

ภาคผนวก ง

แผนการจัดการเรียนรู้

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัฏจักรของสาร
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัฏจักรของสาร
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3 (กลุ่มทดลอง)

| | |
|--|-------------------------------------|
| รหัสวิชา ว 23102 วิชา วิทยาศาสตร์ | กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | ภาคเรียนที่ 2 |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม | จำนวน 18 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัฏจักรของสาร | เวลา 3 ชั่วโมง |

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม.3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

2. สาระการเรียนรู้

- วัฏจักรของสาร (Biogeochemical cycle) วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรคาร์บอน วัฏจักรไนโตรเจน

3. สาระสำคัญ

น้ำ คาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส จะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้ระบบนิเวศอยู่ในภาวะสมดุล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านความรู้ (เงื่อนไขความรู้)

1. อธิบายและเขียนแผนภาพแสดงการเกิดวัฏจักรน้ำ และคาร์บอนภายในระบบนิเวศ

2. อภิปรายเกี่ยวกับผลกระทบหากแต่ละวัฏจักรถูกทำลาย เสนอแนวทางการป้องกันและรักษาวัฏจักรของสารในระบบนิเวศให้คงอยู่

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. ทักษะการสังเกต

2. ทักษะการจำแนก

3. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
5. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (เงื่อนไขคุณธรรม)

1. ซื่อสัตย์ สุจริต
2. มีวินัย รับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้
4. อยู่อย่างพอเพียง
5. มุ่งมั่นในการทำงาน
6. มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. หลักฐานแสดงความรู้ (ชิ้นงาน)

1. ใบกิจกรรม 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว
2. ใบงาน 3.1 แผนผังความคิด วัฏจักรของสาร
3. แบบทดสอบหลังเรียน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ครูนำสวนในขวดแก้ว ระบบปิด มาให้นักเรียนดูพร้อมกับถามคำถาม

คำถามกระตุ้นความคิด

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสวนในขวดแก้วนี้ เป็นระบบปิด ไม่ต้องรดน้ำ แต่พืชยัง

สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ เพราะอะไร (ความมีเหตุผล)

แนวคำตอบ มีการหมุนเวียนน้ำ ภายในขวดแก้ว

- นักเรียนคิดว่า นอกจากเรื่องน้ำแล้ว พี่ชในขวดแก้วยัง หายใจได้ตามปกติ

เพราะอะไร (ความมีเหตุผล)

แนวคำตอบ มีการหมุนเวียนอากาศภายในขวดแก้ว

3. ครูอธิบายเกี่ยวกับวัฏจักรของสาร ให้นักเรียนฟัง จากนั้นครูนำภาควัฏจักรน้ำ มาให้นักเรียนดู แล้วสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 คน ออกมาอธิบายวัฏจักรน้ำหน้าชั้นเรียน เพื่อทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (60 นาที)

1. นักเรียนทำใบกิจกรรม ที่ 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว โดยนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน เพื่อร่วมกันจัดสวนในขวดแก้ว โดยนักเรียนร่วมกันวางแผน ออกแบบ เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ (ครูคอยสังเกตการณ์และให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนพบปัญหา)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมแสดงผลงาน การจัดสวนในขวดแก้วหน้าชั้นเรียน

3. ครูมอบดาวให้นักเรียนคนละดวง นักเรียนนำดาวไปติดให้สวนในขวดแก้วที่นักเรียนชอบ โดยห้ามติดของตัวเอง เพื่อหาสวนในขวดแก้วที่ชนะเลิศ

4. ครูและนักเรียนร่วมกัน แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะ

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (45 นาที)

1. จัดกิจกรรมอธิบายวัฏจักรของสารโดยใช้แผนผังความคิดโดยนักเรียนกลุ่มเดิม ร่วมกันศึกษา เรื่องอธิบายวัฏจักรของสาร

2. นักเรียนสมาชิกภายในกลุ่ม ร่วมกันทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง อธิบายวัฏจักรของสาร โดยใช้แผนผังความคิด แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับสลากหัวข้อ ซึ่งมี หมายเลข 1-4 เพื่อทำ แผนผังความคิดกลุ่มละ 1 หัวข้อ โดยเขียนลงในกระดาษรูป แผ่นใหญ่ที่ครูแจกให้ กลุ่มละ 1 แผ่น

หมายเลข 1 เขียนแผนผังความคิด เรื่องวัฏจักรน้ำ

หมายเลข 2 เขียนแผนผังความคิดเรื่องวัฏจักรคาร์บอน

หมายเลข 3 เขียนแผนผังความคิดเรื่องวัฏจักรไนโตรเจน

หมายเลข 4 เขียนแผนผังความคิดเรื่องวัฏจักรฟอสเฟต

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เรื่อง อธิบายวัฏจักรของสาร โดยใช้แผนผังความคิดหน้าชั้นเรียน แล้วนำไปติดไว้ที่ผนังห้อง ที่ละกลุ่ม

4. ครูฟังนักเรียน ตรวจสอบ ความถูกต้อง แนวความคิดหลัก และความเข้าใจ คลาดเคลื่อนของนักเรียน พร้อมทั้งครูได้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุม

คำถามกระตุ้นความคิด

- น้ำและคาร์บอนมีความสำคัญต่อระบบนิเวศหรือไม่ ในลักษณะใด

แนวคำตอบ มีความสำคัญมาก สิ่งมีชีวิตมีน้ำและคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ

- ถ้าไม่มีการหมุนเวียนน้ำและคาร์บอน สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่

เพราะอะไร (ความมีเหตุผล)

แนวคำตอบ อยู่ไม่ได้ ถ้าไม่มีการหมุนเวียนของสาร อาจทำให้สารหมดไปจากโลกได้

สิ่งมีชีวิตจะตายหมด เพราะน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์เป็นสิ่งจำเป็นต่อกระบวนการต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

- การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศช่วยให้ระบบนิเวศสมดุลได้อย่างไร

(ความพอประมาณ)

แนวคำตอบ วัฏจักรของสารที่มีความสำคัญต่อสมดุลของระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตมีการใช้สารต่าง ๆ ไปเพื่อการดำรงชีวิต แล้วต้องมีการปล่อย สารกลับคืนสู่ธรรมชาติด้วย วนเวียนกันเป็นวัฏจักร ถ้าไม่มีการหมุนเวียนสาร ระบบนิเวศจะขาดสารบางอย่าง หรือสารบางอย่างมากเกินไป ทำให้ขาดสมดุล

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (30 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินดูผลงานของเพื่อนแต่ละกลุ่ม ประมาณ 10 นาที และปฏิบัติ ดังนี้

- เขียนคำถามหรือข้อสงสัย แล้วติดไว้บนผลงานที่ดู
- เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วให้นักเรียนเดินกลับมาที่ผลงานของกลุ่มตนเอง

ให้แต่ละกลุ่มตอบคำถามที่เพื่อนถามไว้

- นักเรียนในชั้นร่วมแสดงความคิดเห็นจนได้ข้อสรุป
- ครูฟังนักเรียนตอบคำถามและลงข้อสรุปเพื่อตรวจสอบแนวความคิดหลัก

และความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียน พร้อมทั้งครูได้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุม

คำถามกระตุ้นความคิด

- ชาวไทยเรามีประเพณีใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรของน้ำ (ภูมิคุ้มกันด้าน

วัฒนธรรม)

แนวคำตอบ แหนงแมว บุญบั้งไฟ แข่งเรือยาว ไหลเรือไฟ ลอยกระทง สงกรานต์

- การกระทำใดของมนุษย์ที่ทำให้คาร์บอน (C) เกิดในรูป CO₂ ในบรรยากาศมากเกินไป จนเป็นอันตรายต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม และเราจะมีวิธีป้องกันอย่างไร (ภูมิคุ้มกันด้านสังคม, สิ่งแวดล้อม)

แนวคำตอบ การเผาไหม้ต่าง ๆ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมขนส่ง และครัวเรือน เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ถ่าน ฟืน ขยะ วิธีป้องกันคือ แยกขยะเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด หรือประหยัดน้ำมันในการเดินทางแบบทางเดียวกันไปด้วยกัน ไม่เผาป่าทำอะไรเสียจนลายน

- ฟอสฟอรัสมีประโยชน์ต่อร่างกายคนเราอย่างไร ถ้าขาดฟอสฟอรัสจะมีผลต่อร่างกายอย่างไร เราจะมีวิธีป้องกันการขาดฟอสฟอรัสอย่างไร (ภูมิคุ้มกันด้านสังคม)

แนวคำตอบ ฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบสำคัญของกระดูกและฟัน และช่วยดูดซึมวิตามินดีแก่ร่างกาย หากขาดฟอสฟอรัส เราจะเป็นโรคกระดูกผุ เจริญเติบโตช้า เราควรทาน ถั่ว ไข่แดง เนื้อสัตว์ ปลา เบ็ด ไก่ ข้าวกล้อง บะหมี่ ขนมปังธัญพืช นม เพื่อเพิ่มฟอสฟอรัสแก่ร่างกาย

- เราสามารถเพิ่มธาตุอาหารของพืชในดิน เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โดยที่ไม่ต้องใส่ปุ๋ยเคมีได้อย่างไร (ภูมิคุ้มกันด้าน เศรษฐกิจ, สิ่งแวดล้อม)

แนวคำตอบ การใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยเปลือกหอย

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (30 นาที)

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ตัวอย่างสวนในขวดแก้ว

2. บัตรภาพ

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสืบค้น

2. เครื่องมือสื่อสาร

9. การวัดและประเมินผล

| การวัดและประเมินผล | วิธีการวัดประเมินผล | เครื่องมือการวัดประเมินผล | เกณฑ์การประเมิน |
|------------------------|--|--|-------------------------------|
| 1. ประเมินก่อนเรียน | ทดสอบก่อนเรียน | แบบทดสอบก่อนเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| 2. ประเมินระหว่างเรียน | ตรวจกิจกรรม ที่ 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว ตรวจใบงาน ที่ 3.1 อธิบายวัฏจักรของสารโดยใช้แผนผังความคิด | ใบกิจกรรม ที่ 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว ใบงาน ที่ 3.1 อธิบายวัฏจักรของสารโดยใช้แผนผังความคิด | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| | สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน | แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| 3. การประเมินหลังเรียน | ทดสอบหลังเรียน | แบบทดสอบหลังเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |

ใบความรู้ 3.1 เรื่องวัฏจักรของสาร

วัฏจักรของสาร (Biogeochemical cycle) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของสารหนึ่งไป อีกสารหนึ่ง โดยการ เปลี่ยนแปลง ของสารจากสารหนึ่ง ไปยังอีกสารหนึ่ง โดยการเปลี่ยน ตำแหน่งจากแหล่งหนึ่งไปยัง อีกแหล่ง หนึ่งหรือจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปยังอีกชนิดหนึ่ง แต่ในที่สุดจะหมุนเวียนกลับไปยัง สภาพเดิมอีก เช่น ออกซิเจนมีอยู่ตามแหล่งต่าง ๆ ทั่วไป วัฏจักรของน้ำ

น้ำจัดเป็นทรัพยากรที่สามารถสร้างทดแทนขึ้นใหม่ได้ น้ำประมาณ 97% เป็นน้ำในมหาสมุทร และอีก 3% เป็นน้ำที่ขั้วโลก แม่น้ำลำธาร น้ำใต้ดิน และอื่น ๆ ในการ หมุนเวียนของน้ำเริ่มจาก แสงแดดที่ส่องมายังโลก โดยใช้พลังงานจากแสงแดดนี้จะมีผลต่อ การระเหย (Evaporation) และการคายน้ำของพืช (Transpiration) เมื่อไอน้ำตกกระทบ ความเย็นจะเกิดการควบแน่น (Condensation) แล้วตกลงมาสู่แผ่นดินและมหาสมุทรหมุนเวียน เช่นนี้ไปเรื่อยไป จึงทำให้เกิดวัฏจักรของน้ำ อยู่ในสภาวะที่สมดุล วัฏจักรน้ำของน้ำแบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้

1. วัฏจักรสั้น (Short cycle) เป็นวัฏจักรที่ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โดยเริ่ม จากพื้นน้ำ และพื้นดินระเหย กลายเป็นไอลอยขึ้นไปในบรรยากาศแล้วกลั่นตัวตกลง ตกกลงมาเป็นน้ำฝนหมุนเวียนกลับ สู่พื้นดินและพื้นน้ำต่อไป

2. วัฏจักรยาว (Long cycle) เป็นวัฏจักรที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของ สิ่งมีชีวิต วัฏจักรนี้เริ่มจากน้ำ ซึ่งอยู่ในบริเวณที่เป็นพื้นดินและพื้นน้ำ น้ำที่ได้จากการคายน้ำ ของพืชจากการหายใจ จากร่างกายของพืช และสัตว์ เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงน้ำในร่างกายจะ ระเหยกลายเป็นไอลอยตัวอยู่ในบรรยากาศแล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตกลงมาเป็นฝน หมุนเวียนกลับคืนสู่พื้นน้ำพื้นดิน และสิ่งมีชีวิตอีกด้วย หมุนเวียนเป็นวัฏจักรอย่างนี้เรื่อยไป

วัฏจักรคาร์บอน

คาร์บอน (Carbon) เป็นธาตุที่มีอยู่ในสารประกอบอินทรีย์เคมีทุกชนิด ดังนั้น วัฏจักรคาร์บอนมัก ไปสัมพันธ์กับวัฏจักรอื่น ๆ ในระบบนิเวศ คาร์บอน เป็นองค์ประกอบ สำคัญอย่างหนึ่งของ สารอินทรีย์สารในสิ่งมีชีวิต เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน

วัฏจักรคาร์บอน หมายถึง การที่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศถูก นำเข้าสู่สิ่งมีชีวิต หรือออกจากสิ่งมีชีวิตคืนสู่บรรยากาศ และน้ำอีกหมุนเวียนกันไปเช่นนี้ ไม่มีที่สิ้นสุดโดย แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในบรรยากาศและน้ำถูกนำเข้าสู่สิ่งมีชีวิต ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (CO_2) จะถูกเปลี่ยนเป็นอินทรีย์สารที่มี

พลังงานสะสมอยู่ ต่อมาสารอินทรีย์สารที่พืชสะสมไว้บางส่วนถูกถ่ายทอดไปยังผู้บริโภค ในระบบต่าง ๆ โดยการกิน CO₂ ออกจากสิ่งมีชีวิตคืนสู่บรรยากาศและน้ำได้หลายทาง ได้แก่

1. การหายใจของพืชและสัตว์ เพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ ทำให้คาร์บอนที่อยู่ในรูปของอินทรีย์ สารถูกปลดปล่อยออกมาเป็นอิสระในรูปของ CO₂
2. การย่อยสลายสิ่งขับถ่ายของสัตว์ และ ซากพืชซากสัตว์ ทำให้คาร์บอนที่อยู่ในรูปของ อาหารถูกปลดปล่อยออกมาเป็นอิสระในรูปของ CO₂
3. การเผาไหม้ของถ่านหิน น้ำมัน และคาร์บอนเนต เกิดจากการทับถมของ ซากพืชซากสัตว์เป็นเวลานาน

วัฏจักรไนโตรเจน

ไนโตรเจนในรูปของแก๊สมีอยู่ในบรรยากาศมากถึง 78 % และเป็นธาตุที่มีอยู่ในโมเลกุล ของคลอโรฟิลล์และโปรตีน สิ่งมีชีวิตจะใช้ไนโตรเจนในรูปของโปรตีน พืชบางชนิดจะนำ ไนโตรเจนมาใช้โดยอาศัย แบคทีเรียเช่น ไรโซเบียม (Rhizobium) ที่อาศัยอยู่ร่วมกับรากตระกูลถั่ว ซึ่งมีความสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศและในดินแล้วเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจน ได้แก่ ไนเตรต (Nitrate) (NO₃) และเกลือแอมโมเนีย (Ammonium Salt) (NH₃) ที่มีสมบัติละลายน้ำได้ พืชจะดูดซึมสารประกอบไนโตรเจน แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นโปรตีน ไนโตรเจนเป็นธาตุ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชปัจจุบันมนุษย์ได้นำธาตุไนโตรเจน มาทำเป็นปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือปุ๋ยเคมี เป็นส่วนมาก ซึ่งทำให้ผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้น แต่กลับส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก

วัฏจักรฟอสฟอรัส

กระบวนการที่ฟอสฟอรัสถูกหมุนเวียนจากดินสู่ทะเลและจากทะเลสู่ดิน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการการตกตะกอน ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่มีอยู่ในธรรมชาติเพียงน้อยมาและเกิดขึ้นจากการ เปลี่ยนแปลง ของธรณีวิทยา ฟอสฟอรัสนำมาใช้หมุนเวียนระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ในปริมาณจำกัด ฟอสฟอรัสจะหายไป ในห่วงโซ่อาหาร ในลักษณะตกตะกอนของสารอินทรีย์ ไปสู่พื้นน้ำ เช่น ทะเล อีกส่วนหนึ่งของฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปของสารประกอบ ซึ่งทับถมกันเป็นกองฟอสเฟต รวมทั้งโครงกระดูก เปลือกหอย และซากปะการังใต้ทะเล และมหาสมุทร โพรติสต์ในทะเล ที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ สามารถนำเอาสารประกอบฟอสเฟตเหล่านี้ไปใช้ได้ ทำให้มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แพลงก์ตอนพืชเหล่านี้ถูกกิน โดยแพลงก์ตอนสัตว์

และสัตว์อื่น ๆ ต่างกินกันต่อ ๆ ไปตามห่วงโซ่อาหาร ๆ ฟอสฟอรัสจะถูกถ่ายทอดไปตามลำดับชั้นเช่นเดียวกัน จนกระทั่งในที่สุดสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เหล่านั้นตาย หรือขับถ่ายลงน้ำ จะมีจุลินทรีย์บางพวกเปลี่ยนฟอสฟอรัส ให้เป็นสารประกอบ ฟอสเฟตอยู่ในน้ำอีกครั้ง นอกจากนั้นนกทะเลถ่ายออกมา มีมูลที่เป็นสารประกอบฟอสฟอรัสปริมาณสูง มูลเหล่านั้นเมื่อลงทะเลจะเป็นอาหารของปลา และสัตว์อื่น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัตรภาพ



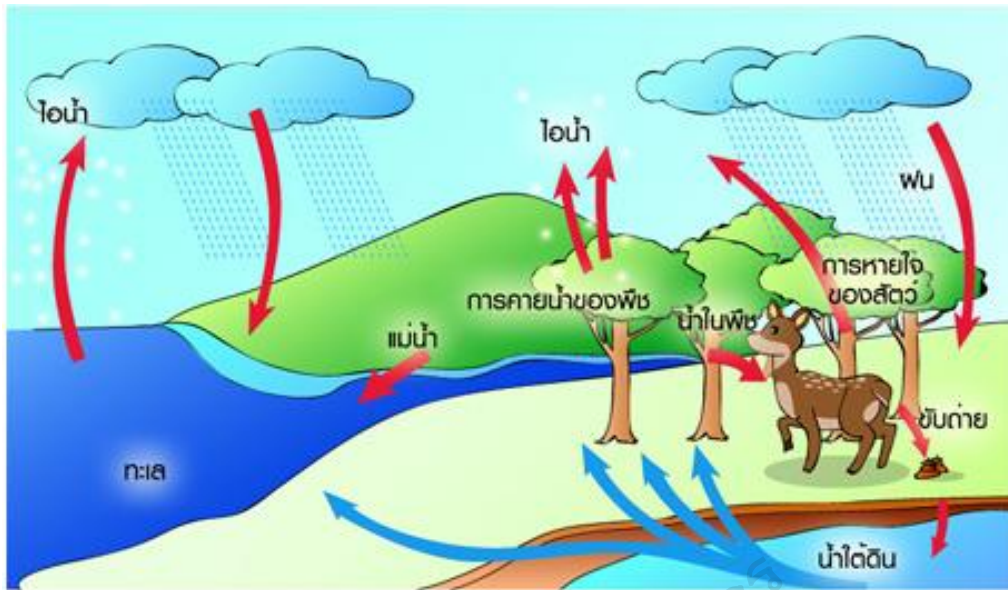
ภาพ 3.1 สวนในขวดแก้ว

ที่มา <http://www.rayongchannel.com/wp-content/uploads/2015/06/a10.jpg>



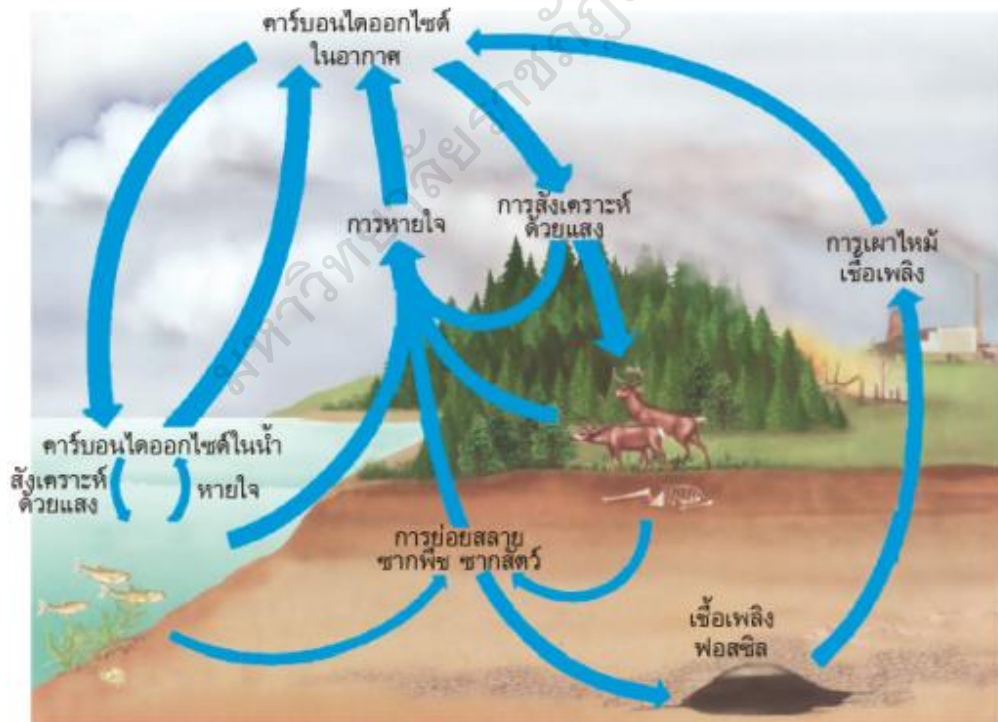
ภาพ 3.2 สวนในขวดแก้ว

ที่มา <http://www.rayongchannel.com/wp-content/uploads/2015/06/a10.jpg>



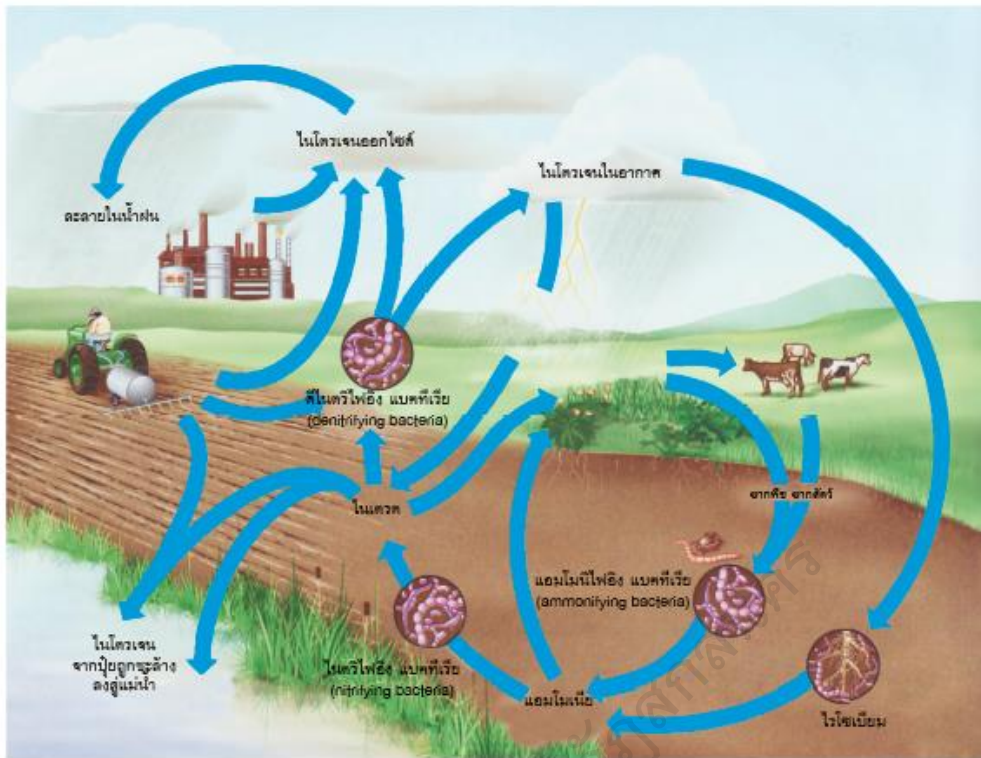
ภาพ 3.3 วัฏจักรของน้ำ

ที่มา <https://manenilmaple.wordpress.com/image-2/>



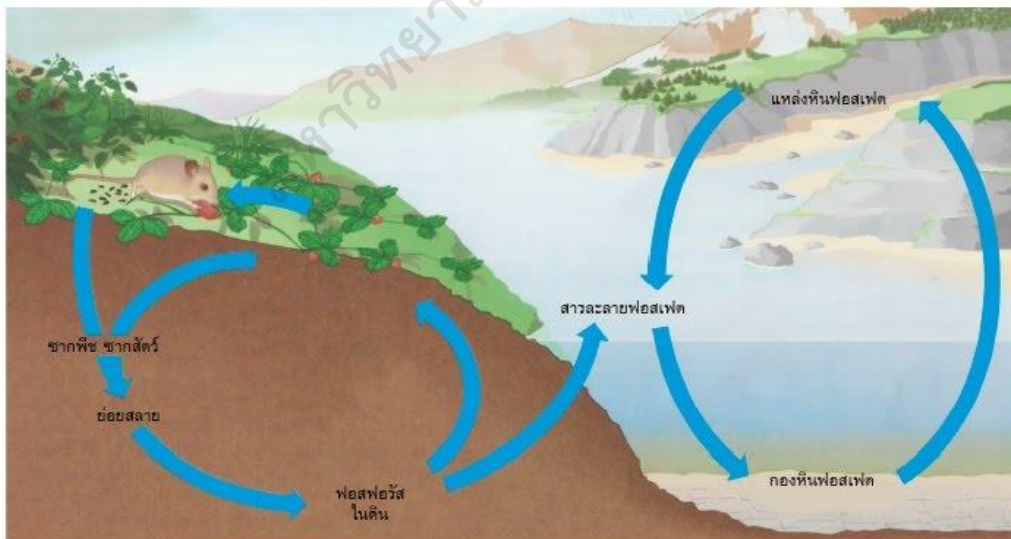
ภาพ 3.4 วัฏจักรคาร์บอน

ที่มา <https://sites.google.com/a/samakchi.ac.th/rabb-niwes-m-3-10/watcacr-khxng-sar/watcacr-kharbxn>



ภาพ 3.5 วัฏจักรไนโตรเจน

ที่มา <https://sites.google.com/a/samakchi.ac.th/rabb-niwes-m-3-10/watcakr-khxng-sar/watcakr-nitorcen>



ภาพ 3.6 วัฏจักรฟอสฟอรัส

ที่มา <https://sites.google.com/a/samakchi.ac.th/rabb-niwes-m-3-10/watcakr-khxng-sar/watcakr-fxsfxras>

ใบกิจกรรม ที่ 3.1 กิจกรรมการจัดสวนในขวดแก้ว

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถออกแบบและจัดสวนในขวดแก้วได้
2. นักเรียนสามารถสังเกต และเก็บข้อมูล หาความสัมพันธ์ของวัฏจักรของน้ำ และวัฏจักรคาร์บอน ในสวนแก้วได้
3. นักเรียนสามารถวางแผนการทำกิจกรรม การใช้อุปกรณ์ วัสดุและอภิปรายผลการทดลองได้

คำชี้แจง ให้นักเรียน สำรวจ ศึกษาสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน บริเวณที่กลุ่มของนักเรียน
รับผิดชอบ

1. ปัญหา

.....

2. สมมติฐานการทดลอง

.....

3. ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ

.....

ตัวแปรตาม คือ

.....

ตัวแปรควบคุม คือ

.....

4. อุปกรณ์การทดลอง นักเรียนจะต้องเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง ดังนี้

1. ขวดแก้ว 2 ใบ ขนาดเท่ากัน พร้อมฝาปิด 1 อัน
2. มอส และเฟินขนาดเล็ก
3. วัสดุปลูกพืช (ดินปลูกและ กรวด)
4. อุปกรณ์ปลูกพืช (ช้อน และคีมคีบ)

5. วิธีการทดลอง

1. เตรียมหินกรวดชนิดเดียวกัน 2 ชุด ชุดละ 100 กรัม
2. เตรียมดินปลูกชนิดเดียวกัน 2 ชุด ชุดละ 200 กรัม
3. เตรียม เตรียม เฟิน และมอสชนิดเดียวกัน สำหรับปลูก 2 ชุด ขนาดเท่ากัน

4. น้ำสะอาด สำหรับรดต้นพืช จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 มิลลิลิตร

5. ทำการจัดสวนขวด ทั้งสองขวด ในลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง โดย ใส่กรวดรองพื้นขวดแก้ว ตามด้วย ดินปลูก จากนั้นปลูกพืชลงไป ในขวดแก้ว จากการรดน้ำต้นพืชเป็นลำดับสุดท้าย

- ขวดที่ 1 ปิดฝาให้สนิท

- ขวดที่ 2 ไม่ปิดฝา

จากนั้น วางสวนในขวดแก้วไว้ในที่ร่มรำไร เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยไม่ต้องรดน้ำอีกเลย สังเกตและบันทึกผลทุกวัน

6. บันทึกผลการทดลอง

จากการทดลอง จะพบว่า

| วันที่ | ลักษณะต้นไม้อินสวนที่ปิดฝาสนิท | ลักษณะต้นไม้อินสวนที่ไม่ปิดฝา | ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึก |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

7. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ใบกิจกรรม ที่ 3.1 กิจกรรมการจัดสวนในขวดแก้ว

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถออกแบบและจัดสวนในขวดแก้วได้
2. นักเรียนสามารถสังเกต และเก็บข้อมูล หาความสัมพันธ์ของวัฏจักรของน้ำ และวัฏจักรคาร์บอน ในสวนแก้วได้
3. นักเรียนสามารถวางแผนการทำกิจกรรม การใช้อุปกรณ์ สรุปลงและอภิปรายผลการทดลองได้

คำชี้แจง ให้นักเรียน สำรวจ ศึกษาสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน บริเวณที่กลุ่มของนักเรียน รับผิดชอบ

1. ปัญหา

ต้นไม้ในสวนแก้วที่ปิดฝาสนิทสามารถ ดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่

2. สมมติฐานการทดลอง

ต้นไม้ในสวนแก้วที่ปิดฝาสนิท ในเวลา 1 สัปดาห์ สามารถ ดำรงชีวิตอยู่ได้

3. ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ การปิดฝาสวนในขวดแก้ว

ตัวแปรตาม คือ การสามารถดำรงชีวิตอยู่ของต้นไม้

ตัวแปรควบคุม คือ ขนาดขวด ชนิดและปริมาณดิน ชนิดและขนาดพืช

ชนิดและปริมาณน้ำรด

4. อุปกรณ์การทดลอง

.....

5. วิธีการทดลอง

.....

6. บันทึกผลการทดลอง

.....

7. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ส่วนที่จัดในขวดที่ไม่ปิดฝา พบว่า ต้นเฟินและมอสเหี่ยวตาย แสดงว่าขาดน้ำ เพื่อการดำรงชีวิต แต่ส่วนที่ปิดฝาสนิทต้นเฟินและมอสยังมีชีวิตอยู่และยังคงเขียวสดขึ้น แสดงว่ามีการหมุนเวียน น้ำและอากาศภายในขวดที่ปิดฝา เพื่อนำน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน กลับมาใช้สำหรับการดำรงชีวิตของต้นไม้ คือวัฏจักรน้ำ และวัฏจักรคาร์บอน

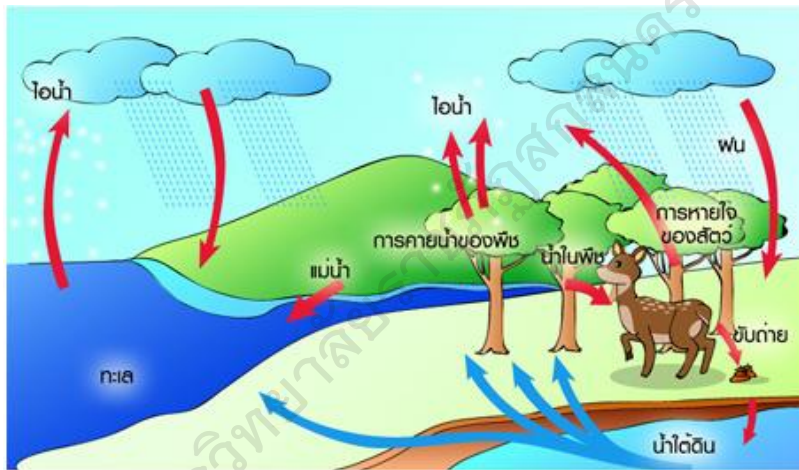
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ใบงาน ที่ 3.1 เรื่อง แผนผังความคิดวัฏจักรของสาร
 วัฏจักร..... กลุ่ม.....

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสารได้อย่างถูกต้อง
 2. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสารได้
- คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสาร และเขียนอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารใน วัฏจักรของสาร ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ภาพแผนผังความคิด วัฏจักรน้ำ



การใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสาร

การมีเหตุผลของการนำสารในวัฏจักรนี้ไปใช้ อย่างไร

.....การใช้น้ำในการบริโภค เช่น ดื่ม ประกอบอาหาร การเกษตร ทำความสะอาด.....

ใช้สารในวัฏจักรนี้อย่างไรให้พอประมาณ

.....ใช้น้ำอย่างรู้คุณค่า ไม่เปิดน้ำทิ้ง ดูแลรักษาแหล่งน้ำ รู้จักนำกลับมาใช้ใหม่.....

การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในการใช้สารในวัฏจักรนี้ส่งผลดีอย่างไร

ภูมิคุ้มกันด้านเศรษฐกิจ.....ประหยัดค่าน้ำ มีน้ำเพียงพอในการทำเกษตร และผลิตพลังงาน.....

ภูมิคุ้มกันด้านสังคม.....แหล่งน้ำสะอาด ปลอดภัย แหล่งอาหารอุดมสมบูรณ์.....

ภูมิคุ้มกันด้านวัฒนธรรม.....อนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีอันดี เช่น ลอยกระทง สงกรานต์ แข่งเรือ

ภูมิคุ้มกันด้านสิ่งแวดล้อม.....ไม่เกิดมลพิษทางน้ำ สัตว์น้ำไม่สูญพันธุ์.....

ใบงาน ที่ 3.1 เรื่อง แผนผังความคิดวัฏจักรของสาร

วัฏจักร..... กลุ่ม.....

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสารได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสารได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสาร และเขียนอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารใน วัฏจักรของสาร ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ภาพแผนผังความคิด วัฏจักรของสาร

การใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสาร ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การมีเหตุผลของการนำสารในวัฏจักรนี้ไปใช้ อย่างไร

.....

ใช้สารในวัฏจักรนี้อย่างไรให้พอประมาณ

.....

การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในการใช้สารในวัฏจักรนี้ได้อย่างไร

ภูมิคุ้มกันด้านเศรษฐกิจ.....

ภูมิคุ้มกันด้านสังคม.....

ภูมิคุ้มกันด้านวัฒนธรรม.....

ภูมิคุ้มกันด้านสิ่งแวดล้อม.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือก x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ปริมาณของน้ำในโลกคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของโลก (ความรู้ ความจำ)

ก. 65%

ข. 75%

ค. 85%

ง. 95%

2. สิ่งมีชีวิตที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ (ความรู้ ความจำ)

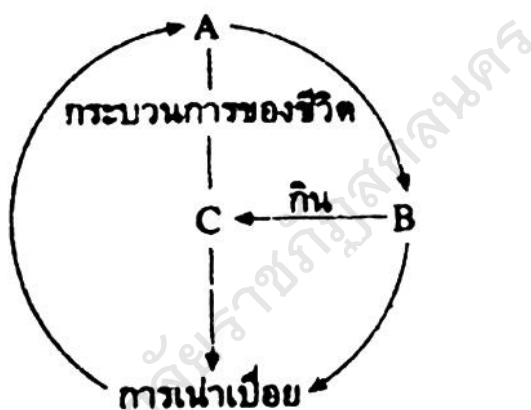
ก. ยีสต์

ข. เห็ด

ค. ไส้เดือน

ง. แหนแดง

จากภาพที่กำหนดให้ ใช้ตอบ คำถามข้อ 3-4



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

3. จากแผนภาพแสดงวัฏจักรของธาตุชนิดหนึ่งจงหาคำตอบว่า A คืออะไร (ความเข้าใจ)

ก. น้ำ

ข. ไนโตรเจน

ค. ออกซิเจน

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

4. จากแผนภาพแสดงวัฏจักรของธาตุชนิดหนึ่งจงหาคำตอบว่า B คืออะไร (ความเข้าใจ)

ก. พืช

ข. สัตว์

ค. จุลินทรีย์

ง. แร่ธาตุ

5. การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การบริโภค การเผาไหม้ จะอยู่ในวัฏจักรใด

(การวิเคราะห์)

ก. วัฏจักรคาร์บอน

ข. วัฏจักรฟอสเฟส

ค. วัฏจักรน้ำ

ง. วัฏจักรไนโตรเจน

6. จงอ่านคำขวัญต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม “อากาศเป็นพิษ ชีวิตจะสั้น ต้นไม้เท่านั้น ทั้งกัน และแก้” สาเหตุหรือปัญหาที่แท้จริง ขอคำขวัญน่าจะเกี่ยวกับวัฏจักรของสาร ไตมากที่สุด

(การสังเคราะห์)

ก. ไนโตรเจน

ข. ฟอสฟอรัส

ค. คาร์บอน

ง. น้ำ

7. จากการทดลองเลี้ยงແພนແดงในนาข้าว เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าແພนແดงช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้ดีเท่า ๆ กับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 5-6 กิโลกรัม เพราะเหตุใด

(การสังเคราะห์)

ก. แชนແดงสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีกว่าพืชน้ำชนิดอื่น

ข. แชนແดงมี Anabeana อาศัยอยู่ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนอากาศได้ดี

ค. แชนແดงอุดมไปด้วยสารอาหารโปรตีนซึ่งเป็นแหล่งของไนโตรเจนอยู่

ง. แชนແดงเมื่อตายไปถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายกลายเป็นธาตุไนโตรเจน

8. กระทบวงเกษตรฯ แนะนำชาวนาให้ปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนกับการทำนา เนื่องจากอะไร (การนำไปใช้)

ก. มีแบคทีเรียไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ช่วยให้ดินดำ

ข. มีเชื้อราไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ช่วยให้ดินร่วนซุยได้

ค. มีแบคทีเรียไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ช่วยดึงไนโตรเจนจากอากาศ

ง. มีเชื้อราไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ดึงฟอสฟอรัสจากอากาศ

9. ฟอสฟอรัสมีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์เรื่องใดมากที่สุด (การประเมินค่า)

ก. สายตาดี

ข. ต้านทานโรค

ค. สร้างกล้ามเนื้อ

ง. กระดูกและฟันแข็งแรง

10. ประโยชน์ทางตรงของคาร์บอนที่มีต่อดินมากที่สุดคือเรื่องใด (การประเมินค่า)

ก. เป็นองค์ประกอบของฮิวมัส

ข. เป็นองค์ประกอบของน้ำ

ค. เป็นองค์ประกอบของอากาศ

ง. เป็นองค์ประกอบของพืช

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 3

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ข | 2. ง | 3. ง | 4. ก | 5. ก |
| 6. ค | 7. ข | 8. ค | 9. ง | 10. ก |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือก x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

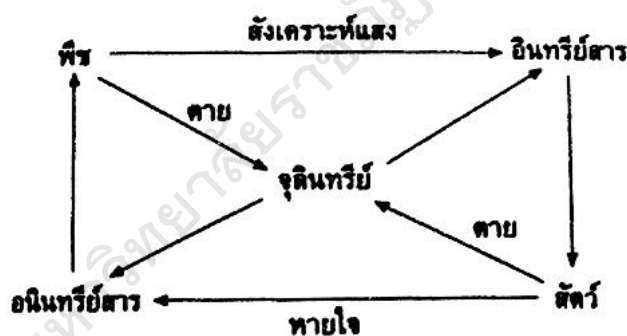
1. ลักษณะของใบไม้ส่วนใหญ่จะแบนบางมีพื้นที่ผิวมากสามารถรับแสงได้ปริมาณมาก ซึ่งส่งผลทำให้สังเคราะห์ด้วยแสงได้มาก แต่มีพืชในสภาวะเช่นใดที่มักวิวัฒนาการปรับใบให้มีขนาดเล็กลง ให้พื้นที่ผิวน้อยลง (การสังเกต)

- ก. มีความไวในการรับแสงสูง
- ข. มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ด้วยแสงสูง
- ค. เจริญอยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม
- ง. มีจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์หนาแน่นมากขึ้น

2. ในสวนในเขตแก้วสิ่งใดที่บอกได้ว่าการหมุนเวียนน้ำภายในขวด (การสังเกต)

- ก. มีหยดน้ำเกาะภายนอกขวดแก้ว
- ข. มีหยดน้ำเกาะภายในขวดแก้ว
- ค. มีหยดน้ำเกาะภายในขวดแก้ว
- ง. ต้นไม้ในขวดแก้วเปียกชุ่ม

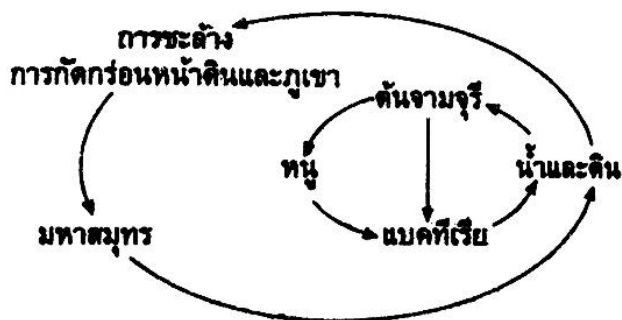
3. แผนภาพนี้จะเป็นแผนภาพของวัฏจักรใด (การจำแนก)



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

- ก. วัฏจักรน้ำ
- ข. วัฏจักรฟอสฟอรัส
- ค. วัฏจักรไนโตรเจน
- ง. วัฏจักรคาร์บอน

4. แผนภาพนี้จะเป็นแผนภาพของวัฏจักรใด (การจำแนก)



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

- ก. วัฏจักรน้ำ
- ข. วัฏจักรคาร์บอน
- ค. วัฏจักรไนโตรเจน
- ง. วัฏจักรฟอสฟอรัส

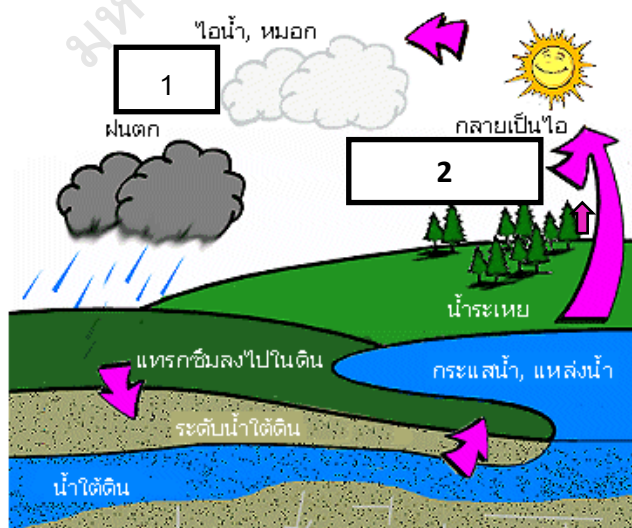
5. นักเรียนคิดว่า ในระบบนิเวศ หากขาดการหมุนเวียนวัฏจักรของสารใดปัจจัยต่อไปนี้จะทำให้สิ่งมีชีวิต สามารถมีชีวิตอยู่ได้สั้นที่สุด (การลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- ก. คาร์บอน
- ข. น้ำ
- ค. ไนโตรเจน
- ง. ฟอสฟอรัส

6. นักเรียนคิดว่า การหมุนเวียนของสารในวัฏจักรใดที่ไม่จำเป็นต้องผ่านสิ่งมีชีวิต (การลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- ก. น้ำ
- ข. คาร์บอน
- ค. ไนโตรเจน
- ง. ฟอสฟอรัส

จงใช้แผนผังรูปภาพนี้ ตอบคำถามข้อ 7-8



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

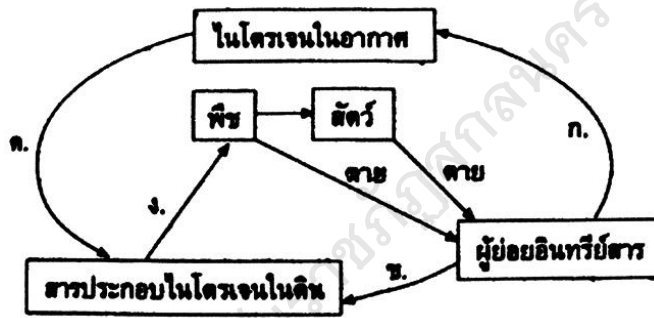
7. นักเรียนจะเติม ลูกศร ในช่องหมายเลข 1 ไปในทิศทางใด (การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล)



8. นักเรียนจะเติมข้อความใด ในช่องหมายเลข 2 (การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. น้ำในบรรยากาศ
- ข. น้ำจากการคายน้ำของพืช
- ค. น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน
- ง. น้ำจาก ห้วย หนอง คลอง บึง

