

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและวัตถุ	เวลา 20 ชั่วโมง
เรื่อง วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ	เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลัก และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ป 3/1 อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ว 4.2 ป 3/1 แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ

ว 4.2 ป 3/3 ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้

ว 4.2 ป 3/5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ป 3/1 ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตร และจำนวนแกนสมมาตร

2. สาระการเรียนรู้

ชนิดและสมบัติของวัสดุ

3. สาระสำคัญ

สิ่งของต่าง ๆ รอบตัวเราอาจทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน หรือวัสดุต่างชนิดกัน สิ่งของบางชนิดทำมาจากวัสดุเพียงชนิดเดียว สิ่งของบางชนิดอาจทำจากวัสดุหลายชนิด ซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน จึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุมาทำสิ่งของต่าง ๆ จะต้องพิจารณาสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

4.1 ด้านความรู้

- 1) จำแนกชนิดของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของวัตถุได้
- 2) บอกได้ว่าวัตถุทำขึ้นมาจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกัน
- 3) อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิดได้

4.2 ทักษะกระบวนการ

4.2.1 **ความคิดสร้างสรรค์** ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

4.2.2 **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1) ใฝ่เรียนรู้
- 2) อยู่อย่างพอเพียง
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา



7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

7.1 ชั้นระบุปัญหา (ชั่วโมงที่ 1)

1) ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนากำหนดข้อปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งการสืบค้นข้อมูล การทดลอง การออกแบบ การอธิบาย การปฏิบัติงานกลุ่ม และการนำเสนอผลงาน

2) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ

3) นักเรียนสำรวจ สังเกต วัตถุต่าง ๆ ภายในห้องเรียน แล้วให้นักเรียนตอบ

คำถามว่า

- วัตถุที่นักเรียนสังเกต คือวัตถุใดบ้าง

(แนวคำตอบ : กล้องดินสอ ไม้บรรทัด สมุด กระเป๋านักเรียน

โต๊ะนักเรียน ฯลฯ)

- วัตถุแต่ละชนิด ทำมาจากวัสดุกี่ชนิด และเป็นวัสดุอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : เช่น กล้องดินสอ ทำมาจากวัสดุ 1 ชนิด คือ พลาสติก

สมุด ทำมาจากวัสดุ 2 ชนิด คือ กระดาษ และโลหะ กระเป๋านักเรียน ทำมาจากวัสดุ

3 ชนิด คือ ผ้า โลหะ และพลาสติก เป็นต้น)

- วัตถุที่นักเรียนสังเกตแต่ละชนิด มีลักษณะรูปร่างเรขาคณิตสองมิติ

หรือรูปร่างเรขาคณิตสามมิติอย่างไร

(แนวคำตอบ : เช่น กล้องดินสอ มีลักษณะเป็นรูปร่างเรขาคณิตสามมิติ

ทรงสี่เหลี่ยม กระดาษ A4 มีลักษณะเป็นรูปร่างเรขาคณิตสองมิติ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นต้น)

4) นักเรียนบันทึกผลการสำรวจลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ 1

เรื่อง “เศษวัสดุมหัศจรรย์” ตอนที่ 1 สงสัยใครู้

5) ครูถามคำถามเพื่อชักนำเข้าสู่ประเด็นปัญหา ว่า

- วัตถุและวัสดุชนิดใดที่นักเรียนพบมากที่สุดในห้องเรียน และเป็นวัสดุเหลือใช้

(แนวคำตอบ : สมุดเก่า กระดาษใบงาน ขวดน้ำพลาสติก เป็นต้น)

- เศษวัสดุเหลือใช้ทั้งหมดที่กล่าวมา ถูกนำไปใช้ทำอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : ถูกนำไปทิ้งเป็นขยะ)

- จากสถานการณ์ปัญหา “มีเศษวัสดุเหลือใช้จำนวนมากที่ถูกทิ้งให้

กลายเป็นขยะไร้ค่า เช่น กระดาษใบงาน/กระดาษสมุด ขวดน้ำพลาสติก ยางรัดของ

และกล่องนม นักเรียนจะสามารถนำเศษวัสดุต่าง ๆ เหล่านี้มาทำให้เกิดประโยชน์ได้

อย่างไรบ้าง”

7.2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

1) แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5-6 คน ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูล การนำเศษวัสดุ

มาประดิษฐ์หรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต

หรือระดมความคิด

2) นักเรียนเขียนวิธีการนำเศษวัสดุมาทำให้เกิดประโยชน์ลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง “เศษวัสดุมหัศจรรย์” ตอนที่ 2 ค้นดูแรงเสาะหา แล้วช่วยกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อเลือกการนำเศษวัสดุมาประดิษฐ์หรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

7.3 ขั้นตอนแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยเน้นการฝึกความคิดสร้างสรรค์ (ชั่วโมงที่ 2)

ให้นักเรียนออกแบบและวาดภาพชิ้นงานการนำเศษวัสดุเหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง “เศษวัสดุมหัศจรรย์” ตอนที่ 3 แก้ปัญหาอย่างวิศวก โดยใช้ดินสอร่างภาพชิ้นงานแบบ 3 มิติ พร้อมทั้งระบายสีให้สวยงาม ซึ่งเน้นความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

7.4 ขั้นวางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา

- 1) ให้นักเรียนระบุขั้นตอนการประดิษฐ์ชิ้นงานที่ละขั้นตอนตามลำดับ
- 2) นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือประดิษฐ์ชิ้นงานจากเศษวัสดุเหลือใช้ตามที่ได้ออกแบบไว้
- 3) นักเรียนจดบันทึกเวลา และคำนวณค่าใช้จ่ายในการประดิษฐ์ชิ้นงาน

7.5 ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง (ชั่วโมงที่ 3)

ให้เพื่อนแต่ละกลุ่มประเมินชิ้นงาน การใช้งาน ความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ และความคงทนของชิ้นงาน

7.6 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา (ชั่วโมงที่ 4)

- 1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน โดยนำเสนอผลการทดสอบการใช้งาน ความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทน และการนำไปใช้ประโยชน์ของชิ้นงานที่ประดิษฐ์ขึ้น
- 2) นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับจากการนำเศษวัสดุมาทำให้เกิดประโยชน์
- 3) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ

8. อุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้

- 1) วัสดุต่าง ๆ ในห้องเรียน
- 2) เศษวัสดุ ได้แก่ กระดาษใบงาน/กระดาษสมุด ขวดน้ำพลาสติก ยางรัดของ และกล่องนม
- 3) ใบความรู้ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์
- 4) ใบความรู้ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา
- 5) อินเทอร์เน็ต

9. ภาระงานและชิ้นงาน

9.1 ภาระงาน

กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์

9.2 ชิ้นงาน

สิ่งประดิษฐ์จากเศษวัสดุเหลือใช้

10. การวัดและประเมินผล

10.1 ด้านความรู้

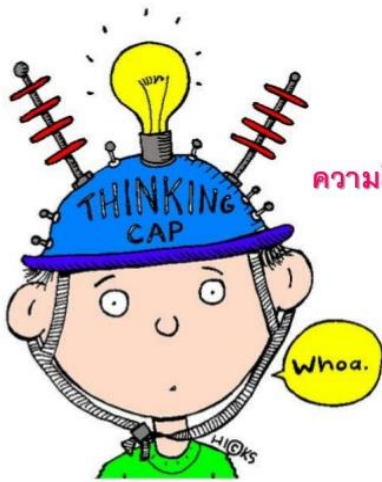
วัตถุประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) จำแนกชนิดของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของวัตถุได้	- ตรวจสอบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์	- ใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์	- ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
2) บอกได้ว่าวัตถุทำขึ้นมาจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกัน	ที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์		
3) อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุชนิดต่าง ๆ	- ตรวจสอบแบบทดสอบเรื่องวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ	- แบบทดสอบเรื่องวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ	

10.2 ด้านทักษะกระบวนการ

วัตถุประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และ ความคิดละเอียดลออ	- ตรวจใบกิจกรรม ฝึกความคิด สร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุ มหัศจรรย์ - ตรวจแบบวัด ความคิด สร้างสรรค์	- ตรวจใบกิจกรรม ฝึกความคิด สร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์ - แบบวัดความคิด สร้างสรรค์	- ใช้เกณฑ์การให้ คะแนนความคิด สร้างสรรค์
ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การทดลอง การสำรวจ การอภิปราย และ การนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	อยู่ในระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

วัตถุประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใฝ่เรียนรู้ 2) อยู่อย่างพอเพียง 3) มุ่งมั่นใน การทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	อยู่ในระดับ พอใช้ ขึ้นไป



ใบความรู้ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ คือ อะไร?

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

หมายถึง ความสามารถในการคิดของผู้เรียนโดยมีลักษณะความคิดที่กว้างขวาง หลายทิศทาง มีการตัดแปลง ปรับแต่งผสมผสานความคิด ประสบการณ์ เปลี่ยนวิธีคิดได้หลากหลาย เพื่อให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่หรือคิดค้นสิ่งใหม่ รวมถึงการคิดแก้ปัญหาที่ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในการค้นหาคำตอบ ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาในแต่ละกิจกรรมได้

ความคิดสร้างสรรค์

แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1) **ความคิดคล่อง:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบได้จำนวนมาก และเขียนคำตอบได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่จำกัด ความคิดที่ได้ต้องเป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

2) **ความคิดยืดหยุ่น:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบ และเขียนคำตอบได้หลากหลายประเภท ไม่จำกัดแง่มุมใดแง่มุมหนึ่ง เป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

3) **ความคิดริเริ่ม:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบ และเขียนคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น เป็นคำตอบที่แตกต่างไปจากความคิดธรรมดา และเป็นไปในเชิงบวกหรือสังคมยอมรับ

4) **ความคิดละเอียดลออ:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นในรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่คนอื่นมองข้ามไป หรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดเริ่มแรก และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย



ใบความรู้



เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

วัสดุ คือ สิ่งที่นำมาใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ วัสดุมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีสมบัติบางประการเหมือนกัน และอาจมีสมบัติบางประการแตกต่างกัน

วัสดุที่นำมาใช้ประโยชน์นั้น มีทั้งที่ทำจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์

