ |
| นางสาวพอททัย ภิรมย์ศรี | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนประชาอุทิศ (จันทาอนุสรณ์) |
| นางสาวลาวัลย์ ก่อสุขวิวัฒน์ | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา |
| นายสมปอง โคตมา | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนวัดอู่ตะเภา |
| นางสาวอัคราภรณ์ พงษ์พิลา | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ | โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) |

INDORAMA
VENTURES



ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง อินโดรามา เวนเจอร์ส และสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
ข้อมูลเพิ่มเติม

www.indoramaventures.com