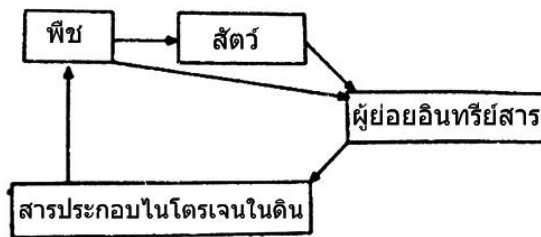
9. จากภาพวัฏจักรไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่า ผู้ย่อยอินทรีย์สาร ทำงานในช่วงใด (การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป)



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

- ก. ชั้น ก
- ข. ชั้น ข
- ค. ชั้น ค
- ง. ชั้น ง

10. จากแผนภาพแสดงส่วนหนึ่งของวัฏจักรไนโตรเจน แสดงว่าผู้ย่อยอินทรีย์สารในที่นี้ หมายถึงสิ่งมีชีวิตพวกใด (การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

- ก. เห็ดราและราเมือก
- ข. เห็ดราและแบคทีเรีย
- ค. โพรทิสต์ที่ดำรงชีวิตอิสระ
- ง. แบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

เฉลย แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 3

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ค | 2. ค | 3. ง | 4. ง | 5. ก |
| 6. ก | 7. ก | 8. ข | 9. ข | 10. ข |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบประเมินผลงาน แผนผังความคิดวัฏจักรของสาร

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินผลงานนักเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับที่ | รายการประเมิน | ระดับคะแนน | | | |
|----------|------------------------------|------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2 | ความถูกต้องของเนื้อหา | | | | |
| 3 | ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด | | | | |
| 4 | ความคิดสร้างสรรค์ | | | | |
| 5 | มีความเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย | | | | |
| รวม | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ ละเอียด ชัดเจน ให้ 4 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนน้อย ให้ 3 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นบางส่วน ให้ 2 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนมาก ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 18 - 20 | ดีมาก |
| 14 - 17 | ดี |
| 10 - 13 | พอใช้ |
| ต่ำกว่า 10 | ปรับปรุง |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 (กลุ่มทดลอง)

| | |
|--|----------------------------------|
| รหัสวิชา ว 23102 วิชา วิทยาศาสตร์ | กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | ภาคเรียนที่ 2 |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม | จำนวน 18 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | เวลา 3 ชั่วโมง |

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้
ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด ม.3/3 อธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ม.3/4 วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญา
เศรษฐกิจพอเพียง

ม.3/6 อธิบายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมใน
ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2. สาระการเรียนรู้

1. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการดูแลรักษาสภาพแวดล้อม
เป็นการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

2. การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่า

3. สาระสำคัญ

การใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเดิม ซ่อมแซม
สิ่งของเครื่องใช้เป็นวิธีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในการในแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านความรู้

1. บอกหลักการจัดการและแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และ
สิ่งแวดล้อมได้

2. บอกกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนกประเภท
3. การวัด
4. การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ
5. การการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์ สุจริต
2. มีวินัย รับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้
4. อยู่อย่างพอเพียง
5. มุ่งมั่นในการทำงาน
6. มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. หลักฐานแสดงความรู้(ชิ้นงาน)

1. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R
3. แบบทดสอบ

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (30 นาที)

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยครูตั้งประเด็นคำถามดังนี้
 - ปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน มีอะไรบ้าง และสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวคืออะไรบ้าง (ความมีเหตุผล)
 - ยกตัวอย่างวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมใดบ้างที่นักเรียนรู้จัก
3. ครูให้นักเรียน ดูภาพเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการด้านน้ำ การจัดการด้านขยะ และแผนภูมิรูปภาพปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พร้อมถามความคิดเห็นของนักเรียน ว่ามีวิธีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างไรบ้าง นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (60 นาที)

1. นักเรียนรวมกลุ่ม 5-6 คน
2. นักเรียนสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
3. ครูให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมดังนี้
 - 3.1 ให้นักเรียนศึกษา หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในใบความรู้ที่ครูมอบให้ จากนั้น วางแผนสร้างงานประดิษฐ์ที่นักเรียนเตรียมมา โดยดำเนินการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ทั้งด้านความรู้ ด้านคุณธรรม ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันที่ดี
 - 3.2 ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนกลุ่มตนเองแล้วบันทึกผลการสังเกตในแบบสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (30 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม สิ่งประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนในชั้นร่วมแสดงความคิดเห็น ชักถาม ครูฟังนักเรียนตอบคำถาม เพื่อตรวจสอบแนวความคิดหลัก และความเข้าใจของนักเรียน พร้อมทั้งครูได้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่ไม่มีใครตอบ

3. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิด

- การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคืออะไร

แนวคำตอบ การดำเนินงานต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการจัดหา การเก็บรักษา การซ่อมแซม การใช้อย่างประหยัด และการสงวนรักษา เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่มนุษย์ได้ตลอดไป

- นักเรียนมีหลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างไร เพื่อรักษาสสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (**ความพอประมาณ**)

แนวคำตอบ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามความจำเป็น ใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่หายากหรือใกล้หมด หรือใกล้สูญพันธุ์ อย่างประหยัด และปรับปรุงซ่อมแซมทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมให้ดีขึ้น

- การให้ความรู้และสร้างความเข้าใจต่อประชาชนเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะช่วยแก้ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

แนวคำตอบ ทำให้ประชาชนเกิดจิตสำนึก และมีความคิดรวมนั้นที่จะรับผิดชอบในการป้องกัน และรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (45 นาที)

1. ครูเสริมความรู้ การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R พร้อมให้นักเรียนดูใบความรู้ เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R ประกอบ

คำถามกระตุ้นความคิด

- นักเรียนมีวิธีจัดการการใช้น้ำในบ้านของนักเรียนอย่างไรเพื่อลดค่าใช้จ่ายภายในบ้าน และป้องกันการขลาดแคลนน้ำในอนาคต (**ภูมิคุ้มกัน ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม**)

แนวคำตอบ

1. ตรวจสอบตราท่อน้ำ และก๊อกน้ำไม่ให้รั่วซึม
2. ปิดน้ำระหว่างแปรงฟัน ถูสบู่
3. อาบน้ำโดยใช้ฝักบัวแทนการใช้น้ำชั่งตวง
4. ล้างจาน ล้างรถ โดยใช้กะละมังแทนการใช้น้ำสายยาง
5. ช่วยกันอนุรักษ์ป่า เพราะต้นไม้ และป่าไม้เป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำ

- ถ้านักเรียนเห็นคนในครอบครัว ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง นักเรียนจะมีวิธีโน้มน้าวให้บุคคลดังกล่าวเห็นความสำคัญของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดได้อย่างไร (ภูมิคุ้มกัน ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม)

แนวคำตอบ อธิบายถึงความเดือดร้อน หากทรัพยากรต่าง ๆ ขาดแคลน เช่น น้ำ พลังงาน อธิบายถึงผลดีของการประหยัด เช่นการลดลงของค่าน้ำ ค่าไฟ และทำเป็นตัวอย่างให้บุคคลดังกล่าวเห็นวิธีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกต้อง และเหมาะสม

- นักเรียนมีวิธีการอย่างไรเพื่อป้องกันเหตุการณ์ขยะล้นเมือง และมลพิษจากขยะมูลฝอย (ภูมิคุ้มกัน ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม)

แนวคำตอบ การแยกขยะตามชนิดของขยะ และใช้หลัก 5R ในการจัดการขยะ

2. จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบงาน ที่ 6.1 เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (15 นาที)

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. ใบงานที่ 6.1 เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

3. บัตรภาพ การจัดการน้ำ การจัดการขยะ วิธีลดขยะ แผนภูมิวงกลมแสดงปริมาณขยะ แผนผังแสดงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. ใบความรู้ เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสืบค้น

2. เครื่องมือสื่อสาร

9. การวัดและประเมินผล

| การวัดและประเมินผล | วิธีการวัดประเมินผล | เครื่องมือการวัดประเมินผล | เกณฑ์การประเมิน |
|------------------------|---|---|-------------------------------|
| 1. ประเมินก่อนเรียน | ทดสอบก่อนเรียน | แบบทดสอบก่อนเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| 2. ประเมินระหว่างเรียน | ตรวจใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ตรวจใบงาน 6.1 เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R | ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ใบงาน 6.1 เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| | สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน | แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| 3. การประเมินหลังเรียน | ทดสอบหลังเรียน | แบบทดสอบหลังเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |

บัตรภาพ



ภาพ 6.1 การจัดการน้ำ

ที่มา <http://www.thaihealth.or.th/Content/>



สุขภาพดี เริ่มต้นที่นี่ กรมอนามัยส่งเสริมให้คนไทยสุขภาพดี

ภาพ 6.2 วิธีลดขยะ

ที่มา <https://library.mju.ac.th/km/?p=583>



ภาพ 6.3 แผนผังแสดงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
ที่มา <https://sites.google.com/site/sersthkicphxpheiyng001/>



ภาพ 6.4 การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ที่มา <https://foamyenta39.wordpress.com/>

ใบความรู้ ที่ 6.1

เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง การดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวมี

1. **Reduce** คือ การลดการใช้ การบริโภคทรัพยากรที่ไม่จำเป็นลง

1.1 ลดปริมาณบรรจุภัณฑ์หีบห่อที่ไม่จำเป็นเมื่อเลือกซื้อสินค้า โดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นน้อยที่สุด หรือเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

1.2 ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดขยะอันตราย เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นพิษ หรือมีพิษตกค้างน้อยกว่า

1.3 ลดการใช้น้ำมันก๊าดธรรมชาติ ถ่านหิน และแร่ธาตุ ต่าง ๆ การลดการใช้นี้ทำได้ง่าย ๆ โดยการเลือกใช้เท่าที่จำเป็น เช่น ปิดไฟทุกครั้งที่ไม่ใช้งานหรือเปิดเฉพาะจุดที่ใช้ งานปิดคอมพิวเตอร์และเครื่องปรับอากาศเมื่อไม่ใช้เป็นเวลานาน ๆ ถอดปลั๊กของเครื่องใช้ไฟฟ้าเช่น กระจกน้ำร้อนออกเมื่อไม่ได้ใช้ เมื่อต้องการเดินทางไกล ๆ ก็ควรใช้วิธีเดิน ขี่จักรยานหรือนั่งรถโดยสารแทนการขับรถไปเอง เป็นต้น



ที่มา <http://mindworld.circlecamp.com>



ที่มา <http://www.chiangmaiaircare.com>

2. **Reuse** คือ การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด โดยการนำสิ่งของเครื่องใช้ มาใช้ซ้ำ ซึ่งบางอย่างอาจใช้ซ้ำได้หลาย ๆ ครั้ง

2.1 เลือกใช้สินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ได้สินค้าหลายชนิดได้ออกมาสำหรับการใช้งานมากกว่าหนึ่งครั้ง สินค้าและบรรจุภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ได้ใหม่นั้นจะช่วยลดปริมาณขยะลงได้ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการจัดการขยะของแข็ง รวมถึงปริมาณวัตถุดิบและทรัพยากรด้วย

2.2 ดูแล รักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน ถ้ามีการดูแล รักษาอย่างเหมาะสม จะช่วยยืดอายุการใช้งานผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ การลงทุนเลือกซื้อสินค้าที่ใช้ได้นานนั้น แม้จะมีราคาสูงกว่า แต่ช่วยประหยัดเงินเราได้เป็นเวลานาน เพราะไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนบ่อย ๆ

2.3 ใช้ถุง บรรจุกุภัณฑ์ หรือสิ่งของต่าง ๆ ซ้ำ ของที่เราใช้ในชีวิตประจำวันสามารถ ใช้มากกว่าหนึ่งครั้ง ก่อนจะโยนทิ้งสิ่งของต่าง ๆ ให้พิจารณาสักนิดก่อนว่าเป็นไปได้หรือไม่ ที่จะนำมาใช้ซ้ำอีก

2.4 ขอยืม เช่า ของที่นาน ๆ ใช้ที่ของที่คุณไม่ค่อยได้ใช้ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในงาน ปาร์ตี้ งานพิธีการต่าง ๆ ย่อมจะช่วยประหยัดเงิน และทรัพยากรธรรมชาติได้

2.5 ขาย หรือบริจาคสิ่งของต่าง ๆ แทนที่จะโยนทิ้งขยะของอีกคนหนึ่งอาจจะเป็น สมบัติของอีกคนก็ได้แทนที่จะโยนทิ้งของที่ไม่ใช้แล้ว ลองขาย หรือบริจาคของเหล่านี้ เลือกใช้ของที่ใช้แล้วเป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณขยะได้ เพราะของเหล่านี้ราคา ไม่สูง และเป็นการใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

2.6 การประดิษฐ์ของใช้ของตกแต่งจากวัสดุเหลือใช้ เช่นการนำขวดแก้วมาใส่น้ำ รับประทานหรือนำมาประดิษฐ์เป็นแจกันดอกไม้หรือที่ใส่ดินสอ เป็นต้น นอกจากนี้จะช่วยลด ค่าใช้จ่ายลดการใช้พลังงานพลังงานแล้ว ยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและยังได้ของน่ารัก ๆ จากการผลิตวัสดุไว้ใช้งานอีกด้วย



ที่มา <http://www.naibann.com>

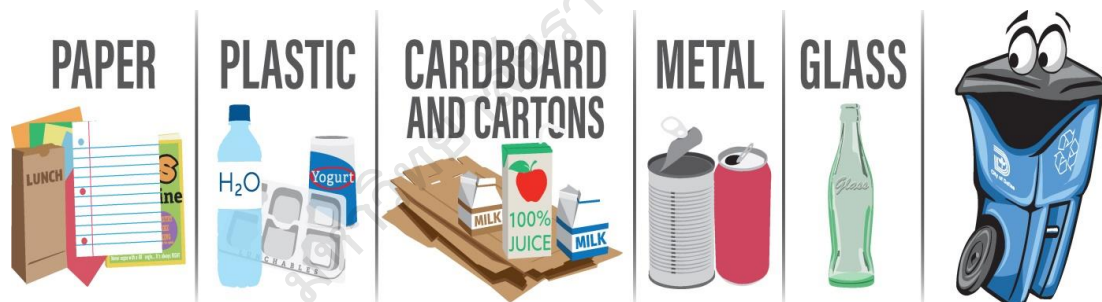
3. Recycle คือ การนำหรือเลือกใช้ทรัพยากรที่สามารถนำกลับมารีไซเคิล หรือนำกลับมาใช้ใหม่เป็นการลดการใช้ทรัพยากรในธรรมชาติ จำพวกต้นไม้ แร่ธาตุต่าง ๆ เช่น ทราย เหล็ก อลูมิเนียมซึ่งทรัพยากรเหล่านี้ สามารถนำมารีไซเคิลได้

3.1 เลือกผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุรีไซเคิล การเข้าร่วมโครงการรีไซเคิลเป็นสิ่งที่ดี จะดียิ่งขึ้นหากเราเลือกซื้อ และใช้สินค้าที่สามารถรีไซเคิลได้

3.2 เมื่อมีผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้อีก (Recycle) ได้ อย่าลืมนำไปรีไซเคิลด้วย

การผลิตสินค้าจากวัสดุที่มา Recycle ได้มักจะใช้พลังงาน และ ทรัพยากรธรรมชาติน้อยกว่า เช่นเศษกระดาษสามารถนำไปรีไซเคิลกลับมาใช้เป็นกล่อง หรือถุงกระดาษ การนำแก้วหรือพลาสติกมาหลอมใช้ใหม่เป็นขวด ภาชนะใส่ของหรือ เครื่องใช้อื่น ๆ ฝากระป๋องน้ำอัดลมก็สามารถนำมาหลอมใช้ใหม่

3.3 ทำปุ๋ยด้วยตัวเอง โดยใช้เศษใบไม้ และเศษอาหารเมื่อนำสิ่งเหล่านี้มาจัดการ อย่างเหมาะสมสิ่งที่เหมือนจะเป็นขยะจะสามารถเปลี่ยนมาเป็นปุ๋ยธรรมชาติ จะช่วยให้ดิน สามารถดูดซับอากาศ และน้ำ ลดการกัดเซาะพื้นผิว และทำให้ไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป



ที่มา <https://stu40136sitesite.wordpress.com>

4. **Repair** คือ การรู้จักซ่อมแซมชิ้นส่วนของเครื่องใช้ที่สึกหรอ ให้สามารถใช้งานได้



ที่มา <http://www.chiangmaiaircare.com>



ที่มา <https://sites.google.com/site/jarinrat21>

4.1 ซ่อมแซมข้าวของเครื่องใช้ที่ยังสามารถซ่อมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยอย่าพึ่งทิ้ง

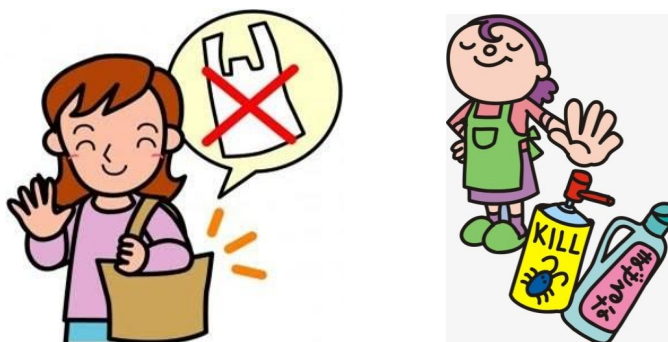
4.2 ซ่อมแซม เสื้อผ้า ที่ชำรุดให้กลับมาใช้งานได้เหมือนเดิม

5. **Reject** คือ รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่า เป็นการทำลาย ทรัพยากรและสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่ สิ่งแวดล้อม

5.1 การหลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดอันตราย เช่น ยาฆ่าแมลง น้ำยาขัดพื้น หรือสารเคมีอื่น ๆ เช่น ทำการเกษตรโดยใช้สารอินทรีย์จากสุมุนไพรรแทนสารเคมี หรือใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี

5.2 รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่า เป็นการทำลาย ทรัพยากรและสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่ สิ่งแวดล้อม เช่น ไม่ใช้กล่องโฟมบรรจุอาหาร ไม่รับถุงพลาสติกจากร้านค้าโดยใช้ถุงผ้าแทน

ก่อนทิ้งขยะ หากคำนึงถึงทั้ง 5 R เสียก่อน แล้วคุณจะเป็นอีกคนหนึ่ง ที่ช่วยลดปริมาณขยะ ร่วมกันรักษาสภาพแวดล้อมของเรา ให้สะอาดสวยงาม เพราะที่จริงแล้วของสิ่งเหล่านี้มักถูกเรียกว่า ขยะ ทั้ง ๆ ที่ความจริง มันเป็นเพียง “ของเหลือใช้” เท่านั้น



ที่มา <https://5rprotecttheworld.wordpress.com>

ประโยชน์ของกลยุทธ์ 5R

1. รู้จักหมุนเวียน นำสิ่งของที่ใช้แล้วมาใช้ใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. รู้จักซ่อมแซมพื้นฟูสิ่งของเครื่องใช้ที่สึกหรอ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้
3. รู้จักทะนุถนอม บำรุงรักษา สิ่งที่ใช้ซ้ำให้มีอายุยืนยาว คงทนถาวร ใช้ได้นานที่สุด
4. รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่า เป็นการทำลาย ทรัพยากรและสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่ สิ่งแวดล้อม
5. รู้จักหมุนเวียนนำสิ่งของที่ยังแล้ว หรือเศษสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว กลับมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ และนำไปใช้ได้
6. รู้จักใช้สิ่งของที่สามารถเติมผลิตภัณฑ์ในภาชนะเดิมได้
7. รู้จักใช้สิ่งของที่สามารถนำชิ้นส่วนมาแลกใหม่ได้
8. รู้จักใช้สิ่งของที่สามารถนำมาหมุนเวียนได้ เช่น การทำปุ๋ยจุลินทรีย์ ปุ๋ยหมัก
9. เกิดความคิดใหม่ เปลี่ยนวิธีคิด จากความคิดเดิม ที่ก่อเกิดปัญหา กลับมาคิดใหม่ เป็นความคิดที่สร้างสรรค์
10. การแยกขยะช่วยลดภาวะโลกร้อน
11. ช่วยลดปริมาณขยะในสังคมและบ้านของเรา
12. รักษาสภาพแวดล้อมของเรา ให้สะอาดสวยงาม น่าอยู่

ใบกิจกรรมที่ 6.1

เรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อกลุ่ม

วัตถุประสงค์ นักเรียนรู้คุณค่าของทรัพยากร และสามารถนำเศษวัสดุมาออกแบบ
เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจ
พอเพียง จากนั้นนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

1. ชื่อสิ่งประดิษฐ์

.....

2. ประโยชน์ใช้สอย

.....