วัสดุธรรมชาติ ได้จากสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติทั้งจากสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ไม้ ยาง ดินเหนียว ขนสัตว์ หนังสัตว์ หิน กรวด ทราย เป็นต้น

วัสดุสังเคราะห์ เกิดจากกระบวนการทางเคมี เช่น พลาสติก โฟม ยางสังเคราะห์ เส้นใยสังเคราะห์ กระเบื้องยาง เป็นต้น

สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เราใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น กระเป๋า เสื้อผ้า โต๊ะ เก้าอี้ กระตะ หม้อหุงข้าว เป็นต้น สิ่งของต่าง ๆ เหล่านี้ทำมาจากวัสดุหลายชนิด บางอย่างทำจากวัสดุชนิดเดียว เช่น ยางลบทำมาจากยาง บางอย่างทำมาจากวัสดุหลายชนิด เช่น สมุด ทำมาจากวัสดุ 2 ชนิด คือ กระดาษ และโลหะ กระเป๋านักเรียน ทำมาจากวัสดุ 3 ชนิด คือ ผ้า โลหะ และพลาสติก เป็นต้น



ตัวอย่างสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

(<https://sites.google.com/a/rpg15.ac.th/kheruxng-chi-ni-ban/>)

ใบความรู้



เรื่อง ชนิดวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ

1. ไม้ เป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ คือ ต้นไม้ขนาดใหญ่ แล้วนำมาแปรรูปเป็นไม้อัดหรือไม้แผ่น เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ตุ๊กตาไม้ ไม้บล็อก โต๊ะ เก้าอี้ เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น



1. มีความแข็งแรง ทนทาน
2. มีรูปร่างคงตัว
3. ไม้เป็นสนิม
4. เมื่อได้รับความชื้นนานๆ อาจผุได้

https://img.lovepik.com/element/40040/0776.png_860.png

2. โลหะ เป็นวัสดุที่ได้จากแร่โลหะ เช่น เหล็ก ทองแดง ตะกั่ว ดีบุก เป็นต้น มีความแข็งแรงทนทาน นิยมนำมาทำของเล่นและของใช้ เช่น ชิงช้า ม้าหมุน ของเล่นขนาดใหญ่ ตะปูลู อุปกรณ์เครื่องครัว เป็นต้น



1. มีความแข็งแรง ทนทาน
2. มีน้ำหนักมาก
3. พื้นผิวเรียบ และมันวาว
4. นำความร้อน และนำไฟฟ้าได้ดี
5. เมื่อได้รับความชื้นนาน ๆ อาจเกิดสนิม

<https://www.baanandbeyond.com/media/catalog/product/cache/image/550x/beff4985b56e3afdbeabfc89641a4582/6/0/60266574.jpg>

3. ดิน ได้มาจากดินเหนียว เมื่อนำมาเผาจะมีความแข็งแรงทนทาน นิยมนำมาทำของเล่นและของใช้ เช่น ตุ๊กตาดินเผา กระถางต้นไม้ เครื่องปั้นดินเผา เป็นต้น



1. เมื่อเผาจะมีความแข็งแรง ทนทาน
2. มีรูปร่างคงตัว
3. ไม่เป็นสนิม
4. ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน

http://www.thaitambon.com/thailand/nonthaburi/120601/0111113542/oly_240855_2019as.jpg

4. ผ้า ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติ เช่น ฝ้าย ไยไหม หรือสิ่งที่มีมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น เช่น ใยสังเคราะห์ มีลักษณะนุ่ม เหนียว ตัดเย็บเป็นรูปร่างต่าง ๆ นิยมนำมาทำทั้งของเล่นและของใช้ เช่น ตุ๊กตา เสื้อผ้า หมอน ผ้าเช็ดตัว กระเป๋า ถุงเท้า เป็นต้น



1. มีความอ่อนนุ่ม
2. มีน้ำหนักเบา
3. ดูดซับน้ำได้ดี
4. ไม่นำไฟฟ้า

http://www.pgparadiseshopping.com/images/stories/virtuemart/product/teddy_bear_love_holiday23.png

5. แก้ว ทำมาจากทรายเนื้อละเอียดผสมกับสารเคมี แล้วนำไปผ่านความร้อนสูง มีลักษณะแข็ง เปราะ แตกหักง่าย นิยมนำมาทำของใช้ ไม่นิยมนำมาทำของเล่น เช่น ขวด แก้วน้ำ จาน ชาม เป็นต้น



1. มีความแข็งแรง แต่เปราะและแตกง่าย
2. มีความโปร่งใส
3. กันน้ำได้
4. ทนต่อการกัดกร่อน บางชนิดทนความร้อนได้ดี

<https://inwfile.com/s-cw/mch8ps.jpg>

6. พลาสติก เป็นวัสดุที่สังเคราะห์ทางเคมี บางชนิดเหนียว บางชนิดแข็ง นิยมนำมาทำทั้งของเล่นและของใช้ เช่น ตุ๊กตา ปากกา ไม้บรรทัด ถังใส่ของ ภาชนะของใช้ต่าง ๆ เป็นต้น



1. มีน้ำหนักเบา
2. กันน้ำได้
3. ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน
4. บางชนิดเหนียว บางชนิดแข็ง ทนทาน

<http://foods.anamai.moph.go.th/images/content/plastic/plastic1.jpg>

7. กระดาษ ทำมาจากเยื่อไม้ มีลักษณะบาง น้ำหนักเบา สามารถพับขึ้นรูปได้ ฉีกขาดง่าย เมื่อถูกน้ำแล้วจะเปื่อยยุ่ย นิยมนำมาทำทั้งของเล่นและของใช้ เช่น ตุ๊กตา กระดาษ พับจรวด สมุด หนังสือ กลอง ปฏิทิน เป็นต้น



1. มีน้ำหนักเบา
2. ฉีกขาดได้ง่าย
3. ไม่กันน้ำ
4. นำมาพับเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้

https://cu.lnwfile.com/_/cu/_raw/el/i0/m1.jpg

8. ยาง เป็นวัสดุธรรมชาติที่ได้จากต้นยางพารา โดยนำยางมาแปรรูปเป็นยางแผ่น ใช้ทำสิ่งของที่ต้องการความทนทาน และมีความยืดหยุ่นสูง เช่น ยางรถยนต์ ลูกบอล ลูกมือยาง ยางลบ ยางรัดของ ลูกโป่ง เป็นต้น



1. มีน้ำหนักเบา
2. ฉีกขาดได้ง่าย
3. ไม่กันน้ำ
4. นำมาพับเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้

https://fs.lnwfile.com/_/fs/_raw/c6/wz/ai.jpg

กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง เศษวัสดุมหัศจรรย์

วันที่...../...../.....

เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถ ดังต่อไปนี้

ด้านความรู้

- 1) จำแนกชนิดของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของวัตถุได้
- 2) บอกได้ว่าวัตถุทำขึ้นมาจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกัน
- 3) อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด

ด้านทักษะกระบวนการ

- 1) ความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม

ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

- 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การลงความเห็นข้อมูล การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง และมุ่งมั่นในการทำงาน

วัสดุอุปกรณ์

เศษวัสดุต่าง ๆ ในห้องเรียน เช่น กระดาษเบงาน/กระดาษสมุด ขวดน้ำพลาสติก ยางรัดของ หลอดพลาสติก กลองนม

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน ช่วยกันสำรวจ สังเกต วัตถุต่าง ๆ ภายในห้องเรียน
2. นักเรียนบันทึกผลการสำรวจลงในใบกิจกรรม ตอนที่ 1 ส่งสัยใคร่รู้
3. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ในประเด็นดังนี้
 - วัตถุที่นักเรียนสังเกต คือวัตถุใดบ้าง
 - วัตถุแต่ละชนิด ทำมาจากวัสดุชนิดใด และเป็นวัตถุใดบ้าง

- วัตถุที่นักเรียนสังเกตแต่ละชนิด มีลักษณะรูปร่างลักษณะรูปเรขาคณิตสองมิติ หรือรูปเรขาคณิตสามมิติอย่างไร
- วัตถุและวัสดุใดที่นักเรียนพบมากที่สุดในห้องเรียน และเป็นวัสดุที่เหลือใช้
- เศษวัสดุเหลือใช้ทั้งหมดที่กล่าวมา ถูกนำไปใช้ทำอะไรบ้าง

4. นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ต่อไปนี้ และระบุปัญหาที่เกิดขึ้น

“ในห้องเรียนของเรามีเศษวัสดุเหลือใช้จำนวนมาก ซึ่งได้แก่ กระดาษใบงาน/กระดาษสมุด ขวดน้ำพลาสติก ยางรัดของ หลอดพลาสติก และกล่องนม ที่ถูกทิ้งให้กลายเป็นขยะมูลฝอยที่ไร้ค่า หากทิ้งเกลื่อนกลาด อาจถูกลมพัดกระจัดกระจายไปตกอยู่ตามพื้น ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นสกปรก ขาดความสวยงาม เป็นที่รังเกียจแก่ผู้พบเห็น และเป็นปัญหาในการกำจัด และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยาวนาน เป็นปัญหาที่ควรแก้ไข เพราะก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อนตามมาได้”

5. นักเรียนรวบรวมข้อมูล การนำเศษวัสดุมาประดิษฐ์หรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยศึกษา ค้นคว้าจากหนังสือเรียน อินเทอร์เน็ตหรือระดมความคิด

6. นักเรียนเขียนวิธีการนำเศษวัสดุมาทำให้เกิดประโยชน์ลงในใบกิจกรรม ตอนที่ 2 ค้นดูเร่งเสาะหา

7. นักเรียนออกแบบ และวาดภาพชิ้นงานการนำเศษวัสดุเหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลงในใบกิจกรรม ตอนที่ 3 แก้ปัญหาอย่างวิศกร โดยใช้ดินสอร่างภาพ ชิ้นงานแบบ 3 มิติ พร้อมทั้งระบายสีให้สวยงาม ซึ่งเน้นความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่วรรณคดี ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

8. นักเรียนระบุขั้นตอนการประดิษฐ์ชิ้นงานที่ละขั้นตอนตามลำดับ

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือประดิษฐ์ชิ้นงานจากเศษวัสดุเหลือใช้ตามที่ได้ออกแบบไว้