3. วัสดุ อุปกรณ์

4. ขั้นตอนและวิธีทำ

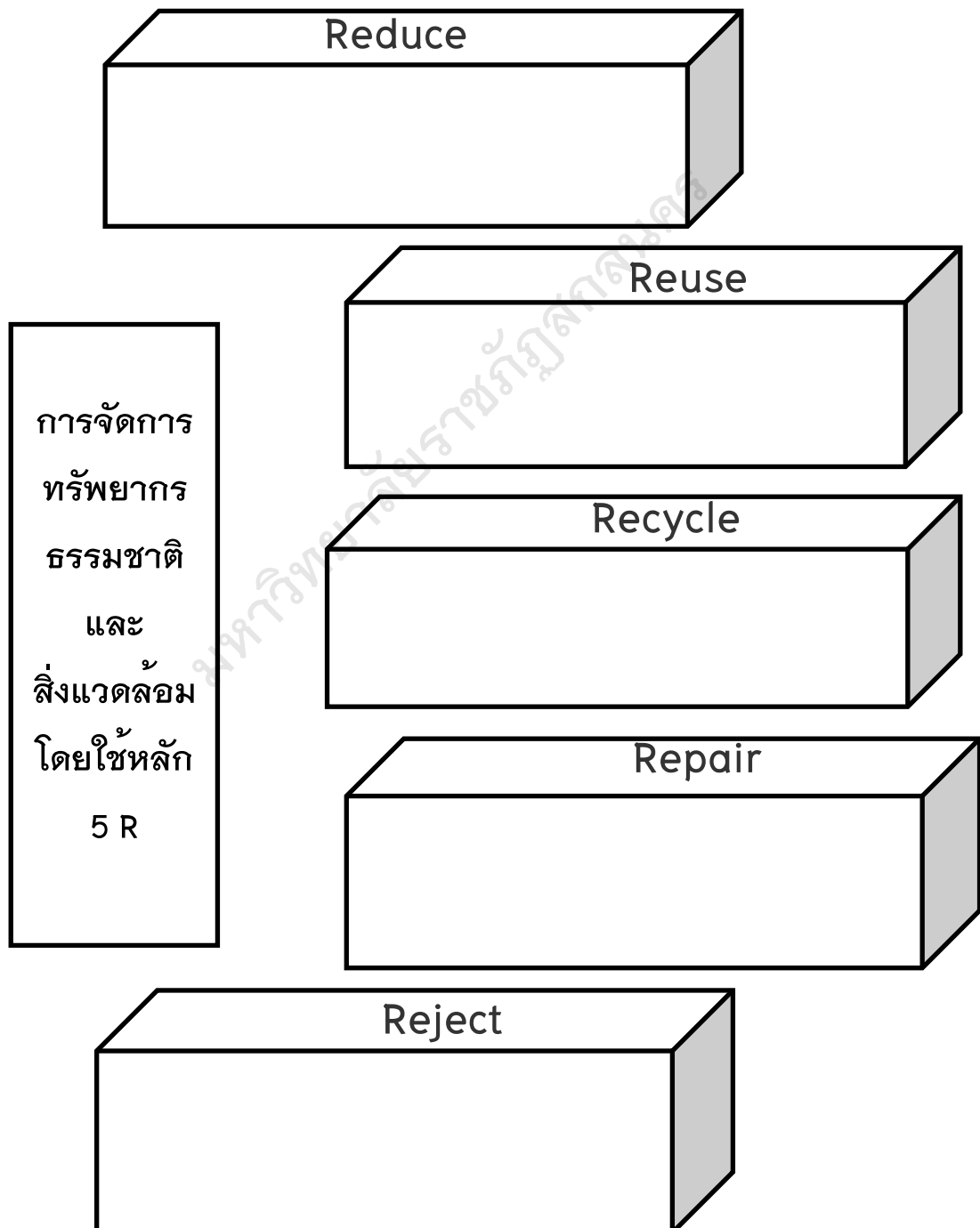
5. เขียนแผนผังความคิด การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้ตามหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง มีเหตุผล พอประมาณ มีภูมิคุ้มกันที่ดี (ด้านเศรษฐกิจ สังคม
วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม)

ใบงานที่ 6.1

เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

วัตถุประสงค์ นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการจัดการทรัพยากรเพื่อมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

คำชี้แจง ให้นักเรียนยกตัวอย่าง วิธีการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R อย่างน้อย 3 ตัวอย่าง

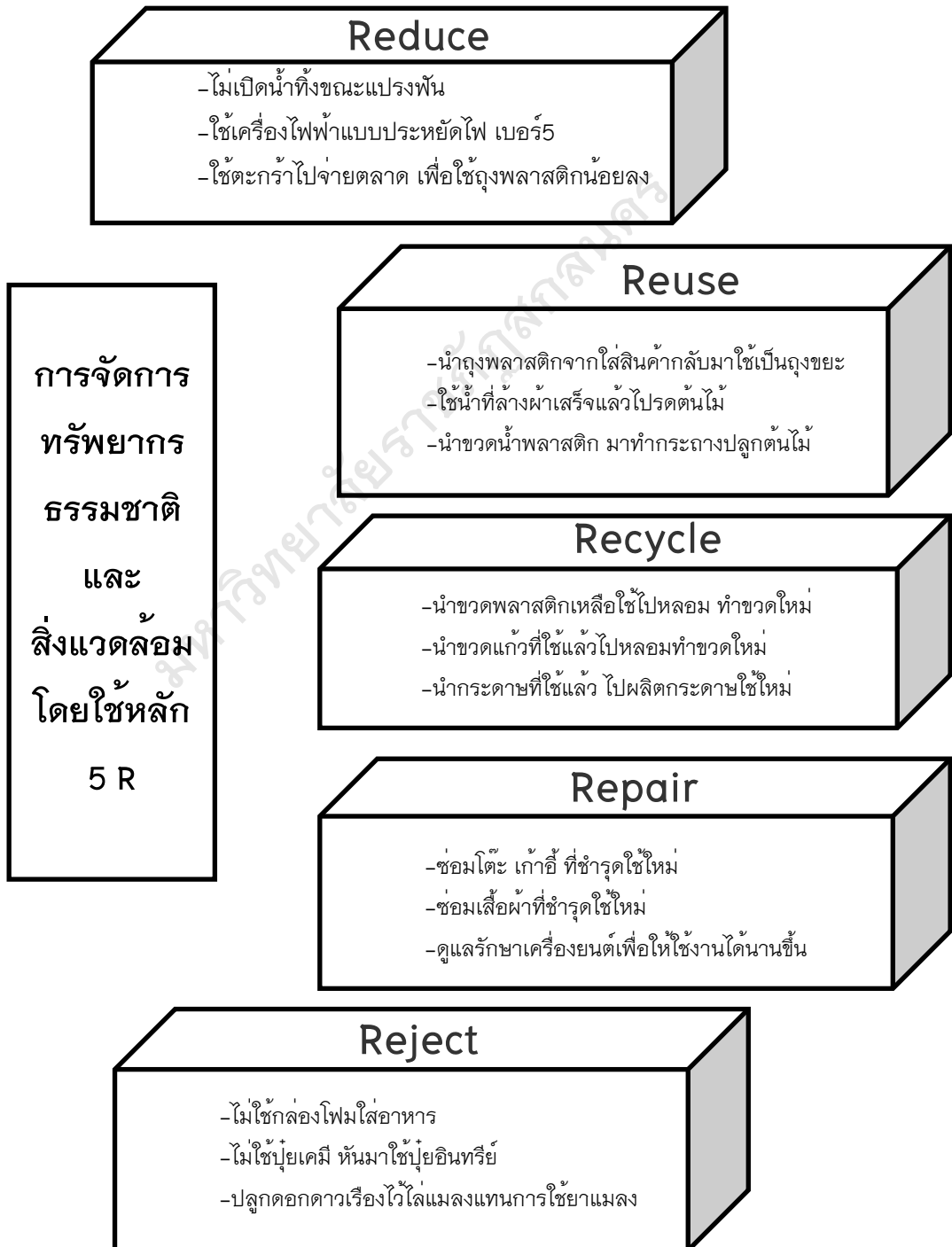


ใบงานที่ 6.1

เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

วัตถุประสงค์ นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวิธีการจัดการทรัพยากรเพื่อมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

คำชี้แจง ให้นักเรียนยกตัวอย่าง วิธีการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R อย่างน้อย 3 ตัวอย่าง



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือก x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด โดยการนำสิ่งของเครื่องใช้ มาใช้ซ้ำ ตรงกับคำใด

(ความรู้ ความจำ)

- | | |
|------------|-----------|
| ก. Reduce | ข. Reuse |
| ค. Recycle | ง. Repair |

2. Recycle มีความหมายว่าอย่างไร (ความรู้ ความจำ)

- การลดการใช้ การบริโภคทรัพยากรที่ไม่จำเป็นลง
- ซ่อมแซมพื้นฟูสิ่งของเครื่องใช้ที่สึกหรอ ให้สามารถใช้งานได้
- การนำทรัพยากรที่สามารถนำกลับมาแปรรูปนำกลับมาใช้ใหม่
- รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เราเห็นว่า เป็นการทำลายทรัพยากร

และสร้างมลพิษ

3. สถานการณ์ต่อไปนี้เป็นกรณีนำหลัก Reduce มาใช้ (ความเข้าใจ)

- สมชายนำแกนกระดาษทิชชูมาทำเป็นที่ใส่ดินสอ
- สมหญิงปิดเครื่องปรับอากาศก่อนออกจากบ้าน 30 นาที
- สมจิตนำกระดาษรายงานที่เขียนแล้วหนึ่งหน้า มาใช้หน้าที่เหลือ
- สมใจนำกางเกงที่ซื้อมาเปลี่ยนเย็บใส่กระดุม และเจาะรูกระดุมใส่ใหม่

4. การกระทำใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ความเข้าใจ)

- การนำก๊าซธรรมชาติ แทนน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์ทั้งหมด
- การรวบรวมขยะจำนวนมากไปกำจัดในบริเวณที่ห่างไกลจากเขตชุมชน
- การปลูกพืชคลุมดิน หรือพักหน้าดินไว้สักช่วงระยะหนึ่ง หลังจากปลูกพืช

เศรษฐกิจ

- นำเทคโนโลยี มาทำงานแทนแรงงานคน เพื่อลดปัญหาการอพยพเข้าเขตเมือง

ของประชากร

5. จุดประสงค์ที่สำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คือข้อใด (การวิเคราะห์)

- เพื่อให้ทุกคนรักธรรมชาติ
- เพื่อสะสมทรัพยากรธรรมชาติให้มากขึ้นอีก
- เพื่อให้มีทรัพยากรธรรมชาติไว้ให้คนรุ่นหลังใช้สอย
- เพื่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

6. อุทกภัยคือ ภัยและอันตรายที่เกิดจากสภาวะน้ำท่วม มีสาเหตุมาจากการเกิดฝนตกหนักหรือฝนต่อเนื่องเป็นเวลานาน หรือน้ำป่าไหลหลาก ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักเหนือภูเขาต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้จำนวนน้ำสะสมมีปริมาณมากจนพื้นดิน และต้นไม้ดูดซับไม่ไหว ไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำ เบื้องล่างอย่างรวดเร็ว นักเรียนคิดว่า สาเหตุใดที่ทำให้ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศในโลกมักเกิดอุทกภัยมากขึ้น (**การสังเคราะห์**)

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| ก. ป่าไม้ถูกทำลาย | ข. ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มขึ้น |
| ค. เกิดมรสุมยาวนานกว่าปกติ | ง. การสร้างถนนกีดขวางทางน้ำ |

7. ข้อใดเป็นการใช้น้ำอย่างถูกต้อง (**การนำไปใช้ประโยชน์**)

- เช็ดคราบสกปรก ออกก่อนล้างถ้วยชามภาชนะพร้อมกันในอ่างน้ำ
- อาบน้ำโดยใช้อ่างอาบน้ำแทนการใช้ฝักบัวอาบน้ำจะทำให้ประหยัดน้ำ
- ล้างผัก ผลไม้ จากก๊อกน้ำโดยตรงจะประหยัดกว่าการใช้ภาชนะรองน้ำ
- รดน้ำต้นไม้โดยการใช้สายยางต่อจากก๊อกน้ำโดยตรงแทนการใช้หัวฝักบัว

8. ข้อใดเป็นการจัดการพลังงานเชื้อเพลิงอย่างถูกต้อง (**การนำไปใช้ประโยชน์**)

- ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ เปิดเครื่องปรับอากาศ ไฟหน้ารถ เครื่องเสียงก่อนทุกครั้ง
- วัดลมยางรถยนต์อยู่เสมอ ปรับลมยางให้แข็งมาก ๆ เสมอเพื่อช่วยประหยัด

น้ำมัน

- ขับรถที่ความเร็วสม่ำเสมอในอัตราที่เหมาะสม คือ 80 – 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- การบรรทุกครั้งต้องให้ได้มากที่สุด เพื่อลดจำนวนเที่ยวในการบรรทุกสิ่งของให้

คุ้มค่าที่สุด

9. ทรัพยากรธรรมชาติใด ที่พึงใช้อย่างระมัดระวังและควรใช้ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

(**การประเมินค่า**)

- | | |
|------------------|------------------------------|
| ก. หิน ดิน แร่ | ข. ป่าไม้ สัตว์ป่า |
| ค. ดิน น้ำ อากาศ | ง. น้ำมัน แร่ธาตุ เชื้อเพลิง |

10. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ดีที่สุด (**การประเมินค่า**)

- การเพิ่มพื้นที่ทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น
- ไม่เข้าไปใช้ประโยชน์จากป่าไม้เพื่อเป็นการรักษาต้นน้ำลำธาร
- การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งโดยการบุกเบิกป่าชายเลนในท้องถิ่น
- ออกแบบผังเมืองเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นโดยการ

คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 6

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ข | 2. ง | 3. ข | 4. ง | 5. ก |
| 6. ค | 7. ก | 8. ก | 9. ง | 10. ค |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือก x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ในโรงเรียนมีขยะที่ควรนำไป Recycle ต้องทิ้งในถังขยะสีเหลือง มักเป็นขยะแบบในข้อใด
(การสังเกต)

- ก. หลอดไฟเก่า ถ้วยโฟมฉายเก่า
- ข. โทรศัพท์มือถือเก่า แบตเตอรี่เก่า
- ค. กระป๋องสเปรย์ใช้หมดแล้ว กล่องโฟม
- ง. กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT กระป๋องอะลูมิเนียม

2. ในโรงเรียนมีขยะที่อันตราย ต้องทิ้งในถังขยะสีแดง มักเป็นขยะแบบในข้อใด
(การสังเกต)

- ก. เศษอาหารที่ส่งกลิ่นเน่าเหม็น
- ข. เศษแก้วแตก ตาปูเก่า ของมีคม
- ค. หลอดไฟเก่า ขวดสเปรย์
- ง. อะลูมิเนียม ยางรถยนต์

3. ในชุมชนของนักเรียนมีการทำการเกษตรตลอดทั้งปี บางครั้งมีการปลูกพืช ที่มีดอกสีเหลือง ที่เรียกว่า ปอเทือง สลับกับนาข้าว จากนั้นก็ไถทิ้งเพื่อให้กลายเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน ซึ่งมักปลูกพืชบำรุงชนิดนี้ในช่วงใด (การสังเกต)

- ก. ปลูกปอเทืองหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว
- ข. ปลูกปอเทืองก่อนหว่านเมล็ดข้าว 1 เดือน
- ค. ปลูกปอเทืองหลังจากหว่านเมล็ดข้าว
- ง. ปลูกปอเทืองขณะเก็บเกี่ยวข้าว หรือพืชไร่อื่น

4. ข้อใดคือทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ได้อีก (การจำแนก)

- ก. ป่าไม้
- ข. ถ่านหิน
- ค. ก๊าซธรรมชาติ
- ง. น้ำมันปิโตรเลียม

5. ข้อใดคือทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก (การจำแนก)

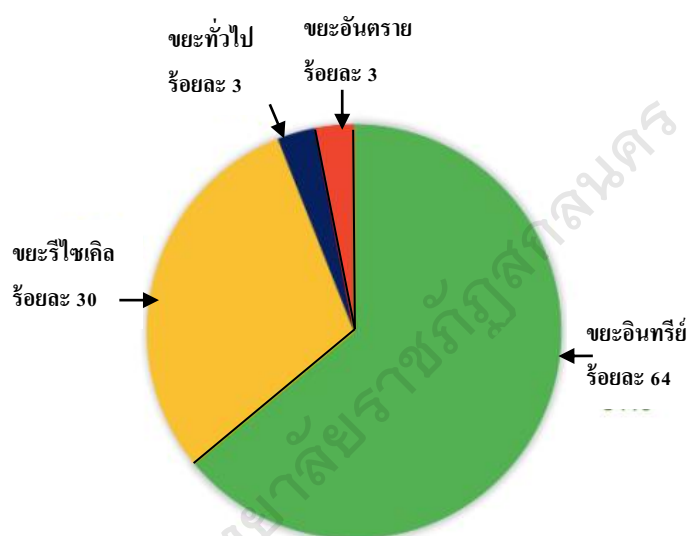
- ก. ป่าไม้
- ข. ถ่านหิน
- ค. แร่เหล็ก
- ง. แร่ทองแดง

6. ข้อใดเป็นการใช้หลัก Reduce (การจำแนก)

- ก. ถอดปลั๊กของเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อไม่ใช้งาน
- ข. การนำแก้วหรือพลาสติกมาหลอมใช้ใหม่เป็นขวด
- ค. นำกระดาษที่เขียนแล้ว 1 หน้า มาใช้ในหน้าที่เหลือ
- ง. การนำขวดใส่น้ำดื่มมาประดิษฐ์เป็นแจกันดอกไม้

ภาพต่อไปนี ใช้ตอบคำถาม ข้อ 7-8

ประเภทขยะที่พบในชุมชน



ที่มา: รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอย ปี 2559 กรมควบคุมมลพิษ

7. จากภาพ การวัดปริมาณของขยะแต่ละชนิด วัดด้วยวิธีใด (การวัด)

- ก. ความจุของถังขยะ
- ข. ช่างน้ำหนัก
- ค. ความจุรถเก็บขยะ
- ง. ความจุของหลุมทิ้งขยะ

8. จากภาพ ถ้ำขยะทั้งหมดมี 3.5 ตัน แสดงว่า ขยะอันตรายมีเท่าใด (การใช้ตัวเลข หรือ การคำนวณ)

- ก. 150 กิโลกรัม
- ข. 125 กิโลกรัม
- ค. 105 กิโลกรัม
- ง. 100 กิโลกรัม

9. โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแยกขยะเป็น 4 ประเภท ดังนี้คือ ขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมให้นำเศษวัสดุที่เหลือใช้ในโรงเรียน หรือในท้องถิ่นประดิษฐ์ของนักเรียนมาทำเป็นของใช้ ของตกแต่ง นักเรียนคิดว่า การประดิษฐ์ของใช้ ของตกแต่งช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร (การการลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ก. ทำให้การตัดต้นไม้ลดลง | ข. ช่วยลดมลพิษในอากาศ |
| ค. ทำให้น้ำในลำคลองไม่เน่าเสีย | ง. ช่วยลดปริมาณขยะในท้องถิ่น |

10. ในการประดิษฐ์ของใช้ของตกแต่งในบ้าน โดยใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่นของนักเรียน บุคคลใดต่อไปนี้จะใช้ทรัพยากรในการทำงานอย่างประหยัด คุ่มค่า เป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวเรา และต่อสิ่งแวดล้อม (การการลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- | |
|--------------------------------------|
| ก. โคนต้นมะพร้าวเพื่อนำก้านทำไม้กวาด |
| ข. ตัดต้นมะขามเพื่อมาทำถ่านหุงต้ม |
| ค. ตัดต้นกล้วยเพื่อนำใบตองทำกระทง |
| ง. ตัดต้นไมยราพยักษ์ที่มาเป็นรั้ว |

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 6

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ค | 3. ก | 4. ก | 5. ข |
| 6. ก | 7. ข | 8. ค | 9. ง | 10. ง |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบประเมินผลงาน

ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินผลงานนักเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับที่ | รายการประเมิน | ระดับคะแนน | | | |
|----------|------------------------------|------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | ความถูกต้องของเนื้อหา | | | | |
| 2 | ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด | | | | |
| 3 | ความคิดสร้างสรรค์ | | | | |
| 4 | มีความเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย | | | | |
| รวม | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

| | | |
|---|---|-------|
| ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ ละเอียด ชัดเจน ให้ | 4 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนน้อย ให้ | 3 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นบางส่วน ให้ | 2 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนมาก ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 18 – 20 | ดีมาก |
| 14 – 17 | ดี |
| 10 – 13 | พอใช้ |
| ต่ำกว่า 10 | ปรับปรุง |

แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| เลขที่ | ชื่อสัตย์ สุจริต | | | มีวินัย | | | ใฝ่เรียนรู้ | | | อยู่อย่างพอเพียง | | | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | มีจิตสาธารณะ | | | เฉลี่ย | สรุป | | | |
|--------|------------------|---|---|---------|---|---|-------------|---|---|------------------|---|---|--------------------|---|---|--------------|---|---|--------|-------|----|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ปรับปรุง |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ผู้ประเมิน.....
/...../.....

ตารางเกณฑ์การให้คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|------------------------|--|---|--|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| ซื่อสัตย์ สุจริต | ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง | ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง | ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์ |
| มีวินัย | ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม | ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม และรับผิดชอบในการทำงาน | ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมและรับผิดชอบในการทำงาน |
| ใฝ่เรียนรู้ | เข้าเรียนตรงเวลา และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นบางครั้ง | เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง | เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน เป็นประจำ |
| อยู่อย่าง พอเพียง | ใช้ทรัพย์สินของตนเอง และทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คุ่มค่า เก็บรักษาดูแลอย่างดี | ใช้ทรัพย์สินของตนเองและทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คุ่มค่า เก็บรักษาดูแลอย่างดี ไม่เอาเปรียบผู้อื่น ใช้ความรู้ข้อมูลข่าวสารในการวางแผนการเรียน และการทำงาน | ใช้ทรัพย์สินของตนเองและทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คุ่มค่า เก็บรักษาดูแลอย่างดี ไม่เอาเปรียบผู้อื่น และไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ใช้ความรู้ข้อมูลข่าวสารในการวางแผนการเรียน การทำงาน และใช้ในชีวิตประจำวัน |
| มุ่งมั่นใน การทำงาน | ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ | ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น | ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น ภายในเวลาที่กำหนด |
| มีจิต สาธารณะ | ดูแลรักษาสาธารณสมบัติ และสิ่งแวดล้อมในบางครั้ง | ดูแล รักษาสาธารณสมบัติ และสิ่งแวดล้อมตามที่ครูแนะนำเข้าร่วมกิจกรรมที่เป็น | ดูแล รักษาสาธารณสมบัติและสิ่งแวดล้อมด้วยความเต็มใจเข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน |

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|----------|---|--|--|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| | เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือร่วมสร้างสิ่งที่ดีงามของส่วนรวมในบางครั้ง | ประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือร่วมสร้างสิ่งที่ดีงามของส่วนรวมตามที่ครูแนะนำ | ชุมชน และสังคมเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือร่วมสร้างสิ่งที่ดีงามของส่วนรวมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยความกระตือรือร้น |

| เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ | |
|----------------------|-------------|
| ช่วงคะแนนเฉลี่ย | ระดับคุณภาพ |
| 2.5-3 | ดีมาก |
| 2-2.4 | ดี |
| 1.5-1.9 | พอใช้ |
| 1-1.4 | ปรับปรุง |

แบบประเมินสรณนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่

ตรงกับระดับคุณภาพ

| เลขที่ | การสื่อสาร | | | การคิด | | | การแก้ปัญหา | | | การใช้ทักษะชีวิต | | | การใช้เทคโนโลยี | | | รวม | สรุป | | |
|--------|------------|---|---|--------|---|---|-------------|---|---|------------------|---|---|-----------------|---|---|-----|-------|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | พอใช้ | ดี | ดีมาก |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ผู้ประเมิน.....

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

ตารางเกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|-------------------------|---|--|---|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| ความสามารถในการสื่อสาร | พูด หรือเขียนถ่ายทอด ความรู้ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง จาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วย ภาษาของตนเอง แต่ไม่มีตัวอย่างประกอบ เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลข่าวสาร | พูด หรือเขียนถ่ายทอด ความรู้ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วยภาษาของตนเองพร้อม ยกตัวอย่างประกอบแต่ไม่สอดคล้องกับเรื่องที่ถ่ายทอด เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับลักษณะของ ข้อมูล ข่าวสาร โดยคำนึงถึง ความสำเร็จ ของการสื่อสารที่มีต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ | พูด หรือเขียนถ่ายทอด ความรู้ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองจาก สารที่อ่าน ฟังหรือดู ด้วยภาษา ของตนเอง พร้อมยกตัวอย่าง ประกอบ สอดคล้องกับเรื่องที่ถ่ายทอด เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับ ลักษณะของ ข้อมูลข่าวสาร โดยคำนึงถึง คุณภาพ และความสำเร็จ ของการ สื่อสารที่มีต่อตนเอง สังคม และ ประเทศชาติ |
| ความสามารถในการคิด | ระบุ หลักการ แนวคิด ความสัมพันธ์ ของส่วน ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถ เชื่อมโยงกับเหตุการณ์ ที่พบเห็น ในบริบทต่าง ๆ ได้ รวบรวม จัดกระทำ ประมวลผล วางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คาดการณ์ และประเมิน ลงข้อสรุปได้ถูกต้อง | ระบุ หลักการ แนวคิดความสัมพันธ์ ของส่วน ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล และสามารถเชื่อมโยงกับ เหตุการณ์ ที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ ได้ รวบรวม จัดกระทำ ประมวลผล ข้อมูล วางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คาดการณ์ และประเมินผล ข้อสรุป ได้ถูกต้อง ตลอดจน นำผลที่ได้ไป สร้างผลงานได้ | ระบุหลักการ แนวคิดความสัมพันธ์ ของส่วน ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล และสามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ ที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ ได้อย่าง สมเหตุสมผล รวบรวม จัดกระทำ ประมวลผล ข้อมูล วางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คาดการณ์และ ประเมินลง ข้อสรุปได้ถูกต้อง ตลอดจนนำผลที่ได้ ไปสร้าง ผลงานที่มีคุณภาพ |
| ความสามารถในการแก้ปัญหา | ระบุปัญหา และสาเหตุ ของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลใกล้เคียง ที่ตรงกับสภาพปัญหาได้ 2 ปัญหา มีการวางแผนงาน และออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล และรายละเอียด ประกอบการวางแผน มีขั้นตอน ของแผนงาน ชัดเจน | ระบุปัญหา และสาเหตุของปัญหา ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับ บุคคลใกล้เคียง ที่ตรงกับสภาพ ปัญหาได้มากกว่า 3 ปัญหา มีการวางแผนงาน และออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล และรายละเอียด ประกอบการวางแผนมีขั้นตอนของ แผนงานอย่างชัดเจน และมีข้อมูล เพียงพอ | ระบุปัญหา และสาเหตุของปัญหา ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลใกล้เคียง ที่ตรงกับสภาพ ปัญหาได้มากกว่า 3 ปัญหา มีการวางแผนงาน และออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ที่มีความเป็นไปได้อย่างสมเหตุ สมผล โดยใช้ข้อมูล และรายละเอียด ประกอบการวางแผน มีขั้นตอนของ แผนงาน อย่างชัดเจน และมีข้อมูล เพียงพอ |

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|------------------------------|---|--|---|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตามที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่ม จนสำเร็จ มีกิริยา วาจา ท่าทาง หรือ แต่งกายไม่เหมาะสม เมื่ออยู่ต่อหน้าชุมชน ในบางครั้ง ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกาของสังคม สามารถระบุสิทธิและหน้าที่ได้ แต่ละเลยการปฏิบัติ เป็นบางครั้ง | แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยสนับสนุน หรือคัดค้าน ความคิดเห็นนั้นด้วยกิริยา วาจา ที่สุภาพ ให้เกียรติผู้อื่น และปฏิบัติงานที่ตนรับผิดชอบ จนสำเร็จ มีกิริยา วาจา ท่าทาง และ แต่งกายสุภาพเหมาะสมเมื่อ อยู่ต่อหน้าชุมชน ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกาของสังคม สามารถระบุหน้าที่ในความรับผิดชอบของตน และปฏิบัติตามสิทธิและหน้าที่ ที่ส่งผลให้เกิดผลดีต่อตนเองได้ | แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยสนับสนุน หรือคัดค้าน ความคิดเห็นนั้นด้วยกิริยา วาจา ที่สุภาพ ให้เกียรติผู้อื่น และปฏิบัติงานที่ตนรับผิดชอบ จนสำเร็จ เป็นที่พึงพอใจของกลุ่ม มีกิริยา วาจา ท่าทาง และแต่งกายสุภาพ เหมาะสมกับ บุคคล สถานที่ ในทุกโอกาส ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกาของสังคม สามารถระบุหน้าที่ในความรับผิดชอบของตน และปฏิบัติตามสิทธิและหน้าที่ ที่ส่งผลดีต่อตนเองและส่วนรวม |
| ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | เลือก และใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น ค้นคว้า รวบรวม และสรุปความรู้ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง ลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากร ในการทำงาน และนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง หรือสังคม | เลือก และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสืบค้น ค้นคว้า รวบรวม และสรุป ความรู้ด้วยตนเองได้ อย่างถูกต้อง มีความหลากหลาย แปลกใหม่ สามารถลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากร ในการทำงาน และนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม โดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | เลือก และใช้เทคโนโลยีที่ เหมาะสมในการสืบค้น ค้นคว้า รวบรวม และสรุปความรู้ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง มีความหลากหลาย แปลกใหม่ ลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากร ในการทำงาน และนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม โดยมีความหลากหลาย แปลกใหม่ น่าสนใจ ไม่ลอกเลียนแบบ ไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถแนะนำผู้อื่นได้ |

เกณฑ์การสรุปผล

ดีมาก หมายถึง คะแนนรวม 13-15 คะแนน

ดี หมายถึง คะแนนรวม 9-12 คะแนน

พอใช้ หมายถึง คะแนนรวม 1-8 คะแนน

บันทึกหลังแผนการสอน

- ด้านความรู้

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

- ด้านอื่นๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล)

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ขอเสนอแนะ

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนกุดบงพิทยาคาร

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3 (กลุ่มควบคุม)

| | |
|--|---------------------------------|
| รหัสวิชา ว 23102 วิชา วิทยาศาสตร์ | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | ภาคเรียนที่ 2 |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม | จำนวน 18 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัฏจักรของสาร | เวลา 3 ชั่วโมง |

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม.3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

2. สาระการเรียนรู้

- วัฏจักรของสาร (Biogeochemical cycle) วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรคาร์บอน วัฏจักรไนโตรเจน

3. สาระสำคัญ

น้ำ คาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส จะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้ระบบนิเวศอยู่ในภาวะสมดุล

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านความรู้

1. อธิบายและเขียนแผนภาพแสดงการเกิดวัฏจักรน้ำและคาร์บอนภายในระบบนิเวศ

2. อภิปรายเกี่ยวกับผลกระทบหากแต่ละวัฏจักรถูกทำลายเสนอแนวทางการป้องกันและรักษาวัฏจักรของสารในระบบนิเวศให้คงอยู่

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

4. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
5. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์ สุจริต
2. มีวินัย รับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้
4. อยู่อย่างพอเพียง
5. มุ่งมั่นในการทำงาน
6. มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. หลักฐานแสดงความรู้(ชิ้นงาน)

1. ใบกิจกรรม 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว
2. ใบงาน 3.1 แผนผังความคิด วัฏจักรของสาร
3. แบบทดสอบหลังเรียน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (15 นาที)

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ครุนำสวนในขวดแก้ว ระบบปิด มาให้นักเรียนดูพร้อมกับถามคำถาม

คำถามกระตุ้นความคิด

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสวนในขวดแก้วนี้ เป็นระบบปิด ไม่ต้องรดน้ำ แต่พืชยังสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ เพราะอะไร

แนวคำตอบ พืชมีการหมุนเวียนน้ำ ภายในขวดแก้ว เพื่อการดำรงชีวิต

- นักเรียนคิดว่า นอกจากเรื่องน้ำแล้ว พี่ในขวดแก้วยัง หายใจได้ตามปกติเพราะอะไร

แนวคำตอบ พี่ที่มีการหมุนเวียนอากาศ ภายในขวดแก้ว เพื่อการดำรงชีวิต

3. ครูอธิบายเกี่ยวกับวัฏจักรของสาร ให้นักเรียนฟัง จากนั้นครูนำภาพวัฏจักรน้ำมาให้ให้นักเรียนดู แล้วสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 คน ออกมาอธิบายวัฏจักรน้ำหน้าชั้นเรียน เพื่อทบทวนความรู้เดิม **ขั้นที่ 2 สืบรวจค้นหา** (60 นาที)

1. นักเรียนทำใบกิจกรรม ที่ 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว โดยนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน เพื่อร่วมกันจัดสวนในขวดแก้ว โดยนักเรียนร่วมกันวางแผน ออกแบบ เลือกว่าวัสดุอุปกรณ์ (ครูคอยสังเกตการณ์และให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนพบปัญหา)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมแสดงผลงาน การจัดสวนในขวดแก้วหน้าชั้นเรียน

3. ครูมอบดาวให้นักเรียนคนละดวง นักเรียนนำดาวไปติดให้สวนในขวดแก้วที่นักเรียนชอบ โดยห้ามติดของตัวเอง เพื่อหาสวนในขวดแก้วที่ชนะเลิศ

4. ครู และนักเรียนร่วมกัน แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะ

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (45 นาที)

1. จัดกิจกรรมอธิบายวัฏจักรของสาร โดยใช้แผนผังความคิด โดยนักเรียนกลุ่มเดิม ร่วมกันศึกษา เรื่องวัฏจักรของสาร

2. นักเรียนสมาชิกภายในกลุ่ม ร่วมกันทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง อธิบายวัฏจักรของสาร โดยใช้แผนผังความคิด แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับสลากหัวข้อ ซึ่งมีหมายเลข 1-4 เพื่อทำแผนผังความคิดกลุ่มละ 1 หัวข้อ โดยเขียนลงในกระดาษชาร์ต แผ่นใหญ่ที่ครูแจกให้กลุ่มละ 1 แผ่น

หมายเลข 1 เขียนแผนผังความคิด เรื่องวัฏจักรน้ำ

หมายเลข 2 เขียนแผนผังความคิดเรื่องวัฏจักรคาร์บอน

หมายเลข 3 เขียนแผนผังความคิดเรื่องวัฏจักรไนโตรเจน

หมายเลข 4 เขียนแผนผังความคิดเรื่องวัฏจักรฟอสเฟต

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เรื่อง อธิบายวัฏจักรของสาร โดยใช้แผนผังความคิดหน้าชั้นเรียน แล้วนำไปติดไว้ที่ผนังห้อง ที่ละกลุ่ม

4. ครูฟังนักเรียน ตรวจสอบ ความถูกต้อง แนวความคิดหลัก และความเข้าใจ คลาดเคลื่อนของนักเรียน พร้อมทั้งครูได้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุม

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (30 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินดูผลงานของเพื่อนแต่ละกลุ่ม ประมาณ 10 นาที และปฏิบัติ ดังนี้

- เขียนคำถามหรือข้อสงสัย แล้วติดไว้บนผลงานที่คุณ
- เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วให้นักเรียนเดินกลับมาที่ผลงานของกลุ่มตนเอง ให้แต่ละ

กลุ่มตอบคำถามที่เพื่อนถามไว้

- นักเรียนในชั้นร่วมแสดงความคิดเห็นจนได้ข้อสรุป
 - ครูฟังนักเรียนตอบคำถามและลงข้อสรุปเพื่อตรวจสอบแนวความคิดหลัก
- และความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียน พร้อมทั้งครูได้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุม

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปดังนี้

- น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
- น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตใน

ระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (30 นาที)

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ตัวอย่างสวนในขวดแก้ว
2. บัตรภาพ

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสืบค้น
2. เครื่องมือสื่อสาร

9. การวัดและประเมินผล

| การวัดและประเมินผล | วิธีการวัดประเมินผล | เครื่องมือการวัดประเมินผล | เกณฑ์การประเมิน |
|------------------------|--|--|-------------------------------|
| 1. ประเมินก่อนเรียน | ทดสอบก่อนเรียน | แบบทดสอบก่อนเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| 2. ประเมินระหว่างเรียน | ตรวจกิจกรรม ที่ 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว ตรวจใบงาน ที่ 3.1 อธิบายวัฏจักรของสารโดยใช้แผนผังความคิด | ใบกิจกรรม ที่ 3.1 การจัดสวนในขวดแก้ว ใบงาน ที่ 3.1 อธิบายวัฏจักรของสารโดยใช้แผนผังความคิด | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| | สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน | แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| 3. การประเมินหลังเรียน | ทดสอบหลังเรียน | แบบทดสอบหลังเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |

ใบความรู้ ที่ 3.1 เรื่องวัฏจักรของสาร

วัฏจักรของสาร (Biogeochemical cycle) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของสารหนึ่งไป อีกสารหนึ่ง โดยการ เปลี่ยนแปลง ของสารจากสารหนึ่ง ไปยังอีกสารหนึ่ง โดยการเปลี่ยน ตำแหน่งจากแหล่งหนึ่งไปยัง อีกแหล่ง หนึ่งหรือจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปยังอีกชนิดหนึ่ง แต่ในที่สุดจะหมุนเวียนกลับไปยัง สภาพเดิมอีก เช่น ออกซิเจนมีอยู่ตามแหล่งต่าง ๆ ทั่วไป วัฏจักรของน้ำ

น้ำจัดเป็นทรัพยากรที่สามารถสร้างทดแทนขึ้นใหม่ได้ น้ำประมาณ 97% เป็นน้ำในมหาสมุทร และอีก 3% เป็นน้ำที่ขั้วโลก แม่น้ำลำธาร น้ำใต้ดิน และอื่น ๆ ในการ หมุนเวียนของน้ำเริ่มจาก แสงแดดที่ส่องมายังโลก โดยใช้พลังงานจากแสงแดดนี้จะมีผล ต่อการระเหย (Evaporation) และการคายน้ำของพืช (Transpiration) เมื่อไอน้ำตกกระทบ ความเย็นจะเกิดการควบแน่น (Condensation) แล้วตกลงสู่แผ่นดินและมหาสมุทรหมุนเวียน เช่นนี้ไปเรื่อยไป จึงทำให้เกิดวัฏจักรของน้ำ อยู่ในสภาวะที่สมดุล วัฏจักรน้ำของน้ำแบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้

1. วัฏจักรสั้น (Short cycle) เป็นวัฏจักรที่ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โดยเริ่ม จากพื้นน้ำ และพื้นดินระเหย กลายเป็นไอลอยขึ้นไปในบรรยากาศแล้วกลั่นตัวตกลง ตกกลงมาเป็นน้ำฝนหมุนเวียนกลับ สู่พื้นดินและพื้นน้ำต่อไป

2. วัฏจักรยาว (Long cycle) เป็นวัฏจักรที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของ สิ่งมีชีวิต วัฏจักรนี้เริ่มจากน้ำ ซึ่งอยู่ในบริเวณที่เป็นพื้นดินและพื้นน้ำ น้ำที่ได้จาก การคายน้ำของพืชจากการหายใจ จากร่างกายของพืช และสัตว์ เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลง น้ำในร่างกายจะระเหยกลายเป็นไอลอยตัวอยู่ในบรรยากาศแล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตกลง มาเป็นฝน หมุนเวียนกลับคืนสู่พื้นน้ำพื้นดิน และสิ่งมีชีวิตอีกด้วย หมุนเวียนเป็นวัฏจักร อย่างนี้เรื่อยไป

วัฏจักรคาร์บอน

คาร์บอน (Carbon) เป็นธาตุที่มีอยู่ในสารประกอบอินทรีย์เคมีทุกชนิด ดังนั้น วัฏจักรคาร์บอนมัก ไปสัมพันธ์กับวัฏจักรอื่น ๆ ในระบบนิเวศ คาร์บอน เป็นองค์ประกอบ สำคัญอย่างหนึ่งของ สารอินทรีย์สารในสิ่งมีชีวิต เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน

วัฏจักรคาร์บอน หมายถึง การที่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากอวกาศถูก นำเข้าสู่สิ่งมีชีวิต หรือออกจากสิ่งมีชีวิตคืนสู่บรรยากาศ และน้ำอีกหมุนเวียนกันไปเช่นนี้ ไม่มีที่สิ้นสุดโดย แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในบรรยากาศและน้ำถูกนำเข้าสู่สิ่งมีชีวิต

ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (CO_2) จะถูกเปลี่ยนเป็นอินทรีย์สารที่มีพลังงานสะสมอยู่ ต่อมาสารอินทรีย์สารที่พืชสะสมไว้บางส่วนถูกถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคในระบบต่าง ๆ โดยการกิน CO_2 ออกจากสิ่งมีชีวิตคืนสู่บรรยากาศและน้ำได้หลายทาง ได้แก่

1. การหายใจของพืชและสัตว์ เพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ ทำให้คาร์บอนที่อยู่ในรูปของอินทรีย์ สารถูกปลดปล่อยออกมาเป็นอิสระในรูปของ CO_2
2. การย่อยสลายสิ่งขับถ่ายของสัตว์ และ ซากพืชซากสัตว์ ทำให้คาร์บอนที่อยู่ในรูปของ อาหารถูกปลดปล่อยออกมาเป็นอิสระในรูปของ CO_2
3. การเผาไหม้ของถ่านหิน น้ำมัน และคาร์บอนเนต เกิดจากการทับถมของ ซากพืชซากสัตว์เป็นเวลานาน

วัฏจักรไนโตรเจน

ไนโตรเจนในรูปของแก๊สมีอยู่ในบรรยากาศมากถึง 78% และเป็นธาตุที่มีอยู่ในโมเลกุล ของคลอโรฟิลล์และโปรตีน สิ่งมีชีวิตจะใช้ไนโตรเจนในรูปของโปรตีน พืชบางชนิดจะนำ ไนโตรเจนมาใช้โดยอาศัย แบคทีเรียเช่น ไรโซเบียม (Rhizobium) ที่อาศัยอยู่ร่วมกับรากตระกูลถั่ว ซึ่งมีความสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศและในดินแล้วเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจน ได้แก่ ไนเตรต (Nitrate) (NO_3) และเกลือแอมโมเนีย (Ammonium Salt) (NH_3) ที่มีสมบัติละลายน้ำได้ พืชจะดูดซึมสารประกอบไนโตรเจน แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นโปรตีน ไนโตรเจนเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชปัจจุบันมนุษย์ได้นำธาตุไนโตรเจน มาทำเป็นปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือปุ๋ยเคมี เป็นส่วนมาก ซึ่งทำให้ผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้น แต่กลับส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก

วัฏจักรฟอสฟอรัส

กระบวนการที่ฟอสฟอรัสถูกหมุนเวียนจากดินสู่ทะเล และจากทะเลสู่ดิน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการการตกตะกอน ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่มีอยู่ในธรรมชาติในน้อยมาก และเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง ของธรณีวิทยา ฟอสฟอรัสนำมาใช้หมุนเวียนระหว่างสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต ในปริมาณจำกัด ฟอสฟอรัสจะหายไปในช่วงโซ่อาหาร ในลักษณะตกตะกอนของสารอินทรีย์ ไปสู่พื้นน้ำ เช่น ทะเล แหล่งน้ำต่างอีกส่วนหนึ่งของฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปของสารประกอบ ซึ่งทับถมกันเป็นกองฟอสเฟต รวมทั้งโครงกระดูก เปลือกหอย และซากปะการังใต้ทะเล และมหาสมุทร โพรติสต์ในทะเลที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ สามารถนำเอาสารประกอบฟอสเฟตเหล่านี้ไปใช้ได้ ทำให้

มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แพลงก์ตอนพืชเหล่านี้ถูกกิน
โดยแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์อื่น ๆ ต่างกินกันต่อ ๆ ไปตามห่วงโซ่อาหาร ๆ ฟอสฟอรัสจะ
ถูกถ่ายทอดไป ตามลำดับชั้นเช่นเดียวกัน จนกระทั่งในที่สุดสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เหล่านั้นตาย
หรือขับถ่ายลงน้ำ จะมีจุลินทรีย์บางพวกเปลี่ยนฟอสฟอรัส ให้เป็นสารประกอบ ฟอสเฟตอยู่
ในน้ำอีกครั้ง นอกจากนั้นนกกทะเลถ่ายออกมา มีมูลที่เป็นสารประกอบฟอสฟอรัสปริมาณ
สูง มูลเหล่านั้นเมื่อลงทะเลจะเป็นอาหารของปลา และสัตว์อื่น ๆ