10. นักเรียนจดบันทึกเวลา และคำนวณค่าใช้จ่ายในการประดิษฐ์ชิ้นงาน

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินชิ้นงาน การใช้งาน ความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ และความคงทนของชิ้นงาน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน โดยนำเสนอผลการทดสอบการใช้งาน ความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทน และการนำไปใช้ประโยชน์ของชิ้นงานที่ประดิษฐ์ขึ้น

13. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับจากการนำเศษวัสดุมาทำให้เกิดประโยชน์

ตอนที่ 1 สงสัยใคร่รู้

เวลา 1 ชั่วโมง

(ฝึกความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง และด้านความคิดยืดหยุ่น)

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนสำรวจ สังเกต วัตถุต่าง ๆ ในห้องเรียน
- จำแนกวัตถุที่เป็นส่วนประกอบของวัตถุว่าทำมาจากวัสดุชนิดเดียว หรือหลายชนิดประกอบกัน และทำมาจากวัสดุใดบ้างจากวัสดุหลายประเภท โดยระบุวัตถุต่าง ๆ ในห้องเรียนให้ได้จำนวนมากที่สุด และหลากหลายประเภท ภายในเวลา 10 นาที

วัตถุในห้องเรียน	ส่วนประกอบของวัตถุ
1. วัตถุ คือ _____	ใช้วัสดุ _____ ชนิด ได้แก่ _____
2. วัตถุ คือ _____	ใช้วัสดุ _____ ชนิด ได้แก่ _____
3. วัตถุ คือ _____	ใช้วัสดุ _____ ชนิด ได้แก่ _____
4. วัตถุ คือ _____	ใช้วัสดุ _____ ชนิด ได้แก่ _____
5. วัตถุ คือ _____	ใช้วัสดุ _____ ชนิด ได้แก่ _____
6. วัตถุ คือ _____	ใช้วัสดุ _____ ชนิด ได้แก่ _____
7. วัตถุ คือ _____	ใช้วัสดุ _____ ชนิด ได้แก่ _____

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ในประเด็นดังนี้

ประเด็นคำถาม

- 1) วัตถุที่นักเรียนสังเกต ได้แก่
.....
- 2) วัตถุที่ทำจากวัสดุเพียงชนิดเดียว ได้แก่
.....
- 3) วัตถุที่ทำจากวัสดุหลายชนิด ได้แก่
.....
- 4) วัตถุในห้องเรียนส่วนใหญ่ทำมาจากวัสดุชนิดใด
.....
- 5) เศษวัสดุเหลือใช้ที่พบมากในห้องเรียน ได้แก่
.....
- 6) ปัญหาที่เกิดจากเศษวัสดุเหลือใช้ที่พบมากในห้องเรียน ได้แก่
.....
.....



คำชี้แจง

2. ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ต่อไปนี้ และระบุปัญหาที่พบจากสถานการณ์

สถานการณ์

“ในห้องเรียนของเรามีเศษวัสดุเหลือใช้จำนวนมาก ซึ่งได้แก่ กระดาษใบงาน/กระดาษสมุด ขวดน้ำพลาสติก ยางรัดของ หลอดพลาสติก และกล่องนม ที่ถูกทิ้งให้กลายเป็นขยะมูลฝอยที่ไร้ค่า หากทิ้งเกลื่อนกลาด อาจถูกลมพัดกระจัดกระจายไปตกอยู่ตามพื้น ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นสกปรก ขาดความสวยงาม เป็นที่รังเกียจแก่ผู้พบเห็น และเป็นปัญหาในการกำจัด และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยาวนาน เป็นปัญหาที่ควรแก้ไข เพราะก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อนตามมาได้”

ปัญหาที่พบจากสถานการณ์ ได้แก่

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)



ตอนที่ 2 ค้นคว้าเรื่องเสาะหา

เวลา 1 ชั่วโมง

(ฝึกความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง และด้านความคิดยืดหยุ่น)

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด
2. รวบรวมข้อมูลการนำเศษวัสดุมาประดิษฐ์ หรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
3. ระบุวิธีการนำการนำเศษวัสดุมาประดิษฐ์ หรือนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่หลากหลายรูปแบบ และให้ได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลา 10 นาที

1. กระดาษใบงาน/กระดาษสมุด การนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

.....

.....

.....

2. ขวดน้ำพลาสติก การนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

.....

.....

.....

3. ยางรัดของ การนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

.....

.....

.....

4. หลอดพลาสติก การนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

.....

.....

.....

5. กล่องนม การนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 แก้ปัญหาอย่างวิศวกร

เวลา 2 ชั่วโมง

(ฝึกความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดละเอียดลออ)

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนออกแบบและวาดภาพร่างของชิ้นงานการนำเศษวัสดุมาประดิษฐ์ หรือทำให้เกิดประโยชน์ พร้อมทั้งระบุรายละเอียดของชิ้นงานให้ชัดเจน โดยให้ผลงาน มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ สีสันสวยงาม และมีความคงทนต่อการใช้งาน

1. ชื่อสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียน คือ.....

2. วัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์ผลงานชิ้นนี้ ได้แก่

.....

.....

.....

2. คำชี้แจง ให้นักเรียนวางแผนและเขียนขั้นตอนการประดิษฐ์ชิ้นงานจากเศษวัสดุ ตามที่ออกแบบไว้ ที่ละขั้นตอนให้ละเอียด ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 1

.....

ขั้นตอนที่ 2

.....

ขั้นตอนที่ 3

.....

ขั้นตอนที่ 4

.....

ขั้นตอนที่ 5

.....

3. คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการประดิษฐ์ชิ้นงานจากเศษวัสดุตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ ทำการทดสอบการใช้งานของผลงานที่ประดิษฐ์ และปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งบันทึกเวลาที่ใช้ในการประดิษฐ์ และปรับปรุงแก้ไข

กิจกรรม	เวลาที่ใช้	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุงแก้ไข	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับ
1. ลงมือประดิษฐ์ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้	เวลาเริ่มต้น คือ เวลาสิ้นสุด คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการประดิษฐ์ผลงาน เป็นเวลา.....นาที	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....
2. ทดสอบผลงานและปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 1	เวลาเริ่มต้น คือ เวลาสิ้นสุด คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบและปรับปรุงผลงาน ครั้งที่ 1 เป็นเวลา.....นาที	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....
3. ทดสอบผลงานและปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2	เวลาเริ่มต้น คือ เวลาสิ้นสุด คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบและปรับปรุงผลงาน ครั้งที่ 2 เป็นเวลา.....นาที	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....

กิจกรรม	เวลาที่ใช้	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุงแก้ไข	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับ
4. ทดสอบผลงานและปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 3	เวลาเริ่มต้น คือ	.....	.....	.....

	เวลาสิ้นสุด คือ	.....	.....	.....

	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบและปรับปรุงผลงาน ครั้งที่ 3 เป็นเวลา.....นาที	.....	.....	.....

4. ลิงประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

แบบทดสอบ เรื่อง วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การจำแนกวัสดุต้องทำอย่างไรก่อน เป็นขั้นตอนแรก (ความเข้าใจ)

- ก. นับจำนวนวัสดุทั้งหมด
- ข. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้จำแนก
- ค. เปรียบเทียบสีของวัสดุที่จะจำแนก
- ง. เปรียบเทียบขนาดของวัสดุที่จะจำแนก

2. ปาล์มจัดกลุ่มวัสดุต่าง ๆ ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ท่อน้ำ แท่งขอล็ก กระจก

กลุ่มที่ 2 ลูกบอล ลูกแก้ว ลูกบิงปอง

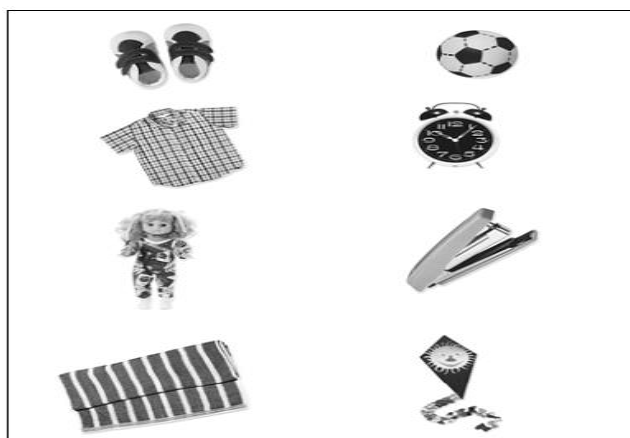
อยากทราบว่าเขาใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม (การสังเคราะห์)

- ก. ขนาดของวัตถุ
- ข. รูปร่างของวัตถุ
- ค. น้ำหนักของวัตถุ
- ง. สมบัติของวัตถุ

3. วัสดุในข้อใดมาจากธรรมชาติทั้งหมด (ความรู้ ความจำ)

- ก. ดิน กระจก
- ข. ไม้ แก้ว
- ค. กระจก แก้ว
- ง. ไม้ ดิน

ดูภาพ และตอบคำถามข้อ 4-5



4. จากภาพ วัตถุสิ่งของที่มีโลหะเป็นส่วนประกอบ มีทั้งหมดกี่ชิ้น (ความเข้าใจ)
- ก. 1 ชิ้น ข. 2 ชิ้น
 ค. 3 ชิ้น ง. 4 ชิ้น
5. จากภาพ วัตถุสิ่งของที่ทำมาจากวัสดุหลายชนิด มีทั้งหมดกี่ชิ้น (ความเข้าใจ)
- ก. 1 ชิ้น ข. 2 ชิ้น
 ค. 3 ชิ้น ง. 4 ชิ้น
6. ผ้าฝ้าย ทำมาจากวัสดุชนิดใด (ความรู้, ความจำ)
- ก. พืช ข. สัตว์
 ค. แร่ธาตุ ง. พลาสติก
7. วัสดุใดที่เหมาะสมสำหรับการนำมาทำของเล่นเด็กเล็ก (การนำไปใช้)
- ก. ไม้ ข. ผ้า
 ค. โลหะ ง. พลาสติก
8. วัสดุในข้อใดทำมาจากวัสดุหลายชนิดมาประกอบกัน ทั้งหมด (การวิเคราะห์)
- ก. ตะกร้าหวาย กระเป๋า กระเป๋า
 ข. กระเป๋า กระเป๋า กระเป๋า ร่องเท้าผ้าใบ
 ค. กระเป๋านักเรียน กระเป๋า ตะกร้าหวาย
 ง. ร่องเท้าผ้าใบ กระเป๋านักเรียน กระเป๋า
9. สิ่งของใดทำมาจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบา ไม่มีความยืดหยุ่น ฉีกขาดง่าย (การสังเคราะห์)
- ก. ตุ๊กตาผ้า ข. แวนตากันแดด
 ค. หนังสือเรียน ง. ตะกร้าพลาสติก
10. การกระทำของใครเป็นการใช้วัสดุได้อย่างประหยัดและคุ้มค่ามากที่สุด (การประเมินค่า)
- ก. กวินท์ฉีกกระดาษสมุดที่ยังไม่ใช้มาพับจรวดเล่น
 ข. พ้าใส่เสื้อใช้จานที่ทำจากโฟมเพราะไม่ต้องล้าง
 ค. น้ำใจนำขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วมาทำเป็นกระถางต้นไม้
 ง. นุตาขอเงินแม่ซื้อกล่องดินสออันใหม่เพราะเห็นว่าอันเดิมเก่าแล้ว

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ชุดที่ 1

เรื่อง วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ

คำชี้แจง

เวลา 40 นาที

1. นักเรียนระบุวัตถุที่ทำมาจาก “พลาสติก” มาให้มากที่สุด ภายในเวลา 10 นาที
2. นักเรียนคิดออกแบบและวาดภาพขั้นตอนการนำกระดาษมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และระบายสีให้สวยงาม
3. นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ไม่เหมือนใคร น่าสนใจและแตกต่างกันออกไป
4. แบบทดสอบนักเรียนมีอิสระเต็มที่ ที่จะคิดหาคำตอบ
5. นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษที่แจกให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

กิจกรรมที่ 1 : ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง
และด้านความคิดยืดหยุ่น

คำชี้แจง

ให้นักเรียนระบุวัตถุที่ทำมาจาก “พลาสติก” มาให้หลากหลายชนิด และจำนวนมากที่สุด ภายในเวลา 10 นาที (30 คะแนน)

- | | |
|----------|----------|
| 1. | 16. |
| 2. | 17. |
| 3. | 18. |
| 4. | 19. |
| 5. | 20. |
| 6. | 21. |
| 7. | 22. |
| 8. | 23. |
| 9. | 24. |
| 10. | 25. |
| 11. | 26. |
| 12. | 27. |
| 13. | 28. |
| 14. | 29. |
| 15. | 30. |

กิจกรรมที่ 2 : ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม
และด้านความคิดละเอียดลออ

คำถามชวนคิด

ถ้ามีกระดาษขนาด A4 ที่ใช้แล้ว 1 แผ่น นักเรียนจะสามารถนำมาประดิษฐ์
ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนคิดออกแบบและวาดภาพการนำกระดาษมาใช้ให้เกิดประโยชน์
มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ สีสันสวยงาม เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ พร้อมเขียนชี้แจง
รายละเอียดให้สมบูรณ์ และระบายสีให้สวยงาม (30 คะแนน)

แบบประเมินชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมิน โดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดสร้างสรรค์				
2. ความสวยงาม แข็งแรง คงทน				
3. การออกแบบ และการนำไปปฏิบัติ				
4. การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้เหมาะสม ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด				
5. การใช้วัสดุอย่างประหยัด				
รวม				
เฉลี่ย				

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
16-20	4
11-15	3
6-10	2
ต่ำกว่า 5	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีเยี่ยม
3	ดี
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความคิดสร้างสรรค์	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากผู้อื่น	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากผู้อื่นบางส่วน	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ไม่มีแปลกใหม่ คล้ายคลึงกับผู้อื่น	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ไม่มีความแปลกใหม่ไม่แตกต่างไปจากผู้อื่น
2. ความสวยงาม แข็งแรง คงทน	ชิ้นงาน มีความสมบูรณ์ สวยงาม แข็งแรง และคงทน	ชิ้นงาน มีความสมบูรณ์ ไม่ค่อยสวยงาม แต่แข็งแรง และคงทน	ชิ้นงาน ขาดความสมบูรณ์ แต่ดูสวยงาม แข็งแรง และคงทน	ชิ้นงาน ขาดความสมบูรณ์ ไม่สวยงาม ไม่แข็งแรง และคงทน
3. การออกแบบ และการนำไปปฏิบัติ	ชิ้นงานจากการออกแบบสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	ชิ้นงานจากการออกแบบสามารถนำไปปฏิบัติได้เป็นบางส่วน	ชิ้นงานจากการออกแบบสามารถนำไปปฏิบัติได้น้อย	ชิ้นงานจากการออกแบบไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้เลย
4. การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้เหมาะสม ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้อย่างเหมาะสม ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ไม่เหมาะสม ไม่ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ไม่เหมาะสม ไม่ถูกวิธี ไม่ปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ไม่เหมาะสม ไม่ถูกวิธี ไม่ปลอดภัย และไม่ประหยัด
5. การใช้วัสดุ อย่างประหยัด	งานเสร็จก่อนเวลา ผลงานดีมาก	งานเสร็จก่อนเวลา ผลงานดี	งานเสร็จไม่ทันเวลาผลงานดี	งานเสร็จไม่ทันเวลาผลงานไม่ดี

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากการปฏิบัติกิจกรรม
ในแต่ละกิจกรรม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ความคิดสร้างสรรค์				คะแนน รวม (10)	คิดเป็น ร้อยละ (100)
		ความคิด คลอง (2)	ความคิด ยืดหยุ่น (2)	ความคิด ริเริ่ม (4)	ความคิด ละเอียดลออ (2)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์

ตรวจนับคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละด้าน ดังนี้

1) **คะแนนความคิดคล่อง:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบได้จำนวนมาก และเขียนคำตอบได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด ความคิดที่ได้ต้องเป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบทั้งหมดที่ถูกต้องตามเงื่อนไขในแต่ละข้อ โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมจะไม่ให้คะแนน

2) **คะแนนความคิดยืดหยุ่น:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบ และเขียนคำตอบได้หลากหลายประเภท ไม่จำกัดแง่มุมใดแง่มุมหนึ่ง เป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

ให้คะแนนโดยนำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องไปแล้ว มาจัดเป็นกลุ่มคำตอบที่มีทิศทางเดียวกัน หรือมีความหมายใกล้เคียงกัน เมื่อจัดกลุ่มคำตอบเรียบร้อยแล้วให้นำจำนวนกลุ่มคำตอบ โดยให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน และในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มคำตอบที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะจัดกลุ่มคำตอบขึ้นใหม่ตามความจำเป็น จนกว่าจะครบคำตอบ

3) **คะแนนความคิดริเริ่ม:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบ และเขียนคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น เป็นคำตอบที่แตกต่างไปจากความคิดธรรมดา และเป็นไปในเชิงบวกหรือสังคมยอมรับ

ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบที่แตกต่างจากผู้อื่น ไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่ แล้วนำจำนวนคำตอบที่ซ้ำกันของคำตอบทั้งหมดมาคิดคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

คำตอบซ้ำกัน 12% ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 6-11% ขึ้นไป	ให้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 3-4% ขึ้นไป	ให้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 2% ขึ้นไป	ให้ 3 คะแนน
คำตอบไม่เกิน 1% ขึ้นไป	ให้ 4 คะแนน

4) **คะแนนความคิดละเอียดลออ:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นในรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่คนอื่นมองข้ามไป หรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดเริ่มแรก และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย

ให้คะแนนโดยพิจารณาจากคำตอบของนักเรียนที่บอกรายละเอียดของคำตอบในส่วนที่คนอื่นมองข้ามไป หรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดเริ่มแรก และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมินโดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

รายการปฏิบัติ	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ทักษะการสังเกต				
2. ทักษะการจำแนกประเภท				
3. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล				
4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล				
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป				
รวม				
เฉลี่ย				

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
16-20	4
11-15	3
6-10	2
ต่ำกว่า 5	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีเยี่ยม
3	ดี
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องบางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องบางส่วน
2. ทักษะการจำแนกประเภท	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้เป็นส่วนใหญ่	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้บางส่วน	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ได้

รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
3. ทักษะ การลง ความเห็น ข้อมูล	รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกต อย่างเป็นระบบ สามารถอธิบาย และสรุปเกี่ยวกับ ข้อมูลที่รวบรวมมา ได้ดีมาก ยอมรับ การเปลี่ยนแปลง การลงความ คิดเห็นเมื่อมีข้อมูล เพิ่มเติม	รวบรวมข้อมูลจาก การสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้ดี ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม พอสมควร	รวบรวมข้อมูลจาก การสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้พอใช้ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม บางส่วน	รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตได้ เล็กน้อย สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้น้อย ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการ ลงความคิดเห็น เมื่อมีข้อมูล เพิ่มเติมบางส่วน
4. ทักษะ การจัด กระทำและ สื่อ ความหมาย ข้อมูล	เลือกรูปแบบที่จะ ใช้ในการเสนอ ข้อมูลได้อย่าง เหมาะสม ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้อยู่ในรูป ใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้ บรรยายลักษณะ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยข้อความที่ เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ดี	เลือกรูปแบบที่จะใช้ ในการเสนอข้อมูลได้ อย่างเหมาะสม ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้อยู่ในรูป ใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้ บรรยายลักษณะ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยข้อความที่ เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ดี พอสมควร	เลือกรูปแบบที่จะใช้ ในการเสนอข้อมูลได้ ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้เข้าใจได้ พอสมควร บรรยายลักษณะของ สิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ผู้อื่น เข้าใจได้น้อย	เลือกรูปแบบที่จะ ใช้ในการเสนอ ข้อมูลได้อย่าง เหมาะสม ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้เข้าใจ ไม่ได้ บรรยายลักษณะ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ ผู้อื่นเข้าใจไม่ได้
5. ทักษะ การตีความ หมาย ข้อมูลและ ลงข้อสรุป	แปลความหมาย ถูกต้อง และ สรุปผลสอดคล้อง กับข้อมูล	แปลความหมาย ถูกต้อง แต่สรุปผล ไม่สอดคล้องกับ ข้อมูล	แปลความหมาย ถูกต้องเป็นบางส่วน แต่สรุปผลไม่ สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมายไม่ ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขณะปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมินโดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. ไม่เรียนรู้อย่างพอเพียง	1.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	1.2 จัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	1.3 ตั้งใจเรียน			
	1.4 ปรับปรุงตนเองในข้อผิดพลาด			
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	2.1 ใช้ทรัพยากรและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	2.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
3. มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรค	3.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
	รวม			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางการปรับปรุง / แก้ไข
.....
.....
.....
.....

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตัวอย่าง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและวัตถุ	เวลา 20 ชั่วโมง
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลัก และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ป 3/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ เมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบ

ในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ว 4.2 ป 3/1 แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ

ว 4.2 ป 3/3 ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้

ว 4.2 ป 3/5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ป 3/1 ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตร และจำนวนแกนสมมาตร

2. สาระการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ

3. สาระสำคัญ

เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

4.1 ด้านความรู้

- 1) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือเย็นลงได้
- 2) อธิบายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุได้

4.2 ทักษะกระบวนการ

4.2.1 **ความคิดสร้างสรรค์** ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

4.2.2 **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

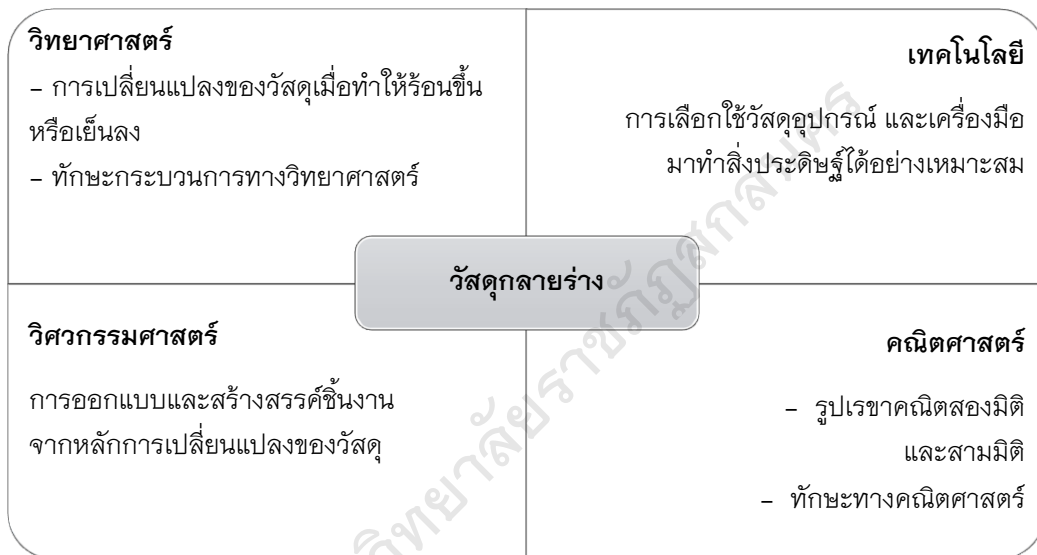
4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1) ใฝ่เรียนรู้
- 2) อยู่อย่างพอเพียง
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา



7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

7.1 ชั้นระบุปัญหา (ชั่วโมงที่ 1)

- 1) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัวเรา
- 2) ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุโดยการบีบ บิด ทุบ ดัด และดึง แล้วถามนักเรียนว่า การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ นอกจากโดนแรงกระทำแล้ววัสดุยังมีการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยอื่นอีกหรือไม่
- 3) ครูนำหมูบั้งมาให้ให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถามถามนักเรียนว่า ปัจจัยใดที่ทำให้หมูเกิดการเปลี่ยนแปลงจากหมูดิบกลายเป็นหมูสุกและรับประทานได้
- 4) ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเกลือที่เรารับประทาน ว่า อะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ผงเกลือสำเร็จรูปกลายเป็นเกลือที่เราสามารถรับประทานได้ โดยครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 คน ออกมาแสดงความคิดเห็นที่หน้าชั้นเรียน

5) ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน นักเรียนช่วยกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด “วัสดุใดบ้างที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง” และเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกลายเป็นร่าง” ตอนที่ 1 ส่งสัยใคร่รู้

7.2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

1) ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของวัสดุต่าง ๆ เช่น เทียนไข ดินน้ำมัน กระดาษ แผ่นโฟม แผ่นพลาสติกใส ซ้อนสแตนเลส ตะปู ตะเกียบ เป็นต้น เมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น และทำให้เย็นลง แล้วบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกลายเป็นร่าง” ตอนที่ 2 ค้นคว้าเรื่องเสาะหา

2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลอง โดยครูตั้งคำถามในประเด็นดังนี้

- เทียนไขก่อน และหลังได้รับความร้อนเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ : เทียนไขมีลักษณะเป็นของแข็งเมื่อได้รับความร้อน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นของเหลวแต่เมื่อทิ้งไว้สักครู่ น้ำตาเทียนที่หยดลงมาจะเปลี่ยนสถานะกลับมาเป็นของแข็งเหมือนเดิม)

- วัสดุใดบ้างที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น

(แนวคำตอบ : เทียนไข ดินน้ำมัน กระดาษ แผ่นโฟม แผ่นพลาสติกใส และตะเกียบ)

- วัสดุใดบ้างที่รูปร่างคงเดิม เมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น

(แนวคำตอบ : ซ้อนสแตนเลส และตะปู)

- ซ้อนสแตนเลส และตะปูเมื่อถูกทำให้ร้อนเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร

(แนวคำตอบ : ลักษณะ รูปร่างคงเดิม แต่สัมผัสแล้วร้อนมากขึ้น)

7.3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยเน้นการฝึกความคิดสร้างสรรค์ (ชั่วโมงที่ 2)

1) ครูนำเข้าสู่สถานการณ์จำลอง คือ “สิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เมื่อเราออกแรงบีบ บิด ทบ ดัด ดึง หรือทำให้ร้อนขึ้น หรือทำให้เย็นลง อาจทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจจะเป็นประโยชน์

เช่น เส้นลวดบางชนิดสามารถนำมาตัดเป็นรูปต่าง ๆ เพื่อใช้ตกแต่งบ้านได้ วัสดุประเภทโลหะนำมาใช้ทำเครื่องครัว เมื่อได้รับความร้อนจะช่วยให้อาหารสุกเร็วขึ้น ดินเหนียวมีลักษณะเนื้อดินละเอียดและจับตัวกันแน่น เมื่อได้รับความร้อน เนื้อดินจะแห้งและแข็งสามารถนำมาทำเป็นเครื่องปั้นดินเผาได้ เป็นต้น ดังนั้นนักเรียนจะสามารถเปลี่ยนแปลงวัสดุต่อไปนี้ ได้แก่ เทียนไข ดินน้ำมัน ลวดอ่อน หนังสือนุ่ม พลาสติก กาวแท่ง ยางรัดของ และขวดพลาสติก ไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นวัสดุกลายร่าง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร”

2) ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบวัสดุกลายร่างจากการนำวัสดุต่าง ๆ ซึ่งสามารถเลือกวัสดุจากที่ครูกำหนดให้อย่างน้อย 1 ชนิด มาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยออกแรงบีบ บิด ทบ ดัด ดึง หรือทำให้ร้อนขึ้น หรือทำให้เย็นลง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดละเอียดลออในการออกแบบผลงานวัสดุกลายร่าง

3) นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดนำความรู้จากการรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการเลือกวัสดุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และออกแบบร่างภาพผลงานวัสดุกลายร่างนักเรียน ลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกลายร่าง” ตอนที่ 3 แก่ปัญหาอย่างวิศวกร

7.4 ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

1) ครูเน้นให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการใช้วัสดุอย่างประหยัด โดยเมื่อเลือกวัสดุใดในการสร้างวัสดุกลายร่างแล้ว จะไม่สามารถเปลี่ยนหรือขอเพิ่มอีก นอกจากวัสดุนั้นชำรุดเสียหายโดยไม่ได้เจตนา และควรใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง เพื่อความปลอดภัย

2) ให้นักเรียนระบุขั้นตอนการสร้างวัสดุกลายร่าง ที่ละขั้นตอนตามลำดับ
3) ให้นักเรียนมาหยิบวัสดุ อุปกรณ์ที่จะนำไปสร้างวัสดุกลายร่างตามที่ได้เลือกไว้
4) นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือสร้างวัสดุกลายร่างตามที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมทั้งจับเวลาที่ใช้ในการประดิษฐ์ชิ้นงาน

5) ครูติดตาม ตรวจสอบการทำงานของแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด

7.5 ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง (ชั่วโมงที่ 3)

1) เมื่อสร้างวัสดุกายาร่างเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบผลงานของกลุ่มตนเอง โดยตรวจสอบความเรียบร้อย ความสวยงาม ความคงทน ทดสอบการใช้งาน การนำไปใช้ประโยชน์ และคำนวณเวลาที่ใช้ในการประดิษฐ์ชิ้นงาน

2) นักเรียนบันทึกผลการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงลงในแบบบันทึกผลการทดสอบลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกายาร่าง” ตอนที่ 3 แก้ปัญหาอย่างวิศวกร

2) ครูและนักเรียนพิจารณาผลการบันทึก เพื่อนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยนักเรียนสามารถทดสอบและปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้นได้ทั้งหมด 3 ครั้ง

7.6 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา (ชั่วโมงที่ 4)

- 1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอธิบายในประเด็นต่อไปนี้
 - วัสดุกายาร่างของนักเรียนสร้างขึ้นจากวัสดุใดบ้าง
 - นักเรียนใช้วิธีใดบ้างที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลง
 - วัสดุกายาร่างที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้นมีลักษณะรูปร่างเรขาคณิตอย่างไร
 - วัสดุกายาร่างที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
 - นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบางอย่างจากการทำกิจกรรมในครั้งนี้
- 2) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ

8. อุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้

วัสดุที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

- | | | |
|------------------|--------------------|----------------|
| 1) เทียนไข | 2) ดินน้ำมัน | 3) กระดาษ |
| 4) แผ่นโฟม | 5) แผ่นพลาสติกใส | 6) ซ้อนสแตนเลส |
| 7) ตะปู | 8) ตะเกียบ | 9) ลวดอ่อน |
| 10) หนังสือพิมพ์ | 11) หลอดดูดพลาสติก | 12) ยางรัดของ |
| 13) ขวดพลาสติก | 14) กาวแท่ง | 15) ปืนกาว |
| 16) ไม้ขีดไฟ | | |

9. ภาระงานและชิ้นงาน

9.1 ภาระงาน

กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง วัสดุกลายร่าง

9.2 ชิ้นงาน

วัสดุกลายร่าง ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ

10. การวัดและประเมินผล

10.1 ด้านความรู้

วัตถุประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือเย็นลงได้	- ตรวจสอบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง วัสดุกลายร่าง	- ใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง วัสดุกลายร่าง	- ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
2) อธิบายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุได้	- ตรวจสอบแบบทดสอบเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	- แบบทดสอบเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	

10.2 ด้านทักษะกระบวนการ

วัตถุประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ	- ตรวจสอบใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง วัสดุกลายร่าง - ตรวจสอบแบบวัดความคิดสร้างสรรค์	- ใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง วัสดุกลายร่าง - แบบวัดความคิดสร้างสรรค์	- ใช้เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การทดลอง การสำรวจ การอภิปราย และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	อยู่ในระดับ พอใช้ขึ้นไป

10.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

วัตถุประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) ใฝ่เรียนรู้ 2) อยู่อย่างพอเพียง 3) มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	อยู่ในระดับ พอใช้ ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ

วัสดุต่าง ๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีแรงมากระทำ เช่น การบีบ ทบ ดัด ดึง ตลอดจนการทำให้ร้อนขึ้น หรือทำให้เย็นลง ปัจจัยเหล่านี้จะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะ หรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจเกิดประโยชน์ หรือทำให้เกิดอันตรายได้

การออกแรงกระทำต่อวัสดุที่ทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลง มีดังนี้

- **การบีบ** คือ การทำให้วัสดุหดหรือลดขนาด เช่น บีดผ้า บีบฟองน้ำ เป็นต้น
- **การบิด** คือ การทำให้วัสดุ บิดเบี้ยว เช่น บีดผ้า บีดลวด เป็นต้น
- **การทาบ** คือ การทำให้วัสดุแตกหรือยุบด้วยแรงกระแทก เช่น ทาบกระป๋อง ทาบกะลามะพร้าว เป็นต้น
- **การดัด** คือ การทำให้วัสดุโค้งงอได้ตามต้องการ เช่น ดัดเหล็กประตูหน้าต่าง
- **การดึง** คือ การทำให้วัสดุยืดขยายขึ้น เช่น การดึงยางรัดของ เป็นต้น
- **การทำให้ร้อนขึ้น หรือทำให้เย็นลง** จะทำให้ลักษณะและรูปร่างของวัสดุเปลี่ยนแปลงไป เช่น การทอดไข่ การทำน้ำแข็ง การหล่อเทียนไข เป็นต้น

เทียนไขมีสถานะเป็นของแข็ง เมื่อเทียนไขได้รับความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นของเหลว โดยสังเกตได้จากเมื่อเอียงเทียนไข จะมีน้ำตาเทียนหยดลงมา เมื่อทิ้งไว้สักครู่ น้ำตาเทียนจะเปลี่ยนสถานะกลับมาเป็นของแข็งเหมือนเดิม แสดงว่า ความร้อนและความเย็นทำให้เทียนไขเกิดการเปลี่ยนแปลง



กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง วัสดุกลายร่าง

วันที่...../...../.....

เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

ด้านความรู้

- 1) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือเย็นลงได้
- 2) อธิบายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุได้
- 3) ออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุได้

ด้านทักษะกระบวนการ

- 1) ความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ
- 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การลงความเห็นข้อมูล การจัดการกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง และมุ่งมั่นในการทำงาน

วัสดุอุปกรณ์

วัสดุที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

- | | | |
|------------------|--------------------|----------------|
| 1) เทียนไข | 2) ดินน้ำมัน | 3) กระดาษ |
| 4) แผ่นโฟม | 5) แผ่นพลาสติกใส | 6) ซ้อนสแตนเลส |
| 7) ตะปู | 8) ตะเกียบ | 9) ลวดอ่อน |
| 10) หนังสือพิมพ์ | 11) หลอดดูดพลาสติก | 12) ยางรัดของ |
| 13) ขวดพลาสติก | 14) กาวแท่ง | 15) ปืนกาว |
| 16) ไม้ขีดไฟ | | |



ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม

1. ครูนำหมูปิ้งมาให้ให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถามถามนักเรียนว่า ปัจจัยใดที่ทำให้ หมูเกิดการเปลี่ยนแปลงจากหมูดิบกลายเป็นหมูสุกและรับประทานได้
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเยลลี่ที่เรารับประทาน ว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ ผงเยลลี่สำเร็จรูปกลายเป็นเยลลี่ที่เราสามารถรับประทานได้ โดยครูขออาสาสมัคร นักเรียน 1 คน ออกมาแสดงความคิดเห็นที่หน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน ช่วยกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด “วัสดุใดบ้าง ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง” และเขียนคำตอบลงใน ใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกลายเป็นร่าง” ตอนที่ 1 สงสัยใครรู้
4. นักเรียนทดสอบการเปลี่ยนแปลงของวัสดุต่าง ๆ เช่น เทียนไข ดินน้ำมัน กระดาษ แผ่นโฟม แผ่นพลาสติกใส ซ้อนสแตนเลส ตะปู ตะเกียบ เป็นต้น เมื่อถูกทำให้ ร้อนขึ้นและทำให้เย็นลง แล้วบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมฝึกความคิด สร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกลายเป็นร่าง” ตอนที่ 2 ค้นดูเรื่องเสาะหา
5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลอง ในประเด็นดังนี้
 - เทียนไขก่อน และหลังได้รับความร้อนมีลักษณะรูปร่างเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร
 - วัสดุใดบ้างที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น
 - วัสดุใดบ้างที่รูปร่างคงเดิม เมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น
 - ซ้อนสแตนเลส และตะปูเมื่อถูกทำให้ร้อนเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์สถานการณ์ต่อไปนี้

“สิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เมื่อเราออกแรงบีบ บิด ทวบ ดัด ดึง หรือทำให้ ร้อนขึ้น หรือทำให้เย็นลง อาจทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลจาก การเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจจะเป็นประโยชน์ เช่น เส้นลวดบางชนิดสามารถนำมา ดัดเป็นรูปต่าง ๆ เพื่อใช้ตกแต่งบ้านได้ วัสดุประเภทโลหะนำมาใช้ทำเครื่องครัว เมื่อได้รับความร้อนจะช่วยให้อาหารสุกเร็วขึ้น ดินเหนียวมีลักษณะเนื้อดินละเอียด และจับตัวกันแน่น เมื่อได้รับความร้อน เนื้อดินจะแห้งและแข็งสามารถนำมาทำเป็น เครื่องปั้นดินเผาได้ เป็นต้น ดังนั้นนักเรียนจะสามารถเปลี่ยนแปลงวัสดุต่อไปนี้ ได้แก่ เทียนไข ดินน้ำมัน ลวดอ่อน หนังสือพิมพ์ หลอดดูดพลาสติก กาวแท่ง ยางรัดของ

และขวดพลาสติก ไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นวัสดุกลายร่าง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร”

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดนำความรู้จากการรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการเลือกวัสดุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และออกแบบร่างภาพผลงานวัสดุกลายร่างนักเรียน ลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกลายร่าง” ตอนที่ 3 แก่ปัญหาอย่างวิศวกรรม
8. นักเรียนระบุขั้นตอนการสร้างวัสดุกลายร่าง ทีละขั้นตามลำดับ
9. นักเรียนมาหยิบวัสดุ อุปกรณ์ที่จะนำไปสร้างเรือบรรทุกสินค้าตามที่เลือกไว้
10. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือสร้างวัสดุกลายร่างตามที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมทั้งจับเวลาที่ใช้ในการประดิษฐ์ชิ้นงาน ครูติดตาม ตรวจสอบการทำงานของแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด
11. เมื่อสร้างวัสดุกลายร่างเสร็จแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบผลงานของกลุ่มตนเอง โดยตรวจสอบความเรียบร้อย ความสวยงาม ความคงทน ทดสอบการใช้งาน และการนำไปใช้ประโยชน์ นักเรียนบันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกผลการทดสอบลงในใบกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ ที่ 3 เรื่อง “วัสดุกลายร่าง” ตอนที่ 3 แก่ปัญหาอย่างวิศวกรรม
12. ครูและนักเรียนพิจารณาผลการบันทึก เพื่อนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยนักเรียนสามารถทดสอบและปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้นได้ทั้งหมด 3 ครั้ง
13. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอธิบายในประเด็นต่อไปนี้
 - วัสดุกลายร่างของนักเรียนสร้างขึ้นจากวัสดุใดบ้าง
 - นักเรียนใช้วิธีใดบ้างที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลง
 - วัสดุกลายร่างที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้นมีลักษณะรูปร่างเรขาคณิตอย่างไร
 - วัสดุกลายร่างที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
 - นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมในครั้งนี้



ตอนที่ 1 สงสัยใคร่รู้

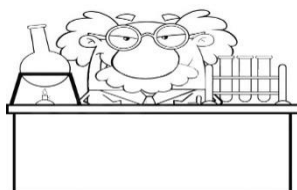
เวลา 1 ชั่วโมง

(ฝึกความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนระดมความคิดตอบคำถามกระตุ้นความคิด “วัสดุใดบ้างที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง” และเขียนคำตอบมาให้มีความหลากหลาย และได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลา 10 นาที

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____
- 8) _____
- 9) _____
- 10) _____



ตอนที่ 2 คำนวณแรงเสียดทาน

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำการทดลอง และสังเกตผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุ
เมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น หรือเย็นลง และบันทึกผล

ตารางบันทึกผล การสังเกต การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุ

วัสดุต่าง ๆ	ลักษณะของวัสดุ (วาดภาพ)		
	ก่อนได้รับความร้อน	เมื่อได้รับความร้อน	หลังจากวางทิ้งไว้
เทียนไข			
ดินน้ำมัน			
กระดาษ			
แผ่นโฟม			
แผ่นพลาสติกใส			
ชอนสแตนเลส			
ตะปู			
ตะเกียบ			

นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

- 1) เทียนไขก่อน และหลังได้รับความร้อนเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ

.....