บัตรภาพ



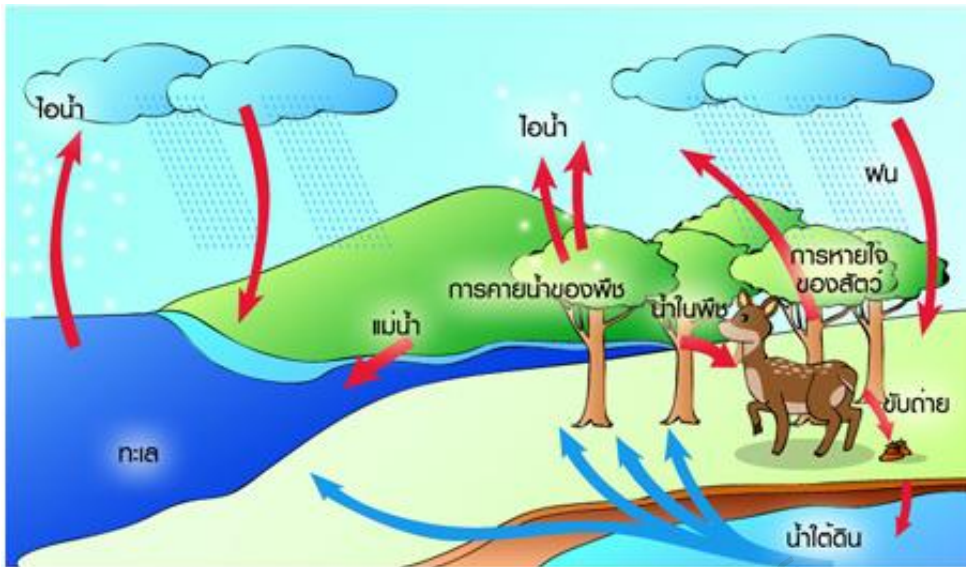
ภาพ 3.1 สวนในขวดแก้ว 1

ที่มา <http://www.rayongchannel.com/wp-content/uploads/2015/06/a10.jpg>



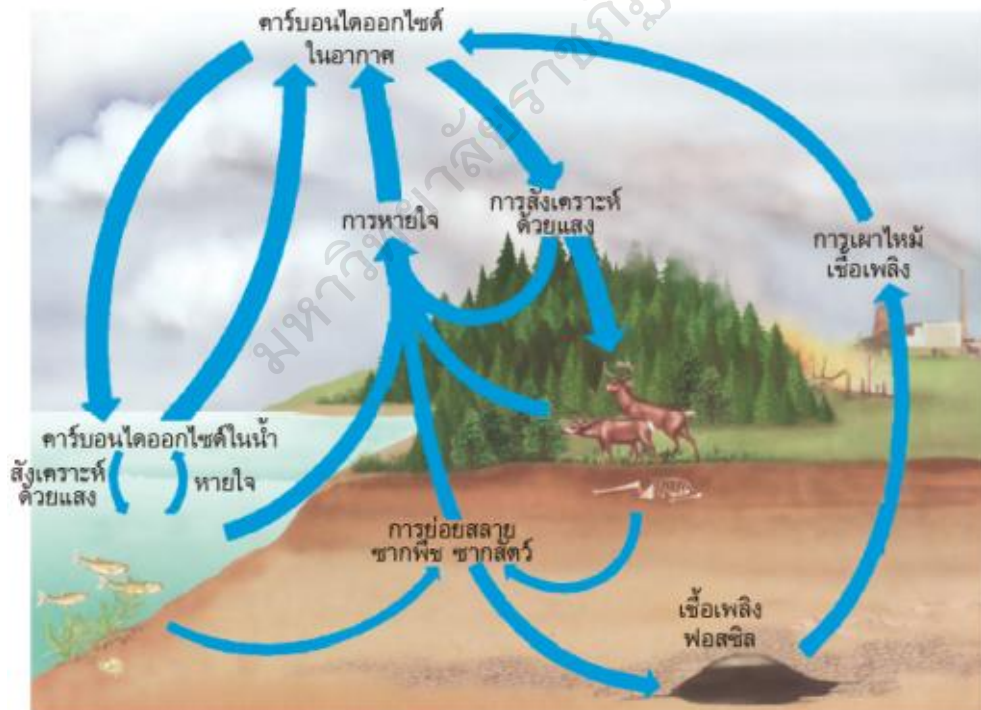
ภาพ 3.2 สวนในขวดแก้ว 2

ที่มา <http://www.rayongchannel.com/wp-content/uploads/2015/06/a10.jpg>



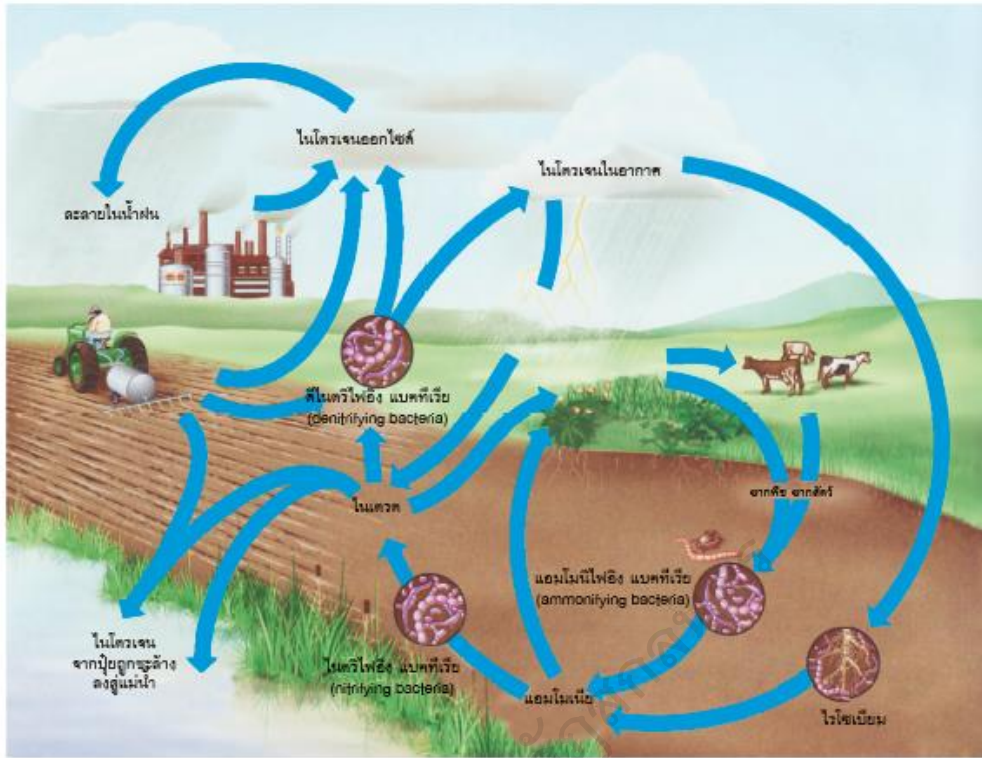
ภาพ 3.3 วัฏจักรของน้ำ

ที่มา <https://manenilmapple.wordpress.com/image-2/>



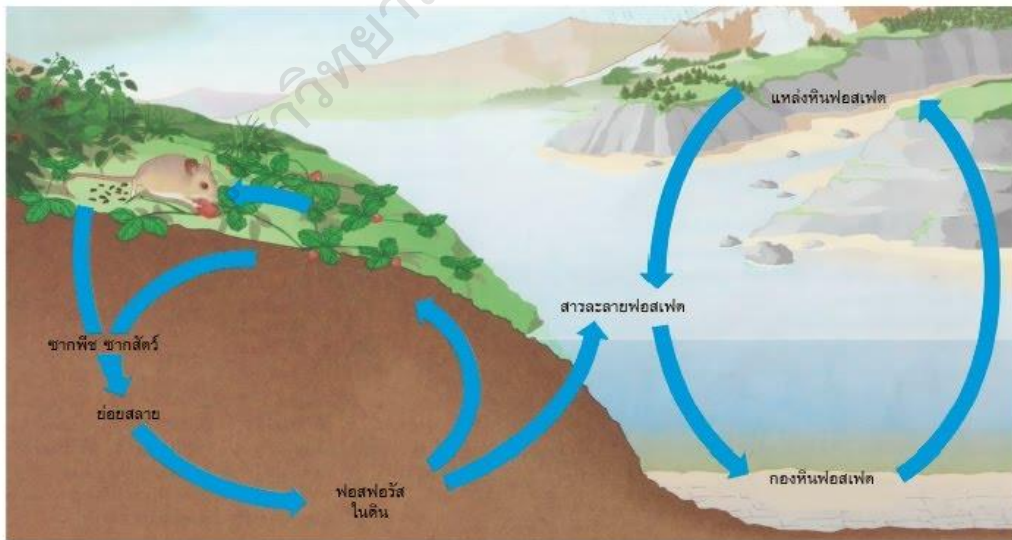
ภาพ 3.4 วัฏจักรคาร์บอน

ที่มา <https://sites.google.com/a/samakhi.ac.th/rabb-niwes-m-3-10/watcacr-khxng-sar/watcacr-kharbxn>



ภาพ 3.5 วัฏจักรไนโตรเจน

ที่มา <https://sites.google.com/a/samakhi.ac.th/rabb-niwes-m-3-10/watcacr-khxng-sar/watcacr-nitocren>



ภาพ 3.6 วัฏจักรฟอสฟอรัส

ที่มา <https://sites.google.com/a/samakhi.ac.th/rabb-niwes-m-3-10/watcacr-khxng-sar/watcacr-fxsfxras>

ใบกิจกรรม ที่ 3.1 กิจกรรมการจัดสวนในขวดแก้ว

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถออกแบบและจัดสวนในขวดแก้วได้
2. นักเรียนสามารถสังเกต และเก็บข้อมูล หาความสัมพันธ์ของวัฏจักรของน้ำ และวัฏจักรคาร์บอนในสวนแก้วได้
3. นักเรียนสามารถวางแผนการทำกิจกรรม การใช้อุปกรณ์ สรุปลงและอภิปรายผลการทดลองได้

คำชี้แจง ให้นักเรียน สำรวจ ศึกษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น บริเวณที่กลุ่มของนักเรียน รับผิดชอบ

1. ปัญหา

.....

2. สมมติฐานการทดลอง

.....

3. ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ

.....

ตัวแปรตาม คือ

.....

4. อุปกรณ์การทดลอง นักเรียนจะต้องเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง ดังนี้

1. ขวดแก้ว 2 ใบ ขนาดเท่ากัน พร้อมฝาปิด 1 อัน
2. มอส และเฟินขนาดเล็ก
3. วัสดุปลูกพืช (ดินปลูกและ กรวด)
4. อุปกรณ์ปลูกพืช (ช้อน และคีมคีบ)

5. วิธีการทดลอง

1. เตรียมหินกรวดชนิดเดียวกัน 2 ชุด ชุดละ 100 กรัม
2. เตรียมดินปลูกชนิดเดียวกัน 2 ชุด ชุดละ 200 กรัม
3. เตรียม เตรียม เฟิน และมอสชนิดเดียวกัน สำหรับปลูก 2 ชุด ขนาดเท่ากัน
4. น้ำสะอาด สำหรับรดต้นพืช จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 มิลลิลิตร

5. ทำการจัดสวนขวด ทั้งสองขวด ในลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง โดยใช้กรวดรองพื้นขวดแก้ว ตามด้วย ดินปลูก จากนั้นปลูกพืชลงไป ในขวดแก้ว จากการรดน้ำต้นไม้เป็นลำดับสุดท้าย

- ขวดที่ 1 ปิดฝาให้สนิท

- ขวดที่ 2 ไม่ปิดฝา

จากนั้น วางสวนในขวดแก้วไว้ในที่ร่มรำไร เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยไม่ต้องรดน้ำอีกเลย สังเกตและบันทึกผลทุกวัน

6. บันทึกผลการทดลอง

จากการทดลอง จะพบว่า

| วันที่ | ลักษณะต้นไม้ในสวนที่ปิดฝาสนิท | ลักษณะต้นไม้ในสวนที่ไม่ปิดฝา | ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึก |
|--------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

7. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ใบกิจกรรม ที่ 3.1 กิจกรรมการจัดสวนในขวดแก้ว

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถออกแบบและจัดสวนในขวดแก้วได้
2. นักเรียนสามารถสังเกต และเก็บข้อมูล หาความสัมพันธ์ของวัฏจักรของน้ำ และวัฏจักรคาร์บอน ในสวนแก้วได้
3. นักเรียนสามารถวางแผนการทำกิจกรรม การใช้อุปกรณ์ สรุปและอภิปรายผลการทดลองได้

คำชี้แจง ให้นักเรียน สำรวจ ศึกษาสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน บริเวณที่กลุ่มของนักเรียน รับผิดชอบ

1. ปัญหา

ต้นไม้ในสวนแก้วที่ปิดฝาสนิทสามารถ ดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่

2. สมมติฐานการทดลอง

ต้นไม้ในสวนแก้วที่ปิดฝาสนิท ในเวลา 1 สัปดาห์ สามารถ ดำรงชีวิตอยู่ได้

3. ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ การปิดฝาสวนในขวดแก้ว

ตัวแปรตาม คือ การสามารถดำรงชีวิตอยู่ของต้นไม้

ตัวแปรควบคุม คือ ขนาดขวดแก้ว พืช ดิน น้ำ

4. อุปกรณ์การทดลอง

5. วิธีการทดลอง

6. บันทึกผลการทดลอง

7. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

สวนที่จัดในขวดที่ไม่ปิดฝา พบว่า ต้นเฟินและมอสเขียวตาย แสดงว่าขาดน้ำ เพื่อการดำรงชีวิต แต่สวนที่ปิดฝาสนิทต้นเฟินและมอสยังมีชีวิตอยู่ และยังคงเขียวสดชื่น แสดงว่ามีการหมุนเวียนน้ำ และอากาศภายในขวดที่ปิดฝา เพื่อนำน้ำคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน กลับมาใช้สำหรับการดำรงชีวิตของต้นไม้ เป็นวัฏจักร คือวัฏจักรน้ำ และวัฏจักรคาร์บอน

ใบงาน ที่ 3.1 เรื่อง แผนผังความคิดวัฏจักรของสาร

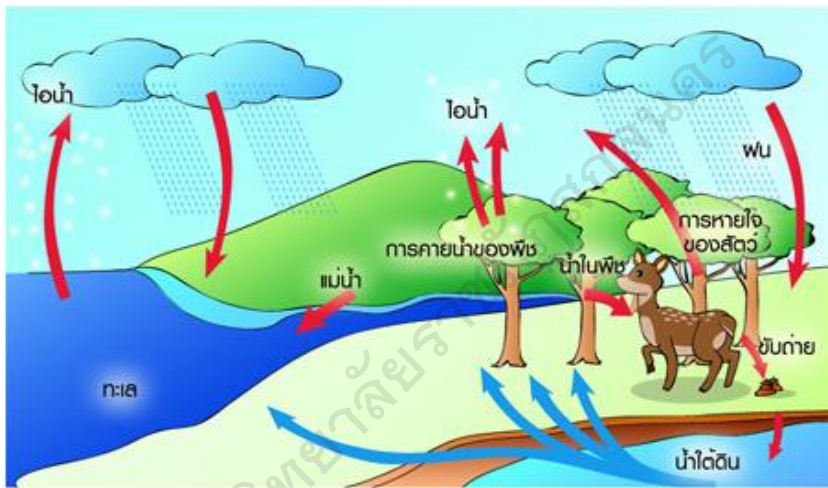
วัฏจักร..... กลุ่ม.....

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสารได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสารได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสาร และเขียนอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสาร

ภาพแผนผังความคิด วัฏจักรน้ำ



การใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสาร

การนำไปใช้อุปโภค บริโภค เช่น ดื่ม อาบ ล้าง ทำเกษตร ทำอุตสาหกรรม ท่องเที่ยว.....

.....

.....

.....

การอนุรักษ์ปลูกป่า ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ ประหยัด รู้คุณค่า สร้างแหล่งน้ำ ทำฝายชะลอน้ำ.....

.....

.....

.....

ใบงาน ที่ 3.1 เรื่อง แผนผังความคิดวัฏจักรของสาร

วัฏจักร..... กลุ่ม.....

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสารได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสารได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดวัฏจักรของสาร และเขียนอธิบายการใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสาร

ภาพแผนผังความคิด วัฏจักรของสาร

การใช้ประโยชน์จากสารในวัฏจักรของสาร

การนำไปใช้

.....

.....

.....

.....

การอนุรักษ์

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือก x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ปริมาณของน้ำในโลกคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของโลก (ความรู้ ความจำ)

ก. 65%

ข. 75%

ค. 85%

ง. 95%

2. สิ่งมีชีวิตที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ (ความรู้ ความจำ)

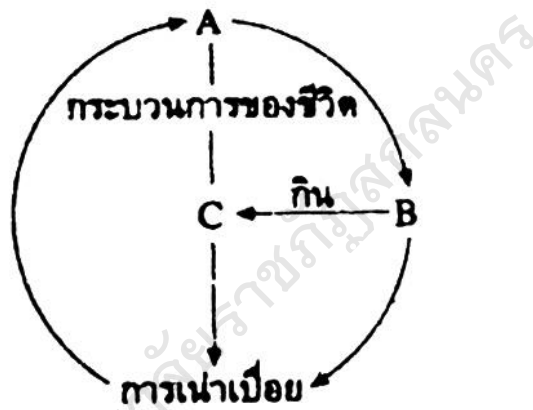
ก. ยีสต์

ข. เห็ด

ค. ไลเคน

ง. แหนแดง

จากภาพที่กำหนดให้ ใช้ตอบ คำถามข้อ 3-4



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

3. จากแผนภาพแสดงวัฏจักรของธาตุชนิดหนึ่งจงหาคำตอบว่า A คืออะไร (ความเข้าใจ)

ก. น้ำ

ข. ไนโตรเจน

ค. ออกซิเจน

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

4. จากแผนภาพแสดงวัฏจักรของธาตุชนิดหนึ่งจงหาคำตอบว่า B คืออะไร (ความเข้าใจ)

ก. ฟอส

ข. สัตว์

ค. จุลินทรีย์

ง. แร่ธาตุ

5. การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การบริโภค การเผาไหม้ จะอยู่ในวัฏจักรใด

(การวิเคราะห์)

ก. วัฏจักรคาร์บอน

ข. วัฏจักรฟอสเฟส

ค. วัฏจักรน้ำ

ง. วัฏจักรไนโตรเจน

6. จงอ่านคำขวัญต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม “อากาศเป็นพิษ ชีวิตจะสั้น ต้นไม้เท่านั้น ทั้งกัน และแก้” สาเหตุหรือปัญหาที่แท้จริง ข้อคำขวัญน่าจะเกี่ยวกับวัฏจักรของสาร ไตมากที่สุด

(การสังเคราะห์)

ก. ไนโตรเจน

ข. ฟอสฟอรัส

ค. คาร์บอน

ง. น้ำ

7. จากการทดลองเลี้ยงແหนແดงในนาข้าว เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าແหนແดงช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้ดีเท่า ๆ กับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 5-6 กิโลกรัม เพราะเหตุใด

(การสังเคราะห์)

ก. แหนแดงสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีกว่าพืชน้ำชนิดอื่น

ข. แหนแดงมี Anabeana อาศัยอยู่ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนอากาศได้ดี

ค. แหนแดงอุดมไปด้วยสารอาหารโปรตีนซึ่งเป็นแหล่งของไนโตรเจนอยู่

ง. แหนแดงเมื่อตายไปถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายกลายเป็นธาตุไนโตรเจน

8. กระทรวงเกษตรฯ แนะนำชาวนาให้ปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนกับการทำนา เนื่องจากอะไร (การนำไปใช้)

ก. มีแบคทีเรียไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ช่วยให้ดินดำ

ข. มีเชื้อราไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ช่วยให้ดินร่วนซุยได้

ค. มีแบคทีเรียไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ช่วยดึงไนโตรเจนจากอากาศ

ง. มีเชื้อราไรโซเบียมที่อยู่ในปมรากถั่ว ดึงฟอสฟอรัสจากอากาศ

9. ฟอสฟอรัสมีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์เรื่องใดมากที่สุด (การประเมินค่า)

ก. สายตาดี

ข. ต้านทานโรค

ค. สร้างกล้ามเนื้อ

ง. กระดูกและฟันแข็งแรง

10. ประโยชน์ทางตรงของคาร์บอนที่มีต่อดินมากที่สุดคือเรื่องใด (การประเมินค่า)

ก. เป็นองค์ประกอบของฮิวมัส

ข. เป็นองค์ประกอบของน้ำ

ค. เป็นองค์ประกอบของอากาศ

ง. เป็นองค์ประกอบของพืช

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 3

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ข | 2. ง | 3. ง | 4. ก | 5. ก |
| 6. ค | 7. ข | 8. ค | 9. ง | 10. ก |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือก x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

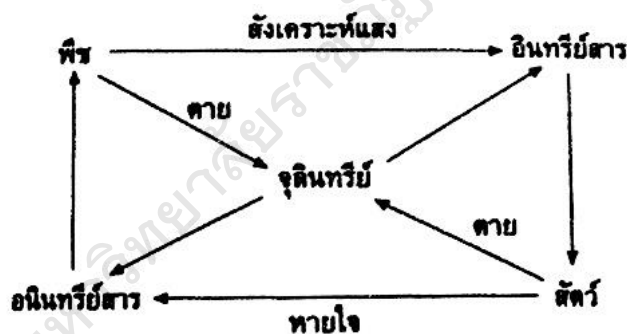
1. ลักษณะของใบไม้ส่วนใหญ่จะแบนบางมีพื้นที่ผิวมากสามารถรับแสงได้ปริมาณมาก ซึ่งส่งผลทำให้สังเคราะห์ด้วยแสงได้มาก แต่มีพืชในสภาวะเช่นใดที่มักวิวัฒนาการปรับใบให้มีขนาดเล็กลง ให้พื้นที่ผิวน้อยลง (การสังเกต)

- ก. มีความไวในการรับแสงสูง
- ข. มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ด้วยแสงสูง
- ค. เจริญอยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม
- ง. มีจำนวนคลอโรพลาสต์ในเซลล์หนาแน่นมากขึ้น

2. ในสวนในเขตแก้วสิ่งใดที่บอกได้ว่าการหมุนเวียนน้ำภายในขวด (การสังเกต)

- ก. มีหยดน้ำเกาะภายนอกขวดแก้ว
- ข. มีหยดน้ำเกาะภายในขวดแก้ว
- ค. มีหยดน้ำเกาะภายในขวดแก้ว
- ง. ต้นไม้ในขวดแก้วเปียกชุ่ม

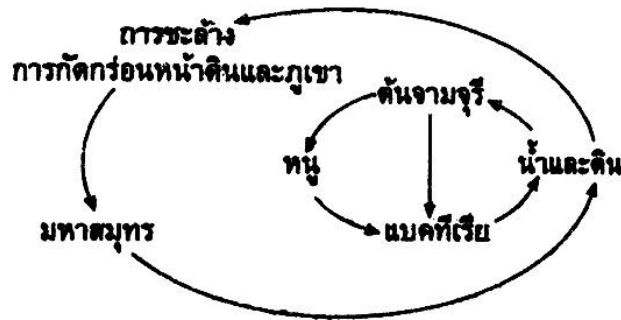
3. แผนภาพนี้จะเป็นแผนภาพของวัฏจักรใด (การจำแนก)



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

- ก. วัฏจักรน้ำ
- ข. วัฏจักรฟอสฟอรัส
- ค. วัฏจักรไนโตรเจน
- ง. วัฏจักรคาร์บอน

4. แผนภาพนี้จะเป็นแผนภาพของวัฏจักรใด (การจำแนก)



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

- ก. วัฏจักรน้ำ
- ข. วัฏจักรคาร์บอน
- ค. วัฏจักรไนโตรเจน
- ง. วัฏจักรฟอสฟอรัส

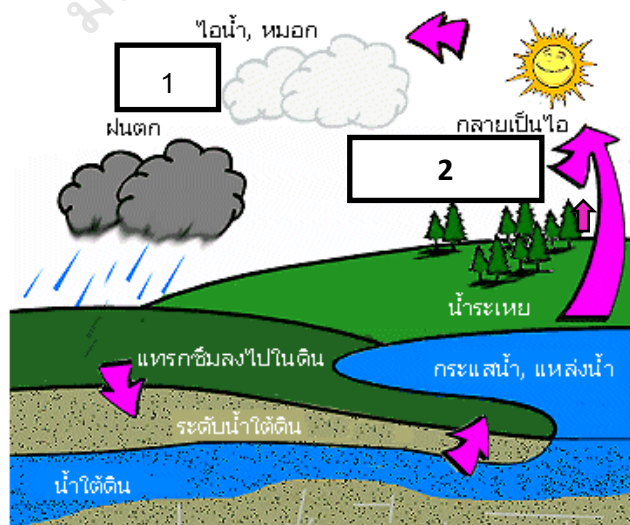
5. นักเรียนคิดว่า ในระบบนิเวศ หากขาดการหมุนเวียนวัฏจักรของสารใดปัจจัยต่อไปนี้จะทำให้สิ่งมีชีวิต สามารถมีชีวิตอยู่ได้สั้นที่สุด (การลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- ก. คาร์บอน
- ข. น้ำ
- ค. ไนโตรเจน
- ง. ฟอสฟอรัส

6. นักเรียนคิดว่า การหมุนเวียนของสารในวัฏจักรใดที่ไม่จำเป็นต้องผ่านสิ่งมีชีวิต (การลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- ก. น้ำ
- ข. คาร์บอน
- ค. ไนโตรเจน
- ง. ฟอสฟอรัส

จงใช้แผนผังรูปภาพนี้ ตอบคำถามข้อ 7-8



ที่มา <http://www.vcharkarn.com/exam/set/2059>

เฉลย แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 3

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ค | 2. ค | 3. ง | 4. ง | 5. ก |
| 6. ก | 7. ก | 8. ข | 9. ข | 10. ข |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบประเมินผลงาน ใบบาง ที่ 3.1 แผนผังความคิดวัฏจักรของสาร

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินผลงานนักเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับที่ | รายการประเมิน | ระดับคะแนน | | | |
|----------|------------------------------|------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | ความถูกต้องของเนื้อหา | | | | |
| 2 | ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด | | | | |
| 3 | ความคิดสร้างสรรค์ | | | | |
| 4 | มีความเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย | | | | |
| รวม | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

| | | |
|---|---|-------|
| ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ ละเอียด ชัดเจน ให้ | 4 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนน้อย ให้ | 3 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นบางส่วน ให้ | 2 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนมาก ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 18 - 20 | ดีมาก |
| 14 - 17 | ดี |
| 10 - 13 | พอใช้ |
| ต่ำกว่า 10 | ปรับปรุง |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 (กลุ่มควบคุม)

| | |
|--|----------------------------------|
| รหัสวิชา ว 23102 วิชา วิทยาศาสตร์ | กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | ภาคเรียนที่ 2 |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม | จำนวน 18 ชั่วโมง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | เวลา 3 ชั่วโมง |

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้
ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด ม.3/3 อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ม.3/4 วิเคราะห์ และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง

ม.3/6 อภิปราย และมีส่วนร่วมในการดูแล และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2. สาระการเรียนรู้

1. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน และการดูแลรักษาสภาพแวดล้อม
เป็นการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

2. การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่า

3. สาระสำคัญ

การใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม ซ่อมแซม
สิ่งของเครื่องใช้เป็นวิธีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านความรู้

1. บอกหลักการจัดการและแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมได้

2. บอกกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนกประเภท
3. การวัด
4. การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ
5. การการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์ สุจริต
2. มีวินัย รับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้
4. อยู่อย่างพอเพียง
5. มุ่งมั่นในการทำงาน
6. มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. หลักฐานแสดงความรู้(ชิ้นงาน)

1. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

3. แบบทดสอบ

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (30 นาที)

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยครูตั้งประเด็นคำถามดังนี้
 - วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมใบบ้าง
3. ครูให้นักเรียน ดูภาพเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการด้านน้ำ การจัดการด้านขยะ และแผนภูมิรูปภาพปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พร้อมถามความคิดเห็นของนักเรียน ว่ามีวิธีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างไรบ้าง นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (60 นาที)

1. นักเรียนรวมกลุ่ม 5-6 คน
2. นักเรียนสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้
3. ครูให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม ประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้
4. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ของนักเรียนกลุ่มตนเองแล้วบันทึกผลการสังเกตในแบบสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (30 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม สิ่งประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนในชั้นร่วมแสดงความคิดเห็น ชักถาม ครูฟังนักเรียนตอบคำถาม เพื่อตรวจสอบแนวความคิดหลัก และความเข้าใจของนักเรียน พร้อมทั้งครูได้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุม

3. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิด

- การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคืออะไร

แนวคำตอบ การดำเนินงานต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการจัดหา การเก็บรักษา การซ่อมแซม การใช้อย่างประหยัด และการสงวนรักษา เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่มนุษย์ได้ตลอดไป

- การให้ความรู้และสร้างความเข้าใจต่อประชาชนเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะช่วยแก้ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

แนวคำตอบ ทำให้ประชาชนเกิดจิตสำนึก และมีความคิดรวมนั้นที่จะรับผิดชอบในการป้องกันและรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (45 นาที)

1. ครูเสริมความรู้ การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R พร้อมให้นักเรียนดูใบความรู้ เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R ประกอบ
2. จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบงาน ที่ 6.1 เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (15 นาที)

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้
2. ใบงานที่ 6.1 เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R
3. บัตรภาพ การจัดการน้ำ การจัดการขยะ วิธีลดขยะ แผนภูมิวงกลมแสดงปริมาณขยะ

4. ใบความรู้ เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสืบค้น
2. เครื่องมือสื่อสาร

9. การวัดและประเมินผล

| การวัดและประเมินผล | วิธีการวัดประเมินผล | เครื่องมือการวัดประเมินผล | เกณฑ์การประเมิน |
|------------------------|---|---|-------------------------------|
| 1. ประเมินก่อนเรียน | ทดสอบก่อนเรียน | แบบทดสอบก่อนเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| 2. ประเมินระหว่างเรียน | ตรวจใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้ | ใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่องการประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้ | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |
| | ตรวจใบงาน 6.1 เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R | ใบงาน 6.1 เรื่องการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R | |
| | สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน | แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| 3. การประเมินหลังเรียน | ทดสอบหลังเรียน | แบบทดสอบหลังเรียน | ระดับคะแนนร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ |

บัตรภาพ



ภาพ 6.1 การจัดการน้ำ

ที่มา <http://www.thaihealth.or.th/Content/>



ภาพ 6.2 การจัดการขยะ

ที่มา <http://www.onep.go.th/topics/52931>

ลดขยะด้วยกลยุทธ์ 5 R

ขยะมาจากไหน

| | | |
|------------------|------------------|------------------|
| ชุมชน | องค์กร | ประชาชน |
| 24.73 ล้านตัน | 11.90 ล้านตัน | 15.90 ล้านตัน |

กลยุทธ์ 5 R

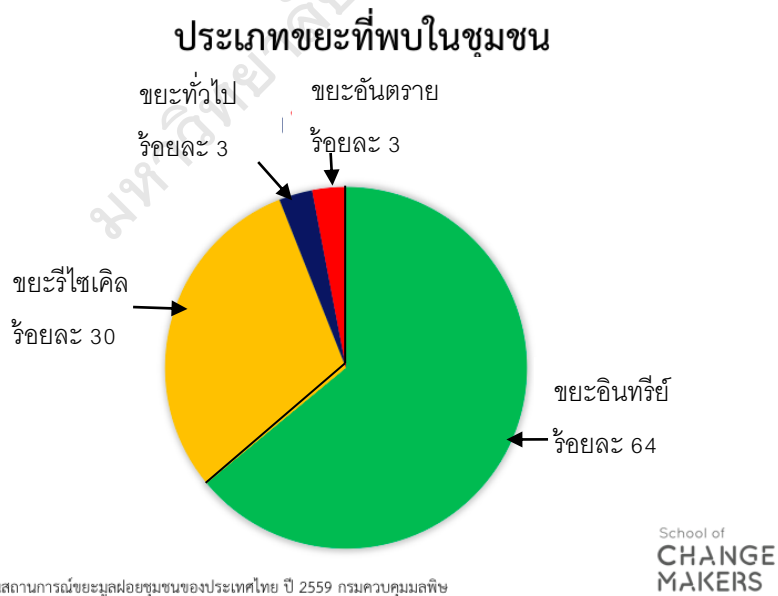
- ซ่อมแซม (Repair)
- ใช้ซ้ำ (Reuse)
- นำมาผลิตใช้ใหม่ (Recycle)
- ลดทิ้งขยะ (Reduce)
- เลี่ยงสร้างมลพิษ (Reject)

ขยะ ทำลายสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค สร้างความรำคาญและบั่นทอนสุขภาพ

สุกภาพดี เริ่มต้นที่นี่ | กรมอนามัยส่งเสริมให้คนไทยสุขภาพดี |

ภาพ 6.3 วิธีลดขยะ

ที่มา <https://library.mju.ac.th/km/?p=583>



ภาพ 6.4 แผนภูมิวงกลมแสดงปริมาณขยะ

ที่มา <https://www.schoolofchangemakers.com/knowledge/11678>

ใบความรู้ ที่ 6.1

เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง การดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวมี

1. **Reduce** คือ การลดการใช้ การบริโภคทรัพยากรที่ไม่จำเป็นลง

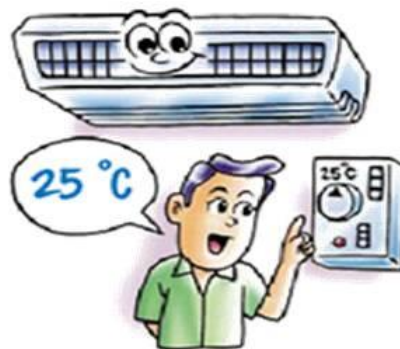
1.1. ลดปริมาณบรรจุภัณฑ์หีบห่อที่ไม่จำเป็นเมื่อเลือกซื้อสินค้า โดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นน้อยที่สุด หรือเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

1.2. ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดขยะอันตราย เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นพิษ หรือมีพิษตกค้างน้อยกว่า

1.3. ลดการใช้น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และแร่ธาตุต่าง ๆ การลดการใช้นี้ทำได้ง่าย ๆ โดยการเลือกใช้เท่าที่จำเป็น เช่น ปิดไฟทุกครั้งที่ไม่ใช้งานหรือเปิดเฉพาะจุดที่ใช้งานปิดคอมพิวเตอร์และเครื่องปรับอากาศเมื่อไม่ใช้เป็นเวลานาน ๆ ถอดปลั๊กของเครื่องใช้ไฟฟ้าเช่น กระจกน้ำร้อนออกเมื่อไม่ได้ใช้ เมื่อต้องการเดินทางไกล ๆ ก็ควรใช้วิธีเดิน ขี่จักรยานหรือนั่งรถโดยสารแทนการขับรถไปเอง เป็นต้น



ที่มา <http://mindworld.circlecamp.com>



ที่มา <http://www.chiangmaiaircare.com>

2. **Reuse** คือ การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด โดยการนำสิ่งของเครื่องใช้ มาใช้ซ้ำ ซึ่งบางอย่างอาจใช้ซ้ำได้หลาย ๆ ครั้ง

2.1 เลือกใช้สินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ได้สินค้าหลายชนิดได้ออกมาสำหรับการใช้งานมากกว่าหนึ่งครั้ง สินค้าและบรรจุภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ได้ก็านั้นจะช่วยลดปริมาณขยะลงได้ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการจัดการขยะของแข็ง รวมถึงปริมาณวัตถุพิษ และทรัพยากรด้วย

2.2 ดูแล รักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน ถ้ามีการดูแล รักษาอย่างเหมาะสม จะช่วยยืดอายุการใช้งานผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ การลงทุนเลือกซื้อสินค้าที่ใช้งานได้นานนั้น แม้จะมีราคาสูงกว่า แต่ช่วยประหยัดเงินเราได้เป็นเวลานาน เพราะไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนบ่อย ๆ

2.3 ใช้ถุง บรรจุกุภัณฑ์ หรือสิ่งของต่าง ๆ ซ้ำ ของที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถใช้มากกว่าหนึ่งครั้ง ก่อนจะโยนทิ้งสิ่งของต่าง ๆ ให้พิจารณาสักนิดก่อนว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะนำมาใช้ซ้ำอีก

2.4 ขอยืม เช่า ของที่นาน ๆ ใช้ทีของคุณไม่ค่อยได้ใช้ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในงานปาร์ตี้ งานพิธีการต่าง ๆ ย่อมจะช่วยประหยัดเงิน และทรัพยากรธรรมชาติได้

2.5 ขาย หรือบริจาคสิ่งของต่าง ๆ แทนที่จะโยนทิ้งขยะของอีกคนหนึ่งอาจจะเป็นสมบัติของอีกคนก็ได้แทนที่จะโยนทิ้งของที่ไม่ใช้แล้ว ลองขาย หรือบริจาคของเหล่านี้ เลือกใช้ของที่ใช้แล้วเป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณขยะได้ เพราะของเหล่านี้ราคาไม่สูง และเป็นการใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

2.6 การประดิษฐ์ของใช้ของตกแต่งจากวัสดุเหลือใช้ เช่นการนำขวดแก้วมาใส่น้ำรับประทานหรือนำมาประดิษฐ์เป็นแจกันดอกไม้หรือที่ใส่ดินสอ เป็นต้น นอกจากจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลดการใช้พลังงานแล้ว ยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและยังได้ของน่ารัก ๆ จากการใช้วัสดุไว้ใช้งานอีกด้วย



ที่มา <http://www.naibann.com>

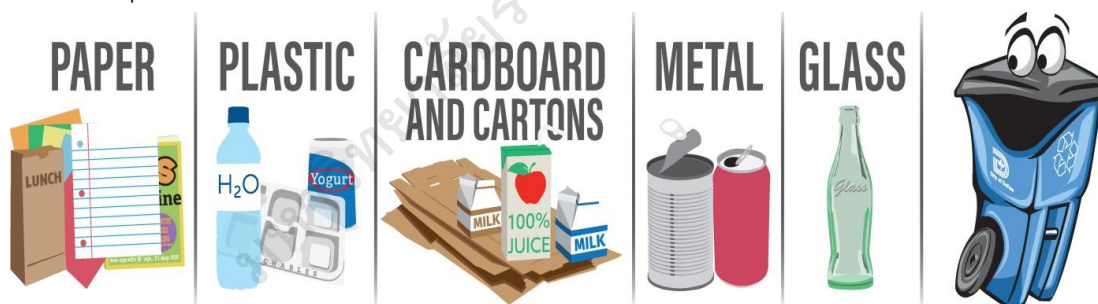
3. Recycle คือ การนำหรือเลือกใช้ทรัพยากรที่สามารถนำกลับมารีไซเคิล หรือนำกลับมาใช้ใหม่เป็นการลดการใช้ทรัพยากรในธรรมชาติ จำพวกต้นไม้ แร่ธาตุต่าง ๆ เช่น ทราย เหล็ก อลูมิเนียมซึ่งทรัพยากรเหล่านี้ สามารถนำมารีไซเคิลได้

3.1 เลือกผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุรีไซเคิล การเข้าร่วมโครงการรีไซเคิลเป็นสิ่งที่ดียิ่งขึ้นหากเราเลือกซื้อ และใช้สินค้าที่สามารถรีไซเคิลได้

3.2 เมื่อมีผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้อีก (Recycle) ได้ อย่าลืมนำไปรีไซเคิลด้วย

การผลิตสินค้าจากวัสดุที่มา Recycle ได้มักจะใช้พลังงาน และ ทรัพยากรธรรมชาติน้อยกว่า เช่นเศษกระดาษสามารถนำไปรีไซเคิลกลับมาใช้เป็นกล่อง หรือถุงกระดาษ การนำแก้วหรือพลาสติกมาหลอมใช้ใหม่เป็นขวด ภาชนะใส่ของหรือเครื่องใช้อื่น ๆ ฝากระป๋องน้ำอัดลมก็สามารถนำมาหลอมใช้ใหม่

3.3 ทำปุ๋ยด้วยตัวเอง โดยใช้เศษใบไม้ และเศษอาหารเมื่อนำสิ่งเหล่านี้มาจัดการอย่างเหมาะสมสิ่งที่เหมือนจะเป็นขยะจะสามารถเปลี่ยนมาเป็นปุ๋ยธรรมชาติ ให้กับสวนสวยของคุณ จะช่วยให้ดินสามารถดูดซับอากาศ และน้ำ ลดการกัดเซาะพื้นผิว และทำให้ไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป



ที่มา <https://stu40136sitesite.wordpress.com>

4. Repair คือ การรู้จักซ่อมแซมฟื้นฟูสิ่งของเครื่องใช้ที่สึกหรอ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้



ที่มา <http://www.chiangmaiaircare.com>



ที่มา <https://sites.google.com/site/jarinrat21>

4.1 ซ่อมแซมข้าวของเครื่องใช้ที่ยังสามารถซ่อมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยอย่าฟุ้งทิง

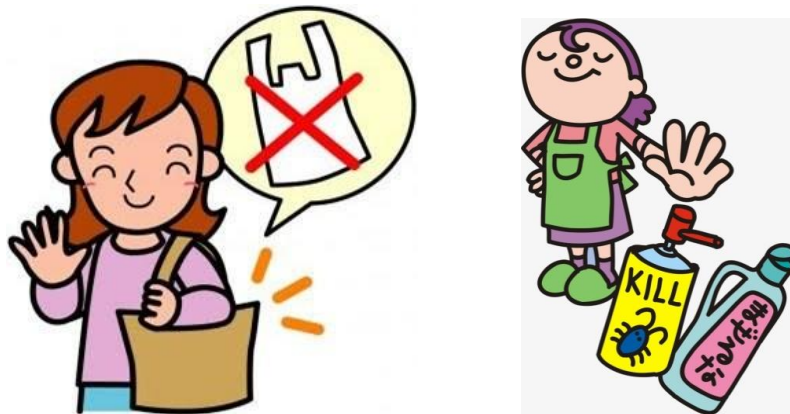
4.2 ซ่อมแซม เสื้อผ้า ที่ชำรุดให้กลับมาใช้งานได้เหมือนเดิม

5. Reject คือ รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่า เป็นการทำลาย ทรัพยากร และสร้างมลพิษ ให้เกิดขึ้นแก่ สิ่งแวดล้อม

5.1 การหลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดอันตราย เช่น ยาฆ่าแมลง น้ำยาขัดพื้น หรือสารเคมีอื่น ๆ เช่น ทำการเกษตรโดยใช้สารอินทรีย์จากสมุนไพรรแทนสารเคมี หรือใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี

5.2 รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่า เป็นการทำลาย ทรัพยากร และสร้างมลพิษให้เกิดขึ้นแก่ สิ่งแวดล้อม เช่น ไม่ใช้กล่องโฟมบรรจุอาหาร ไม่รับถุงพลาสติกจากร้านค้าโดยใช้ถุงผ้าแทน

ก่อนทิ้งขยะ หากคำนึงถึงทั้ง 5R เสียก่อน แล้วคุณจะเป็นอีกคนหนึ่ง ที่ช่วยลด ปริมาณขยะ ร่วมกันรักษาสภาพแวดล้อมของเรา ให้สะอาดสวยงาม เพราะที่จริงแล้ว สิ่งเหล่านี้มักถูกเรียกว่า ขยะ ทั้ง ๆ ที่ความจริง มันเป็นเพียง “ของเหลือใช้” เท่านั้น



ที่มา <https://5protecttheworld.wordpress.com>

ประโยชน์ของกลยุทธ์ 5R

1. รู้จักหมุนเวียน นำสิ่งของที่ใช้แล้วมาใช้ใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. รู้จักซ่อมแซมพื้นฟูสิ่งของเครื่องใช้ที่สึกหรอ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้
3. รู้จักทะนุถนอม บำรุงรักษา สิ่งที่ใช้ซ้ำให้มีอายุยืนยาว คงทนถาวร ใช้ได้นานที่สุด
4. รู้จักปฏิเสธ หรืองดการใช้สิ่งของที่เห็นว่า เป็นการทำลายทรัพยากร และสร้างมลพิษให้เกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อม
5. รู้จักหมุนเวียนนำสิ่งของที่ทิ้งแล้ว หรือเศษสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว กลับมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ และนำไปใช้ได้
6. รู้จักใช้สิ่งของที่สามารถเติมผลิตภัณฑ์ในภาชนะเติมได้
7. รู้จักใช้สิ่งของที่สามารถนำชิ้นส่วนมาแลกเปลี่ยนได้
8. รู้จักใช้สิ่งของที่สามารถนำมาหมุนเวียนได้ เช่น การทำปุ๋ยจุลินทรีย์ ปุ๋ยหมัก
9. เกิดความคิดใหม่ เปลี่ยนวิธีคิด จากความคิดเดิม ที่ก่อเกิดปัญหา กลับมาคิดใหม่ เป็นความคิดที่สร้างสรรค์
10. การแยกขยะช่วยลดภาวะโลกร้อน
11. ช่วยลดปริมาณขยะในสังคมและบ้านของเรา
12. รักษาสภาพแวดล้อมของเรา ให้สะอาดสวยงาม น่าอยู่

ใบกิจกรรมที่ 6.1

เรื่อง การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้

ชื่อกลุ่ม

คำชี้แจง ให้นักเรียนประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จากนั้นนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

1. ชื่อ

สิ่งประดิษฐ์.....

2. ประโยชน์ใช้สอย

3. วัสดุ อุปกรณ์

4. ขั้นตอนและวิธีทำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

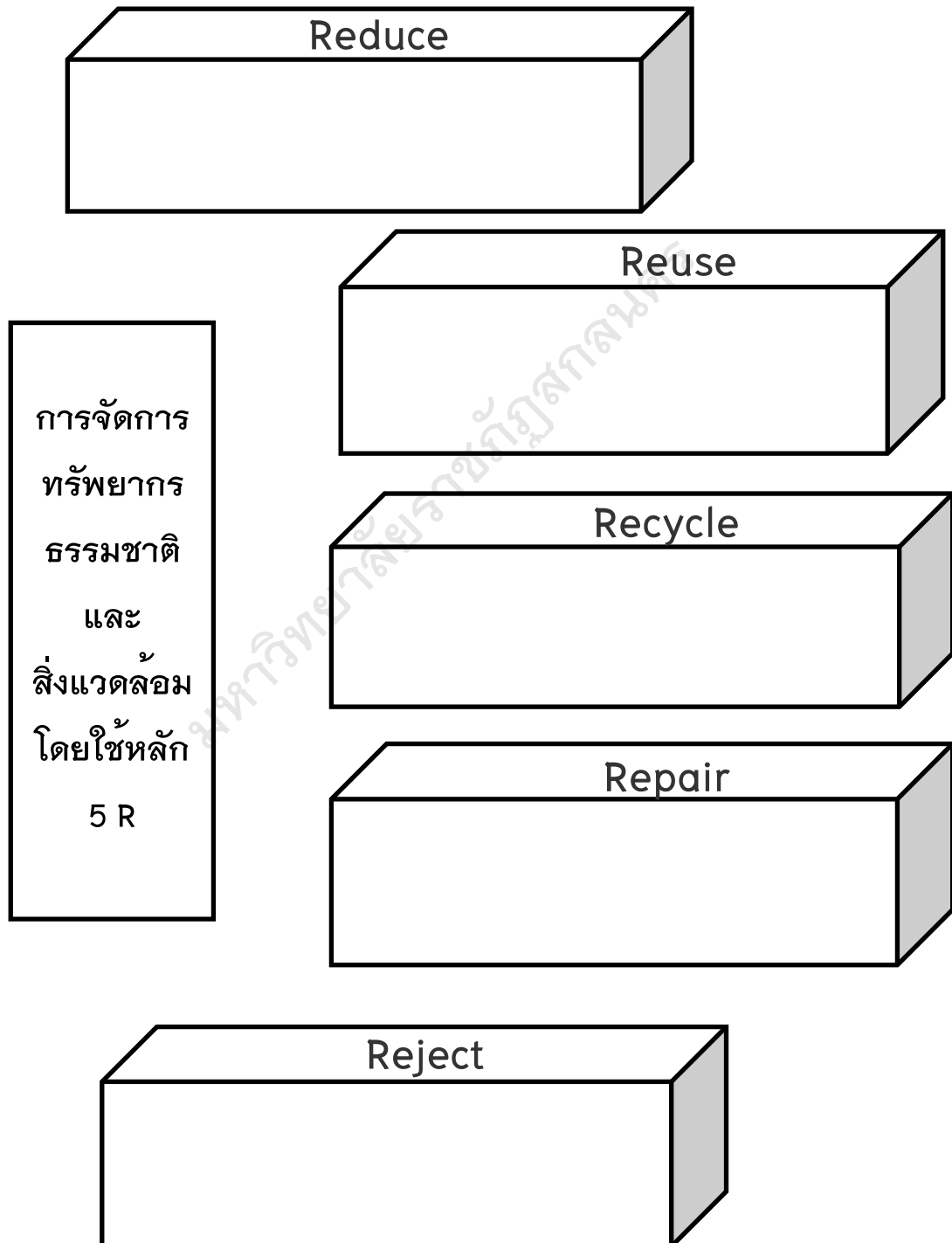
5. เขียนแผนผังความคิด นำเสนอผลงาน การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุเหลือใช้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