- 2) วัสดุใดบ้างที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น

ตอบ

.....

- 3) วัสดุใดบ้างที่รูปร่างคงเดิม เมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น

ตอบ

.....

- 4) ช้อนสแตนเลส และตะปูเมื่อถูกทำให้ร้อนเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ตอบ

.....



ตอนที่ 3 แก่ปัญหาอย่างวิศวกร

เวลา 2 ชั่วโมง

(ฝึกความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดละเอียดลออ)

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันวิเคราะห์ข้อความ ต่อไปนี้

“สิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เมื่อเราออกแรงบีบ บิด ทุบ ดัด ดึง หรือทำให้ร้อนขึ้น หรือทำให้เย็นลง อาจทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ อาจจะเป็นประโยชน์ เช่น เส้นลวดบางชนิดสามารถนำมาดัดเป็นรูปต่าง ๆ เพื่อใช้ตกแต่ง บ้านได้ วัสดุประเภทโลหะนำมาใช้ทำเครื่องครัว เมื่อได้รับความร้อนจะช่วยให้อาหารสุกเร็ว ขึ้น ดินเหนียวมีลักษณะเนื้อดินละเอียดและจับตัวกันแน่น เมื่อได้รับความร้อน เนื้อดินจะแห้งและแข็งสามารถนำมาทำเป็นเครื่องปั้นดินเผาได้ เป็นต้น ดังนั้นนักเรียนจะสามารถ เปลี่ยนแปลงวัสดุต่อไปนี้ ได้แก่ เทียนไข ดินน้ำมัน ลวดอ่อน หนังสือนิ่ม พลาสติก หลอดดูด พลาสติก กาวแท่ง ยางรัดของ และขวดพลาสติก ไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นวัสดุ ทุกราย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร”

2. ให้นักเรียนออกแบบ และวาดภาพร่างของวัสดุทุกรายที่เกิดจากการ เปลี่ยนแปลงของวัสดุ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ พร้อมทั้งบรรยายละเอียดของ ชิ้นงานให้ชัดเจน โดยให้ผลงานมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ สีสันสวยงาม และมีความ คงทนต่อการใช้งาน

2.1 ชื่อวัสดุกลายร่างของนักเรียน คือ.....

2.2 วัสดุที่ใช้ในการสร้างวัสดุกลายร่าง ได้แก่

.....

2.3 วิธีที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลง ได้แก่

.....

2.4 ประโยชน์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ คือ

.....

3. ให้นักเรียนวางแผน และเขียนขั้นตอนการสร้างสรรค์ชิ้นงานวัสดุกลายร่าง
ตามที่ออกแบบที่ละขั้นตอน ตามลำดับ

.....
ขั้นตอนที่ 1

.....

ขั้นตอนที่ 2

.....

ขั้นตอนที่ 3

.....

ขั้นตอนที่ 4

.....

ขั้นตอนที่ 5

.....

4. คำชี้แจง ให้นักเรียนลงมือสร้างวัสดุสร้างร่างตามรูปแบบ และขั้นตอนที่วางแผนไว้ จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน ปรับปรุงแก้ไข และบันทึกผลลงในตารางต่อไปนี้

ครั้งที่	ผลการทดสอบ	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุงแก้ไข	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับ
1.	<ul style="list-style-type: none"> ● วัสดุที่ใช้ได้แก่..... ● วิธีที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลงได้แก่ ● มีความสวยงามหรือไม่ ● มีความแข็งแรง และคงทนหรือไม่..... ● สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร..... 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
2.	<ul style="list-style-type: none"> ● วัสดุที่ใช้ได้แก่..... ● วิธีที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลงได้แก่ ● มีความสวยงามหรือไม่ ● มีความแข็งแรง และคงทนหรือไม่..... ● สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร..... 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ครั้งที่ ที่	ผลการทดสอบ	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุง แก้ไข	ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับ
3.	<ul style="list-style-type: none"> ● วัสดุที่ใช้ ได้แก่..... ● วิธีที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ● มีความสวยงามหรือไม่ ● มีความแข็งแรง และคงทน หรือไม่..... ● สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้อย่างไร..... 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



แบบทดสอบ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. วัสดุชนิดใดเมื่อนำไปลงไฟแล้ว *ไม่*ติดไฟ (ความรู้ ความจำ)

- ก. ไม้ ข. โฟม ค. กระดาษ

ง. อะลูมิเนียม

2. ดูภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



จากภาพ ดินน้ำมันในภาพมีสิ่งใดที่เปลี่ยนแปลง (ความเข้าใจ)

- ก. รูปร่าง ข. น้ำหนัก ค. ปริมาตร ง. ตำแหน่ง

3. ดูภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



จากรูป เป็นการเปลี่ยนแปลงของวัสดุในลักษณะใด (ความเข้าใจ)

- ก. การเดือด ข. การแข็งตัวของสาร
ค. การเปลี่ยนแปลงเมื่อทำให้เย็นลง ง. การเปลี่ยนแปลงเมื่อทำให้อุ่นขึ้น

4. ลักษณะของวัสดุแบบใดเมื่อออกแรงดัด วัสดุจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามต้องการ

(ความเข้าใจ)

- ก. น้ำหนักเบา ข. ยืดหยุ่นได้ดี
ค. แข็งและเหนียว ง. เปราะและสะท้อนแสงได้

5. วิธีการใดทำให้เหล็กที่มีความคงทนและแข็งแรง มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

(การนำไปใช้)

- ก. ทบด้วยค้อน ข. ดัดที่อุณหภูมิต่ำ
ค. ดัดที่อุณหภูมิสูง ง. ดึงปลายทั้ง 2 ข้างออก

6. ควรเลือกใช้ชั้นที่ทำจากวัสดุชนิดใดตัดข้าวต้มร้อน ๆ จึงจะเหมาะสม
(การนำไปใช้)

- ก. เหล็ก ข. พลาสติก **ค. กระเบื้อง** ง. อะลูมิเนียม

7. เมื่อวัสดุประเภทไม้ ได้รับความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ให้ประโยชน์อย่างไร
(การวิเคราะห์)

- ก. ทำให้ไม้แข็งตัว มีความคงทน และแข็งแรงมากขึ้น
ข. ให้พลังงานความร้อน เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มอาหารได้
ค. เกิดการหลอมละลาย และนำมาขึ้นรูปเป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้
ง. เกิดการเปลี่ยนสี และนำมาทำผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความสวยงาม

8. เมื่อวัสดุประเภทกระดาษ ได้รับความร้อน จะทำให้เกิดอันตรายต่อมือของ
นักเรียนอย่างไร (การวิเคราะห์)

- ก. เกิดการฉีกขาด ทำให้บาดเจ็บ ข. เกิดการแตกหัก ทำให้มือถลอก
ค. เกิดการลุกไหม้ ทำให้มือพอง ง. เกิดการยืดหยุ่น ทำให้รั้งมือ

9. ดูข้อมูลในตารางการเลือกใช้ภาชนะกับชนิดของอาหาร แล้วตอบคำถาม

ชนิดของอาหาร	อุณหภูมิ	ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ				
		แก้ว	พลาสติก	เซรามิก	กระดาษ	โลหะ
ต้มยำรวมมิตร	สูงมาก	✓		✓		
น้ำแข็งใส	ต่ำ	✓	✓	✓		
ข้าวราดแกง	ปานกลาง	✓	✓	✓		✓
กาแฟ-ชา	สูง	✓		✓	✓	
ผลไม้	ต่ำ	✓	✓	✓	✓	✓

จากข้อมูล วัสดุชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับการนำมาทำภาชนะที่มีความทนต่อ
การขีดข่วน และใช้ได้กับทุกอุณหภูมิ (การสังเคราะห์)

- ก. แก้ว** ข. โลหะ ค. เซรามิก ง. พลาสติก

10. การเปลี่ยนแปลงของวัสดุในข้อใด ทำให้เกิดอันตรายได้มากที่สุด
(การประเมินค่า)

- ก. กิ่งไม้หัก ข. กระดุมเสื่อขาด
ค. กระจกหลังห้องแตก ง. หนังสือเรียนเปียกฝน

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ชุดที่ 2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ

คำชี้แจง

1. นักเรียนระบุการกระทำในชีวิตประจำวัน ที่ทำให้วัตถุต่าง ๆ เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อทำให้ร้อนขึ้น หรือเย็นลง โดยระบุให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 5 นาที
2. นักเรียนคิดออกแบบภาชนะใส่อาหาร ร่มกันฝน ที่มีความทนทาน ทนต่อการได้รับความร้อนที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ดี ใช้งานง่าย และปลอดภัย โดยระบุว่าใช้วัสดุใด วัสดุที่ใช้มีสมบัติอย่างไร และจะออกแบบให้ภาชนะนั้นมีรูปร่างลักษณะอย่างไร
3. นักเรียนวาดภาพร่างภาชนะใส่อาหาร ที่มีความทนทาน ทนต่อการได้รับความร้อนที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ดี ใช้งานง่าย และปลอดภัย พร้อมทั้งระบายสีให้สวยงาม
4. นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ไม่เหมือนใคร น่าสนใจและแตกต่างกัน ออกไป
5. แบบทดสอบนักเรียนมีอิสระเต็มที่ ที่จะคิดหาคำตอบ
6. นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษที่แจกให้

**กิจกรรมที่ 1 : ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง
และด้านความคิดยืดหยุ่น**

คำชี้แจง

ให้นักเรียนระบุการกระทำในชีวิตประจำวัน ที่ทำให้วัตถุต่าง ๆ เกิดการเปลี่ยนแปลง
เมื่อทำให้ร้อนขึ้น หรือเย็นลง โดยระบุให้มีความหลากหลาย ได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลา
10 นาที (20 คะแนน)

การกระทำในชีวิตประจำวัน	การเปลี่ยนแปลงของวัตถุต่าง ๆ
ตัวอย่าง การต้มไข่	ไข่ดิบที่เป็นของเหลว อุ่นใส ข้างในสีส้มแดง เปลี่ยนเป็นไข่สุกที่เป็นของแข็งสีขาว และ ข้างในสีเหลือง
1.
2.
3.
4.
5.

กิจกรรมที่ 2 : ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคิดริเริ่ม
และด้านความคิดละเอียดลออ

คำถามชวนคิด

ภาชนะใส่อาหารบางชนิดทำจากวัสดุที่ทนความร้อนได้น้อย บางชนิดทำจากวัสดุที่ทนความร้อนสูงได้ แต่บางชนิดเมื่อถูกความร้อนสูง ๆ จะละลายและมีสารเคมีปนเปื้อนมาในอาหาร หากนักเรียนเป็นผู้ผลิตภาชนะใส่อาหารที่มีความทนทาน ทนต่อการได้รับความร้อนที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ดี ใช้งานง่าย และปลอดภัย นักเรียนจะเลือกใช้วัสดุประเภทใด และจะออกแบบให้ภาชนะนั้นมีรูปร่างลักษณะอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนคิดออกแบบ และวาดภาพภาชนะใส่อาหารที่มีความแปลกใหม่ สีสันสวยงาม มีรูปร่างลักษณะที่น่าสนใจ ไม่ซ้ำใคร มีความทนทาน ทนต่อการได้รับความร้อนที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้ดี ใช้งานง่าย และปลอดภัย โดยระบุรายละเอียดให้ชัดเจน วัสดุใด วัสดุที่ใช้มีสมบัติอย่างไร และจะออกแบบให้ภาชนะนั้นมีรูปร่างลักษณะอย่างไร (30 คะแนน)

แบบประเมินชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน..... พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมิน โดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความคิดสร้างสรรค์				
2. ความสวยงาม แข็งแรง คงทน				
3. การออกแบบ และการนำไปปฏิบัติ				
4. การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้เหมาะสม ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด				
5. การใช้วัสดุอย่างประหยัด				
รวม				
เฉลี่ย				

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
16-20	4
11-15	3
6-10	2
ต่ำกว่า 5	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีเยี่ยม
3	ดี
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความคิดสร้างสรรค์	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากผู้อื่น	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากผู้อื่นบางส่วน	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ไม่มีมีความแปลกใหม่ คล้ายคลึงกับผู้อื่น	มีการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ไม่มีมีความแปลกใหม่ไม่แตกต่างไปจากผู้อื่น
2. ความสวยงาม แข็งแรง คงทน	ชิ้นงาน มีความสมบูรณ์ สวยงาม แข็งแรง และคงทน	ชิ้นงาน มีความสมบูรณ์ ไม่ค่อยสวยงาม แต่ แข็งแรง และคงทน	ชิ้นงาน ขาดความสมบูรณ์ แต่ดูสวยงาม แข็งแรง และคงทน	ชิ้นงาน ขาดความสมบูรณ์ ไม่สวยงาม ไม่แข็งแรงและคงทน
3. การออกแบบ และการนำไปปฏิบัติ	ชิ้นงานจากการออกแบบสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	ชิ้นงานจากการออกแบบสามารถนำไปปฏิบัติได้เป็นบางส่วน	ชิ้นงานจากการออกแบบสามารถนำไปปฏิบัติได้น้อย	ชิ้นงานจากการออกแบบไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้เลย
4. การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้เหมาะสม ถูกวิธีปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้อย่างเหมาะสม ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ไม่เหมาะสม ไม่ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ไม่เหมาะสม ไม่ถูกวิธีไม่ปลอดภัย และประหยัด	เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้ไม่เหมาะสม ไม่ถูกวิธี ไม่ปลอดภัย และประหยัด
5. การใช้วัสดุอย่างประหยัด	งานเสร็จก่อนเวลา ผลงานดีมาก	งานเสร็จก่อนเวลา ผลงานดี	งานเสร็จไม่ทันเวลา ผลงานดี	งานเสร็จไม่ทันเวลา ผลงานไม่ดี

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากการปฏิบัติกิจกรรม
ในแต่ละกิจกรรม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ความคิดสร้างสรรค์				คะแนน รวม (10)	คิดเป็น ร้อยละ (100)
		ความคิด คลอง (2)	ความคิด ยืดหยุ่น (2)	ความคิด ริเริ่ม (4)	ความคิด ละเอียดลออ (2)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์

ตรวจนับคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละด้าน ดังนี้

1) **คะแนนความคิดคล่อง:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบได้จำนวนมาก และเขียนคำตอบได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด ความคิดที่ได้ต้องเป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบทั้งหมดที่ถูกต้องตามเงื่อนไขในแต่ละข้อ โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมจะไม่ให้คะแนน

2) **คะแนนความคิดยืดหยุ่น:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบ และเขียนคำตอบได้หลากหลายประเภท ไม่จำกัดแง่มุมใดแง่มุมหนึ่ง เป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

ให้คะแนนโดยนำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องไปแล้ว มาจัดเป็นกลุ่มคำตอบที่มีทิศทางเดียวกัน หรือมีความหมายใกล้เคียงกัน เมื่อจัดกลุ่มคำตอบเรียบร้อยแล้วให้นำจำนวนกลุ่มคำตอบ โดยให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน และในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มคำตอบที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะจัดกลุ่มคำตอบขึ้นใหม่ตามความจำเป็น จนกว่าจะครบคำตอบ

3) **คะแนนความคิดริเริ่ม:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถคิดคำตอบ และเขียนคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น เป็นคำตอบที่แตกต่างไปจากความคิดธรรมดา และเป็นไปในเชิงบวกหรือสังคมยอมรับ

ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบที่แตกต่างจากผู้อื่น ไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่ แล้วนำจำนวนคำตอบที่ซ้ำกันของคำตอบทั้งหมดมาคิดคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

คำตอบซ้ำกัน 12% ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 6-11% ขึ้นไป	ให้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 3-4% ขึ้นไป	ให้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำกัน 2% ขึ้นไป	ให้ 3 คะแนน
คำตอบไม่เกิน 1% ขึ้นไป	ให้ 4 คะแนน

4) **คะแนนความคิดละเอียดลออ:** คือ การที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นในรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่คนอื่นมองข้ามไป หรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดเริ่มแรก และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย

ให้คะแนนโดยพิจารณาจากคำตอบของนักเรียนที่บอกรายละเอียดของคำตอบในส่วนที่คนอื่นมองข้ามไป หรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดเริ่มแรก และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีความหมาย โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมินโดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

รายการปฏิบัติ	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ทักษะการสังเกต				
2. ทักษะการจำแนกประเภท				
3. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล				
4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล				
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป				
รวม				
เฉลี่ย				

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
16-20	4
11-15	3
6-10	2
ต่ำกว่า 5	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีเยี่ยม
3	ดี
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องบางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเพื่อสัมผัสโดยตรงกับวัตถุและบันทึกการสังเกตโดยใช้ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่สังเกตได้ข้อมูลถูกต้องบางส่วน
2. ทักษะการจำแนกประเภท	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้เป็นส่วนใหญ่	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้บางส่วน	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้เหมาะสมแบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ได้

รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
3. ทักษะ การลง ความเห็น ข้อมูล	รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกต อย่างเป็นระบบ สามารถอธิบาย และสรุปเกี่ยวกับ ข้อมูลที่รวบรวมมา ได้ดีมาก ยอมรับ การเปลี่ยนแปลง การลงความ คิดเห็นเมื่อมีข้อมูล เพิ่มเติม	รวบรวมข้อมูลจาก การสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้ดี ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม พอสมควร	รวบรวมข้อมูลจาก การสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้พอใช้ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม บางส่วน	รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตได้ เล็กน้อย สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้น้อย ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการ ลงความคิดเห็น เมื่อมีข้อมูล เพิ่มเติมบางส่วน
4. ทักษะ การจัด กระทำและ สื่อ ความหมาย ข้อมูล	เลือกรูปแบบที่จะ ใช้ในการเสนอ ข้อมูลได้อย่าง เหมาะสม ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้อยู่ในรูป ใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้ บรรยายลักษณะ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยข้อความที่ เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ดี	เลือกรูปแบบที่จะใช้ ในการเสนอข้อมูลได้ อย่างเหมาะสม ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้อยู่ในรูป ใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้ บรรยายลักษณะ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยข้อความที่ เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ดี พอสมควร	เลือกรูปแบบที่จะใช้ ในการเสนอข้อมูลได้ ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้เข้าใจได้ พอสมควร บรรยายลักษณะของ สิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ผู้อื่น เข้าใจได้น้อย	เลือกรูปแบบที่จะ ใช้ในการเสนอ ข้อมูลได้อย่าง เหมาะสม ออกแบบการเสนอ ข้อมูลให้เข้าใจ ไม่ได้ บรรยายลักษณะ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ ผู้อื่นเข้าใจไม่ได้
5. ทักษะ การตีความ หมาย ข้อมูลและ ลงข้อสรุป	แปลความหมาย ถูกต้อง และ สรุปผลสอดคล้อง กับข้อมูล	แปลความหมาย ถูกต้อง แต่สรุปผล ไม่สอดคล้องกับ ข้อมูล	แปลความหมาย ถูกต้องเป็นบางส่วน แต่สรุปผลไม่ สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมายไม่ ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขณะปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมินโดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. ไม่เรียนรู้อย่างพอเพียง	1.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	1.2 จัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	1.3 ตั้งใจเรียน			
	1.4 ปรับปรุงตนเองในข้อผิดพลาด			
2. อยู่อย่างพอเพียง	2.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	2.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
	รวม			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางการปรับปรุง / แก้ไข
.....
.....
.....
.....

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