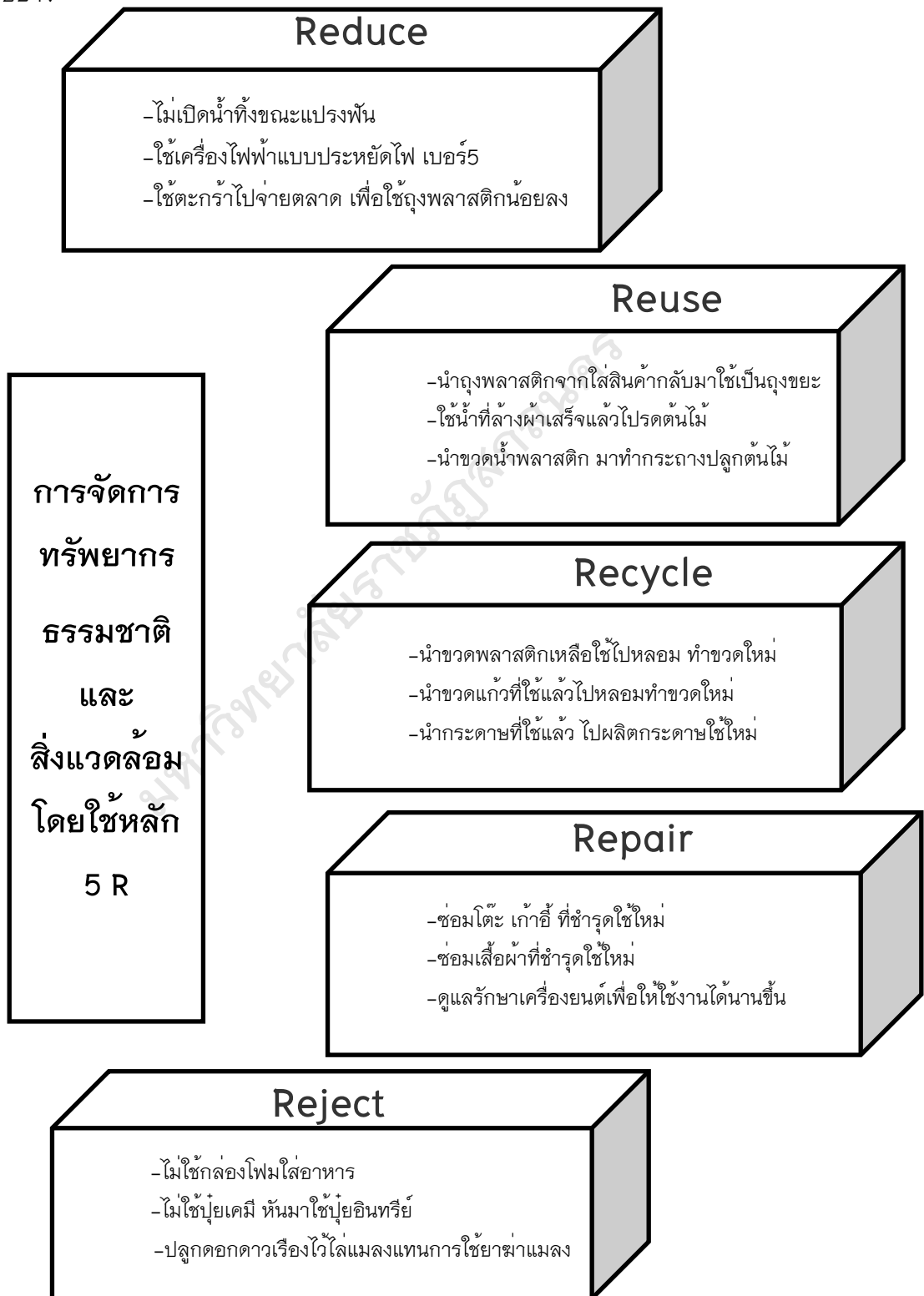
ใบงานที่ 6.1

เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

คำชี้แจง ให้นักเรียนยกตัวอย่าง วิธีการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R อย่างละ 5 ตัวอย่าง



คำชี้แจง ให้นักเรียนยกตัวอย่าง วิธีการการจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R อย่างละ 5 ตัวอย่าง



6. อุทกภัยคือ ภัยและอันตรายที่เกิดจากสภาวะน้ำท่วม มีสาเหตุมาจากการเกิดฝนตกหนักหรือฝนต่อเนื่องเป็นเวลานาน หรือน้ำป่าไหลหลาก ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักเหนือภูเขาต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้จำนวนน้ำสะสมมีปริมาณมากจนพื้นดิน และต้นไม้ดูดซับไม่ไหว ไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำ เบื้องล่างอย่างรวดเร็ว นักเรียนคิดว่า สาเหตุใดที่ทำให้ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศในโลกมักเกิดอุทกภัยมากขึ้น (**การสังเคราะห์**)

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| ก. ป่าไม้ถูกทำลาย | ข. ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มขึ้น |
| ค. เกิดมรสุมยาวนานกว่าปกติ | ง. การสร้างถนนกีดขวางทางน้ำ |

7. ข้อใดเป็นการใช้น้ำอย่างถูกต้อง (**การนำไปใช้ประโยชน์**)

- | |
|--|
| ก. เช็ดคราบสกปรก ออกก่อนล้างถ้วยชามภาชนะพร้อมกันในอ่างน้ำ |
| ข. อาบน้ำโดยใช้อ่างอาบน้ำแทนการใช้ฝักบัวอาบน้ำจะทำให้ประหยัดน้ำ |
| ค. ล้างผัก ผลไม้ จากก๊อกน้ำโดยตรงจะประหยัดกว่าการใช้ภาชนะรองน้ำ |
| ง. รดน้ำต้นไม้โดยการใช้สายยางต่อจากก๊อกน้ำโดยตรงแทนการใช้หัวฝักบัว |

8. ข้อใดเป็นการจัดการพลังงานเชื้อเพลิงอย่างถูกต้อง (**การนำไปใช้ประโยชน์**)

- | |
|---|
| ก. ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ เปิดเครื่องปรับอากาศ ไฟหน้ารถ เครื่องเสียงก่อนทุกครั้ง |
| ข. วัสดุลมยางรถยนต์อยู่เสมอ ปรับลมยางให้แข็งมาก ๆ เสมอเพื่อช่วยประหยัด |

น้ำมัน

- | |
|--|
| ค. ขับรถที่ความเร็วสม่ำเสมอในอัตราที่เหมาะสม คือ 80-90 กิโลเมตร/ชั่วโมง |
| ง. การบรรทุกครั้งต้องให้ได้มากที่สุด เพื่อลดจำนวนเที่ยวในการบรรทุกสิ่งของให้ |

คุ้มค่าที่สุด

9. ทรัพยากรธรรมชาติใด ที่พึงใช้อย่างระมัดระวังและควรใช้ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

(**การประเมินค่า**)

- | | |
|------------------|------------------------------|
| ก. หิน ดิน แร่ | ข. ป่าไม้ สัตว์ป่า |
| ค. ดิน น้ำ อากาศ | ง. น้ำมัน แร่ธาตุ เชื้อเพลิง |

10. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ดีที่สุด (**การประเมินค่า**)

- | |
|---|
| ก. การเพิ่มพื้นที่ทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น |
| ข. ไม่เข้าไปใช้ประโยชน์จากป่าไม้เพื่อเป็นการรักษาต้นน้ำลำธาร |
| ค. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งโดยการบุกเบิกป่าชายเลนในท้องถิ่น |
| ง. ออกแบบผังเมืองเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นโดยการ |

ค้ำนึ่งถึงสิ่งแวดล้อม

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 6

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ข | 2. ง | 3. ข | 4. ง | 5. ก |
| 6. ค | 7. ก | 8. ก | 9. ง | 10. ค |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือก x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ในโรงเรียนมีขยะที่ควรนำไป Recycle ต้องทิ้งในถังขยะสีเหลือง มักเป็นขยะแบบในข้อใด
(การสังเกต)

- ก. หลอดไฟเก่า ถ้วยไฟฉายเก่า
- ข. โทรศัพท์มือถือเก่า แบตเตอรี่เก่า
- ค. กระป๋องสเปรย์ใช้หมดแล้ว กล่องโฟม
- ง. กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT กระป๋องอลูมิเนียม

2. ในโรงเรียนมีขยะที่อันตราย ต้องทิ้งในถังขยะสีแดง มักเป็นขยะแบบในข้อใด
(การสังเกต)

- ก. เศษอาหารที่ส่งกลิ่นเน่าเหม็น
- ข. เศษแก้วแตก ตาปูเก่า ของมีคม
- ค. หลอดไฟเก่า ขวดสเปรย์
- ง. อะลูมิเนียม ยางรถยนต์

3. ในชุมชนของนักเรียนมีการทำการเกษตรตลอดทั้งปี บางครั้งมีการปลูกพืช ที่มีดอกสีเหลือง ที่เรียกว่า ปอเทือง สลับกับนาข้าว จากนั้นก็ไถทิ้งเพื่อให้กลายเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน ซึ่งมักปลูกพืชบำรุงชนิดนี้ในช่วงใด (การสังเกต)

- ก. ปลูกปอเทืองหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว
- ข. ปลูกปอเทืองก่อนหว่านเมล็ดข้าว 1 เดือน
- ค. ปลูกปอเทืองหลังจากหว่านเมล็ดข้าว
- ง. ปลูกปอเทืองขณะเก็บเกี่ยวข้าว หรือพืชไร่อื่น

4. ข้อใดคือทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ได้อีก (การจำแนก)

- ก. ป่าไม้
- ข. ถ่านหิน
- ค. ก๊าซธรรมชาติ
- ง. น้ำมันปิโตรเลียม

5. ข้อใดคือทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก (การจำแนก)

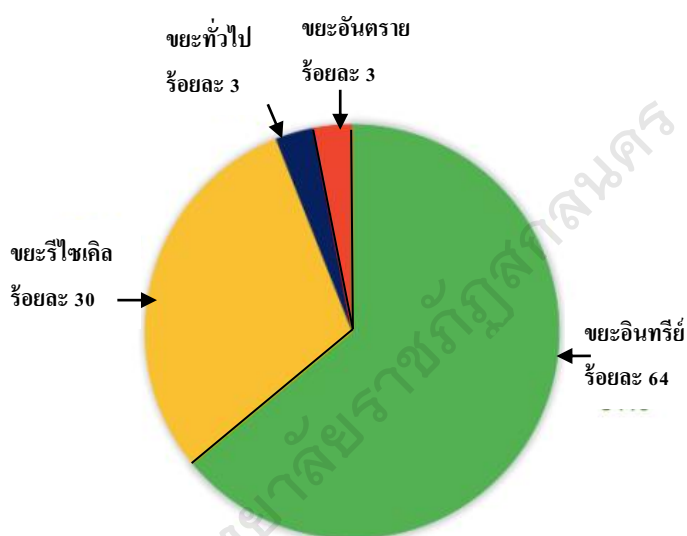
- ก. ป่าไม้
- ข. ถ่านหิน
- ค. แร่เหล็ก
- ง. แร่ทองแดง

6. ข้อใดเป็นการใช้หลัก Reduce (การจำแนก)

- ก. ถอดปลั๊กของเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อไม่ใช้งาน
- ข. การนำแก้วหรือพลาสติกมาหลอมใช้ใหม่เป็นขวด
- ค. นำกระดาษที่เขียนแล้ว 1 หน้า มาใช้ในหน้าที่เหลือ
- ง. การนำขวดใส่น้ำดื่มมาประดิษฐ์เป็นแจกันดอกไม้

ภาพต่อไปนี ใช้ตอบคำถาม ข้อ 7-8

ประเภทขยะที่พบในชุมชน



ที่มา: รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอย ปี 2559 กรมควบคุมมลพิษ

7. จากภาพ การวัดปริมาณของขยะแต่ละชนิด วัดด้วยวิธีใด (การวัด)

- ก. ความจุของถังขยะ
- ข. ช่างน้ำหนัก
- ค. ความจุรถเก็บขยะ
- ง. ความจุของหลุมทิ้งขยะ

8. จากภาพ ถ้ำขยะทั้งหมดมี 3.5 ตัน แสดงว่า ขยะอันตรายมีเท่าใด (การใช้ตัวเลข หรือ การคำนวณ)

- ก. 150 กิโลกรัม
- ข. 125 กิโลกรัม
- ค. 105 กิโลกรัม
- ง. 100 กิโลกรัม

9. โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแยกขยะเป็น 4 ประเภท ดังนี้คือ ขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมให้นำเศษวัสดุที่เหลือใช้ในโรงเรียน หรือในท้องถิ่นประดิษฐ์ของนักเรียนมาทำเป็นของใช้ ของตกแต่ง นักเรียนคิดว่า การประดิษฐ์ของใช้ ของตกแต่งช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร (การการลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ก. ทำให้การตัดต้นไม้ลดลง | ข. ช่วยลดมลพิษในอากาศ |
| ค. ทำให้น้ำในลำคลองไม่เน่าเสีย | ง. ช่วยลดปริมาณขยะในท้องถิ่น |

10. ในการประดิษฐ์ของใช้ของตกแต่งในบ้าน โดยใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่นของนักเรียน บุคคลใดต่อไปนี้จะใช้ทรัพยากรในการทำงานอย่างประหยัด คุ่มค่า เป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวเรา และต่อสิ่งแวดล้อม (การการลงความคิดเห็นจากข้อมูล)

- | |
|--------------------------------------|
| ก. โคนต้นมะพร้าวเพื่อนำก้านทำไม้กวาด |
| ข. ตัดต้นมะขามเพื่อมาทำถ่านหุงต้ม |
| ค. ตัดต้นกล้วยเพื่อนำใบตองทำกระทง |
| ง. ตัดต้นไมยราพยักษ์ที่มากำเป็นรั้ว |

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ 6

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ง | 2. ค | 3. ก | 4. ก | 5. ข |
| 6. ก | 7. ข | 8. ค | 9. ง | 10. ง |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบประเมินผลงาน

ใบงานที่ 6.1 เรื่อง การจัดการทรัพยากรโดยใช้หลัก 5R

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินผลงานนักเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับที่ | รายการประเมิน | ระดับคะแนน | | | |
|----------|------------------------------|------------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | ความถูกต้องของเนื้อหา | | | | |
| 2 | ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด | | | | |
| 3 | ความคิดสร้างสรรค์ | | | | |
| 4 | มีความเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย | | | | |
| รวม | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

| | | |
|---|---|-------|
| ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ ละเอียด ชัดเจน ให้ | 4 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนน้อย ให้ | 3 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นบางส่วน ให้ | 2 | คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนมาก ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 18 - 20 | ดีมาก |
| 14 - 17 | ดี |
| 10 - 13 | พอใช้ |
| ต่ำกว่า 10 | ปรับปรุง |

แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| เลขที่ | ชื่อสัตย์สุจริต | | | มีวินัย | | | ใฝ่เรียนรู้ | | | อยู่อย่างพอเพียง | | | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | มีจิตสาธารณะ | | | เฉลี่ย | สรุป | | | |
|--------|-----------------|---|---|---------|---|---|-------------|---|---|------------------|---|---|--------------------|---|---|--------------|---|---|--------|-------|----|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ปรับปรุง |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ผู้ประเมิน.....
/...../.....

ตารางเกณฑ์การให้คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|------------------------|---|---|--|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| ซื่อสัตย์ สุจริต | ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง | ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง | ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์ |
| มีวินัย | ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม | ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม และรับผิดชอบในการทำงาน | ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมและรับผิดชอบในการทำงาน |
| ใฝ่เรียนรู้ | เข้าเรียนตรงเวลา และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เป็นบางครั้ง | เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ บ่อยครั้ง | เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน เป็นประจำ |
| อยู่อย่าง พอเพียง | ใช้ทรัพย์สินของตนเอง และทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คุ่มค่า เก็บรักษาดูแลอย่างดี | ใช้ทรัพย์สินของตนเองและทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คุ่มค่า เก็บรักษาดูแลอย่างดี ไม่เอาเปรียบผู้อื่น ใช้ความรู้ข้อมูลข่าวสารในการวางแผนการเรียน และการทำงาน | ใช้ทรัพย์สินของตนเองและทรัพยากรของส่วนรวมอย่างประหยัด คุ่มค่า เก็บรักษาดูแลอย่างดี ไม่เอาเปรียบผู้อื่น และไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ใช้ความรู้ข้อมูลข่าวสารในการวางแผนการเรียน การทำงาน และใช้ในชีวิตประจำวัน |
| มุ่งมั่นใน การทำงาน | ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ | ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น | ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น ภายในเวลาที่กำหนด |
| มีจิต สาธารณะ | ดูแลรักษาสาธารณสมบัติ และสิ่งแวดล้อมในบางครั้ง | ดูแล รักษาสาธารณสมบัติ และสิ่งแวดล้อมตามที่ครูแนะนำเข้าร่วมกิจกรรมที่เป็น | ดูแล รักษาสาธารณสมบัติและสิ่งแวดล้อมด้วยความเต็มใจ เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ |

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|----------|---|---|--|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| | เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือร่วมสร้างสิ่งที่ดีงามของส่วนรวมในบางครั้ง | ประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคมเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือร่วมสร้างสิ่งที่ดีงามของส่วนรวมตามที่ครูแนะนำ | ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคมเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือร่วมสร้างสิ่งที่ดีงามของส่วนรวมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยความกระตือรือร้น |

| เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ | |
|----------------------|-------------|
| ช่วงคะแนนเฉลี่ย | ระดับคุณภาพ |
| 2.5-3 | ดีมาก |
| 2-2.4 | ดี |
| 1.5-1.9 | พอใช้ |
| 1-1.4 | ปรับปรุง |

แบบประเมินสรณนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่

ตรงกับระดับคุณภาพ

| เลขที่ | การสื่อสาร | | | การคิด | | | การแก้ปัญหา | | | การใช้ทักษะชีวิต | | | การใช้เทคโนโลยี | | | รวม | สรุป | | |
|--------|------------|---|---|--------|---|---|-------------|---|---|------------------|---|---|-----------------|---|---|-----|-------|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | พอใช้ | ดี | ดีมาก |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ผู้ประเมิน.....

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

ตารางเกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|-------------------------|---|---|--|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| ความสามารถในการสื่อสาร | พูด หรือเขียนถ่ายทอด ความรู้ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง จาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วย ภาษาของตนเอง แต่ไม่มีตัวอย่างประกอบ เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลข่าวสาร | พูด หรือเขียนถ่ายทอด ความรู้ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วยภาษาของตนเอง พร้อม ยกตัวอย่างประกอบ แต่ไม่สอดคล้องกับเรื่องที่ถ่ายทอด เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล ข่าวสาร โดยคำนึงถึงความสำเร็จ ของการสื่อสารที่มีต่อตนเอง สังคม และ ประเทศชาติ | พูด หรือเขียนถ่ายทอด ความรู้ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองจาก สารที่อ่าน ฟังหรือดู ด้วยภาษา ของตนเอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ สอดคล้องกับเรื่องที่ถ่ายทอด เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับ ลักษณะของ ข้อมูลข่าวสาร โดยคำนึงถึง คุณภาพ และความสำเร็จ ของการสื่อสารที่มีต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ |
| ความสามารถในการคิด | ระบุ หลักการ แนวคิด ความสัมพันธ์ ของส่วน ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถ เชื่อมโยงกับเหตุการณ์ ที่พบเห็น ในบริบทต่าง ๆ ได้ รวบรวม จัดกระทำ ประมวลผล วางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คาดการณ์ และประเมินผล ข้อเสนอได้ถูกต้อง | ระบุ หลักการ แนวคิดความสัมพันธ์ ของส่วน ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล และสามารถเชื่อมโยงกับ เหตุการณ์ ที่พบเห็นในบริบท ต่าง ๆ ได้ รวบรวม จัดกระทำ ประมวลผล ข้อมูล วางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คาดการณ์ และประเมินผล ข้อเสนอได้ถูกต้อง ตลอดจน นำผลที่ได้ไป สร้างผลงานได้ | ระบุหลักการ แนวคิดความสัมพันธ์ ของส่วน ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล และสามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ ที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ ได้อย่าง สมเหตุสมผล รวบรวม จัดกระทำ ประมวลผล ข้อมูล วางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คาดการณ์และ ประเมินผล ข้อเสนอได้ถูกต้อง ตลอดจนนำผลที่ได้ ไปสร้าง ผลงานที่มีคุณภาพ |
| ความสามารถในการแก้ปัญหา | ระบุปัญหา และสาเหตุ ของปัญหา ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลใกล้เคียง ที่ตรงกับสภาพปัญหาได้ 2 ปัญหา มีการวางแผนงาน และออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล และรายละเอียด ประกอบการวางแผน มีขั้นตอนของชัดเจน | ระบุปัญหา และสาเหตุของปัญหา ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับ บุคคลใกล้เคียง ที่ตรงกับสภาพ ปัญหาได้มากกว่า 3 ปัญหา มีการวางแผนงาน และออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล และรายละเอียด ประกอบการวางแผนมีขั้นตอนของ แผนงานอย่างชัดเจน และมีข้อมูล เพียงพอ | ระบุปัญหา และสาเหตุของปัญหา ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลใกล้เคียง ที่ตรงกับสภาพ ปัญหาได้มากกว่า 3 ปัญหา มีการวางแผนงาน และออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ที่มีความเป็นไปได้เหมาะสม สมผล โดยใช้ข้อมูล และรายละเอียด ประกอบการวางแผน มีขั้นตอนของ แผนงาน อย่างชัดเจน และมีข้อมูล เพียงพอ |

| พฤติกรรม | ระดับคะแนน | | |
|------------------------------|--|--|---|
| | ผ่าน (1) | ดี (2) | ดีเยี่ยม (3) |
| ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต | แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตามที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่ม จนสำเร็จ มีกิริยา วาจาท่าทาง หรือ แต่งกายไม่เหมาะสม เมื่ออยู่ต่อหน้าชุมชน ในบางครั้ง ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกาของสังคม สามารถระบุสิทธิและหน้าที่ได้ แต่ละเลยการปฏิบัติ เป็นบางครั้ง | แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยสนับสนุน หรือคัดค้าน ความคิดเห็นนั้นด้วยกิริยา วาจาที่สุภาพ ให้เกียรติผู้อื่น และปฏิบัติงานที่ตนรับผิดชอบ จนสำเร็จ มีกิริยา วาจาท่าทาง และ แต่งกายสุภาพเหมาะสมเมื่อ อยู่ต่อหน้าชุมชน ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกาของสังคม สามารถระบุหน้าที่ในความรับผิดชอบของตน และปฏิบัติตามสิทธิและหน้าที่ ที่ส่งผลให้เกิดผลดีต่อตนเองได้ | แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยสนับสนุน หรือคัดค้าน ความคิดเห็นนั้นด้วยกิริยา วาจาที่สุภาพ ให้เกียรติผู้อื่น และปฏิบัติงานที่ตนรับผิดชอบ จนสำเร็จ เป็นที่พึงพอใจของกลุ่ม มีกิริยา วาจา ท่าทาง และแต่งกายสุภาพ เหมาะสมกับ บุคคล สถานที่ ในทุกโอกาส ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกาของสังคม สามารถระบุหน้าที่ในความรับผิดชอบของตน และปฏิบัติตามสิทธิและหน้าที่ ที่ส่งผลดีต่อตนเอง และส่วนรวม |
| ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | เลือก และใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น ค้นคว้า รวบรวม และสรุปความรู้ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง ลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากร ในการทำงาน และนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง หรือสังคม | เลือก และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสืบค้น ค้นคว้า รวบรวม และสรุป ความรู้ด้วยตนเองได้ อย่างถูกต้อง มีความหลากหลาย แปลกใหม่ สามารถลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากร ในการทำงาน และนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม โดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | เลือก และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสืบค้น ค้นคว้า รวบรวม และสรุปความรู้ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง มีความหลากหลาย แปลกใหม่ ลดขั้นตอน เวลา ทรัพยากร ในการทำงาน และนำเสนอผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม โดยมีความหลากหลาย แปลกใหม่ น่าสนใจ ไม่ลอกเลียนแบบ ไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถแนะนำผู้อื่นได้ |

เกณฑ์การสรุปผล

ดีมาก หมายถึง คะแนนรวม 13-15 คะแนน

ดี หมายถึง คะแนนรวม 9-12 คะแนน

พอใช้ หมายถึง คะแนนรวม 1-8 คะแนน

บันทึกหลังแผนการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล)

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนฤๅดบงพิทยาคาร