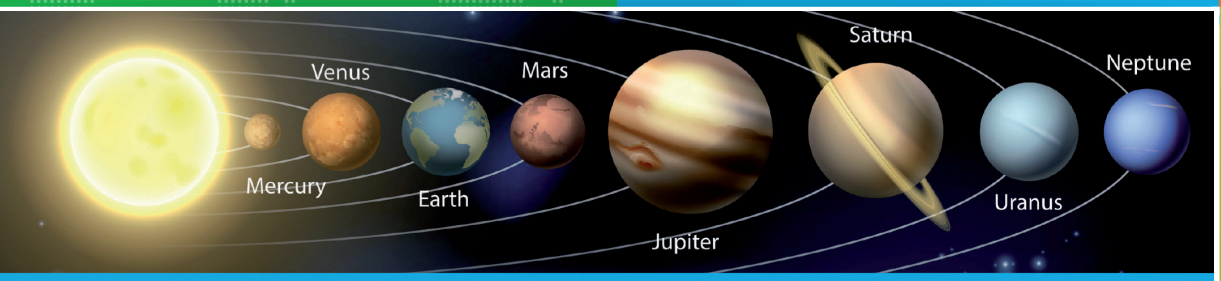
Active Learning

คู่มือครูเพื่อใช้คู่กับหนังสือเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

มาตรฐานสากล ศตวรรษที่ ๒๑

BBL 5 Steps



- ใช้กระบวนการ **GPAS** เน้นการทำงานของสมอง **BBL & PBL**
- จัดการเรียนรู้ตามแนวทาง **Backward Design**
- เพิ่มผลสัมฤทธิ์ด้วย **O-NET/PISA**
- โครงงานบูรณาการทักษะศตวรรษที่ ๒๑ สู่อาเซียนและโลก
- เฉลยคำตอบละเอียดทุกข้อ

QR CODE

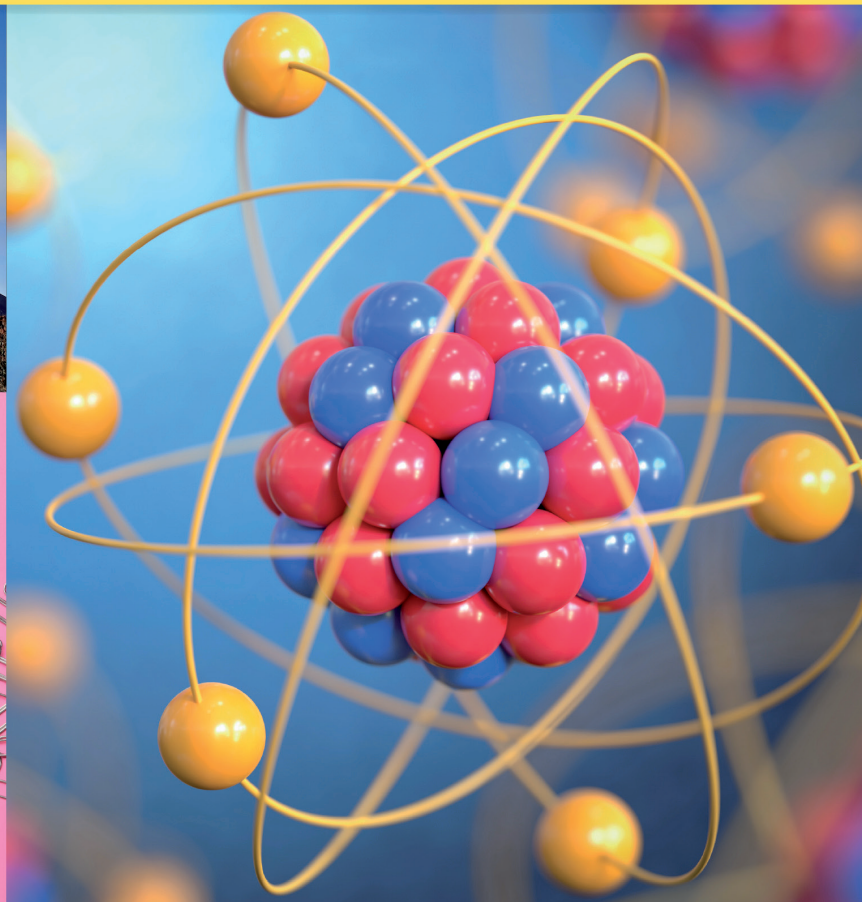
นวัตกรรมสื่อเสริมความรู้ความเข้าใจ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑



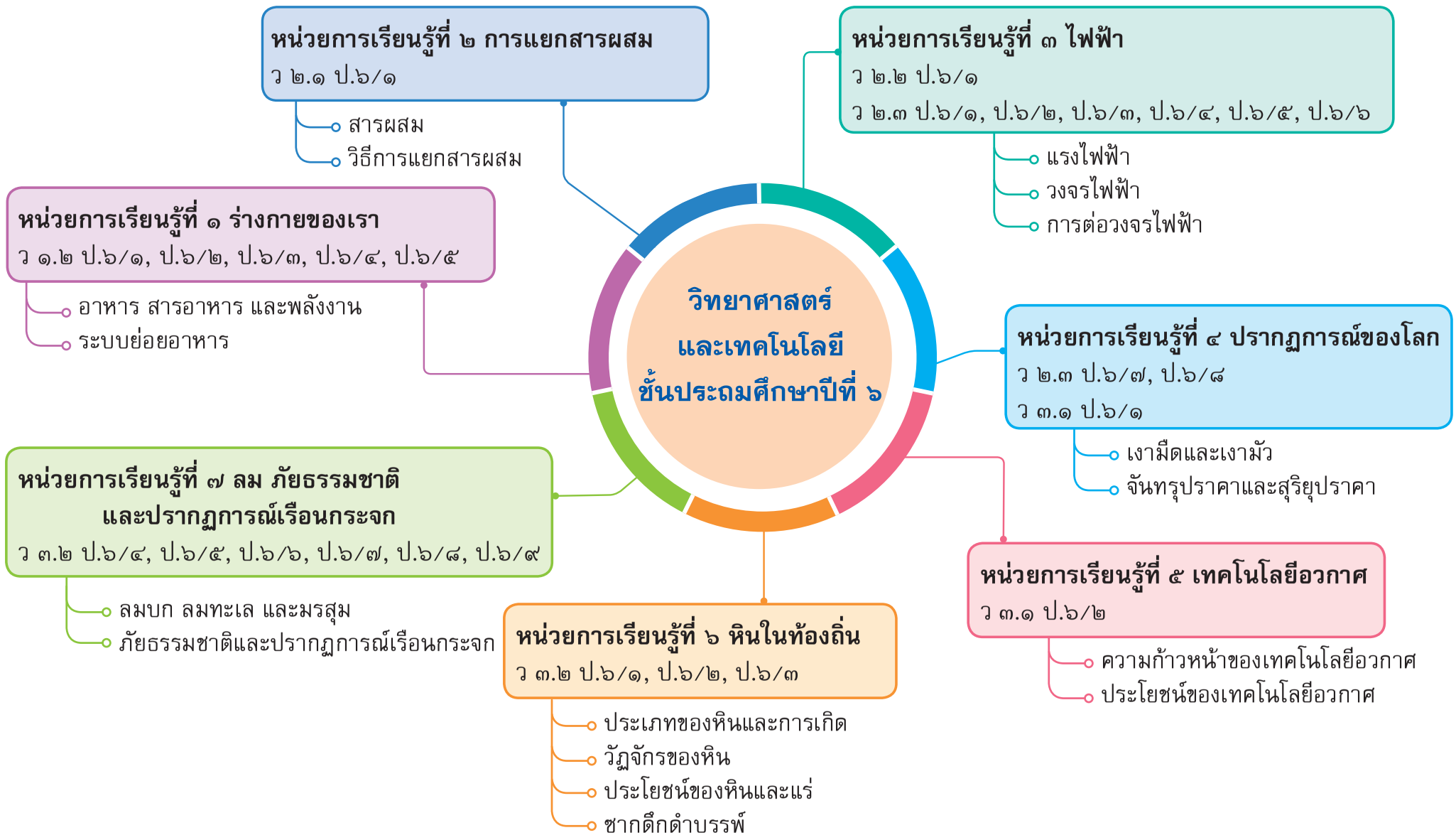
ผู้เรียบเรียง พิมพันธ์ เดชะคุปต์ ฐาปนา จ้อยเจริญ | พิรุณ ศิริศักดิ์ กนกรส ศักดิ์ศิริคุณ | นิติกร อ่อนโยน

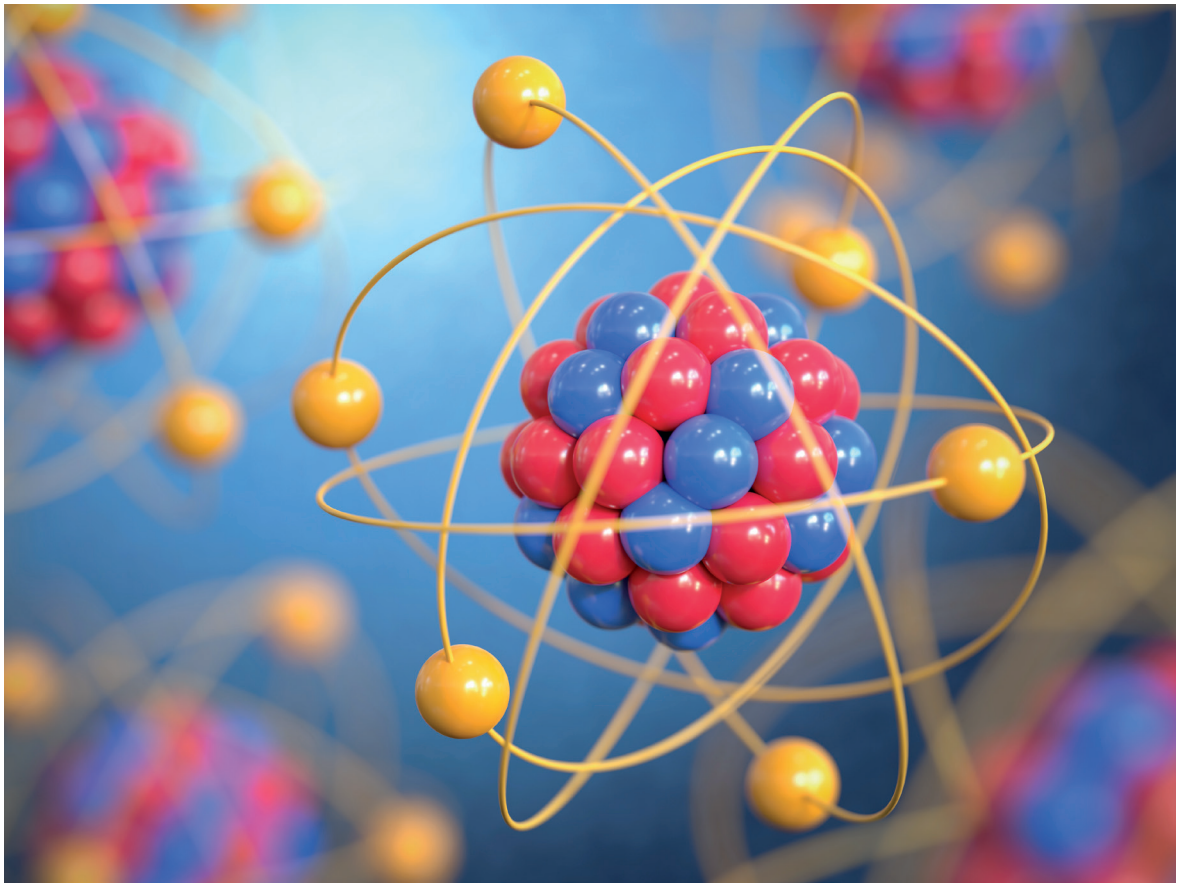
ราคา ๘๕ บาท

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





คู่มือครูเพื่อใช้คู่กับหนังสือเรียน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

สงวนลิขสิทธิ์
สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด
พ.ศ. ๒๕๖๓

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
๑๒๕๖/๙ ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐
โทร. ๐-๒๒๔๓-๘๐๐๐ (อัตโนมัติ ๑๕ สาย), ๐-๒๒๔๑-๘๙๙๙
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : ๐-๒๒๔๑-๔๑๓๑, ๐-๒๒๔๓-๗๖๖๖

website : www.iadth.com

พิเศษ

การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนที่สอดคล้องกับ

เสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ตาม

GPAS 5 Steps

IS 1 IS 2 IS 3

GPAS 5 Steps | ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล Gathering | ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ Processing

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21 | แนวข้อสอบ O-NET

BBL

การอธิบายเป้าหมายการเรียนรู้ และการทำชิ้นงานที่ผู้เรียนจะได้คะแนนอย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเห็นทิศทางในการเรียน **เป็นการขจัดความกังวลใจ และสร้างความรู้สึกเชิงบวกให้แก่ผู้เรียน**

BBL

การใช้คำถามหรือกำหนดปัญหาที่ผู้เรียนต้องพบในชีวิต (Problem Based Learning: PBL) **เพื่อสร้างความรู้สึกตื่นเต้นท้าทาย กระตุ้นอารมณ์ให้ผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้ อยากสืบสอบ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ดี**

BBL

การรวบรวมข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมและแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย ผ่านระบบประสาทสัมผัส (ways of knowing) ทั้งการเห็น (ทางตา) การได้ยิน (ทางหู) การสัมผัส (ทางกาย) การได้กลิ่น (ทางจมูก) การรับรส (ทางปาก) ทำให้สมองเกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการ **เพราะสิ่งแวดล้อมคือตัวกระตุ้นพัฒนาการสมอง และสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายทำให้สมองเรียนรู้ได้ดี**

BBL

การจัดข้อมูลของสมองจะใช้การคิดหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม และสรุปเป็นหลักการของตนเอง **กิจกรรมที่เน้นการคิดจึงทำให้สมองเกิดการเรียนรู้ และครูต้องฝึกให้ผู้เรียนใช้แผนภาพความคิด (Graphic Organizers) เพื่อจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ สร้างการคิดอย่างมีแบบแผน**

เป้าหมายการเรียนรู้

ระบุเป้าหมายการเรียนรู้ในหลักสูตรตามแนวทาง Backward Design ซึ่งประกอบด้วย

- มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน

กำหนดภาระงานหรือชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งเป็นหลักฐานแสดงความเข้าใจ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

1. ตั้งคำถาม ตั้งสมมุติฐาน เพื่อกระตุ้นประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. สังเกตและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักเลือกข้อมูลที่ต้องการ

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้

3. จัดกระทำข้อมูลด้วยการคิดวิเคราะห์ (จำแนก จัดหมวดหมู่ หาความสัมพันธ์ เปรียบเทียบ ฯลฯ) โดยใช้แผนภาพจัดความคิดอย่างเป็นระบบ สรุปสาระสำคัญ สังเคราะห์เป็นความคิดรวบยอด
4. คิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าโดยเชื่อมโยงกับหลักคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อสร้างความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกที่มีคุณภาพ แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด
5. สร้างทางเลือกโดยออกแบบหรือคิดสร้างสรรค์แนวทางอย่างหลากหลาย แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุด
6. วางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ

๑. อาหาร สารอาหาร และพลังงาน

๑.๑ ประเภทของสารอาหารที่พบในอาหาร

เราต้องการอาหารเพื่อช่วยในการดำรงชีวิต อาหารที่เรารับประทานมีสารอาหารเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสารอาหารแต่ละชนิดได้จากอาหารที่แตกต่างกัน ดังนี้

๑. **โปรตีน** พบมากในอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง
๒. **คาร์โบไฮเดรต** พบมากในอาหารจำพวกข้าว แป้ง น้ำตาล
๓. **เกลือแร่** พบมากในผักต่าง ๆ
๔. **วิตามิน** พบมากในผักและผลไม้
๕. **ไขมัน** พบมากในไขมันและน้ำมันที่ได้จากพืชและสัตว์
๖. **น้ำ**

ภาพที่ ๑.๑ สารอาหารประเภทต่าง ๆ

กิจกรรมที่ ๑.๑ อาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละมื้อ

คำถามสำคัญ: อาหารที่นักเรียนรับประทานในแต่ละมื้อมีสารอาหารครบ ๖ ประเภทหรือไม่ อย่างไร

วิธีทำ

นักเรียนจดบันทึกรายการอาหารเช้า กลางวัน และเย็นที่รับประทานใน ๑ วัน จากนั้นวิเคราะห์หมู่อาหารและสารอาหาร บันทึกผล แล้วตอบคำถาม

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๑.๑ สารอาหารที่พบในรายการอาหารแต่ละมื้อ

รายการอาหาร	สารอาหารที่พบ					
	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	เกลือแร่	วิตามิน	ไขมัน	น้ำ
อาหารเช้า ก. _____ ข. _____						
อาหารกลางวัน ก. _____ ข. _____						
อาหารเย็น ก. _____ ข. _____						

- อาหารเช้า กลางวัน และเย็นที่นักเรียนรับประทานได้แก่อะไรบ้าง
- อาหารในแต่ละมื้ออยู่ในหมู่ใดบ้าง และมีสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภทหรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

๖

กิจกรรมเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
แนวข้อสอบ O-NET/PISA
และสาระประโยชน์มากมายสำหรับครู

BBL

การคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งนั้น **ข้อมูลที่มีความสำคัญมีความหมายต่อชีวิต สมองจะสนใจและตอบสนอง จึงส่งข้อมูลเหล่านั้นเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้** โดยเชื่อมโยงกับความรู้และทักษะที่มีอยู่เดิม สร้างความหมายให้มากยิ่งขึ้น

การเรียนรู้ของสมอง (Brain Based Learning)

มาตรฐานสากลในศตวรรษที่ 21

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ Applying and Constructing the Knowledge

ขั้นสื่อสารและนำเสนอ Applying the Communication Skill

ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า Self-Regulating

เสริมความรู้ ครูควรสอน

ตัวชี้วัด

รอบรู้อาเซียนและโลก

อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท ดังนั้น เราจึงควรเลือกรับประทานอาหารให้ครบ ๕ หมู่ เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภท

ตารางที่ ๑.๒ ตัวอย่างแหล่งสารอาหารต่าง ๆ ในอาหารหลัก ๕ หมู่

หมู่ของอาหารหลัก	สารอาหาร	ตัวอย่างแหล่งสารอาหาร
หมู่ที่ ๑ เนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง	โปรตีน	
หมู่ที่ ๒ แป้ง น้ำตาล	คาร์โบไฮเดรต	
หมู่ที่ ๓ ผักต่าง ๆ	เกลือแร่	
หมู่ที่ ๔ ผลไม้ต่าง ๆ	วิตามิน	
หมู่ที่ ๕ ไขมันพืชและสัตว์	ไขมัน	
	น้ำ	

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ

7. เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงและลงมือปฏิบัติตามแผน ประเมินความสำเร็จของงานและประเมินการทำงานเชิงระบบ เพื่อปรับปรุงและแก้ปัญหา แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด
8. นำความเข้าใจที่เกิดจากการปฏิบัติมาสร้างองค์ความรู้ หรือสรุปเป็นหลักการ

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ

9. สื่อสารและนำเสนอผลงานหรือความสำเร็จเพื่อขยายความรู้ในรูปแบบการอภิปราย การรายงาน นำเสนอด้วยแผงโครงงาน PowerPoint Presentation เป็นต้น

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ

10. เชื่อมโยงความรู้ไปสู่การทำประโยชน์ให้กับท้องถิ่น สังคม สิ่งแวดล้อม ในระดับประเทศ อาเซียน และโลก ตามวุฒิภาวะของผู้เรียน แล้วประเมินค่านิยมนิสัยแห่งการคิด การกระทำ

BBL **การเคลื่อนไหวและการลงมือปฏิบัติทำให้สมองพัฒนาทั้งสองด้าน** **เมื่อผู้เรียนนำหลักการจากศาสตร์แขนงต่าง ๆ ไปปฏิบัติหรือลงมือแก้ปัญหามากขึ้น ความรู้จะยิ่งถักทอขยายกว้างขึ้น** เกิดทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (creative thinking) การคิดแก้ปัญหา (problem solving thinking) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดทั้งระบบ และสามารถสร้างองค์ความรู้ไปพร้อม ๆ กัน เกิดความเข้าใจที่ลุ่มลึกและเป็นความเข้าใจที่คงทน สามารถนำไปประดิษฐ์ผลงาน สร้างผลิตภัณฑ์ จัดทำโครงงาน (Project Based Learning: PBL) พัฒนาพหุปัญญา และขยายผลสู่สังคมตามมาตรฐานสากลและวิสัยทัศน์ในศตวรรษที่ 21

กิจกรรมเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
แนวข้อสอบ O-NET/PISA
และสาระประโยชน์มากมายสำหรับครู

มาตรฐานสากล ศตวรรษที่ 21

Active Learning

GPAS 5 Steps กระบวนการเรียนรู้ BBL อย่างแท้จริง ตามมาตรฐานสากลและวิสัยทัศน์ในศตวรรษที่ ๒๑

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) BBL

การรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างฐานการเรียนรู้ กระตุ้นอารมณ์ตื่นเต้น สร้างความรู้สึกเชิงบวก สนุกสนาน น่าสนใจ ทำให้สมองตื่นตัวพร้อมเรียนรู้ ซึ่งมี ๒ วิธี ดังนี้

วิธีที่ ๑ การใช้คำถามหรือกำหนดปัญหาที่ผู้เรียนต้องพบในชีวิต

วิธีที่ ๒ ให้ผู้เรียนอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยใช้ระบบประสาทสัมผัสรับรู้ข้อมูล เรียนรู้จากของจริง สิ่งใกล้ตัว ภาพ บัตรคำ ฯลฯ รวมทั้งได้สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ Applying and Constructing the Knowledge
ขั้นสื่อสารและนำเสนอ Applying the Communication Skill
ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า Self-Regulating
เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

๓.๒ การต่อหลอดไฟฟ้า

กิจกรรมที่ ๓.๗ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ความสว่างของหลอดไฟฟ้าในการต่อแบบอนุกรมและแบบขนานมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ?

วัสดุอุปกรณ์

๑. ถ่านไฟฉาย ขนาด ๑.๕ โวลต์ พร้อมกระบะใส่ถ่านไฟฉาย ๒ ชุด
๒. หลอดไฟฟ้า ขนาด ๒.๕ โวลต์ ๔ หลอด
๓. สายไฟฟ้า พร้อมปากจระเข้ ๑ ชุด

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบ และวาดแผนภาพการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ หลอด ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยกำหนดให้ ๑ วงจรต้องประกอบด้วย ถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน หลอดไฟฟ้า ๒ หลอด และสายไฟฟ้า
๒. ทดลองต่อวงจรไฟฟ้า ตามแผนภาพที่วางแผนและออกแบบไว้
๓. เปรียบเทียบความสว่างของหลอดไฟฟ้า และลักษณะของวงจรไฟฟ้าทั้ง ๒ แบบ บันทึกผล
๔. ถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ หลอด สังเกตการทำงานของวงจรไฟฟ้า บันทึกผล

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

วาดแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม | แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

ตาราง ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้าและการทำงานของวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้า		ผลการสังเกต	
		ความสว่างของหลอดไฟฟ้า	การทำงานของวงจรไฟฟ้า
๑. เมื่อหลอดไฟฟ้าครบทุกหลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม	ทั้ง ๒ หลอดสว่างเท่ากัน แต่แสงสว่างไม่มาก	ไฟฟ้าไหลครบวงจร
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน	ทั้ง ๒ หลอดสว่างเท่ากัน แสงสว่างมากกว่าหลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	ไฟฟ้าไหลครบวงจร
๒. เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ หลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม	หลอดไฟฟ้าไม่สว่างทั้ง ๒ หลอด	ไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน	หลอดไฟฟ้าสว่าง ๑ หลอด ข้างหลอดไฟฟ้าที่ถอดสายไฟฟ้าออกไม่สว่าง	ไฟฟ้าไหลครบวงจร

ตัวชี้วัด
ว ๒.๓ ป.๖/๕
ว ๒.๓ ป.๖/๖
ภาระงาน/ชิ้นงาน
สิ่งประดิษฐ์ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตการปิด-เปิดไฟแต่ละหลอดภายในชั้นเรียนหรือภายในบ้านว่ามีผลกับหลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นหรือไม่อย่างไร นักเรียนลงมือเขียนแผนภาพแสดงการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านที่เกิดผลเช่นนั้น
๒. นักเรียนเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าโดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้
๒.๑ ความสว่างของหลอดไฟฟ้าในการต่อแบบอนุกรมและแบบขนานมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ ความสว่างของหลอดไฟฟ้าทั้ง ๒ แบบแตกต่างกัน โดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบ ๒ หลอดเรียงกัน (แบบอนุกรม) มีความสว่างน้อยกว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบ ๒ หลอดคร่อมกัน (แบบขนาน))
๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๗ เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล
๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) BBL

สมองจะเกิดการเรียนรู้ทันทีเมื่อประเมินได้ว่า เรื่องที่กำลังเรียนมีความหมายและสำคัญต่อการดำเนินชีวิต ดังนั้น ในการสอนควรให้ผู้เรียนคิดประเมินเพื่อสร้างความหมายของความรู้ในมิติคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมหลัก ๑๒ ประการ

ผู้เรียนจะกระตือรือร้นเมื่อร่างกายได้เคลื่อนไหว มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้สมองพัฒนา มีศักยภาพในการคิดมากขึ้น สมองจะใช้การคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบ จัดกลุ่ม และสร้างเป็นหลักการของตนเอง โดยใช้แผนภาพมาช่วยจัดความคิดเหล่านี้ให้เป็นระบบชัดเจน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด โดยตอบคำถาม ดังนี้

๖.๑ วงจรไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนเป็นวงจรแบบอนุกรมหรือแบบขนาน นักเรียนทราบได้อย่างไร

(แบบขนาน เนื่องจากเมื่อปิดสวิตช์ไฟของหลอดไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือหลอดไฟฟ้าบางหลอด หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางครั้งเสียหลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่าง หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นยังทำงานได้)

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๓.๔ ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้าและการทำงานของวงจรไฟฟ้า เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้า		ผลการสังเกต	
		ความสว่างของหลอดไฟฟ้า	การทำงานของวงจรไฟฟ้า
๑. เมื่อหลอดไฟฟ้าครบทุกหลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม		
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน		
๒. เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ หลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม		
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน		

- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า ส่งผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร
- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า ส่งผลต่อการทำงานของวงจรไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร
- การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านเป็นการต่อวงจรแบบอนุกรมหรือแบบขนาน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้

๗๒

๔. **ตอบ** *ต่อแบบขนาน เพราะเป็นการแยกการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ถ้ามีเครื่องใช้ไฟฟ้าใดดับหรือพังจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นไม่ดับไปด้วย*

สรุปผลการทำกิจกรรม

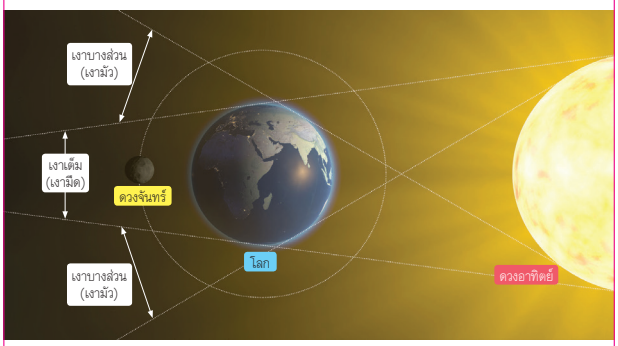
การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

การนำหลักการที่สร้างขึ้นไปปฏิบัติ ลงมือทำ ลงมือแก้ปัญหา ทำให้สมองต่อยอดความรู้ที่มีอยู่เดิม เกิดความรู้ที่ซับซ้อนขึ้น ยิ่งปฏิบัติเป็นประจำจะเกิดความชำนาญ กลายเป็นความเข้าใจที่คงทน ซึ่งเรียกว่า องค์ความรู้ หรือปัญญา

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ Applying and Constructing the Knowledge | ขั้นสื่อสารและนำเสนอ Applying the Communication Skill | ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า Self-Regulating

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก



ภาพที่ ๔.๕ การเกิดจันทรุปราคา

เมื่อดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกัน และดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ในเขตเงาของโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า **จันทรุปราคาหรือจันทรคราส** เมื่อเกิดจันทรุปราคาคนบนโลกจะเห็นดวงจันทร์มืดไปชั่วขณะเนื่องจากเงาของโลกบังแสงสะท้อนจากดวงจันทร์ไว้ การเกิดจันทรุปราคามักจะเกิดในวันขึ้น ๑๔-๑๕ ค่ำ หรือ แรม ๑ ค่ำ

ภาพที่ ๔.๖ จันทรุปราคา

QR CODE เรื่อง จันทรุปราคา

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

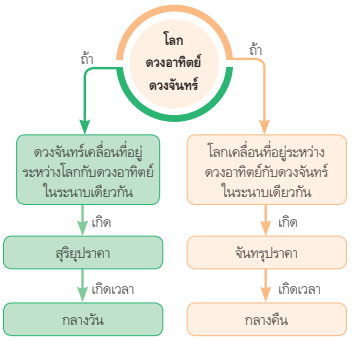
ข้อใดเรียงลำดับตำแหน่งของโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ เมื่อเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้ถูกต้อง

(๑) ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก
(๒) ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์
(๓) โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์
(๔) โลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์

เฉลย (๒) เหตุผล เมื่อดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกันและดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ในเขตเงาของโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่าจันทรุปราคา

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสรุปความรู้เกี่ยวกับจันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยวางแผน ออกแบบ และเขียนเป็นผังความคิด ในกระดาษฟลิปชาร์ต *(ตัวอย่างผังความคิด)*



ผังความคิด จันทรุปราคาและสุริยุปราคา

๗. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลอง จันทรุปราคาและสุริยุปราคา จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน
- หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) BBL

การถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความรู้สึก โดยใช้ภาษา แสดงถึงความสามารถในการสื่อสารหรือปัญญาด้านภาษา กระบวนการนี้ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ทัศนคติซึ่งกันและกัน ถ้านำเสนอโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนก็จะได้พัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีด้วย

การสื่อสารและนำเสนอเป็นการสร้างอารมณ์เชิงบวกได้อย่างดี เมื่อผู้อื่นชื่นชอบผลงานของตน ชื่นชมความสำเร็จของตน ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ เกิดแรงบันดาลใจที่จะสร้างสรรค์ผลงานต่อๆ ไป

IS 1 IS 2 IS 3 GPAS 5 Steps ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล Gathering ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ Processing

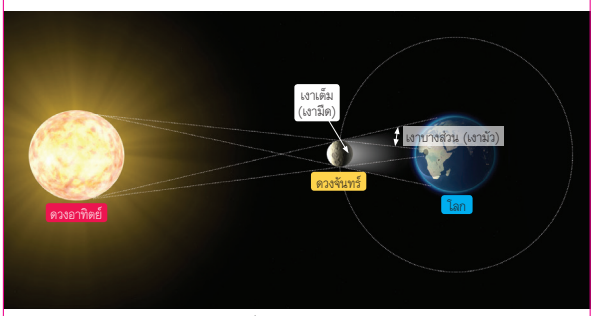
บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21 O-NET แนวข้อสอบ O-NET

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิด จันทรุปราคาและสุริยุปราคา และแบบจำลองจันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

QR CODE เรื่อง สุริยุปราคา



ภาพที่ ๔.๗ การเกิดสุริยุปราคา

เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่มาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลกในระนาบเดียวกัน ทำให้ดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาบังแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า **สุริยุปราคา** เมื่อเกิดสุริยุปราคาคนบนพื้นโลกที่อยู่บริเวณเงาของดวงจันทร์มองเห็นดวงจันทร์เคลื่อนที่มาบังดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์นี้จึงเกิดในเวลากลางวัน

ภาพที่ ๔.๘ สุริยุปราคา

เสริมความรู้ ครูควรสอน

คนบนโลกที่อยู่ต่างบริเวณกันจะมองเห็น**สุริยุปราคา**ในลักษณะแตกต่างกัน โดย

- คนที่ยืนอยู่บนโลกบริเวณเงามืดของดวงจันทร์จะเห็นดวงอาทิตย์มืดสนิทไปทั้งดวงเรียกว่า สุริยุปราคาเต็มดวง
- คนที่ยืนอยู่บนโลกบริเวณเงามัวของดวงจันทร์จะเห็นดวงอาทิตย์มืดเพียงบางส่วนเรียกว่า สุริยุปราคาบางส่วน
- ในบางครั้งดวงจันทร์จะอยู่ห่างจากโลกมากกว่าปกติ ทำให้เงามืดของดวงจันทร์ทอดลงมาไม่ถึงพื้นโลก คนบนโลกบริเวณเงามัวส่วนที่อยู่เงามืดจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดลงตรงกลาง เหลือเฉพาะส่วนรอบนอกคล้ายวงแหวน เรียกว่า สุริยุปราคาวงแหวน

ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

เมื่อสมองของผู้เรียนได้รับการเสริมแรงเชิงบวกอย่างสม่ำเสมอจากสิ่งที่ทำ จะกระตุ้นให้คิดสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นอีก หล่อหลอมเป็นนิสัยแห่งการคิดการกระทำในตัวผู้เรียน สามารถขยายผลไปสู่สังคมได้ตามมาตรฐานสากลและวิสัยทัศน์ในศตวรรษที่ ๒๑

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๒. นักเรียนร่วมกันนำแผนภาพวัฏจักรของหินมาออกแบบและจัดทำสื่อมัลติมีเดีย โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ แล้วนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์ของโรงเรียน

๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๔. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

คำชี้แจงในการใช้หนังสือเรียน
ที่ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของสมอง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหา กิจกรรมการทดลอง และคำถามที่เหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียน กระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ของสมอง (Brain Based Learning)

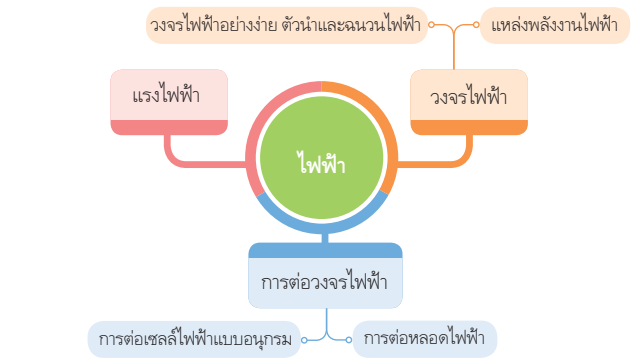
แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้
เป็นหัวข้อที่ผู้เรียนจะได้เรียนในหน่วยการเรียนรู้นี้

อินโฟกราฟิก
เสริมสร้างการเรียนรู้และการคิดเชิงระบบ โดยใช้ Infographic

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓

ไฟฟ้า

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัด

๑. อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (ว ๒.๒ ป.๖/๑)
๒. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว ๒.๓ ป.๖/๑)
๓. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (ว ๒.๓ ป.๖/๒)
๔. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม (ว ๒.๓ ป.๖/๓)
๕. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว ๒.๓ ป.๖/๔)
๖. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน (ว ๒.๓ ป.๖/๕)
๗. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว ๒.๓ ป.๖/๖)

วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
bulb	บัลบ	หลอดไฟฟ้า
circuit diagram	เซอ' คิท ได' อะแกรม	แผนภาพวงจร
electric circuit	อิเลค' ทริค เซอ' คิท	วงจรไฟฟ้า
electrostatic	อิเลคโทรสแทท' ทิค	ไฟฟ้าสถิต
wire	ไว' เออะ	สายไฟฟ้า

ตัวชี้วัด
เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน ที่ผู้เรียนจะได้รับและปฏิบัติได้ในหน่วยการเรียนรู้นี้

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้
เป็นคำศัพท์ภาษาต่างประเทศที่น่ารู้ เพื่อสร้างเสริมความสามารถในด้านทักษะการใช้ภาษา

คำถามสำคัญ

นำเสนอปัญหา หรือคำถาม หรือโจทย์ก่อนเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน แล้วสืบสอบหาคำตอบของคำถาม

กิจกรรม

นำเสนอกิจกรรมการทดลองให้ผู้เรียนบูรณาการระหว่างความรู้กับการฝึกปฏิบัติ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อรวบรวมข้อมูลสู่การสรุปผล หรือสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง และประเมินตามตัวชี้วัดประจำหน่วยการเรียนรู้

วัสดุอุปกรณ์

นำเสนอสื่อการเรียนรู้ประเภทวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองตามกิจกรรมที่กำหนด

วิธีทำ

แสดงขั้นตอนการทดลองหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสืบสอบคำตอบของคำถาม

๒.๒ แหล่งพลังงานไฟฟ้า

เครื่องใช้ไฟฟ้าจะทำงานได้ต้องมีการเสียบปลั๊กไฟและกดสวิตช์ไฟให้วงจรปิด เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลจากแหล่งพลังงานไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า แหล่งพลังงานไฟฟ้า ได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

คำถามสำคัญ

วัสดุธรรมชาติสามารถเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้หรือไม่ ?

กิจกรรมที่ ๓.๕ เซลล์ไฟฟ้าจากผลไม้

วัสดุอุปกรณ์

๑.	แผ่นสังกะสี ขนาด ๑ เซนติเมตร × ๕ เซนติเมตร	๑ แผ่น
๒.	แผ่นทองแดง ขนาด ๑ เซนติเมตร × ๕ เซนติเมตร	๑ แผ่น
๓.	แอมมิเตอร์	๑ ตัว
๔.	สายไฟฟ้า พร้อมปากจระเข้	๒ ชุด
๕.	มะนาว	๑ ลูก
๖.	หลอดไฟ LED	๑ หลอด
๗.	เทปกาว	๑ ม้วน

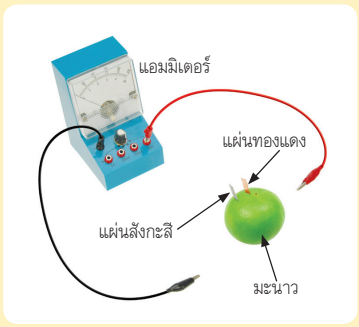
วิธีทำ

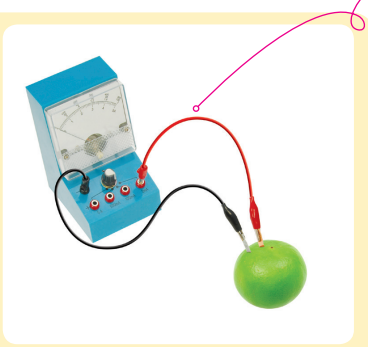
๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันต่อสายไฟฟ้าทั้งสองเส้นเข้ากับแอมมิเตอร์

๒. เสียบแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีลงในมะนาวลึกประมาณ ๑ เซนติเมตร โดยให้แผ่นโลหะทั้งสองห่างกัน ๑ เซนติเมตร

๓. เชื่อมสายไฟฟ้าที่ต่อจากแอมมิเตอร์ไปยังแผ่นโลหะที่เสียบบนมะนาว โดยให้ต่อสายสีดำ (ขั้วลบ) กับแผ่นสังกะสี และสายสีแดง (ขั้วบวก) กับแผ่นทองแดง สังเกตเข็มของแอมมิเตอร์ บันทึกผล

๔. ถอดสายไฟฟ้าจากแอมมิเตอร์มาเชื่อมต่อกับหลอดไฟ LED สังเกตความสว่างของหลอดไฟ LED บันทึกผล





ภาพที่ ๓.๑๘ การทดลองเซลล์ไฟฟ้าจากผลไม้

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๓.๖ ผลการสังเกตเข็มของแอมมิเตอร์และความสว่างของหลอดไฟ LED เมื่อต่ออุปกรณ์ครบวงจร

การทดลอง	ผลการสังเกต
๑. เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีกับแอมมิเตอร์	
๒. เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีกับหลอดไฟ LED	

- แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ทำการทดลองคืออะไร
- แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในกิจกรรมนี้แตกต่างจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร
- แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีอะไรบ้าง
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

มะนาว แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง สามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ เนื่องจากในมะนาวส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าลบของแผ่นโลหะทั้งสองชนิด กระแสไฟฟ้าจึงไหลในวงจร ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้น

ภาพ

ใช้ประกอบกับขั้นตอนการทดลอง เพื่อสื่อสารให้มีความชัดเจนและเข้าใจ เพื่อการปฏิบัติรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

แสดงตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง สำหรับให้ผู้เรียนบันทึกผลและสื่อความหมายของข้อมูลได้ถูกต้องและสะดวกขึ้น

คำถามหลังทำกิจกรรม

นำเสนอคำถามที่ใช้ในการอภิปราย เพื่อการแปลความหมายและสรุปความรู้ ซึ่งเป็นคำตอบของคำถาม รวมทั้งคำถามระดับการประยุกต์ความรู้

ผลสรุป

นำเสนอความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมการทดลอง

เนื้อหา

ครบตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

ในชีวิตประจำวัน แหล่งพลังงานไฟฟ้ามีหลายประเภท เช่น เซลล์ไฟฟ้าเคมี เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เซลล์สุริยะ

เซลล์ไฟฟ้าเคมี เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ ๓.๑๙ ถ่านไฟฉาย

ภาพที่ ๓.๒๐ แบตเตอรี่

ภาพที่ ๓.๒๑ ไดนาโม

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ไดนาโม) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

เซลล์สุริยะ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ ๓.๒๒ เซลล์สุริยะ

เด็กควรรู้

นำเสนอความรู้เสริมในหัวข้อเรื่องที่เรียนให้เกิดการรอบรู้เชิงกว้างและลึก

เด็กควรรู้

ไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต

สัตว์บางชนิด เช่น ปลาไหลไฟฟ้า สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้จับเหยื่อหรือในเวลาที่มันตกใจ โดยมีเซลล์พิเศษสามารถทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างหัวกับหางของมัน ซึ่งบางครั้งอาจมีความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงถึง ๖๐๐ โวลต์ นอกจากปลาไหลไฟฟ้าแล้ว นักวิทยาศาสตร์ยังพบว่า มีความต่างศักย์ไฟฟ้าอย่างอ่อน ๆ เกิดขึ้นในสัตว์อื่น ๆ อีก รวมทั้งในร่างกายของมนุษย์ด้วย ถ้าวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดบนร่างกายของมนุษย์ เช่น แขนและขา จะพบว่ามีความต่างศักย์ไฟฟ้าเกิดขึ้นทุกครั้งที่หัวใจเต้น จากความรู้นี้ได้นำมาพัฒนาสร้างเครื่องช่วยหัวใจที่เรียกว่า อิเล็กโทรคาร์ดิโอกราฟ (electrocardiograph) ซึ่งช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคหัวใจได้อย่างถูกต้อง

ภาพที่ ๓.๒๓ ปลาไหลไฟฟ้า

- ถ้าต้องการให้เงาของดวงจันทร์ตกลงมายังโลก ตำแหน่งของโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ควรจะสัมพันธ์กันอย่างไร
- ถ้านักเรียนยืนอยู่ในบริเวณที่เงาของดวงจันทร์ตกลงมายังโลก นักเรียนจะเห็นดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- ถ้านักเรียนยืนอยู่นอกบริเวณที่เงาของดวงจันทร์ตกลงมายังโลก นักเรียนจะเห็นดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร
- ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์เรียกว่าอะไร
  - ผู้คนในบริเวณใดที่จะมองเห็นปรากฏการณ์นี้
  - ปรากฏการณ์นี้เกิดในเวลากลางวันหรือกลางคืน
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิด**ปรากฏการณ์สุริยุปราคา** ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน

เว็บไซต์แนะนำ

สมาคมดาราศาสตร์แห่งประเทศไทย http://thaiastro.nectec.or.th

เว็บไซต์แนะนำ

นำเสนอหัวข้อเรื่องที่ให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศเพิ่มเติมในเรื่องที่เรียนจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

นักวิทยาศาสตร์น้อย

นำเสนอกิจกรรมที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญของนักวิทยาศาสตร์น้อยสู่ความเป็นนักวิทยาศาสตร์ของชาติ

นักวิทยาศาสตร์น้อย สุริยุปราคาในบ้าน

วัสดุอุปกรณ์

๑. ไฟฉาย	๑ กระบอก
๒. เหรียญบาท	๑ เหรียญ

วิธีทำ

๑. ผู้ปกครองเปิดไฟฉายและถือไว้ สมมุติให้เป็นดวงอาทิตย์

๒. นักเรียนยืนห่างจากผู้ปกครองประมาณ ๕ เมตร ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จับที่ขอบของเหรียญบาท ซึ่งจะสมมุติให้เป็นดวงจันทร์แล้วเหยียดแขนออกไปข้างหน้า จัดให้ตำแหน่งของไฟฉาย เหรียญบาท และตาของนักเรียน ซึ่งจะแทนตำแหน่งของผู้สังเกตบนโลกให้อยู่ในแนวระดับเดียวกัน

๓. เมื่อนักเรียนเลื่อนมือที่ถือเหรียญไปทางขวา นักเรียนเห็นแสงจากไฟฉายหรือไม่ เมื่อนักเรียนค่อย ๆ เลื่อนมือที่ถือเหรียญไปทางซ้าย นักเรียนเห็นแสงจากไฟฉายตลอดเวลาหรือไม่ นักเรียนจะอธิบายการทดลองนี้ว่าอย่างไร ถ้าเปรียบเทียบการทดลองนี้กับการเกิดสุริยุปราคา นักเรียนจะอธิบายการเกิดสุริยุปราคาว่าอย่างไร

การเลื่อนเหรียญบาทไปทางซ้ายทำให้เหรียญเคลื่อนที่ไปบังแสงจากไฟฉายไว้ชั่วขณะหนึ่ง เมื่อเหรียญเคลื่อนที่ผ่านแนวสายตาของนักเรียน นักเรียนก็จะมองเห็นแสงจากไฟฉายเช่นเดิม การเกิดสุริยุปราคาก็มีลักษณะเช่นเดียวกับการทดลองนี้ เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ในแนวเดียวกัน ผู้สังเกตบนโลกที่อยู่ในแนวนี้ก็จะมองเห็นดวงจันทร์เคลื่อนที่มาบังแสงจากดวงอาทิตย์ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

กิจกรรมที่ ๕.๓ ออกแบบชุดอวกาศ

มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในอวกาศได้อย่างไร ?

คำถามสำคัญ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา สืบค้นเรื่อง การดำรงชีวิตของมนุษย์ในอวกาศ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

๒. แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนออกแบบชุดสำหรับการดำรงชีวิตในอวกาศลงในกระดาษและเขียนคำอธิบายสั้น ๆ ถึงแนวคิด การใช้งาน และประโยชน์ของแต่ละชิ้นส่วน

๓. ร่วมกันประดิษฐ์ชุดสำหรับการดำรงชีวิตในอวกาศตามที่วางแผนและออกแบบไว้ โดยใช้วัสดุเหลือใช้ในบ้าน โรงเรียน หรือท้องถิ่น

๔. แต่ละกลุ่มนำเสนอชุดที่ประดิษฐ์หน้าชั้นเรียน เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

- ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ไม่มีในอวกาศได้แก่สิ่งใดบ้าง
- ชุดสำหรับการดำรงชีวิตในอวกาศที่นักเรียนออกแบบขึ้น คำนึงถึงปัจจัยในการดำรงชีวิตในอวกาศในเรื่องใดบ้าง และอย่างไร
- มนุษย์มีโอกาสดำรงชีวิตในอวกาศได้ตลอดชีวิตหรือไม่ เพราะเหตุใด
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

มนุษย์อวกาศต้องสวมชุดอวกาศเมื่อออกไปปฏิบัติงานนอกยานอวกาศ เพื่อป้องกันรังสีที่เป็นอันตรายต่าง ๆ และความร้อนจากดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังสามารถปรับความดัน และอุณหภูมิให้เหมาะสมกับร่างกายได้อีกด้วย

อาชีพน่ารู้

มนุษย์อวกาศ หมายถึง นักบินอวกาศหรือคนที่ได้รับการฝึกโดยเฉพาะเพื่อให้เดินทางไปปฏิบัติภารกิจในอวกาศ

อาชีพน่ารู้

นำเสนอความรู้สำคัญเกี่ยวกับอาชีพต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางเลือกประกอบอาชีพในอนาคต

แบบฝึกหัด

๒. วงจรไฟฟ้า

๑. วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญอะไรบ้าง

๒. เขียนแผนภาพแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิดและการต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิด

๓. อุปกรณ์ใดในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ให้พลังงานไฟฟ้า

๔. ยกตัวอย่างตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าที่นักเรียนรู้จักในชีวิตประจำวัน อย่างละ ๓ ชนิด เขียนในแบบแผนภาพความคิด

๕. ยกตัวอย่างแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่นักเรียนรู้จักในชีวิตประจำวัน ๕ ประเภท เขียนในแบบแผนภาพความคิด

แบบฝึกผัด

นำเสนอแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์

จุดประกายโครงงาน

นำเสนอตัวอย่างการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ

กิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

นำเสนอกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนสืบค้น สืบสอบเรื่องราวของประเทศในกลุ่มอาเซียนที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเรื่องที่ศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

นำเสนอกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนออกแบบสร้างนวัตกรรม โดยเรียนรู้ผ่านกระบวนการสร้างความรู้ ได้ทั้งความรู้และความสุขในการเรียนรู้

จุดประกายโครงงาน

การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบัน ไม่ได้จำกัดอยู่เพียง ๒ ประเทศคู่แข่งในยุคอวกาศ คือ สหรัฐอเมริกา และรัสเซีย

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลัง วางแผน ออกแบบและทำโครงงานประเภทสำรวจเกี่ยวกับการกระจายตัวของการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในทั่วทุกภูมิภาคของโลก

กิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

ดาวเทียม เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่มีความสำคัญต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะด้านการพัฒนาทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งถือเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการรวมกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนด้วยเช่นกัน

นักเรียนลองสืบค้นว่า ดาวเทียมของประเทศสมาชิกอาเซียนมีประมาณกี่ดวง และดวงใดที่มีความสำคัญในลำดับต้น ๆ ของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

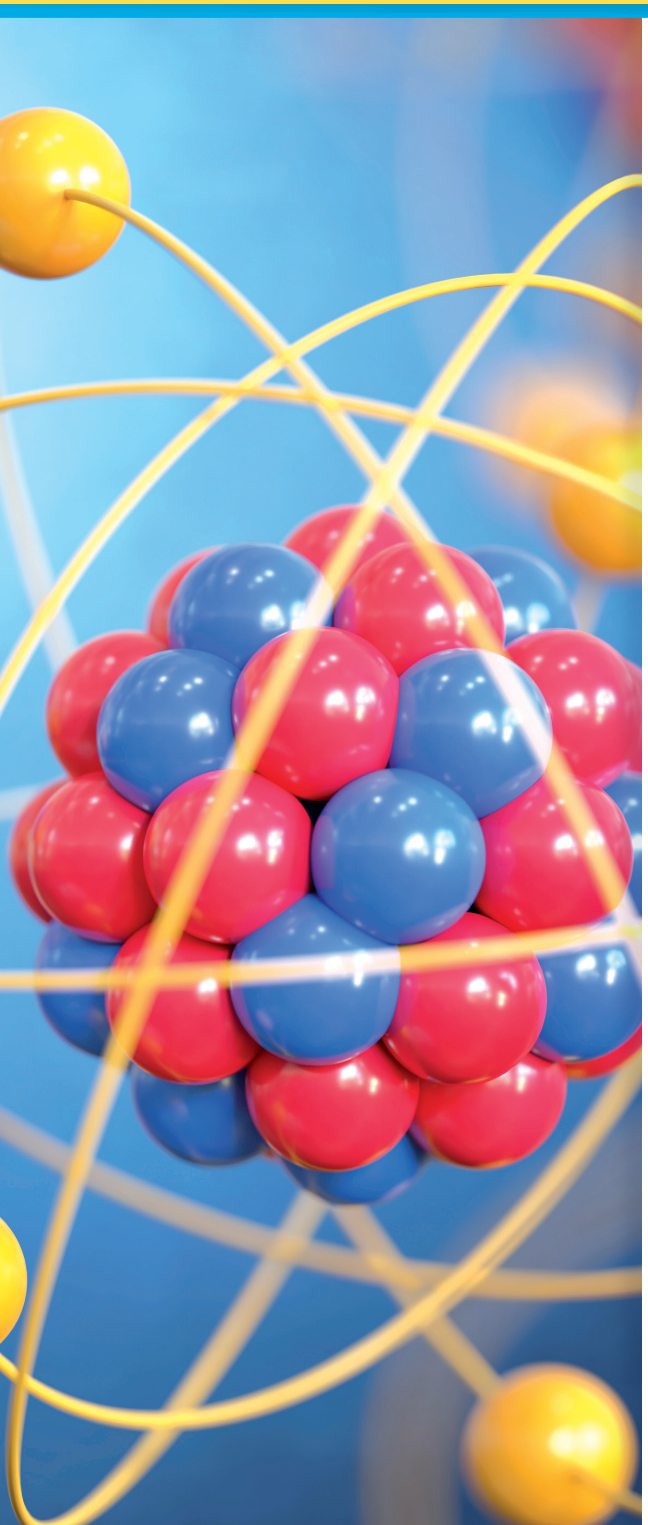
สะเต็มสร้างสรรค์

กล้องโทรทรรศน์ เป็นอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ที่มีราคาสูง หากนักเรียนต้องการศึกษาสังเกตเรื่องราวเกี่ยวกับดาวหรือวัตถุท้องฟ้าในเวลากลางคืน นักเรียนจะพัฒนาอุปกรณ์ใด เพื่อใช้ทดแทนกล้องโทรทรรศน์ได้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑



ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ผู้เรียบเรียง

รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เดชะคุปต์
ดร.พิรุณ ศิริศักดิ์
ดร.นิติกร อ่อนโยน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐาปนา จ้อยเจริญ
อาจารย์กนกรส ศักดิ์ศิริคุณ

ผู้ตรวจ

ดร.เย็นฤทัย จงถนอม
ดร.วีกิตติ์ ศิริศักดิ์สุนทร
ดร.ศุภกาญจน์ รัตนกร

บรรณาธิการ

ดร.พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์

สงวนลิขสิทธิ์

สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด
พ.ศ. ๒๕๖๓
พิมพ์ครั้งที่ ๑ จำนวน ๒๐,๐๐๐ เล่ม

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
๑๒๕๖/๙ ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐
โทร. ๐-๒๒๔๓-๘๐๐๐ (อัตโนมัติ ๑๕ สาย), ๐-๒๒๔๑-๘๙๙๙
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : ๐-๒๒๔๑-๔๑๓๑, ๐-๒๒๔๓-๗๖๖๖
website : www.iadth.com

คำนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๗๙ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ดังนี้ “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ ๒๑” เป้าหมายด้านผู้เรียนโดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน อ่านออกเขียนได้ และคิดเลขเป็น และทักษะสำคัญอีก ๘ ประการ ดังนี้ ๑. ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา ๒. ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ๓. ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมและต่างกระบวนทัศน์ ๔. ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ ๕. ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ ๖. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ๗. ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ และ ๘. ความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรมและจริยธรรม

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จัดทำตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาและกระบวนการสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เน้นการเสริมสร้างการสืบสอบการทำโครงงานและสะเต็ม ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ เสริมสร้างสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร และบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นหนังสือเรียนที่มีลักษณะเฉพาะ คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับเนื้อหาที่เน้นองค์ความรู้ (body of knowledge)

ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ ๖ จะได้เรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา การแยกสารผสม ไฟฟ้า ปรากฏการณ์ของโลก เทคโนโลยีอวกาศ หินในท้องถิ่น และลม ภัยธรรมชาติ และปรากฏการณ์เรือนกระจก

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนเพื่อบ่มเพาะผู้เรียนให้เป็นคนไทย ๔.๐ สู่ความเป็นประเทศไทย ๔.๐

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

สารบัญ

		หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑	**ร่างกายของเรา**	**๔**
	๑. อาหาร สารอาหาร และพลังงาน	๖
	๒. ระบบย่อยอาหาร	๒๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒	**การแยกสารผสม**	**๓๐**
	๑. สารผสม	๓๒
	๒. วิธีการแยกสารผสม	๓๖
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓	**ไฟฟ้า**	**๔๘**
	๑. แรงไฟฟ้า	๕๐
	๒. วงจรไฟฟ้า	๕๗
	๓. การต่อวงจรไฟฟ้า	๖๙
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔	**ปรากฏการณ์ของโลก**	**๗๘**
	๑. เงามืดและเงามัว	๘๐
	๒. จันทรุปราคาและสุริยุปราคา	๘๕
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕	**เทคโนโลยีอวกาศ**	**๙๔**
	๑. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ	๙๖
	๒. ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	๑๑๑
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖	**หินในท้องถิ่น**	**๑๑๖**
	๑. ประเภทของหินและการเกิด	๑๑๘
	๒. วัฏจักรของหิน	๑๒๔
	๓. ประโยชน์ของหินและแร่	๑๒๘
	๔. ซากดึกดำบรรพ์	๑๓๖
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๗	**ลม ภัยธรรมชาติ และปรากฏการณ์เรือนกระจก**	**๑๔๖**
	๑. ลมบก ลมทะเล และมรสุม	๑๔๘
	๒. ภัยธรรมชาติและปรากฏการณ์เรือนกระจก	๑๕๖
บรรณานุกรม		**๑๗๖**

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว ๑.๒

เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ

อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท

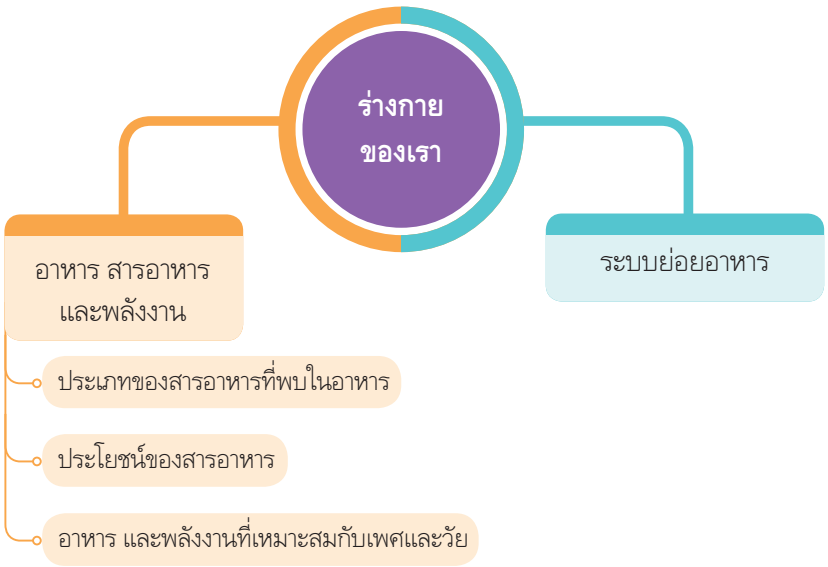
สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ

การรับประทานอาหาร เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุเจือปนในอาหาร เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑

ร่างกายของเรา

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัด

๑. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน (ว ๑.๒ ป.๖/๑)

๒. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ (ว ๑.๒ ป.๖/๒)

๓. ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ (ว ๑.๒ ป.๖/๓)

๔. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร (ว ๑.๒ ป.๖/๔)

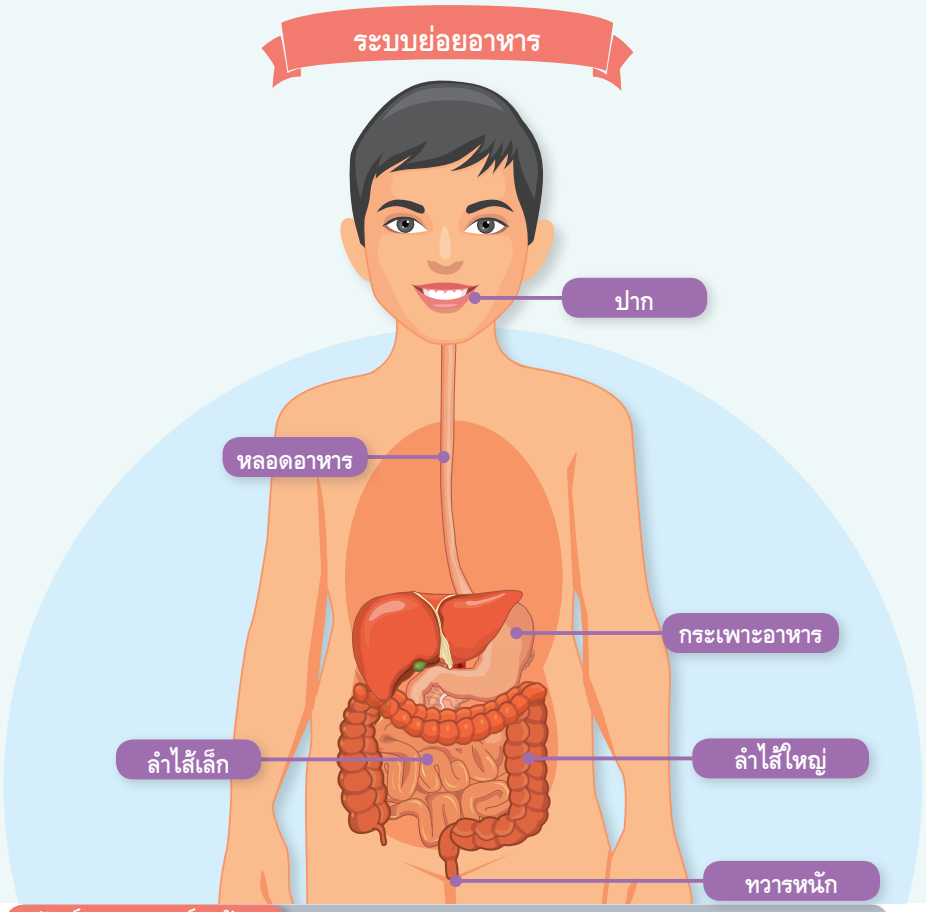
๕. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ (ว ๑.๒ ป.๖/๕)

ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร

- ปากมีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล
- หลอดอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหารมีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร
- ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเองและจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ
- ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว
- ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมดเป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก

อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก



ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
digestive system	ดิเจส' ทิฟว ซิส' เทิม	ระบบย่อยอาหาร
energy	เอน' เนอะจี	พลังงาน
food	ฟูด	อาหาร
nutrient	นู' เทรียนทฺ	สารอาหาร
organ	ออร์' เกิน	อวัยวะ

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบและประดิษฐ์วงล้ออาหารหลัก ๕ หมู่ จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น แล้วนำเสนอในแบบโครงงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มีวินัย
ตัวชี้วัดที่ ๓.๑ ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

ใฝ่เรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อยู่อย่างพอเพียง
ตัวชี้วัดที่ ๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

มุ่งมั่นในการทำงาน
ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

มีจิตสาธารณะ
ตัวชี้วัดที่ ๘.๒ เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

สมุดบันทึก การรับประทานอาหารของตนเอง และวิเคราะห์คุณค่าอาหารที่ได้รับในแต่ละวัน เป็นเวลา ๗ วัน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตภาพอาหารหลัก ๕ หมู่ แล้วร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ อาหารที่นักเรียนรับประทานในแต่ละมื้อมีสารอาหารครบ ๖ ประเภทหรือไม่ อย่างไร *(ตัวอย่างคำตอบ ครบ ๕ หมู่ และมีสารอาหารครบ ๖ ประเภท)*

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๑.๑ เรื่อง อาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละมื้อ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง สารอาหารที่พบในรายการอาหารแต่ละมื้อ *(ตัวอย่างคำตอบ)*

รายการอาหาร	สารอาหารที่พบ					
	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	เกลือแร่	วิตามิน	ไขมัน	น้ำ
อาหารเช้า						
๑. ข้าวต้มไก่	✓	✓	✓	✓	✓	✓
๒. นมสด	✓				✓	✓
๓. ส้มเขียวหวาน				✓		✓
อาหารกลางวัน						
๑. ผัดไทยกุ้งสด	✓	✓	✓	✓	✓	✓
๒. สับปะรด				✓		✓
๓. น้ำเปล่า						✓
อาหารเย็น						
๑. ข้าวสวย		✓				✓
๒. ผัดผักทองใส่ไข่	✓	✓	✓	✓	✓	✓
๓. แตงโม				✓		✓

๑. อาหาร สารอาหาร และพลังงาน

๑.๑ ประเภทของสารอาหารที่พบในอาหาร

เราต้องการอาหารเพื่อช่วยในการดำรงชีวิต อาหารที่เรารับประทานมีสารอาหารเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสารอาหารแต่ละชนิดได้จากอาหารที่แตกต่างกัน ดังนี้

๑. **โปรตีน** พบมากในอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง
๒. **คาร์โบไฮเดรต** พบมากในอาหารจำพวกข้าว แป้ง น้ำตาล
๓. **เกลือแร่** พบมากในผักต่าง ๆ
๔. **วิตามิน** พบมากในผักและผลไม้
๕. **ไขมัน** พบมากในไขมันและน้ำมันที่ได้จากพืชและสัตว์
๖. **น้ำ**

ภาพที่ ๑.๑ สารอาหารประเภทต่าง ๆ

กิจกรรมที่ ๑.๑ อาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละมื้อ

คำถามสำคัญ: อาหารที่นักเรียนรับประทานในแต่ละมื้อมีสารอาหารครบ ๖ ประเภทหรือไม่ อย่างไร

วิธีทำ

นักเรียนจดบันทึกรายการอาหารเช้า กลางวัน และเย็นที่รับประทานใน ๑ วัน จากนั้นวิเคราะห์หมู่อาหารและสารอาหาร บันทึกผล แล้วตอบคำถาม

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๑.๑ สารอาหารที่พบในรายการอาหารแต่ละมื้อ

รายการอาหาร	สารอาหารที่พบ					
	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	เกลือแร่	วิตามิน	ไขมัน	น้ำ
อาหารเช้า ๑. _____ ๒. _____						
อาหารกลางวัน ๑. _____ ๒. _____						
อาหารเย็น ๑. _____ ๒. _____						

๑. อาหารเช้า กลางวัน และเย็นที่นักเรียนรับประทานได้แก่อะไรบ้าง
๒. อาหารในแต่ละมื้ออยู่ในหมู่ใดบ้าง และมีสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภทหรือไม่ อย่างไร
๓. สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

สรุปผลการทำกิจกรรม

อาหารที่เรารับประทานในแต่ละมื้อควรมีหมู่อาหารครบ ๕ หมู่ และมีสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภท เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** **อาหารเช้า** ได้แก่ ข้าวต้มไก่ นมสด และส้มเขียวหวาน **อาหารกลางวัน** ได้แก่ ผัดไทยกุ้งสด สับปะรด และน้ำเปล่า **อาหารเย็น** ได้แก่ ข้าวสวย ผัดผักทองใส่ไข่ และแตงโม

๒. **ตอบ** อาหารเช้า กลางวัน และเย็น มีครบ ๕ หมู่ และมีสารอาหารครบ ๖ ประเภท

๓. **ตอบ** อาหารที่เรารับประทานในแต่ละมื้อควรมีหมู่อาหารครบ ๕ หมู่ และมีสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภท เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต

เสริมความรู้ ครูควรสอน

ตัวชี้วัด

รอบรู้อาเซียนและโลก

อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท ดังนั้น เราจึงควรเลือกรับประทานอาหารให้ครบ ๕ หมู่ เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภท

ตารางที่ ๑.๒ ตัวอย่างแหล่งสารอาหารต่าง ๆ ในอาหารหลัก ๕ หมู่

หมู่ของอาหารหลัก	สารอาหาร	ตัวอย่างแหล่งสารอาหาร
หมู่ที่ ๑ เนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่วเมล็ดแห้ง	โปรตีน	
หมู่ที่ ๒ แป้ง น้ำตาล	คาร์โบไฮเดรต	
หมู่ที่ ๓ ผักต่าง ๆ	เกลือแร่	
หมู่ที่ ๔ ผลไม้ต่าง ๆ	วิตามิน	
หมู่ที่ ๕ ไขมันพืชและสัตว์	ไขมัน	
	น้ำ	

อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับประเภทของสารอาหารที่พบในอาหาร

๖. นักเรียนร่วมกันคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยตอบคำถาม ดังนี้

๖.๑ อาหารมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ อาหารเป็นแหล่งให้พลังงานแก่ร่างกาย เพื่อใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ และทำให้ร่างกายเจริญเติบโต)

๖.๒ หากนักเรียนรับประทานอาหารที่ไม่มีคุณภาพ จะทำให้ร่างกายของนักเรียนเป็นอย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ ร่างกายอ่อนแอ ไม่แข็งแรง)

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลัง วางแผน ออกแบบ และจัดทำสมุดบันทึกการรับประทานอาหารของตนเอง และวิเคราะห์คุณค่าอาหารที่ได้รับในแต่ละวัน เป็นเวลา ๗ วัน จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน และเขียนเป็นแผนภาพ ดังนี้

- สารอาหารมีประเภทต่าง ๆ ดังแผนภาพ

แผนภาพ หมู่อาหารหลัก สารอาหาร และตัวอย่างแหล่งอาหาร

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสมุดบันทึก การรับประทานอาหารของตนเอง และวิเคราะห์คุณค่าอาหารที่ได้รับในแต่ละวัน เป็นเวลา ๗ วัน โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปติดที่ป้ายประกาศในท้องถิ่น เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับคนในท้องถิ่น และบุคคลทั่วไปที่สนใจ

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

เสริมความรู้ ครูควรสอน

สารละลายไอโอดีน มีสีน้ำตาลเหลือง ใช้สำหรับทดสอบแป้ง

นักวิทยาศาสตร์น้อย การตรวจสอบแป้งในอาหาร

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันใส่ข้าวสวย เผือก มัน ข้าวโพดต้ม ขนมปัง เนื้อไก่สุกที่หั่นละเอียดปริมาณเท่า ๆ กัน ลงในจานหลุมพลาสติก สังเกตสีของอาหารแต่ละชนิด และบันทึกผล

๒. หยดสารละลายไอโอดีน จำนวน ๒ หยด ลงบนอาหารในแต่ละหลุม สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล

ภาพที่ ๑.๒ อาหารชนิดต่าง ๆ ในจานหลุมพลาสติก

- เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงไป อาหารชนิดใดบ้างที่ทำให้สารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสี
- เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงไป อาหารชนิดใดบ้างที่ทำให้สารละลายไอโอดีนสีเหมือนเดิม
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

๑. ข้าวสวยบดละเอียด : **สีม่วงน้ำเงิน**
๒. เผือกหั่นละเอียด : **สีม่วงน้ำเงิน**
๓. มันหั่นละเอียด : **สีม่วงน้ำเงิน**
๔. ข้าวโพดต้มหั่นละเอียด : **สีม่วงน้ำเงิน**
๕. ขนมปังป่น : **สีม่วงน้ำเงิน**
๖. เนื้อไก่สุกหั่นละเอียด : **ไม่เปลี่ยนแปลง**

สรุปผลการทำกิจกรรม

สารละลายไอโอดีน ใช้ทดสอบแป้งในอาหาร โดยเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเหลืองเป็นสีม่วงน้ำเงิน

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ข้าวสวย เผือก มัน ข้าวโพดต้ม ขนมปัง
๒. **ตอบ** เนื้อไก่สุก
๓. **ตอบ** สารละลายไอโอดีน ใช้ทดสอบแป้งในอาหาร โดยเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเหลืองเป็นสีม่วงน้ำเงิน

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผนภาพความคิด สารอาหาร ตัวอย่างแหล่งอาหาร และประโยชน์ของสารอาหาร

๑.๒ ประโยชน์ของสารอาหาร

สารอาหารประเภทต่าง ๆ มีประโยชน์ ดังนี้

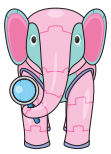
๑) **โปรตีน** ช่วยในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ และกระดูก ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย ให้พลังงานแก่ร่างกาย และควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ

๒) **คาร์โบไฮเดรต** ช่วยควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ให้พลังงานแก่ร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตแข็งแรง และมีสุขภาพดี

ภาพที่ ๑.๓ คาร์โบไฮเดรตช่วยให้พลังงานแก่ร่างกาย

๓) **เกลือแร่** ช่วยควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการมีหลายชนิด

สาเหตุอะไรบ้างที่ทำให้เกิดโรคคอพอก นักเรียนมีวิธีป้องกันและแก้ไขไม่ให้เป็นโรคดังกล่าวได้อย่างไร โดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



คำถามสำคัญ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตและอ่านแผนภาพ อาหารหลัก ๕ หมู่ จากนั้นร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้

๑.๑ สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์อย่างไร (*ตัวอย่างคำตอบ*

- **โปรตีน** *ช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อ*
- **คาร์โบไฮเดรต** *ให้พลังงานแก่ร่างกาย*
- **เกลือแร่และวิตามิน** *ช่วยควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ*
- **ไขมัน** *ช่วยให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย*
- **น้ำ** *ช่วยควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้เป็นปกติ)*

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๖ กลุ่ม คละความสามารถ ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มจับสลากเลือกหัวข้อ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษา อ่านเนื้อหา สืบสอบ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท จากหนังสือเรียนและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย พร้อมทั้งออกแบบการนำเสนอผลการสืบสอบให้อยู่ในแบบที่น่าสนใจ ดังนี้

กลุ่มที่ ๑ โปรตีน
กลุ่มที่ ๒ คาร์โบไฮเดรต
กลุ่มที่ ๓ เกลือแร่
กลุ่มที่ ๔ วิตามิน
กลุ่มที่ ๕ ไขมัน
กลุ่มที่ ๖ น้ำ

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าในรูปผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของข้อมูล และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ถ้าร่างกายขาดแคลเซียมจะมีผลต่ออวัยวะใด

๑ กล้ามเนื้อ
๒ กระดูก
๓ ลำไส้
๔ ตับ

เฉลย ๒ *เหตุผล แคลเซียมช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน*

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

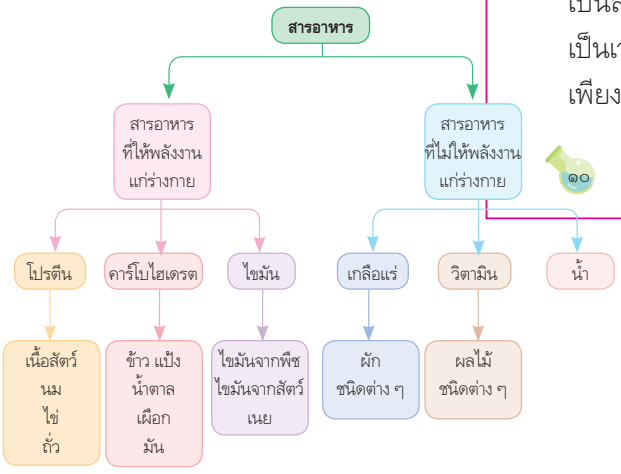
๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา สืบสอบมาร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายเปรียบเทียบประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท เพื่อฝึกฝนตนเองให้เป็นผู้มีความรู้อย่างเข้าใจและมีทักษะ

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหาร

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนออกแบบ และคิดคำสำคัญเกี่ยวกับสารอาหาร ตัวอย่างแหล่งอาหาร และประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท จากนั้นนำมาออกแบบและเขียนเป็นแผนภาพความคิดให้น่าสนใจ จัดทำเป็นชิ้นงาน

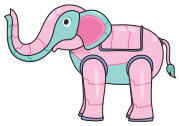
(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด สารอาหาร ตัวอย่างแหล่งอาหาร และประโยชน์ของสารอาหาร

๔) **วิตามิน** ช่วยควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ช่วยสร้างภูมิต้านทานโรคต่าง ๆ ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง และมีสุขภาพดี

การขาดวิตามินอาจทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกายอย่างไร



คำถามสำคัญ

ตารางที่ ๑.๓ ประโยชน์ของวิตามินชนิดต่าง ๆ

ชนิดของวิตามิน	ประโยชน์
วิตามินที่ละลายในน้ำ	
วิตามินบี ๑	ป้องกันโรคเหน็บชา
วิตามินบี ๒	ป้องกันโรคปากนกกระจอก
วิตามินซี	ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟันหรือโรคลักปิดลักเปิด
วิตามินที่ละลายในไขมัน	
วิตามินเอ	ช่วยบำรุงสายตา ป้องกันโรคตาฟาง
วิตามินดี	ช่วยทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง
วิตามินอี	ช่วยควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์
วิตามินเค	ช่วยทำให้เลือดแข็งตัว

๕) **ไขมัน** ช่วยให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย ควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติและทำให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง และเป็นตัวละลายวิตามินบางชนิด เพื่อให้ร่างกายนำวิตามินไปใช้ประโยชน์ได้

๖) **น้ำ** ช่วยควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้เป็นปกติ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย ถ้าร่างกายของเราขาดน้ำเป็นเวลานานอาจทำให้เสียชีวิต ดังนั้น เราควรดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ ๘ แก้ว เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

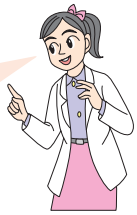
๗. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ

ตารางที่ ๑.๔ สารอาหารประเภทต่าง ๆ ที่ให้ประโยชน์ในแต่ละด้าน

ประโยชน์ของสารอาหาร	ประเภทสารอาหาร					
	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	เกลือแร่	วิตามิน	ไขมัน	น้ำ
๑. ให้พลังงานแก่ร่างกาย	✓	✓			✓	
๒. ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต	✓	✓	✓	✓	✓	✓
๓. ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ	✓					
๔. ช่วยให้ร่างกายแข็งแรงไม่มีโรค	✓	✓	✓	✓	✓	✓

สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ



๑.๓ อาหาร และพลังงานที่เหมาะสมกับเพศและวัย

อาหารที่เรารับประทานในแต่ละวันประกอบด้วยหมู่อาหารและสารอาหารที่แตกต่างกัน ซึ่งเราจะต้องรับประทานให้ครบ ๕ หมู่ และมีสารอาหารครบ ๖ ประเภท เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และยังต้องมีสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยด้วย เนื่องจากมนุษย์แต่ละเพศและวัยต้องการพลังงานจากอาหารในปริมาณที่แตกต่างกัน เพราะมีลักษณะการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพแตกต่างกัน เช่น ผู้ที่มีอาชีพที่ต้องใช้แรงงานมาก ก็ควรจะรับประทานอาหารที่มีสัดส่วนของพลังงานมากกว่าผู้ที่ประกอบอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกว่า เพราะถ้าได้รับพลังงานจากอาหารมากเกินความต้องการ ก็จะทำให้เกิดภาวะโรคอ้วนตามมาได้

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดเป็นคู่วิตามินและโทษของการขาดวิตามินที่ถูกต้อง

(๑) วิตามินเค - หมัน
(๒) วิตามินเอ - กระดูกอ่อน
(๓) วิตามินบี ๑ - เหน็บชา
(๔) วิตามินอี - เลือดแข็งตัวช้า

เฉลย (๓) เหตุผล วิตามินบี ๑ ป้องกันโรคเหน็บชา
ส่วนวิตามินเค ช่วยให้เลือดแข็งตัว วิตามินเอ ช่วยบำรุงสายตา
และวิตามินอี ช่วยควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๘. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพความคิดสารอาหาร ตัวอย่างแหล่งอาหาร และประโยชน์ของสารอาหาร โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๙. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๐. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานแผนภาพความคิดที่ดีเด่นนำไปติดที่ป้ายประกาศในท้องถิ่น เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับคนในท้องถิ่นและบุคคลทั่วไปที่สนใจ

๑๑. นักเรียนแต่ละคนสังเกต สำรวจบุคคลในครอบครัวว่ารับประทานอาหารได้ครบ ๕ หมู่ และได้รับสารอาหารครบ ๖ ประเภทหรือไม่ ถ้าไม่ครบนักเรียนอธิบายให้บุคคลนั้น ๆ ตระหนักและรับประทานอาหารให้ครบ ๕ หมู่ ในแต่ละมื้อ เพื่อให้ร่างกายได้รับประโยชน์จากสารอาหารครบถ้วน

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้ มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

โปสเตอร์ ค่าพลังงานในอาหารชนิดต่าง ๆ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตภาพข้าวผัดกุ้งและภาพลูกชิ้นทอด แล้วร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความสนใจ ดังนี้

๑.๑ ข้าวผัดกุ้งมีอาหารหมู่ใดและสารอาหารประเภทใดบ้าง

(หมู่ที่ ๑ โปรตีน จากกุ้งและไข่
หมู่ที่ ๒ คาร์โบไฮเดรต จากข้าว
หมู่ที่ ๓ เกลือแร่ จากผักคะน้า
หมู่ที่ ๔ วิตามิน จากมะเขือเทศและมะนาว
หมู่ที่ ๕ ไขมัน จากน้ำมันพืช
และน้ำ จากอาหารชนิดต่าง ๆ)

๑.๒ ลูกชิ้นทอดมีอาหารหมู่ใดและสารอาหารประเภทใดบ้าง

(หมู่ที่ ๑ โปรตีน จากเนื้อปลา
หมู่ที่ ๒ คาร์โบไฮเดรต จากแป้ง
หมู่ที่ ๕ ไขมัน จากน้ำมัน)

๑.๓ นักเรียนคิดว่าระหว่างข้าวผัดกุ้งกับลูกชิ้นทอดสิ่งใดจะให้ค่าพลังงานมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

(ข้าวผัดกุ้ง เพราะมีหมู่อาหารและสารอาหารมากกว่า)

๒. นักเรียนเข้าสู่กิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๒.๑ อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารใดบ้าง และได้พลังงานมากน้อยอย่างไร

(อาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารต่างกันและให้พลังงานต่างกัน)

กิจกรรมที่ ๑.๒ พลังงานจากอาหาร

คำถามสำคัญ: อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารใดบ้าง และได้พลังงานมากน้อยอย่างไร

วัสดุอุปกรณ์

ค่าพลังงานและสารอาหารที่พบในอาหารชนิดต่าง ๆ ๑ ตาราง

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาตารางค่าพลังงานและสารอาหารที่พบในอาหารชนิดต่าง ๆ

ตารางที่ ๑.๔ ค่าพลังงานและสารอาหารที่พบในอาหารชนิดต่าง ๆ*

ชนิดอาหาร	ค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	เกลือแร่	วิตามิน	ไขมัน	น้ำ
ภาพที่ ๑.๔ สุกี้ไก่น้ำ	๒๔๓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ภาพที่ ๑.๕ ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่น่องไก่ตุ๋น	๔๒๓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ภาพที่ ๑.๖ ขนมจีนน้ำยา	๓๔๖	✓	✓	✓	✓	✓	✓

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

จากตัวอย่างอาหารประกอบด้วยอาหารหลัก ๕ หมู่และสารอาหารครบ ๖ ประเภท อาหารแต่ละชนิดให้พลังงานแตกต่างกัน โดยข้าวมันไก่ให้พลังงานสูงสุด ส่วนสุกี้ไก่น้ำให้พลังงานต่ำสุด

สรุปผลการทำกิจกรรม

อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารประเภทต่าง ๆ เมื่อรับประทานอาหารในปริมาณที่เท่ากันจะให้พลังงานมากน้อยต่างกัน

ตารางที่ ๑.๕ ค่าพลังงานและสารอาหารที่พบในอาหารชนิดต่าง ๆ* (ต่อ)

ชนิดอาหาร	ค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	เกลือแร่	วิตามิน	ไขมัน	น้ำ
ภาพที่ ๑.๗ ข้าวมันไก่	๖๑๙	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ภาพที่ ๑.๘ ข้าวกะเพราไก่	๔๖๙	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, ๒๕๕๑

๒. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

๒.๑ อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารใดบ้าง อาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารครบ ๖ ประเภทหรือไม่ อย่างไร

๒.๒ อาหารแต่ละชนิดเมื่อรับประทานแล้วได้พลังงานหรือไม่ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

๒.๓ อาหารชนิดใดให้พลังงานสูงสุด และอาหารชนิดใดให้พลังงานต่ำสุด

- อาหารชนิดใดบ้างให้พลังงาน และอาหารชนิดใดบ้างไม่ให้พลังงาน
- อาหารชนิดใดให้พลังงานสูงสุด และอาหารชนิดนั้นประกอบด้วยสารอาหารประเภทใด
- อาหารชนิดใดให้พลังงานต่ำสุด และอาหารชนิดนั้นประกอบด้วยสารอาหารประเภทใด
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *อาหารทุกชนิดให้พลังงาน*

๒. **ตอบ** *ข้าวมันไก่ให้พลังงานสูงสุด โดยมีสารอาหารครบ ๖ ประเภท*

๓. **ตอบ** *สุกี้ไก่น้ำให้พลังงานต่ำสุด โดยมีสารอาหารครบ ๖ ประเภท*

๔. **ตอบ** *อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารประเภทต่าง ๆ เมื่อรับประทานอาหารในปริมาณที่เท่ากันจะให้พลังงานมากน้อยต่างกัน*

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๑.๒ เรื่อง พลังงานจากอาหาร อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับพลังงานจากอาหาร

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับค่าพลังงานที่ได้จากอาหารแต่ละชนิดจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข http://www.anamai.moph.go.th แล้วรวบรวมข้อมูลที่ได้มาออกแบบและจัดทำเป็นโปสเตอร์ ค่าพลังงานในอาหารชนิดต่าง ๆ จัดทำเป็นชิ้นงาน

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารประเภทต่าง ๆ เมื่อรับประทานอาหารในปริมาณที่เท่ากันจะให้พลังงานมากน้อยต่างกัน

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโปสเตอร์ ค่าพลังงานในอาหารชนิดต่าง ๆ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปติดที่ป้ายประกาศในโรงอาหารของโรงเรียน หรือป้ายประกาศในท้องถิ่น เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับเพื่อนนักเรียนในโรงเรียน คนในท้องถิ่น และบุคคลทั่วไปสามารถเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์และได้ค่าพลังงานที่เหมาะสมจากอาหารที่เลือกรับประทาน

อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารประเภทต่าง ๆ เมื่อรับประทานอาหารในปริมาณที่เท่ากันจะให้พลังงานมากน้อยต่างกัน

ตารางที่ ๑.๖ ค่าพลังงานในอาหารจานเดียวบางชนิดในปริมาณต่าง ๆ*

ชนิดอาหาร	ปริมาณ (กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ชนิดอาหาร	ปริมาณ (กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
๑. ข้าวราดแกงเขียวหวานไก่	๒๗๘	๓๑๓	๑๑. น้ำพริกปลาทู + ผักลวก + ผักสด	๓๒๙	๑๐๖
๒. ข้าวราดแกงไตปลา	๒๙๕	๓๑๔	๑๒. น้ำพริกกะปิ + ปลาทูทอด + ชะอมชุบไข่	๓๓๑	๓๘๖
๓. ข้าวราดแกงมัสมั่นไก่	๓๕๓	๔๘๗	๑๓. เต้าเจี้ยวหลน + ผักสด	๓๐๗	๔๓๒
๔. ข้าวราดแกงส้มชะอมทอด	๓๗๐	๓๙๐	๑๔. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ใส่ปลาลวก	๔๙๓	๓๓๖
๕. ข้าวราดต้มกะทิสายบัว	๓๕๘	๓๘๑	๑๕. กระเพาะปลาเส้นหมี่	๔๑๒	๒๔๖
๖. ข้าวราดทอดมันปลากราย	๓๓๔	๖๑๘	๑๖. ข้าวหมกไก่ + อาจาด	๓๔๘	๕๕๑
๗. ข้าวราดผัดกะเพราไก่	๒๗๐	๔๖๙	๑๗. สุกี้ไก่น้ำ	๕๔๐	๒๕๓
๘. ข้าวราดฟักทองกับไข่	๓๖๒	๔๓๙	๑๘. หมี่กรอบราดหน้าทะเล	๓๙๙	๔๕๗
๙. ข้าวราดผัดฉ่าปลาดุก	๓๙๕	๕๑๕	๑๙. หอยทอด	๒๖๑	๘๑๒
๑๐. ข้าวราดผัดมะระกับไข่	๓๒๘	๕๒๒	๒๐. ข้าวมันไก่	๒๕๙	๖๑๙

*ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, ๒๕๕๑

ตารางที่ ๑.๗ ค่าพลังงานในผลไม้บางชนิดในปริมาณ ๑๐๐ กรัม*

ชื่อผลไม้	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
๑. ส้มเขียวหวาน	๔๒
๒. กล้วยหอม	๑๓๒
๓. แตงโม	๘
๔. มะละกอสุก	๕๓
๕. มังคุด	๘๒
๖. ลำไย	๑๑๑

ตารางที่ ๑.๘ ค่าพลังงานในเครื่องดื่มบางชนิดในปริมาณ ๑๐๐ มิลลิลิตร*

ชื่อเครื่องดื่ม	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
๑. นมเปรี้ยว	๕๔
๒. นมสดพาสเชอไรซ์	๕๘
๓. นมสดยูเอชที	๖๕
๔. นมสดพร่องมันเนยพาสเชอไรซ์	๔๔
๕. โยเกิร์ต	๑๐๗

*ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, ๒๕๔๔

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

กิจกรรมที่ ๑.๓ อาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละวัน

นักเรียนได้รับพลังงานจากอาหารในแต่ละวันเพียงพอหรือไม่ อย่างไร ?

คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

ค่าพลังงานในอาหารบางชนิดในปริมาณต่าง ๆ ๑ ตาราง

วิธีทำ

๑. นักเรียนเลือกรายการอาหารที่กำหนด บันทึกลงในตารางปริมาณพลังงานในอาหารแต่ละมื้อ ที่นักเรียนคิดว่าเป็นอาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัยของตนเอง

ตารางที่ ๑.๙ ค่าพลังงานในอาหารบางชนิดในปริมาณต่าง ๆ

ชนิดอาหาร	ปริมาณ	ค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี)
๑. ข้าวราดแกงเขียวหวานไก่	๑ จาน	๓๑๓
๒. ข้าวราดผัดผักรวม	๑ จาน	๓๓๒
๓. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ น่องไก่ตุ๋น	๑ ชาม	๔๒๓
๔. ก๋วยเตี๋ยวคั่วไก่	๑ จาน	๔๙๕
๕. ข้าวมันไก่	๑ จาน	๖๑๙
๖. ข้าวคลุกกะปิ	๑ จาน	๕๖๕
๗. ข้าวผัดกะเพราไก่	๑ จาน	๔๖๙
๘. ขนมจีนน้ำยากะทิ	๑ จาน	๓๔๖
๙. นมสดพาสเชอไรซ์รสหวาน	๑ แก้ว	๑๕๘
๑๐. นมสดพร่องมันเนยพาสเชอไรซ์	๑ แก้ว	๘๘

๒. คำนวณค่าพลังงานในอาหารแต่ละมื้อลงในตาราง

๓. คำนวณค่าพลังงานรวมในอาหารที่รับประทาน ๑ วัน ลงในตาราง

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๒

ว ๑.๒ ป.๖/๓

ภาระงาน/ชิ้นงาน

รายงาน อาหารที่นักเรียนรับประทาน ค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณค่าพลังงานในอาหารแต่ละมื้อและค่าพลังงานรวมในอาหารที่รับประทานใน ๑ วัน เป็นระยะเวลา ๗ วัน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตและอ่านตาราง ค่าพลังงานในอาหารจานเดียวบางชนิดในปริมาณต่าง ๆ ที่ติดบนกระดาน และร่วมกันสนทนาทบทวนประสบการณ์เดิม โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิดดังนี้

๑.๑ นักเรียนได้รับพลังงานจากอาหารในแต่ละวันเพียงพอหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ เพียงพอ เพราะมีการรับประทานอาหารในแต่ละมื้อครบ ๕ หมู่ และได้รับสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภท)

๑.๒ ร่างกายของนักเรียนต้องการปริมาณสารอาหารเป็นสัดส่วนอย่างไร

(ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนและดุลยพินิจของครูผู้สอน)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๑.๓ เรื่อง อาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละวัน อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ในปริมาณอาหารที่เท่ากัน อาหารชนิดใดให้พลังงานมากที่สุด

๑ ข้าวมันไก่ ๒ นมเปรี้ยว

๓ โจ๊กไก่ ๔ แตงโม

เฉลย ๑ *เหตุผล ข้าวมันให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตและไขมันให้พลังงาน ไก่ให้สารอาหารโปรตีนและไขมัน ซึ่งก็ให้พลังงานเช่นกัน ดังนั้น ข้าวมันไก่ จึงเป็นอาหารที่ให้พลังงานมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับคำตอบข้ออื่น ๆ*

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับอาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละวัน

๖. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยตอบคำถาม ดังนี้

๖.๑ การที่นักเรียนรับประทานอาหารในแต่ละมื้อได้ถูกสัดส่วนและเหมาะสมกับเพศและวัย ทำให้นักเรียนมีสุขภาพร่างกายเป็นอย่างไร

(สุขภาพแข็งแรง เจริญเติบโตสมวัย)

๖.๒ การที่นักเรียนรับประทานอาหารอย่างถูกสัดส่วน ไม่เกิดภาวะโรคอ้วนเป็นการปฏิบัติตนตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ข้อใด

(มีวินัย)

๖.๓ การบริโภคอาหารอย่างถูกสัดส่วนหมายความว่าอย่างไร

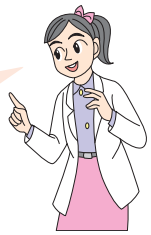
(การรับประทานอาหารในแต่ละมื้อให้ครบ ๕ หมู่ และมีสารอาหารครบ ๖ ประเภท และรับประทานอาหารอย่างเพียงพอเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณค่าของอาหารที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และมีสัดส่วนที่พอเหมาะกับเพศและวัย)

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม
ตารางที่ ๑.๑๐ ปริมาณพลังงานในอาหารแต่ละมื้อ

ชื่อ	อายุ (ปี)	เพศ	มื้ออาหาร	รายการอาหาร	ปริมาณพลังงาน (กิโลแคลอรี)	รวมปริมาณพลังงานใน ๑ มื้อ (กิโลแคลอรี)
____	____	____	๑. เช้า			____
			๒. กลางวัน			____
			๓. เย็น			____
รวมพลังงานใน ๑ วัน ____ กิโลแคลอรี						

- ปริมาณพลังงานในอาหารที่นักเรียนเลือกรับประทานในแต่ละมื้อมีค่าเท่าไร
- ปริมาณพลังงานในอาหารที่นักเรียนเลือกรับประทานใน ๑ วัน มีค่าเท่าไร
- นักเรียนได้รับพลังงานจากอาหารที่เลือกรับประทานในแต่ละวันเพียงพอหรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

การรับประทานอาหารในแต่ละมื้อ ต้องครบ ๕ หมู่ ได้รับสารอาหารครบ ๖ ประเภท เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานอาหารให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุเจือปนในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ



ตารางที่ ๑.๑๑ ความต้องการพลังงานที่ร่างกายควรได้รับใน ๑ วัน*

วัย/เพศ	อายุ (ปี)	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	พลังงานที่ต้องการ/วัน (กิโลแคลอรี)
เด็ก (ชาย + หญิง)	๑-๓ ๔-๕ ๖-๘	๑๓ ๑๘ ๒๓	๑,๐๐๐ ๑,๓๐๐ ๑,๔๐๐
ชาย	๙-๑๒ ๑๓-๑๕ ๑๖-๑๘	๓๓ ๔๙ ๕๗	๑,๗๐๐ ๒,๑๐๐ ๒,๓๐๐
หญิง	๙-๑๒ ๑๓-๑๕ ๑๖-๑๘	๓๔ ๔๖ ๔๘	๑,๖๐๐ ๑,๘๐๐ ๑,๘๕๐

*ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, ๒๕๔๖

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตัวอย่างคำตอบ)

ตาราง ปริมาณพลังงานในอาหารแต่ละมื้อ

ชื่อ	อายุ (ปี)	เพศ	มื้ออาหาร	รายการอาหาร	ปริมาณพลังงาน (กิโลแคลอรี)	รวมปริมาณพลังงานใน ๑ มื้อ (กิโลแคลอรี)
นิศาชล	๑๑	หญิง	๑. เช้า	๑. ข้าวราดแกงเขียวหวานไก่ ๒. นมสดพาสเจอไรซ์รสหวาน	๓๑๓ ๑๕๘	๔๗๑
			๒. กลางวัน	๑. ข้าวมันไก่ ๒. นมสดพร่องมันนมพาสเจอไรซ์	๖๑๙ ๘๘	๗๐๗
			๓. เย็น	๑. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่น้ำใส ไก่ตุ๋น ๒. นมสดพาสเจอไรซ์รสหวาน	๔๒๓ ๑๕๘	๕๘๑
รวมพลังงานใน ๑ วัน ๑,๗๕๙ กิโลแคลอรี						

สรุปผลการทำกิจกรรม

เราควรรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วนและเหมาะสมกับเพศและวัย เพื่อให้ได้รับพลังงานที่เพียงพอ

ตารางที่ ๑.๑๒ การจัดอาหารตามปริมาณพลังงานที่ต้องการ*

ชนิดอาหาร	ปริมาณพลังงานที่ต้องการ (กิโลแคลอรี)			หน่วยนับ
	๑,๖๐๐	๒,๐๐๐	๒,๔๐๐	
ข้าว-แป้ง	๘	๑๐	๑๒	ทัพพี
ผัก	๔	๕	๖	ทัพพี
ผลไม้	๓	๔	๕	ส่วน
เนื้อสัตว์	๖	๙	๑๒	ช้อนโต๊ะ
นม	๒	๑	๑	แก้ว

หมายเหตุ
- กลุ่มเด็ก ผู้หญิง และผู้สูงอายุต้องการพลังงาน ๑,๖๐๐ กิโลแคลอรีต่อวัน
- กลุ่มวัยรุ่นชาย-หญิง และผู้ชายวัยทำงาน ต้องการพลังงาน ๒,๐๐๐ กิโลแคลอรีต่อวัน
- กลุ่มผู้ใช้แรงงาน เกษตรกร นักกีฬา ต้องการพลังงาน ๒,๔๐๐ กิโลแคลอรีต่อวัน

*ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, ๒๕๕๑

เด็กควรรู้

ปริมาณอาหารจะบอกจำนวนที่ใช้ในการตวงนับในระดับครัวเรือนคนไทย เช่น ทัพพี ช้อนกินข้าว ช้อนชา แก้ว เป็นหน่วยในการวัดปริมาณอาหาร

๑) **ทัพพี** ใช้ตวงนับปริมาณอาหารกลุ่มของข้าว แป้ง ผัก เช่น
ข้าว ๑ ทัพพี ประมาณ ๖๐ กรัม หรือ ๐.๕ ถ้วยตวง
ผักสุก ๑ ทัพพี ประมาณ ๔๐ กรัม หรือ ๐.๕ ถ้วยตวง

๒) **ช้อนกินข้าว** ใช้ตวงนับปริมาณอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อสุก ๑ ช้อนกินข้าว ประมาณ ๑๕ กรัม

๓) **ส่วน** ใช้ตวงนับปริมาณอาหารกลุ่มผลไม้ ดังนี้
- ผลไม้ ๑ ส่วน สำหรับผลไม้ที่เป็นผล เช่น กล้วยน้ำว้า ๑ ผล เงาะ ๔ ผล
- ผลไม้ ๑ ส่วน สำหรับผลไม้ผลใหญ่ที่หั่นเป็นชิ้นพอดีคำ เช่น มะละกอ สับปะรด แตงโม ๖-๘ คำ

กิจกรรมที่ ๑.๓ อาหารที่ฉันรับประทานในแต่ละวัน

แนวคำตอบ **(หน้า ๑๖)**

๑. **ตอบ** *อาหารเช้า ๔๗๑ กิโลแคลอรี*
อาหารกลางวัน ๗๐๗ กิโลแคลอรี
อาหารเย็น ๕๘๑ กิโลแคลอรี

๒. **ตอบ** *๑,๗๕๙ กิโลแคลอรี*

๓. **ตอบ** *เพียงพอ เหมาะสม ได้สัดส่วน*

๔. **ตอบ** *เราควรรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วนและเหมาะสมกับเพศและวัย เพื่อให้ได้รับพลังงานที่เพียงพอ*

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคอาหารอย่างถูกสัดส่วนและค่าพลังงานในอาหารบางชนิด จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด จากนั้นจัดทำรายงาน อาหารที่นักเรียนเลือกรับประทาน ค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณค่าพลังงานในอาหารแต่ละมื้อและค่าพลังงานรวมในอาหารที่รับประทานใน ๑ วัน เป็นระยะเวลา ๗ วัน จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุเจือปนในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอรายงานอาหารที่นักเรียนรับประทาน ค่าพลังงานที่ได้รับในแต่ละมื้อ และคำนวณค่าพลังงานในอาหารแต่ละมื้อ และค่าพลังงานรวมในอาหารที่รับประทานใน ๑ วัน เป็นระยะเวลา ๗ วัน โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนร่วมกันวางแผน ออกแบบ และจัดทำธงโภชนาการ และข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนบัญญัติ ๙ ประการ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์

๑๒. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปติดที่ป้ายประกาศในโรงอาหารของโรงเรียน หรือป้ายประกาศในท้องถิ่นเพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับเพื่อนนักเรียนในโรงเรียน

๑๓. นักเรียนร่วมกันออกแบบและจัดทำรายการอาหารที่นักเรียนควรรับประทานใน ๑ วัน ตามหลักโภชนาการเป็นโปสเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนำไปติดในโรงอาหารของโรงเรียน

๑๔. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ธงโภชนาการ* คือ ภาพจำลองสัดส่วนอาหารที่แนะนำให้คนไทยบริโภคใน ๑ วัน โดยกำหนดเป็นภาพธงปลายแหลม เพื่อแสดงให้เห็นแนวทางการบริโภคอาหารจากมากไปน้อยเป็นสัดส่วนกัน

ภาพที่ ๑.๙ ธงโภชนาการ

ข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนบัญญัติ ๙ ประการ

โภชนบัญญัติ* คือ ข้อแนะนำในการรับประทานอาหารให้ถูกต้องตามหลักโภชนาการ มี ๙ ข้อ ดังนี้

เว็บไซต์แนะนำ

*ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข http://nutrition.anamai.moph.go.th

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

การรับประทานอาหารตามธงโภชนาการ อาหารกลุ่มใดควรรับประทานน้อยที่สุด เท่าที่จำเป็น

(๑) น้ำตาล เกลือ (๒) เนื้อสัตว์ นม
(๓) ผัก ผลไม้ (๔) ข้าว แป้ง

เฉลย (๑) เหตุผล กลุ่มน้ำมัน น้ำตาล เกลือ ควรรับประทานแต่น้อย เท่าที่จำเป็น

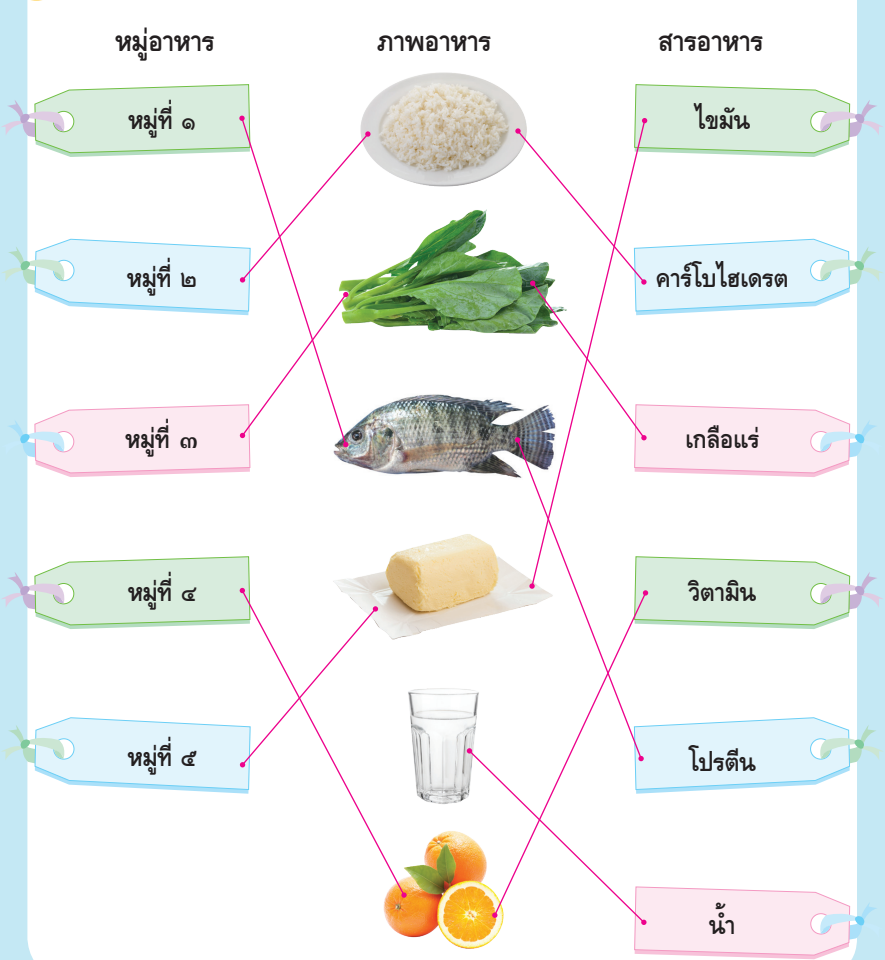
QR CODE เรื่อง ธงโภชนาการ

แบบฝึกหัด

๑. อาหาร สารอาหาร และพลังงาน

แนวคำตอบ

๑. จับคู่หมู่อาหาร และสารอาหารให้สัมพันธ์กับภาพอาหาร



ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๑
ว ๑.๒ ป.๖/๒
ว ๑.๒ ป.๖/๓

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

สารอาหารในข้อใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย

(๑) คาร์โบไฮเดรต → ให้พลังงาน
(๒) โปรตีน
(๓) ไขมัน → ให้ความอบอุ่น
(๔) น้ำ → ให้ระบบในร่างกายทำงานเป็นปกติ

เฉลย (๒) *เหตุผล สารอาหารโปรตีนช่วยเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ มีในเนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่ว*

แนวคำตอบ

๒. **ตอบ**

๒.๑ หมู่ที่ ๑-๕

๒.๒ **โปรตีน** อยู่ในส่วนประกอบ ได้แก่ เต้าหู้ กุ้ง และไข่

คาร์โบไฮเดรต อยู่ในส่วนประกอบ ได้แก่ เส้นก๋วยเตี๋ยว

เกลือแร่ อยู่ในส่วนประกอบ ได้แก่ ถั่วงอก หัวปลี กุยช่าย และมะนาว

วิตามิน อยู่ในส่วนประกอบ ได้แก่ ถั่วงอก หัวปลี กุยช่าย และมะนาว

ไขมัน อยู่ในส่วนประกอบ ได้แก่ น้ำมัน

น้ำ อยู่ในส่วนประกอบ ได้แก่ ส่วนประกอบทั้งหมด ยกเว้น น้ำมัน

๓. **ตอบ** ข้าว แกงจืดตำลึงไก่สับ และแตงโม ได้สารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภท

๔. **ตอบ** ในมื้อกลางวันและมื้อเย็นส่วนใหญ่รับประทานสารอาหารครบ ๖ ประเภท ยกเว้นมื้อเช้าบางวันรับประทานขนมปังและดื่มนมทำให้ขาดสารอาหารที่ควรได้จากผักและผลไม้

๕. **ตอบ** ๕.๑ หมู่ที่ ๑-๕

๕.๒ แป้ง ข้าว

๕.๓ น้ำมัน น้ำตาล เกลือ

๖. **ตอบ** • การกินเพื่ออยู่ คือ การกินอย่างถูกต้องและพอเพียง เพื่อให้มีชีวิตอยู่อย่างเป็นสุข

• การอยู่เพื่อกิน คือ การมีชีวิตที่กินพร่ำเพรื่อ กินมากเกินไป และกินอย่างไม่ถูกหลักโภชนาการ

• การกินเพื่ออยู่จึงมีความสำคัญต่อการกิน ความหมาย คือ การกินถูกหลักโภชนาการและหลักอนามัยสำคัญกว่าการกินพร่ำเพรื่อหรือตามใจตน ดังนั้น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เพราะการรู้จักกินอย่างพอเพียง หรือกินอย่างสมดุลทำให้มีชีวิตยาวนาน สุขภาพดี เศรษฐกิจดีด้วย

๒. สังเกตภาพอาหารต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

ภาพที่ ๑.๑๐ ผัดไทย

๒.๑ ผัดไทยประกอบด้วยอาหารหลัก ๕ หมู่ อะไรบ้าง

๒.๒ ผัดไทยประกอบด้วยสารอาหารอะไรบ้าง และอยู่ในส่วนประกอบชนิดใด

๓. บอกชื่ออาหารที่นักเรียนรับประทานในมื้อเช้าวันนี้ และบอกชื่อของสารอาหารที่ได้รับ

๔. อาหารที่นักเรียนรับประทานใน ๑ วัน มีสารอาหารครบทั้ง ๖ ประเภทหรือไม่ ถ้าไม่ครบขาดสารอาหารประเภทใด และควรปฏิบัติอย่างไร เพื่อให้ได้สารอาหารครบถ้วน

๕. สังเกตภาพธงโภชนาการ แล้วตอบคำถาม

ภาพที่ ๑.๑๑ ธงโภชนาการ

๕.๑ อาหารที่ควรบริโภคตามธงโภชนาการได้แก่อาหารหมู่ใดบ้าง

๕.๒ จากภาพธงโภชนาการ นักเรียนควรรับประทานอาหารประเภทใดเป็นหลักมากที่สุด

๕.๓ จากภาพธงโภชนาการ นักเรียนควรรับประทานอาหารประเภทใดน้อยที่สุด

๖. จากข้อความที่กล่าวว่า “กินเพื่ออยู่นั้นสำคัญกว่าอยู่เพื่อกิน” มีความหมายอย่างไร และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อคำกล่าวข้างต้นอย่างไร

๗. สรุปสัดส่วนของอาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัยที่นักเรียนควรรับประทานใน ๑ วัน

๒๐

๗. **ตอบ** สัดส่วนของอาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัยของนักเรียนใน ๑ วัน

ข้าว-แป้ง ๘ ทัพพี — ผัก ๔ ทัพพี — ผลไม้ ๓ ส่วน

เนื้อสัตว์ ๖ ช้อนโต๊ะ — นม ๒ แก้ว

๒. ระบบย่อยอาหาร

อาหารที่เรารับประทานในแต่ละวันประกอบด้วยสารอาหารหลายประเภท สารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ที่มีขนาดใหญ่ซึ่งร่างกายไม่สามารถดูดซึมไปใช้ได้ จะต้องถูกย่อยโดยอวัยวะใน**ระบบย่อยอาหาร** ให้มีขนาดเล็กลงจนถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ ส่วนสารอาหารประเภทเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ จะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้โดยไม่ต้องย่อยต่อ จากนั้นกระแสเลือดจะลำเลียงสารอาหารเหล่านี้ไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

กิจกรรมที่ ๑.๔ การย่อยอาหารด้วยการเคี้ยว

ขณะที่กำลังเคี้ยวอาหาร นักเรียนคิดว่าอาหารถูกย่อยหรือไม่ อย่างไร

คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

๑.	ข้าวสุก	๑๐๐ กรัม
๒.	ขนมปังจืด	๑๐๐ กรัม
๓.	เส้นขนมจีน	๑๐๐ กรัม
๔.	เนื้อไก่ต้มสุก	๑๐๐ กรัม
๕.	นาฬิกาจับเวลา	๑ เรือน

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๔
ว ๑.๒ ป.๖/๕

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผนภาพความคิด ความหมายและประเภทของการย่อยอาหาร

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตสื่อวิทยาศาสตร์ แบบจำลองโครงสร้างของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ แล้วผู้แทนนักเรียนใช้สถานการณ์จริงที่พบในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การย่อยอาหารด้วยการเคี้ยว โดยเล่าสถานการณ์ว่า “เวลาเคี้ยวข้าวเปล่าที่สุกแล้วอมไว้สักครู่จะมีรสหวาน” จากนั้นนักเรียนร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ นักเรียนเคยทำดังสถานการณ์ข้างต้นหรือไม่
(ตัวอย่างคำตอบ เคย)

๑.๒ ถ้าเคย ได้ผลเป็นอย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น นักเรียนจะหาคำตอบได้อย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ เคี้ยวข้าวเปล่าที่สุกแล้วอมไว้สักครู่จะมีรสหวาน เพราะเอนไซม์ในน้ำลายย่อยแป้งเป็นน้ำตาล)

๑.๓ ขณะที่กำลังเคี้ยวอาหาร นักเรียนคิดว่าอาหารถูกย่อยหรือไม่ อย่างไร
(อาหารถูกย่อย โดยมีขนาดที่เล็กลง)

๑.๔ การย่อยเกิดขึ้นที่อวัยวะใดของระบบย่อยอาหาร
(ปาก กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก)

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์ และสรุปความรู้ BBL

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๑.๔ เรื่อง การย่อยอาหารด้วยการเคี้ยว อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการย่อยอาหารด้วยการเคี้ยว

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๖. นักเรียนร่วมกันคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยตอบคำถาม ดังนี้

๖.๑ เพราะเหตุใด เราจึงควรเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน

(ตัวอย่างคำตอบ เพื่อให้อาหารมีขนาดเล็กลง เมื่ออาหารเคลื่อนไปถึงอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ทำให้อาหารสัมผัสน้ำย่อย เกิดการย่อยได้ง่าย ทำให้อวัยวะที่เกี่ยวกับการย่อยทำงานไม่หนัก)

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนจัดจำแนกประเภทของการย่อย และสรุปองค์ความรู้ โดยออกแบบและเขียนเป็นแผนภาพความคิด ความหมายและประเภทของการย่อย-อาหาร จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- การย่อยอาหาร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารให้เล็กลง แบ่งเป็น ๒ ประเภท คือ การย่อยเชิงกลและการย่อยทางเคมี

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพความคิด ความหมายและประเภทของการย่อยอาหาร โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปติดที่ป้ายประกาศในท้องถิ่น เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับคนในท้องถิ่น และบุคคลทั่วไปที่สนใจ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันนำข้าวสุกปริมาณ ๑๐๐ กรัม เคี้ยวช้า ๆ ให้ละเอียดโดยยังไม่กลืน แล้วอมไว้ในปากเป็นเวลา ๑ นาที สังเกตและบันทึกผล

๒. ทำการทดลองข้อ ๑ ซ้ำ แต่ใช้ขนมปังจืด เส้นขนมจีน และเนื้อไก่ต้มสุกแทนข้าวสุก

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๑.๑๓ รสชาติของอาหารเมื่อเคี้ยวแล้วอมไว้ในปากเป็นเวลา ๑ นาที

อาหาร	รสชาติของอาหารเมื่อเคี้ยวแล้วอมไว้ในปากเป็นเวลา ๑ นาที
ข้าวสุก	(มีรสหวาน)
ขนมปังจืด	(มีรสหวาน)
เส้นขนมจีน	(มีรสหวาน)
เนื้อไก่ต้มสุก	(มีรสจืด ไม่มีการเปลี่ยนแปลง)

สรุปผลการทำกิจกรรม

การเคี้ยวอาหารทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง มีกระบวนการย่อยอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตเกิดขึ้นในปาก ซึ่งอาหารที่ย่อยแล้วจะมีรสหวาน

- อาหารชนิดใดบ้าง เมื่อเคี้ยวแล้วอมจะมีรสหวาน และจัดเป็นสารอาหารประเภทใด
- เพราะเหตุใด อาหารที่เคี้ยวแล้วอมจึงมีรสหวานได้
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร
- ในปากมีการย่อยอาหารหรือไม่ เพราะอะไร
- การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดมีผลดีต่อระบบย่อยอาหารหรือไม่ อย่างไร

การย่อยอาหาร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารให้เล็กลง แบ่งเป็น ๒ ประเภท คือ

๑. **การย่อยเชิงกล** เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารให้เล็กลงโดยการบดเคี้ยวของฟัน การบีบตัวของกล้ามเนื้อทางเดินอาหาร

๒. **การย่อยทางเคมี** เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหาร โดยมีเอนไซม์ที่เป็นน้ำย่อยเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงที่สุดเพื่อที่ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้

๑๒. นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับการเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน เพื่อให้ระบบย่อยอาหารทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไปอธิบายให้น้องฟัง

๑๓. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใดให้ระบุ

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ข้าวสุก ขนมปังจืด และเส้นขนมจีน จัดเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต*

๒. **ตอบ** *เพราะอาหารนั้นมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีขนาดเล็กลงเป็นสารที่ให้ความหวาน*

๓. **ตอบ** *การเคี้ยวอาหารทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง มีกระบวนการย่อยอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตเกิดขึ้นในปาก ซึ่งอาหารที่ย่อยแล้วจะมีรสหวาน*

๔. **ตอบ** *ในปากมีการย่อย เพราะอาหารมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีขนาดเล็กลง*

๕. **ตอบ** *การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดมีผลดีต่อระบบย่อยอาหาร ทำให้ระบบย่อยอาหารไม่ต้องทำงานหนักมากเกินไป สารอาหารถูกดูดซึมได้เร็ว*

การทำงานของระบบย่อยอาหาร

อาหารที่ถูกย่อยจะเคลื่อนผ่านอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และทวารหนัก โดยมีตับสร้างน้ำดีที่ช่วยให้ไขมันแตกตัว และตับอ่อนสร้างเอนไซม์ที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

กิจกรรมที่ ๑.๕ แบบจำลอง ระบบย่อยอาหาร

อวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารมีอะไรบ้าง และทำหน้าที่อย่างไร

คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

ดินน้ำมัน

วิธีทำ

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร แล้ววางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลอง ระบบย่อยอาหารของร่างกายมนุษย์ด้วยดินน้ำมัน โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับข้อเท็จจริงให้มากที่สุด

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารมีอะไรบ้าง
- สารอาหารที่ย่อย ณ บริเวณต่าง ๆ มีอะไรบ้าง
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร
- นักเรียนมีแนวทางการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติได้อย่างไร

ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน

๒. **ตอบ** ปากย่อยคาร์โบไฮเดรต กระเพาะอาหารย่อยโปรตีน ลำไส้เล็กย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน

๓. **ตอบ** ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมอาหาร

๔. **ตอบ** รับประทานอาหารที่สะอาดในปริมาณที่เหมาะสม ตรงเวลา ไม่รับประทานอาหารที่มีรสจัด

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๔
ว ๑.๒ ป.๖/๕

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผ่นภาพหรือแบบจำลอง อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการทำงานของระบบย่อยอาหาร และสังเกตสื่อวิทยาศาสตร์แบบจำลอง ระบบย่อยอาหารในร่างกายของมนุษย์ แล้วร่วมกันบอกว่า ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะสำคัญใดบ้าง เขียนเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน

แบบจำลอง ระบบย่อยอาหารในร่างกายของมนุษย์

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)

แผนภาพความคิด อวัยวะในระบบย่อยอาหาร

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๒. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานของระบบย่อยอาหาร โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๒.๑ อวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารมีอะไรบ้าง และทำหน้าที่อย่างไร

(**ปาก** มีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล

หลอดอาหาร ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร

กระเพาะอาหาร มีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร

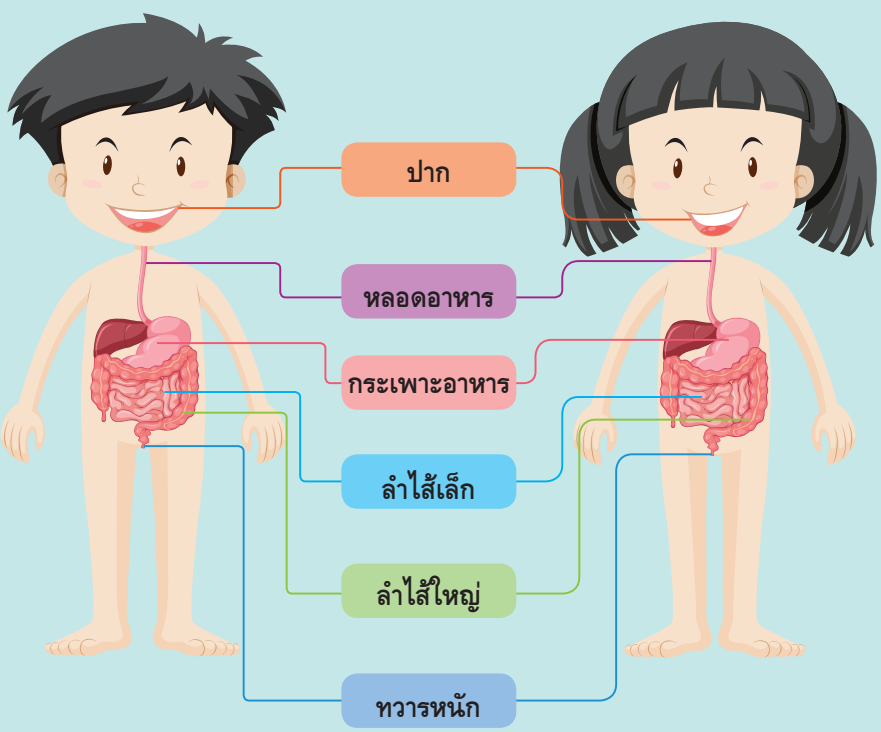
ลำไส้เล็ก มีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเองและจาก**ตับอ่อน**ที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันจะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่ และวิตามินจะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ

ตับ สร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว

ลำไส้ใหญ่ ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมดเป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทาง**ทวารหนัก**)

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๑.๕ เรื่อง แบบจำลอง ระบบย่อยอาหาร อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

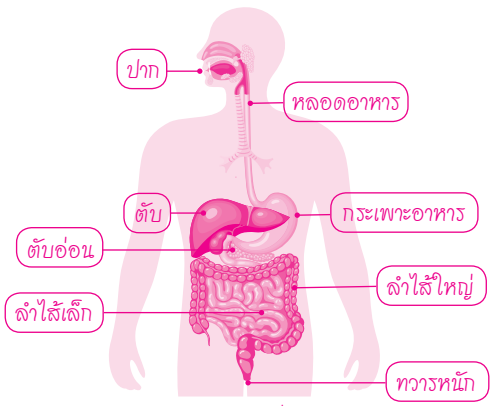


ภาพที่ ๑.๑๒ อวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบย่อยอาหาร

กิจกรรมที่ ๑.๕ แบบจำลองระบบย่อยอาหาร

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตัวอย่างคำตอบ)



แบบจำลอง ระบบย่อยอาหาร

สรุปผลการทำกิจกรรม

ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมอาหาร

เสริมความรู้ ครูควรสอน

ตัวชี้วัด

รอบรู้อาเซียนและโลก

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

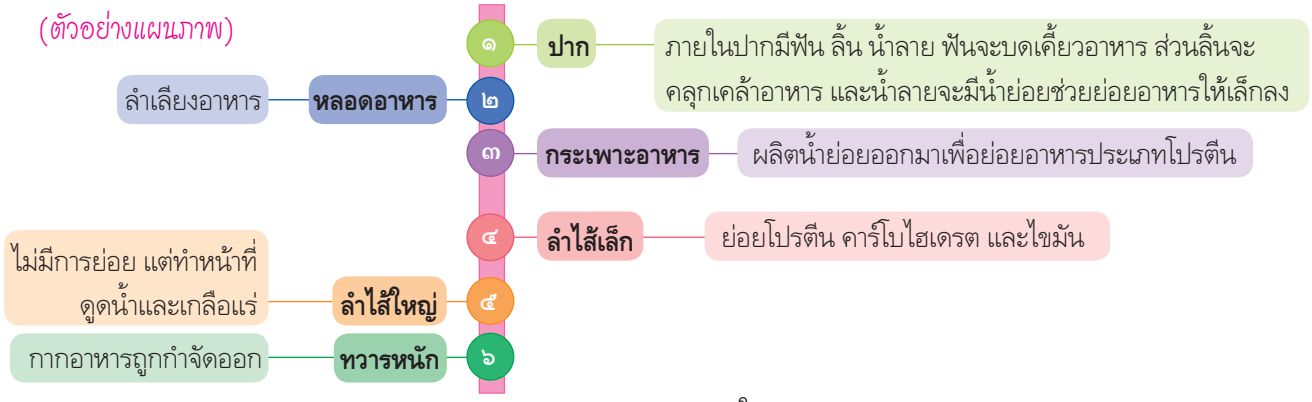
๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการทำงานของระบบย่อยอาหาร

๗. นักเรียนร่วมกันคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยร่วมกันบอกแนวทางการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๘. นักเรียนวางแผน ออกแบบ และเขียนสรุปการทำงานของอวัยวะสำคัญต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารด้วยตนเอง แล้วออกแบบและเขียนแผนภาพลำดับทางเดินอาหารผ่านอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร

(ตัวอย่างแผนภาพ)



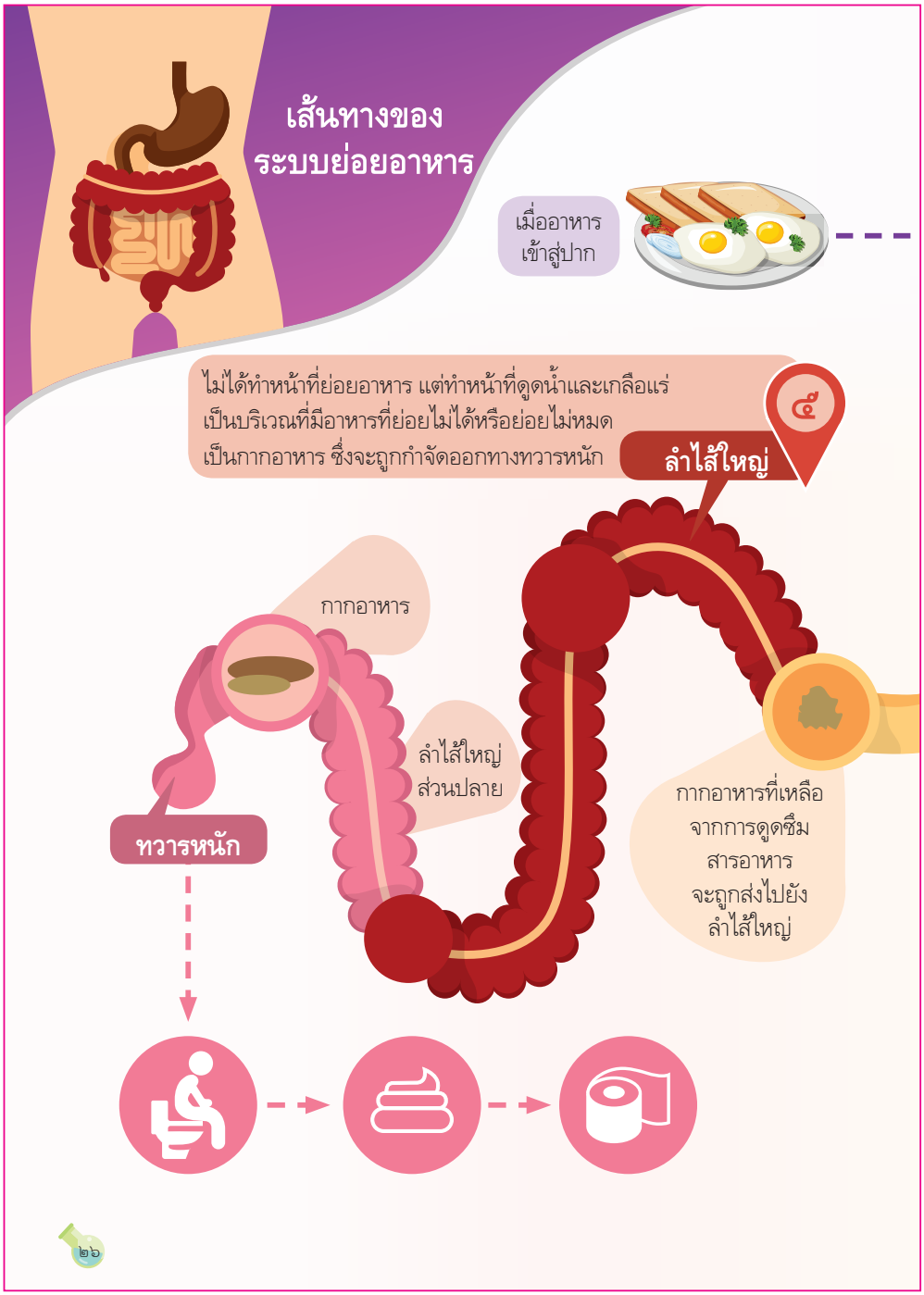
แผนภาพ ลำดับทางเดินอาหารผ่านอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๙. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และสร้างแผ่นภาพหรือแบบจำลองอวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร โดยใช้วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นจัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๐. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร
- **ปาก** มีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล
- **หลอดอาหาร** ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร
- **กระเพาะอาหาร** มีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร
- **ลำไส้เล็ก** มีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเองและจาก**ตับอ่อน**ที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ
- **ตับ** สร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว
- **ลำไส้ใหญ่** ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมด เป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทาง**ทวารหนัก**
- อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ



แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับลำไส้ใหญ่

๑ ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและเกลือแร่

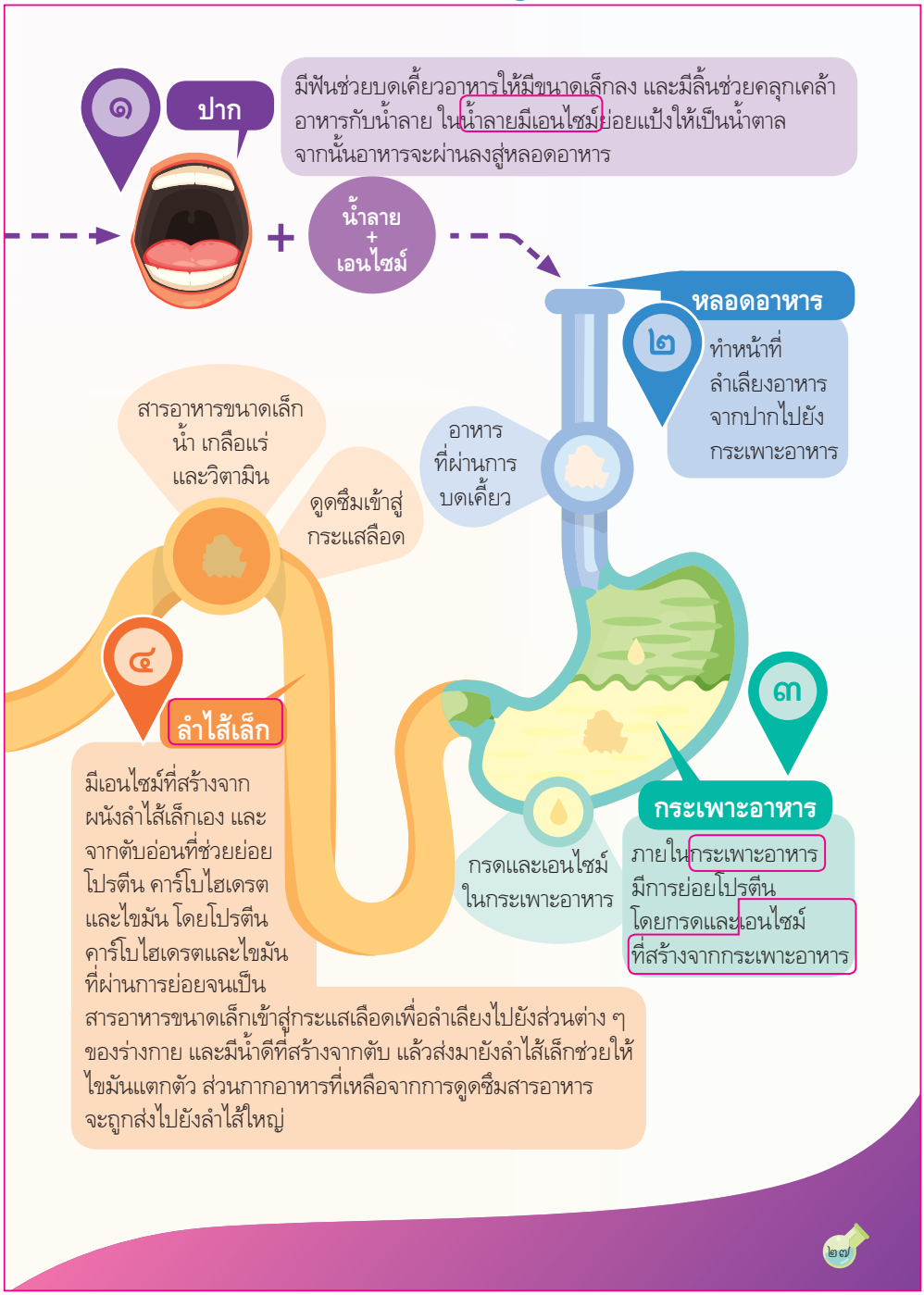
๒ ทำหน้าที่ย่อยสารอาหารประเภทไขมัน → ลำไส้เล็ก

๓ ทำหน้าที่ย่อยสารอาหารประเภทโปรตีน → กระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

๔ ทำหน้าที่ย่อยสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต → ลำไส้เล็ก

เฉลย ๑ *เหตุผล ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่เก็บกากอาหารและขับออกเป็นอุจจาระ นอกจากนี้ลำไส้ใหญ่ยังทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและเกลือแร่กลับสู่ร่างกาย*

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก



Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๑. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผ่นภาพหรือแบบจำลอง อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๒. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแผ่นภาพหรือแบบจำลอง ในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๔. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัยความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

เสริมความรู้ ครูควรสอน

- **น้ำลายมีเอนไซม์** อะไมเลสช่วยย่อยแป้ง
- **กระเพาะอาหาร** การรับประทานอาหารไม่เป็นเวลาบ่อย ๆ อาจทำให้เกิดโรคกระเพาะอาหาร เนื่องจากเอนไซม์ที่ออกมาย่อยอาหารและกรดไฮโดรคลอริกที่หลั่งออกมา แต่ไม่มีอาหารให้ย่อย จึงอาจย่อยเนื้อเยื่อของกระเพาะอาหารแทน
- **เอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร** คือ เอนไซม์เพปซิน ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นกรด
- **ลำไส้เล็ก** ทำหน้าที่ย่อยอาหารทุกประเภท คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันจะถูกย่อยในลำไส้เล็กจนมีขนาดเล็กที่สุด แล้วซึมผ่านผนังลำไส้ ซึ่งมีปุ่มเล็ก ๆ ยื่นออกมาจำนวนมากช่วยเพิ่มพื้นที่ในการดูดซึมอาหาร

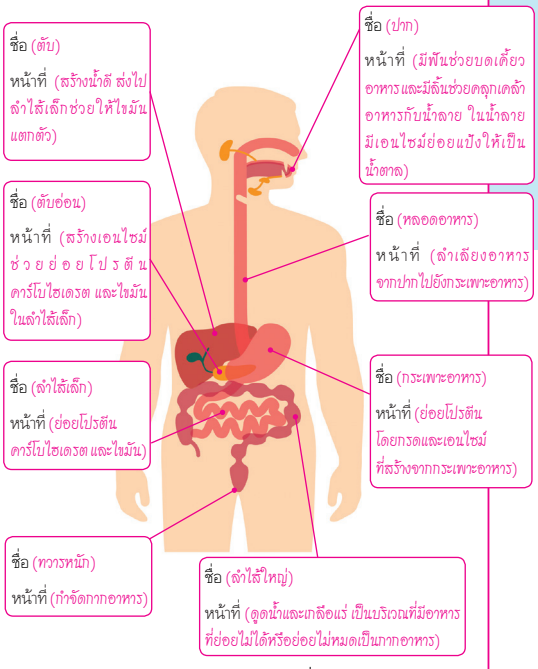
ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๖/๔
ว ๑.๒ ป.๖/๕

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารและดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วเข้าสู่กระแสเลือด

๒. **ตอบ**



แผนภาพ อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหารของมนุษย์

๓. **ตอบ** เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารให้สัมผัสกับน้ำย่อยและเอนไซม์ต่าง ๆ ทำให้สามารถย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย

๔. **ตอบ** **ตับ** สร้างน้ำดี แล้วส่งมายังลำไส้เล็ก ช่วยให้ไขมันแตกตัว

ตับอ่อน สร้างเอนไซม์ที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันในลำไส้เล็ก

๕. **ตอบ** มีผลกระทบต่อร่างกาย โดยอาจทำให้เกิดอาการปวดท้อง และเป็นโรคกระเพาะอาหาร

แบบฝึกหัด

๒. ระบบย่อยอาหาร

๑. ระบบย่อยอาหารทำหน้าที่อะไร
๒. อวัยวะในระบบย่อยอาหารมีอะไรบ้าง แต่ละอวัยวะทำหน้าที่อย่างไร
๓. เพราะเหตุใดจึงต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน
๔. ตับและตับอ่อนเกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารหรือไม่ อย่างไร
๕. การรับประทานอาหารไม่ตรงเวลามีผลต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบและประดิษฐ์แบบจำลอง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น แล้วนำมาจัดนิทรรศการประกวดโครงงาน

ภาพที่ ๑.๑๓ ตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์แบบจำลอง ระบบย่อยอาหาร

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม จุดประกายโครงงาน

กิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

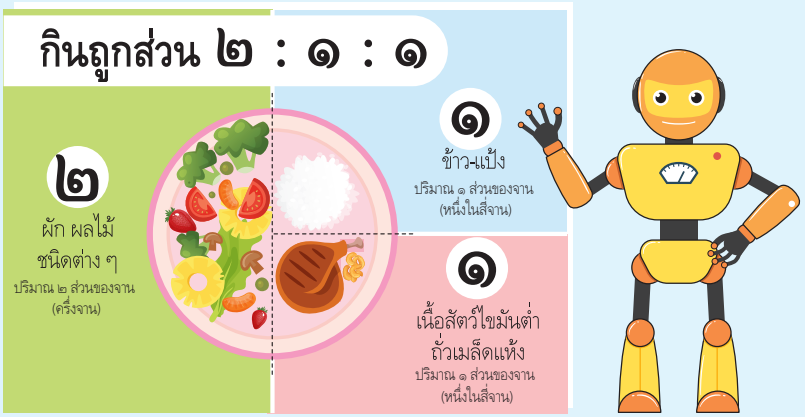
ถ้าเพื่อนในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนมาทัศนศึกษาที่โรงเรียนของนักเรียน นักเรียนจะออกแบบเมนูอาหารที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้มาเยือนสามารถรับประทานได้อย่างไร โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

๑. อาหารถูกต้องตามหลักโภชนาการ
๒. เพื่อนทุกชาติในกลุ่มประเทศอาเซียนรับประทานได้
๓. อาหารนั้นแสดงวัฒนธรรมของทุกชาติอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

จานอาหารเพื่อสุขภาพ

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษา สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขาดสารอาหารของเด็กในชุมชนต่าง ๆ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย แล้วร่วมกันวางแผน ออกแบบ และประดิษฐ์แบบจำลอง จานอาหารเพื่อสุขภาพ ใน ๑ มื้ออาหาร จากนั้นจัดแสดงผลงานให้เพื่อนในโรงเรียนเดินชม



ภาพที่ ๑.๑๔ ตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์แบบจำลอง จานอาหารเพื่อสุขภาพ

รอบรู้อาเซียนและโลก

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมสะเต็มสร้างสรรค์

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

อวัยวะใดเป็นส่วนแรกของระบบย่อยอาหาร

๑ กระเพาะอาหาร
๒ หลอดอาหาร
๓ ลำไส้เล็ก
๔ ปาก

เฉลย ๔ *เหตุผล ภายในปากมีการบดเคี้ยวอาหาร ลิ้นคลุกเคล้าอาหารน้ำลายมีเอนไซม์(น้ำย่อย) ช่วยย่อยให้อาหารเล็กลง ดังนั้น ปากจึงเป็นอวัยวะส่วนแรกของระบบย่อยอาหาร*

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

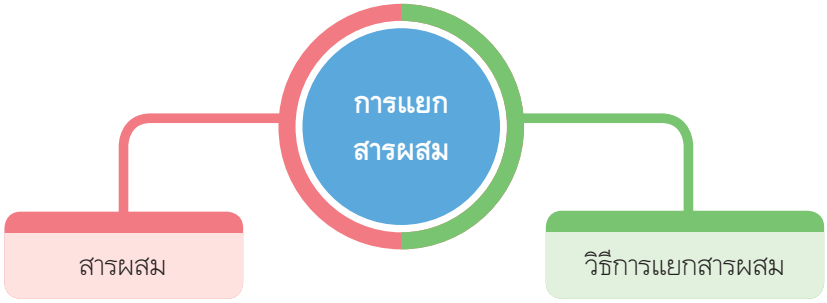
มาตรฐาน ว ๒.๑

เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒

การแยกสารผสม

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัด

อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร (ว ๒.๑ ป.๖/๑)

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
attract	อะแทรคทฺ'	ดึงดูด
decanting	ดิแคน' ทิง	การรินออก
filtration	ฟิล' เทร' ชัน	การกรอง
precipitation	พรีซิพพะเท' ชัน	การตกตะกอน
mixture separating	มิคซฺ' เชอะ เซพพะเร' ทิง	การแยกสารผสม

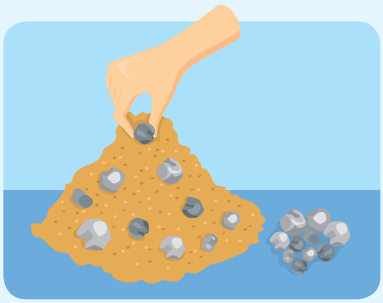
สาระการเรียนรู้แกนกลาง

สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน ถ้าองค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหยิบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรู ถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออก การกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

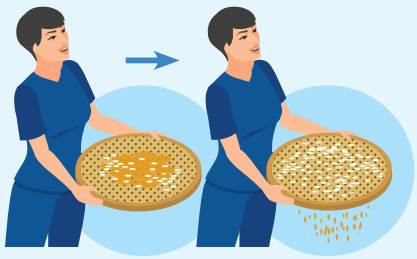
เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

วิธีการแยกสารผสม

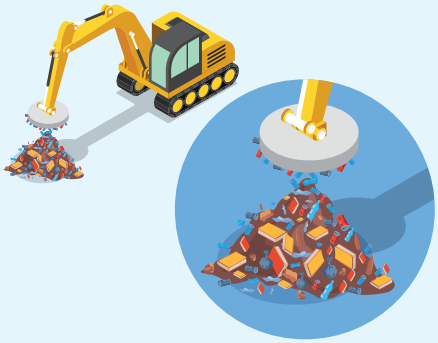
การหยิบออก



การร่อน

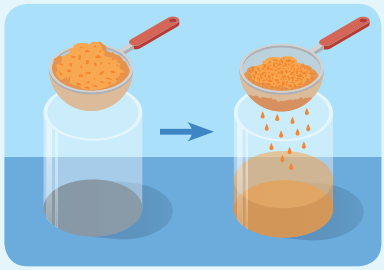


การใช้แม่เหล็กดึงดูด

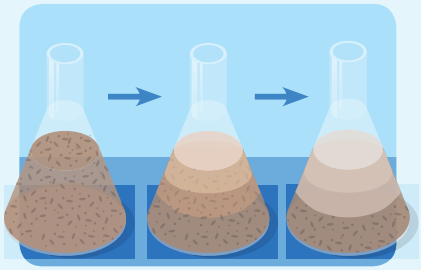


การรินออก

การกรอง



การตกตะกอน



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ซื่อสัตย์สุจริต

ตัวชี้วัดที่ ๒.๑ ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งทางกาย วาจา ใจ

ตัวชี้วัดที่ ๒.๒ ประพฤติตรงความเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อยู่อย่างพอเพียง

ตัวชี้วัดที่ ๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสำรวจในท้องถิ่นของนักเรียนว่ามีภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับวิธีการแยกสารผสมอย่างไรบ้าง แล้วรวบรวมข้อมูลวิธีการแยกสารผสมที่คนในชุมชนรู้จักนำมาใช้ประโยชน์ และช่วยกันจัดทำเว็บไซต์เผยแพร่ภูมิปัญญาชาวบ้านในเรื่องดังกล่าวให้คนรุ่นหลังได้เรียนรู้ต่อไป

ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ป.๖/๑

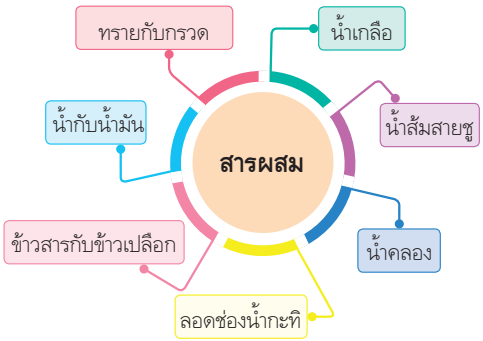
ภาระงาน/ชิ้นงาน

(-)

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันบอกชื่อสารที่คิดว่าเป็นสารผสมที่นักเรียนรู้จัก ผู้แทนนักเรียนเขียนคำตอบบนกระดานในแบบแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด ตัวอย่างสารผสมที่รู้จัก

กิจกรรมที่ ๒.๑ รู้จักสารผสม

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง องค์ประกอบของสารผสม และลักษณะที่มองเห็นของสารผสมบางชนิด

(ตัวอย่างคำตอบ)

สารผสม	องค์ประกอบของสารผสม	ลักษณะที่มองเห็น
๑. น้ำปลา	น้ำ เกลือ ปลา น้ำตาล	☑ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☐ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๒. ก๋วยเตี๋ยว	ซุป เส้นก๋วยเตี๋ยว ลูกชิ้น ผัก	☐ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☑ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๓. น้ำเชื่อม	น้ำ น้ำตาล	☑ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☐ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๔. ซอสมะเขือเทศ	มะเขือเทศ น้ำตาล เกลือ น้ำส้มสายชู	☑ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☐ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๕. นมข้นหวาน	นมผง น้ำตาล ไขมัน	☑ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☐ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๖. น้ำโคลน	น้ำ ผงดิน เศษใบไม้	☐ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☑ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๗. น้ำพริกกะปิ	กะปิ มะนาว น้ำปลา น้ำตาล พริก มะเขือพวง	☐ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☑ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๘. ลอดช่องน้ำกะทิ	น้ำกะทิ ลอดช่อง น้ำตาล เกลือ	☐ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☑ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๙. น้ำจิ้มไก่	น้ำตาล พริก น้ำส้มสายชู เกลือ น้ำเปล่า	☐ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☑ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน
๑๐. น้ำส้มปั่น	ส้ม น้ำเชื่อม น้ำแข็ง เกลือ	☑ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☐ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน

๑. สารผสม

เมื่อมองไปรอบตัว นักเรียนจะพบสารต่าง ๆ มากมายหลายชนิด ซึ่งสารบางชนิดมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว เช่น น้ำดื่มมีองค์ประกอบ คือ น้ำเพียงชนิดเดียว เกลือแกงมีองค์ประกอบ คือ เกลือ เพียงชนิดเดียว นอกจากสารที่มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวดังกล่าวแล้ว ยังมีสารบางชนิดซึ่งจัดเป็นสารผสม

ภาพที่ ๒.๑ น้ำดื่ม มีน้ำเป็นองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว

ภาพที่ ๒.๒ เกลือแกง มีเกลือเป็นองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว

สรุปผลการทำกิจกรรม

สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน

กิจกรรมที่ ๒.๑ รู้จักสารผสม

สารผสมคืออะไร ?

คำถามสำคัญ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสำรวจสารผสมที่พบเห็นในชีวิตประจำวันอย่างน้อยกลุ่มละ ๑๐ ชนิด บันทึกผล

๒. ผู้แทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสำรวจหน้าชั้นเรียน เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๒.๑ องค์ประกอบของสารผสม และลักษณะที่มองเห็นของสารผสมบางชนิด

สารผสม	องค์ประกอบของสารผสม	ลักษณะที่มองเห็น
		☐ มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ☐ มองเห็นเป็นเนื้อผสมกัน

- สารผสมที่สำรวจพบมีอะไรบ้าง ทราบได้อย่างไรว่าสารนั้นเป็นสารผสม
- สารผสมที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันมีอะไรบ้าง
- สารผสมที่มองเห็นเป็นเนื้อผสมกันมีอะไรบ้าง
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ก๋วยเตี๋ยว น้ำโคลน น้ำพริกกะปิ ลอดช่องน้ำกะทิ น้ำจิ้มไก่ เพราะมีองค์ประกอบของสารมากกว่า ๑ ชนิดมารวมกัน

๒. **ตอบ** น้ำปลา น้ำเชื่อม ซอสมะเขือเทศ นมข้นหวาน น้ำส้มปั่น

๓. **ตอบ** ก๋วยเตี๋ยว น้ำโคลน น้ำพริกกะปิ ลอดช่องน้ำกะทิ น้ำจิ้มไก่

๔. **ตอบ** สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๒. นักเรียนเข้าสู่กิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้
๒.๑ สารผสมคืออะไร
(ตัวอย่างคำตอบ สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน)

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๒.๑ เรื่อง รู้จักสารผสม อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับรู้จักสารผสม

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สำรวจสารผสมที่พบเห็นในโรงเรียนหรือบ้าน ลองทำกิจกรรมเหมือนกับกิจกรรมดังกล่าว บันทึกผล พร้อมเขียนรายงานพอสังเขป

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และจัดทำสมุดภาพ สารผสมที่พบในชีวิตประจำวัน พร้อมระบุองค์ประกอบของสารผสมนั้น

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๐. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอรายงานและสมุดภาพ สารผสมที่พบในชีวิตประจำวัน โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด สารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เราเรียกว่า **สารผสม** ซึ่งสารที่ผสมกันนั้นอาจจะรวมกันเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอด เรียกว่า สารเนื้อเดียว หรืออาจจะไม่รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน เรียกว่า สารเนื้อผสม

ตารางที่ ๒.๒ ลักษณะที่มองเห็น และองค์ประกอบสำคัญของสารผสมบางชนิด

สารผสม	ลักษณะที่มองเห็น	องค์ประกอบสำคัญ
ภาพที่ ๒.๓ น้ำเชื่อม	มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน จัดเป็นสารเนื้อเดียว	น้ำและน้ำตาล
ภาพที่ ๒.๔ น้ำปลา	มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน จัดเป็นสารเนื้อเดียว	น้ำ เกลือ ปลา และน้ำตาล
ภาพที่ ๒.๕ ซอสมะเขือเทศ	มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน จัดเป็นสารเนื้อเดียว	มะเขือเทศ น้ำตาล เกลือ และน้ำส้มสายชู
ภาพที่ ๒.๖ นมข้นหวาน	มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน จัดเป็นสารเนื้อเดียว	นมผง น้ำตาล และไขมัน
ภาพที่ ๒.๗ น้ำโคลน	มองเห็นเป็นเนื้อผสม จัดเป็นสารเนื้อผสม	น้ำ ผงดิน และเศษใบไม้
ภาพที่ ๒.๘ น้ำพริกกะปิ	มองเห็นเป็นเนื้อผสม จัดเป็นสารเนื้อผสม	กะปิ มะนาว น้ำปลา น้ำตาล พริก และมะเขือพวง
ภาพที่ ๒.๙ ลอดช่องน้ำกะทิ	มองเห็นเป็นเนื้อผสม จัดเป็นสารเนื้อผสม	น้ำกะทิ ลอดช่อง น้ำตาล และเกลือ

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๒. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นอื่น ๆ

๑๓. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

แบบฝึกหัด

๑. สารผสม

๑. พิจารณาสารชนิดต่าง ๆ ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

น้ำแป้ง | เกลือ | น้ำโซดามะนาว | น้ำ | น้ำตาลทราย | น้ำส้มสายชู | ตะกอนในน้ำ | แหวนทอง | อากาศ | ข้าวต้ม

๑.๑ สารชนิดใดจัดเป็นสารผสม เพราะเหตุใด

๑.๒ สารชนิดใดไม่จัดเป็นสารผสม เพราะเหตุใด

๑.๓ สารผสมชนิดใดจัดเป็นสารเนื้อเดียว

๑.๔ สารผสมชนิดใดจัดเป็นสารเนื้อผสม

๒. ยกตัวอย่างสารผสมเนื้อเดียวและสารผสมเนื้อผสมในชีวิตประจำวันที่รู้จักประเภทละ ๓ ชนิด เขียนในแบบแผนภาพความคิด

ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ป.๖/๑

แนวคำตอบ

๑. ตอบ

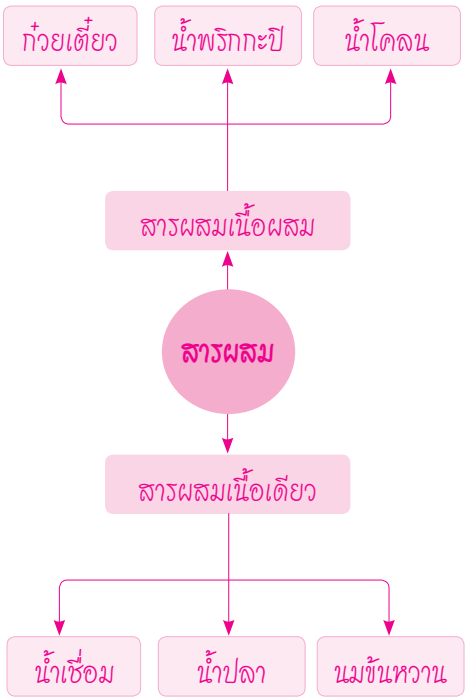
๑.๑ น้ำแป้ง น้ำโซดามะนาว น้ำส้มสายชู ตะกอนในน้ำ อากาศ ข้าวต้ม เพราะสารแต่ละชนิดเป็นสารที่เกิดจากสารมากกว่า ๑ ชนิดมารวมกัน แต่มีองค์ประกอบที่ไม่แน่นอน

๑.๒ เกลือ น้ำ น้ำตาลทราย แหวนทอง เพราะสารแต่ละชนิดเป็นสารที่เกิดจากสารเพียง ๑ ชนิด

๑.๓ น้ำโซดามะนาว น้ำส้มสายชู อากาศ

๑.๔ น้ำแป้ง ตะกอนในน้ำ ข้าวต้ม

๒. ตอบ



แผนภาพความคิด ตัวอย่างสารผสม

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

สารข้อใดเป็นสารเนื้อผสม

๑ น้ำกลั่น → สารเนื้อเดียว
๒ น้ำหวานสีแดง → สารเนื้อเดียว
๓ น้ำเกลือ → สารเนื้อเดียว
๔ น้ำจิ้มไก่

เฉลย ๔ เหตุผล น้ำจิ้มไก่เป็นสารผสมเนื้อผสม เพราะเป็นสารที่มีเนื้อสารไม่กลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกัน และมีสารองค์ประกอบมากกว่า ๑ ชนิด ได้แก่ น้ำส้ม น้ำตาล เกลือ และพริก

ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

รายงานผลการทดลองเลือกสารที่สนใจมาศึกษาวิธีการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับวิธีการแยกสารผสม โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ นักเรียนเคยแยกสารผสมหรือไม่ อย่างไร ด้วยวิธีการใด

(ตัวอย่างคำตอบ เคย โดยแยกน้ำผลไม้ออกจากกากผลไม้ โดยใช้วิธีการกรอง)

๑.๒ ถ้านักเรียนต้องการแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวสารต้องเลือกใช้วิธีการใด

(ตัวอย่างคำตอบ ใช้วิธีการหยิบออก)

๑.๓ นักเรียนคิดว่านอกจากการแยกสารด้วยวิธีการหยิบออกแล้ว ยังมีการแยกสารด้วยวิธีอื่นอีกหรือไม่

(ตัวอย่างคำตอบ มี เช่น ใช้วิธีการกรอง การร่อนด้วยตะแกรง หรือการใช้แม่เหล็กดึงดูด ขึ้นกับชนิดของสารผสม)

๑.๔ วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับสิ่งใด

(ตัวอย่างคำตอบ วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน)

กิจกรรมที่ ๒.๒ การแยกสารผสมโดยการร่อนและการใช้แม่เหล็กดึงดูด

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการแยกสารผสมระหว่างทรายกับข้าวสารและทรายกับผงตะไบเหล็ก *(ตัวอย่างคำตอบ)*

สารผสม	ลักษณะของสารผสม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
๑. ทรายกับข้าวสาร	*ทรายส่วนใหญ่จะอยู่ด้านล่างภาชนะ มีบางส่วนติดที่ข้าวสาร*	*ข้าวสารอยู่บนตะแกรง ส่วนทรายอยู่ในภาชนะที่รองรับ*
๒. ทรายกับผงตะไบเหล็ก	*ทรายปนกับผงตะไบเหล็ก*	*ผงตะไบเหล็กถูกแม่เหล็กดึงดูด มีเหลือปนอยู่ในทรายเล็กน้อย*

๒. วิธีการแยกสารผสม

นักเรียนจะสังเกตเห็นว่ารอบตัวเรามีสารผสมจำนวนมากมาย สารผสมบางชนิดก่อนนำไปใช้ประโยชน์จะต้องมีการแยกสารก่อนนำไปใช้ เช่น การฝัดข้าวเพื่อแยกแกลบหรือกรวดออกจากข้าวสาร การกรองกากผลไม้ออกจากน้ำผลไม้

การแยกสารผสมสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกันอยู่ เช่น เปลือกหอยริมชายหาด อาจจะใช้วิธีการง่าย ๆ เพื่อแยกเปลือกหอยออกมาโดยวิธีการหยิบออก เพราะสามารถสังเกตเห็นและหยิบออกมาได้ง่าย

การแยกสารผสมด้วย**วิธีการหยิบออก** เป็นวิธีการแยกสารที่เป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น การแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวสาร

ภาพที่ ๒.๑๐ การแยกสารผสมด้วยวิธีการหยิบออก

นักเรียนคิดว่า นอกจากการแยกสารด้วยวิธีการหยิบออกแล้ว ยังมีการแยกสารด้วยวิธีอื่นอีกหรือไม่

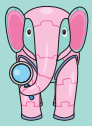
คำถามสำคัญ

สรุปผลการทำกิจกรรม

การแยกสารโดยวิธีการร่อนใช้สำหรับแยกสารที่เป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันผสมกันอยู่ เช่น ทรายกับข้าวสาร ส่วนวิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูดใช้สำหรับแยกสารที่มีองค์ประกอบเป็นสารที่แม่เหล็กดึงดูดได้ผสมกันอยู่ เช่น การใช้แม่เหล็กดึงดูดผงตะไบเหล็กออกจากทรายและข้าวสาร

กิจกรรมที่ ๒.๒ การแยกสารผสมโดยการร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด

ถ้ามีของแข็งขนาดเล็ก ๒ ชนิด ผสมกันอยู่ จะแยกออกจากกันได้อย่างไร ?



คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

๑. สารผสมระหว่างทรายกับข้าวสาร	
๒. สารผสมระหว่างทรายกับผงตะไบเหล็ก	
๓. ตะแกรงที่ใช้สำหรับการร่อน	๑ ใบ
๔. ถาดพลาสติก	๑ ใบ
๕. แม่เหล็ก	๑ แท่ง

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบการทดลองเพื่อแยกสารผสมระหว่างทรายกับข้าวสาร และทรายกับผงตะไบเหล็กออกจากกัน โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนด

๒. แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรมการแยกสารผสมตามที่ได้วางแผน ออกแบบไว้ และบันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๒.๓ ผลการแยกสารผสมระหว่างทรายกับข้าวสาร และทรายกับผงตะไบเหล็ก

สารผสม	ลักษณะของสารผสม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
๑. ทรายกับข้าวสาร		
๒. ทรายกับผงตะไบเหล็ก		

- นักเรียนใช้วิธีการใดในการแยกสารผสมระหว่างทรายกับข้าวสาร และทรายกับผงตะไบเหล็ก
- เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้วิธีการดังกล่าวในการแยกสารผสม
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ทรายกับข้าวสาร แยกด้วยวิธีการร่อน*
ทรายกับผงตะไบเหล็ก แยกด้วยวิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด

๒. **ตอบ** *ใช้วิธีการร่อน เพราะทรายและข้าวสารมีขนาดแตกต่างกันผสมกัน จึงสามารถแยกกันด้วยการร่อนผ่านรูของตะแกรงเพื่อแยกสารออกจากกัน*
และใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด เพราะแม่เหล็กสามารถดึงดูดผงตะไบเหล็กได้ แต่ไม่สามารถดึงดูดทรายและข้าวสาร จึงสามารถแยกผงตะไบเหล็กออกก่อนได้

๓. **ตอบ** *การแยกสารโดยวิธีการร่อนใช้สำหรับแยกสารที่เป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันผสมกันอยู่ เช่น ทรายกับข้าวสาร ส่วนวิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูดใช้สำหรับแยกสารที่มีองค์ประกอบเป็นสารที่แม่เหล็กดึงดูดได้ผสมกันอยู่ เช่น การใช้แม่เหล็กดึงดูดผงตะไบเหล็กออกจากทรายและข้าวสาร*

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๒. นักเรียนเข้าสู่กิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๒.๑ ถ้ามีของแข็งขนาดเล็ก ๒ ชนิด ผสมกันอยู่ จะแยกออกจากกันได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ใช้วิธีการหยิบออก การร่อนหรือถ้าสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กให้ใช้แม่เหล็กดึงดูด)

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๒.๒ เรื่อง การแยกสารผสมโดยการร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

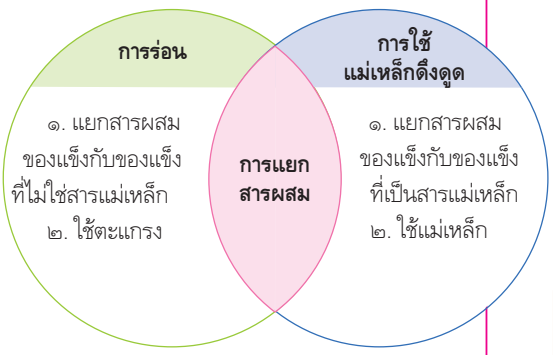
๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยวิธีการร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด โดยเขียนในแบบแผนภาพความคิด ในกระดาษฟลิปชาร์ต

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด เปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยวิธีการร่อนกับการใช้แม่เหล็กดึงดูด

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สำรวจสารผสมในชีวิตประจำวันที่พบเห็นในโรงเรียนหรือบ้านที่สนใจ ออกแบบ และลองทำการทดลองโดยใช้วิธีการหยิบออก การร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด บันทึกผล พร้อมเขียนรายงานพอสังเขป จัดทำเป็นชิ้นงาน

สารผสมที่มีขนาดเล็กและไม่สามารถใช้มือหยิบออกได้ เราสามารถเลือกใช้วิธีการร่อนผ่านอุปกรณ์ที่มีรูเพื่อแยกสารผสมนั้นออกจากกัน เช่น ใช้วิธีการร่อนเพื่อแยกทรายกับข้าวสาร โดยข้าวสารซึ่งมีอนุภาคขนาดใหญ่จะติดอยู่ในตะแกรง ส่วนทรายซึ่งมีอนุภาคขนาดเล็กกว่าจะทะลุผ่านรูตะแกรงลงมา จึงทำให้สามารถแยกทรายกับข้าวสารออกจากกันได้

สารที่มีองค์ประกอบเป็นสารที่แม่เหล็กดึงดูดได้ผสมกันอยู่ เราสามารถแยกออกจากสารอื่นได้ โดยใช้แม่เหล็กดึงดูดออกมา เช่น การใช้แม่เหล็กดึงดูดผงตะไบเหล็กออกจากทราย

การแยกสารผสมด้วย**วิธีการร่อน** เป็นวิธีการแยกสารที่เป็นของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันออกจากกัน โดยใช้อุปกรณ์ในการร่อน เช่น การร่อนทราย การร่อนแป้ง

ภาพที่ ๒.๑๑ การร่อนทราย

ภาพที่ ๒.๑๒ การร่อนแป้ง

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน
- ถ้าองค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหยิบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรู ถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็ก อาจใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด วิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

QR CODE เรื่อง วิธีการแยกสารผสม

การแยกสารผสมด้วย**วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด** เป็นวิธีการแยกสารที่สารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็ก โดยใช้แม่เหล็กดึงดูดสารแม่เหล็กแยกออกจากสารอื่นได้ เช่น การแยกลวดเสียบกระดาษออกจากทราย

ภาพที่ ๒.๑๓ การแยกสารผสมโดยใช้แม่เหล็กดึงดูด

เด็กควรรู้

การใช้แม่เหล็กไฟฟ้าดึงดูดคัดแยกขยะอัจฉริยะ

นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ขยะมูลฝอยบางชนิดสามารถนำกลับมาแปรรูปและนำมาใช้ใหม่ได้ แต่ประเทศไทยมีการนำขยะมูลฝอยมาแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่เป็นปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น จากปัญหาดังกล่าว จึงมีการนำแนวคิดการนำขยะมาแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ขยะประเภทโลหะมีการคัดแยกโลหะโดยการใช้แท่งแม่เหล็กไฟฟ้าดึงดูดแยกโลหะเพื่อนำโลหะมาหลอมและนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ซึ่งทำให้เกิดปริมาณขยะที่ต้องกำจัดทิ้งให้น้อยลง ตลอดจนเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า

ภาพที่ ๒.๑๔ การใช้แม่เหล็กแยกขยะประเภทโลหะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ถ้าต้องการแยกเข็มหมุดและผงตะไบเหล็กออกจากทรายควรใช้วิธีการแยกในข้อใดจึงเหมาะสม

(๑) การกรอง
(๒) การตกตะกอน
(๓) การระเหยแห้ง
(๔) การใช้แม่เหล็กดึงดูด

เฉลย (๔) *เหตุผล การแยกเข็มหมุดและผงตะไบเหล็กออกจากทรายด้วยวิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูดเป็นวิธีการแยกสารที่เหมาะสม เพราะการแยกสารด้วยวิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูดเป็นวิธีการแยกสารที่สารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็ก โดยใช้แม่เหล็กดึงดูดสารแม่เหล็กออกจากสารอื่น*

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๐. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพความคิดและรายงานผลการทดลองเลือกสารที่สนใจมาศึกษาการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๒. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นอื่น ๆ

๑๓. **นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** โดยนักเรียนร่วมกันคิดและออกแบบว่า ถ้าคุณยายต้องการหาเข็มเย็บผ้าในกองเศษผ้า นักเรียนจะมีวิธีการช่วยคุณยายหาเข็มเย็บผ้าได้อย่างไร

๑๔. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัยความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

๑. รายงานผลการทดลองเลือกสารที่สนใจมาศึกษาการแยกสารผสมโดยการรินออกและการกรอง

๒. สิ่งประดิษฐ์ เครื่องกรองน้ำอย่างง่ายจากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับการแยกสารผสมโดยใช้การหยิบออก การร่อน และการใช้แม่เหล็กดึงดูด แล้วนำเข้าสู่ประเด็นปัญหาใหม่เพื่อนักเรียนเกิดความสงสัยและต้องการหาคำตอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนสังเกตการแยกน้ำกะทิออกจากเนื้อมะพร้าว แล้วร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ ถ้ามีสาร ๒ ชนิด ผสมกันอยู่ โดยสารชนิดหนึ่งไม่ละลายน้ำ ส่วนสารอีกชนิดหนึ่งละลายน้ำได้ จะสามารถแยกสารผสมทั้ง ๒ ชนิดนี้ออกจากกันได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ อาจใช้วิธีการรินออก การกรอง หรือการตกตะกอนได้ ขึ้นกับลักษณะและสมบัติของสารทั้ง ๒ ชนิดด้วย)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๒.๓ เรื่อง การแยกสารผสมโดยการกรอง อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ลักษณะของสารก่อนและหลังการทดลอง

สารผสม	ลักษณะของสาร		
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	
		สิ่งที่อยู่บนกระดาษกรอง	สิ่งที่อยู่บนบีกเกอร์
๑. น้ำตาลทรายกับเกลือ	*น้ำตาลทรายกับเกลือปนกันอยู่*	*ไม่มี*	*ของเหลว*
๒. น้ำตาลทรายกับข้าวสาร	*น้ำตาลทรายกับข้าวสารปนกันอยู่*	*ข้าวสาร*	*ของเหลว*
๓. ทรายกับเกลือ	*ทรายกับเกลือปนกันอยู่*	*ทราย*	*ของเหลว*

สรุปผลการทำกิจกรรม

การกรองสามารถแยกสารผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับข้าวสาร และทรายกับเกลือได้ ดังนั้น วิธีการกรองจึงเหมาะสมสำหรับการแยกสารที่ละลายน้ำได้ออกจากสารที่ละลายน้ำไม่ได้

กิจกรรมที่ ๒.๓ การแยกสารผสมโดยการกรอง

คำถามสำคัญ: ถ้ามีสาร ๒ ชนิดผสมกันอยู่ โดยสารชนิดหนึ่งไม่ละลายน้ำ ส่วนสารอีกชนิดหนึ่งละลายน้ำได้ จะสามารถแยกสารทั้ง ๒ ชนิดนี้ออกจากกันได้อย่างไร

วัสดุอุปกรณ์

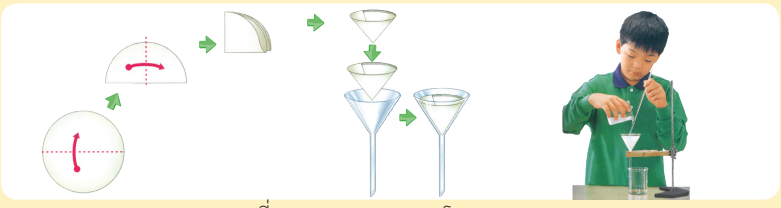
๑. สารผสมระหว่างทรายกับเกลือ	๑ ชุด
๒. สารผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับเกลือ	
๓. สารผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับข้าวสาร	
๔. ขาตั้งพร้อมที่จับหลอดทดลอง	๑ แท่ง
๕. แท่งแก้วคนสาร	๓ แผ่น
๖. กระดาษกรอง	๑ อัน
๗. กรวยแก้ว	๖ ใบ
๘. บีกเกอร์ ขนาด ๑๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร	๑ คัน
๙. ช้อนตักสารเบอร์ ๒	๑๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
๑๐. น้ำกลั่น	

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันตักสารผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับเกลือ ๓ ช้อนเบอร์ ๒ ลงในบีกเกอร์ สังเกตลักษณะของสารผสม และบันทึกผล

๒. เติมน้ำลงไป ๕๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้แท่งแก้วคนสาร

๓. พับกระดาษกรองดังภาพ แล้วใส่ในกรวยแก้ว



ภาพที่ ๒.๑๕ การแยกสารผสมโดยการกรอง

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

๔. เทสารผสมในบีกเกอร์ลงในกรวยแก้วที่ใส่กระดาษกรองไว้

๕. หลังจากเทสารผสมเรียบร้อยแล้ว สังเกตสิ่งที่อยู่บนกระดาษกรอง และของเหลวที่ผ่านการกรอง และบันทึกผล

๖. ทำซ้ำข้อ ๑-๕ โดยเปลี่ยนเป็นน้ำตาลทรายกับข้าวสาร และทรายกับเกลือ ตามลำดับ

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๒.๔ ลักษณะของสารก่อนและหลังการทดลอง

สารผสม	ลักษณะของสาร		
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	
		สิ่งที่อยู่บนกระดาษกรอง	สิ่งที่อยู่ในบีกเกอร์
๑. น้ำตาลทรายกับเกลือ			
๒. น้ำตาลทรายกับข้าวสาร			
๓. ทรายกับเกลือ			

- วิธีการกรองสามารถแยกสารผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับเกลือได้หรือไม่ อย่างไร
- วิธีการกรองสามารถแยกสารผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับข้าวสารได้หรือไม่ อย่างไร
- วิธีการกรองสามารถแยกสารผสมระหว่างทรายกับเกลือได้หรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร
- วิธีการกรองเหมาะสมที่จะแยกสารผสมที่มีลักษณะและสมบัติอย่างไร

การกรองเป็นวิธีการแยกสารผสมที่เป็นของแข็งซึ่งไม่ละลายในของเหลวออกจากสารที่เป็นของเหลว

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ไม่ได้ เพราะเมื่อเติมน้ำลงไป ปรากฏว่า น้ำตาลทรายกับเกลือละลายน้ำทั้งคู่ จึงทำให้ไม่สามารถแยกสารทั้งสองออกจากกันได้

๒. **ตอบ** ได้ เพราะเมื่อเติมน้ำลงไป ปรากฏว่า น้ำตาลทรายละลายน้ำ ส่วนข้าวสารไม่ละลายน้ำ จากนั้นเมื่อนำไปกรองผ่านกระดาษกรอง พบว่ามีข้าวสารติดอยู่บนกระดาษกรอง ส่วนของเหลวสามารถผ่านกระดาษกรองได้ จึงทำให้สามารถแยกสารทั้งสองออกจากกันได้

๓. **ตอบ** ได้ เพราะเมื่อเติมน้ำลงไป ปรากฏว่า เกลือละลายน้ำ ส่วนทรายไม่ละลายน้ำ จากนั้นเมื่อนำไปกรองผ่านกระดาษกรอง พบว่ามีทรายติดอยู่บนกระดาษกรอง ส่วนของเหลวสามารถผ่านกระดาษกรองได้ จึงทำให้สามารถแยกสารทั้งสองออกจากกันได้

๔. **ตอบ** การกรองสามารถแยกสารผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับข้าวสาร และทรายกับเกลือได้ ดังนั้น วิธีการกรองจึงเหมาะสมสำหรับการแยกสารที่ละลายน้ำได้ออกจากสารที่ละลายน้ำไม่ได้

๕. **ตอบ** วิธีการกรองเหมาะสมสำหรับการแยกสารที่ละลายน้ำได้ออกจากสารที่ละลายน้ำไม่ได้ เช่น ทรายกับเกลือ

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการแยกสารผสมโดยการรินออกและการกรอง

๖. **นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า** โดยร่วมกันบอกลักษณะและสมบัติของสารผสมที่สามารถใช้วิธีการกรองในการแยกสารได้

(ตัวอย่างคำตอบ วิธีการกรองเหมาะสมสำหรับการแยกสารที่ละลายน้ำได้ออกจากสารที่ละลายน้ำไม่ได้ เช่น ทรายกับเกลือ)

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยวิธีการรินออกและการกรอง โดยเขียนในแบบแผนภาพความคิด ในกระดาษฟลิปชาร์ต

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สำรวจสารผสมในชีวิตประจำวันที่พบเห็นในโรงเรียนหรือบ้านที่สนใจ ออกแบบและลองทำการทดลองโดยใช้วิธีการรินออกและการกรอง บันทึกผล พร้อมเขียนรายงานพอสังเขป จัดทำเป็นชิ้นงาน

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๙. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบและประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ เครื่องกรองน้ำอย่างง่ายจากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๐. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน
- ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออกหรือการกรอง วิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๑. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพความคิดและรายงานผลการทดลองเลือกสารที่สนใจมาศึกษาการแยกสารผสมโดยการรินออกและการกรอง และสิ่งประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำอย่างง่าย โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๒. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

การแยกสารที่ละลายน้ำออกจากสารที่ไม่ละลายน้ำ สามารถใช้วิธีการง่าย ๆ คือ **วิธีการรินออก** เช่น การซาวข้าวเพื่อทำความสะอาดข้าว จะทำการเทน้ำใส่ลงในหม้อข้าวแล้วใช้มือนวดข้าวเบา ๆ เพื่อขจัดสิ่งปนเปื้อนที่ติดมากับข้าว แล้วจึงรินน้ำทิ้งไป

ภาพที่ ๒.๑๖ การซาวข้าว

นอกจากนี้การแยกสารที่ละลายน้ำออกจากสารที่ไม่ละลายน้ำอาจใช้วิธีการที่เรียกว่า **วิธีการกรอง** เช่น เมื่อนำสารผสมระหว่างทรายกับเกลือมาละลายน้ำแล้วนำมากรองผ่านกระดาษกรอง พบว่าทรายติดอยู่บนกระดาษกรอง เนื่องจากทรายมีอนุภาคขนาดใหญ่จึงไม่สามารถทะลุผ่านรูของกระดาษกรองได้ ในขณะที่เกลือสามารถละลายน้ำรวมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ และมีอนุภาคขนาดเล็กจึงสามารถทะลุผ่านรูของกระดาษกรองไปได้

คำถามสำคัญ

ถ้ามีของแข็งขนาดเล็กมากลอยอยู่ในของเหลว จะมีวิธีการแยกของแข็งขนาดเล็กมากนั้นออกจากของเหลวอย่างไร ?

กิจกรรมที่ ๒.๔ การแยกสารผสมโดยการตกตะกอน

วัสดุอุปกรณ์

๑. น้ำคลอง	๔๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
๒. สารส้ม	๒ กรัม
๓. บีกเกอร์ ขนาด ๒๕๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร	๒ ใบ
๔. แท่งแก้วคนสาร	๑ แท่ง

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๓. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง

๑๔. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์ในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันรินน้ำคลองใส่บีกเกอร์จำนวน ๒ ใบ ใบละ ๒๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร สังเกตน้ำในบีกเกอร์ และบันทึกผล

๒. ใส่สารส้มบดละเอียดจำนวน ๒ กรัม ลงในบีกเกอร์ใบที่ ๑ แล้วคนจนสารส้มละลายหมด

๓. นำบีกเกอร์ทั้ง ๒ ใบ ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา ๑๐ นาที สังเกตน้ำในบีกเกอร์ทั้ง ๒ ใบอีกครั้ง และบันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๒.๔ ผลการสังเกตน้ำในบีกเกอร์ก่อนการทดลอง และเมื่อตั้งทิ้งไว้ ๑๐ นาที

บีกเกอร์	ผลการสังเกต	
	ก่อนการทดลอง	เมื่อตั้งทิ้งไว้ ๑๐ นาที
ใบที่ ๑ เติมสารส้ม		
ใบที่ ๒ ไม่เติมสารส้ม		

- น้ำในบีกเกอร์ทั้ง ๒ ใบ ก่อนการทดลองเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- น้ำในบีกเกอร์ทั้ง ๒ ใบ เมื่อตั้งทิ้งไว้ ๑๐ นาที เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

การเติมสารส้มจะช่วยให้สารตกตะกอนได้เร็วขึ้น

ในอดีตก่อนที่จะมีน้ำประปาใช้แบบทุกวันนี้ ชาวบ้านใช้น้ำจากแม่น้ำ ลำคลองในการอุปโภค ซึ่งน้ำจากคลองบางแห่งก็จะขุ่น เนื่องจากมีผงดินและเศษใบไม้ปะปน ชาวบ้านก็จะตักน้ำขึ้นมาพักทิ้งไว้และปล่อยให้ตะกอนขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในน้ำค่อย ๆ ตกตะกอนลงมาที่ก้นภาชนะภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ภายหลังต่อมามีการใช้สารส้มช่วยให้เกิดการตกตะกอนของตะกอนขนาดเล็กได้รวดเร็วขึ้น โดยอนุภาคของสารส้มจะเข้าไปจับกับตะกอนขนาดเล็กนั้น ทำให้สารมีน้ำหนักมากขึ้น จึงตกตะกอนลงมาที่ก้นภาชนะภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกได้เร็วขึ้น เราเรียกวิธีการแยกสารแบบนี้ว่า **วิธีการตกตะกอน**

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตน้ำในบีกเกอร์ก่อนการทดลอง และเมื่อตั้งทิ้งไว้ ๑๐ นาที

บีกเกอร์	ผลการสังเกต	
	ก่อนการทดลอง	เมื่อตั้งทิ้งไว้ ๑๐ นาที
ใบที่ ๑ เติมสารส้ม	*น้ำขุ่น มีตะกอนลอยในน้ำ*	*น้ำใสขึ้น มีตะกอนตกอยู่ก้นภาชนะ*
ใบที่ ๒ ไม่เติมสารส้ม	*น้ำขุ่น มีตะกอนลอยในน้ำ*	*น้ำขุ่น แต่มีตะกอนตกอยู่ก้นภาชนะบ้าง*

สรุปผลการทำกิจกรรม

เมื่อเติมสารส้มลงไปในน้ำ จะช่วยให้เกิดการตกตะกอนสู่ก้นภาชนะได้เร็วขึ้น จึงทำให้น้ำในบีกเกอร์ที่ ๑ มีความใสมากกว่าน้ำในบีกเกอร์ที่ ๒

ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

รายงานผลการทดลองเลือกสารที่สนใจมาศึกษาการแยกสารผสมโดยการตกตะกอน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับการแยกสารผสมโดยวิธีการรินออกและการกรอง แล้วนำเข้าสู่ประเด็นปัญหาใหม่เพื่อนักเรียนเกิดความสงสัยและต้องการหาคำตอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสารผสมโดยการตกตะกอน โดยใช้คำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ ถ้ามีของแข็งขนาดเล็กมากลอยอยู่ในของเหลว จะมีวิธีการแยกของแข็งขนาดเล็กมากนั้นออกจากของเหลวอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ สามารถทำได้โดยนำสารส้มไปแกว่ง หรือใส่ลงไปในน้ำที่มีตะกอนลอยอยู่ สารส้มจะทำให้ตะกอนที่แขวนลอยอยู่ในน้ำตกตะกอนลงสู่ก้นภาชนะได้เร็วขึ้น)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๒.๔ เรื่อง การแยกสารผสมโดยการตกตะกอน อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *น้ำในบีกเกอร์ทั้ง ๒ ใบ มีลักษณะเหมือนกัน คือ ขุ่น มีตะกอนลอยอยู่ในน้ำ*

๒. **ตอบ** *น้ำในบีกเกอร์ทั้ง ๒ ใบ มีลักษณะต่างกัน คือ บีกเกอร์ใบที่ ๑ น้ำใสขึ้น มีตะกอนตกอยู่ก้นภาชนะ ส่วนบีกเกอร์ใบที่ ๒ น้ำยังคงขุ่น และมีตะกอนอยู่ก้นภาชนะเล็กน้อย*

๓. **ตอบ** *เมื่อเติมสารส้มลงไปในน้ำ จะช่วยให้เกิดการตกตะกอนสู่ก้นภาชนะได้เร็วขึ้น จึงทำให้น้ำในบีกเกอร์ใบที่ ๑ มีความใสมากกว่าน้ำในบีกเกอร์ใบที่ ๒*

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการแยกสารผสมโดยการตกตะกอน

๖. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยนักเรียนร่วมกันคิดว่า การแยกสารโดยวิธีการตกตะกอนสามารถนำไปประยุกต์ได้กับสถานการณ์ใด

(ตัวอย่างคำตอบ ขณะเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมอาจทำให้น้ำประปามีความขุ่นจากตะกอน ถ้าต้องการทำน้ำประปาให้ใส สามารถนำน้ำประปามาทำให้เกิดการตกตะกอนได้)

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สำรวจสารผสมในชีวิตประจำวันที่พบเห็นในโรงเรียนหรือบ้านที่สนใจออกแบบ และลองทำการทดลองโดยใช้วิธีการตกตะกอน บันทึกผล พร้อมเขียนรายงานพอสังเขป จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน
- ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการตกตะกอน โดยทำให้อนุภาคเล็ก ๆ ของสารที่แขวนลอยอยู่ในน้ำตกลงสู่ก้นภาชนะเร็วขึ้น ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

เด็กควรรู้ ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

การผลิตน้ำประปาเป็นการทำน้ำดิบให้กลายเป็นน้ำประปาที่สะอาดและมีคุณภาพดี ในขั้นตอนการผลิตนั้นจะเกี่ยวข้องกับการแยกสาร ได้แก่ การตกตะกอน การกรอง การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดสิ่งสกปรก ตลอดจนฆ่าเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับน้ำออกไป ทำให้ได้น้ำประปาที่สะอาด สามารถใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเราได้

น้ำประปา เป็นน้ำที่ผ่านกระบวนการต่าง ๆ มากมาย กว่าจะมาเป็นน้ำประปาให้แก่ประชาชนได้นั้น มีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน และต้องมีการลงทุนสูง

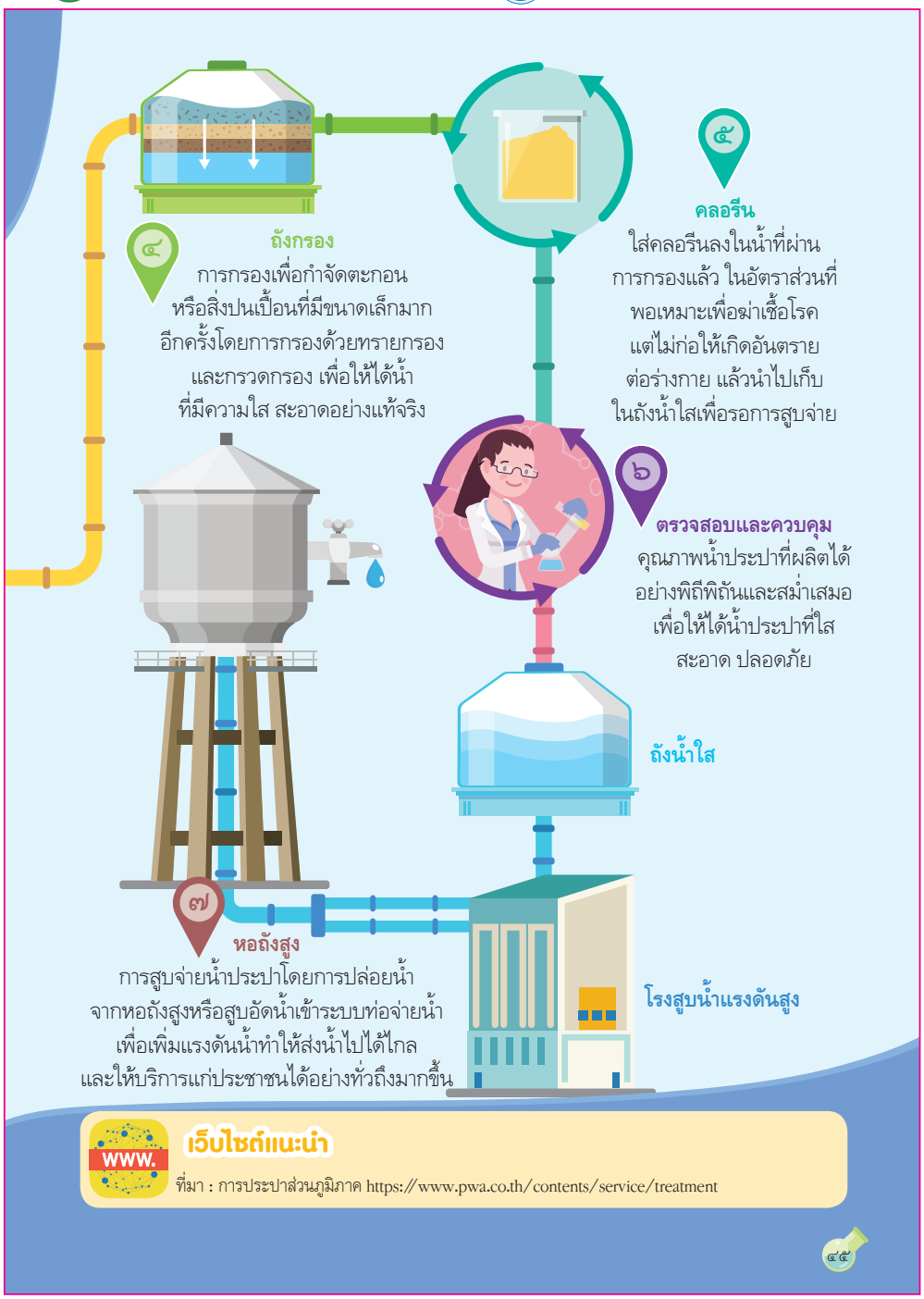
เสริมความรู้ ครูควรสอน

สารส้ม เป็นสารเคมีที่เป็นก้อนแข็งสีขาว มีสมบัติละลายน้ำทำให้สิ่งที่แขวนลอยมาเกาะจนมีน้ำหนักมาก และตกลงนอนก้นภาชนะ เมื่อสารแขวนลอยตกตะกอนหมด น้ำจะใสขึ้น

น้ำใสที่แยกได้นำไปใช้ได้เฉพาะในการชำระล้างทำความสะอาดสิ่งของบางอย่างเท่านั้น นำมาดื่มไม่ได้ เพราะอาจมีเชื้อโรคและสารที่เป็นอันตรายบางอย่างปนเปื้อนอยู่

สารส้ม

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก



เว็บไซต์แนะนำ
ที่มา : การประปาส่วนภูมิภาค https://www.pwa.co.th/contents/service/treatment

แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใด**ไม่**เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

(๑) การกรอง
(๒) การกลายเป็นไอ
(๓) การตกตะกอน
(๔) การใช้สารเคมี

เฉลย (๒) *เหตุผล ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาจะเกี่ยวกับการแยกสาร ได้แก่ การตกตะกอน การกรอง และการใช้สารเคมี เพื่อกำจัดสิ่งสกปรก ตลอดจนฆ่าเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับน้ำออกไป ทำให้ได้น้ำที่สะอาด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้*

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอรายงานผลการทดลองเลือกสารที่สนใจมาศึกษาการแยกสารผสมโดยการตกตะกอน โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า บริการสังคม และจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นอื่น ๆ

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้ มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๒.๑ ป.๖/๒

แนวคำตอบ

๑. ตอบ

๑.๑ การแยกสารผสมระหว่างสาร A กับสาร B สามารถ**ใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด** เนื่องจากสาร B เป็นโลหะ จึงสามารถใช้แม่เหล็กดึงดูดสาร B ออกจากสาร A

๑.๒ การแยกสารผสมระหว่างสาร A กับสาร D สามารถ**ใช้วิธีการร่อน** เนื่องจากสาร D เป็นของแข็งที่มีขนาดเล็ก จึงสามารถใช้การร่อนผ่านอุปกรณ์ที่มีรูเพื่อแยกสาร D ออกจากสาร A

๑.๓ การแยกสารผสมระหว่างสาร B กับสาร C สามารถ**ใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด** เนื่องจากสาร B เป็นโลหะ จึงสามารถใช้แม่เหล็กดึงดูดสาร B ออกจากสาร C

๒. ตอบ การชงกาแฟในภาพเกี่ยวข้องกับการกรอง โดยการใช้น้ำร้อนเทผ่านผงกาแฟคั่วบดบนตัวกรอง เพื่อแยกน้ำกับผงกาแฟออกจากกัน

แบบฝึกหัด

๒. วิธีการแยกสารผสม

๑. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

สาร	ลักษณะของสาร
A	ของแข็งขนาดเท่าเมล็ดข้าวโพด ไม่ละลายน้ำ
B	โลหะขนาดเล็ก
C	ของแข็ง ละลายน้ำได้
D	ของแข็งขนาดเล็ก ไม่ละลายน้ำ

๑.๑ ถ้าต้องการแยกสารผสมระหว่าง A กับ B จะใช้วิธีการอย่างไร เพราะเหตุใด

๑.๒ ถ้าต้องการแยกสารผสมระหว่าง A กับ D จะใช้วิธีการอย่างไร เพราะเหตุใด

๑.๓ ถ้าต้องการแยกสารผสมระหว่าง B กับ C จะใช้วิธีการอย่างไร เพราะเหตุใด

๒. การชงกาแฟใช้วิธีการใดในการแยกสารผสม เพราะเหตุใด

ภาพที่ ๒.๑๗ การชงกาแฟ

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

วิธีการร่อนเป็นวิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับสารในข้อใด

๑ แยกตะกอนดินออกจากน้ำ → ใช้วิธีการกรองและตกตะกอน

๒ แยกน้ำตาลออกจากน้ำเชื่อม → ใช้วิธีการกลายเป็นไอ

๓ แยกเม็ดแป้งที่มีขนาดต่างกัน

๔ แยกเนื้อมะพร้าวออกจากน้ำกะทิ → ใช้วิธีการกรอง

เฉลย ๓ เหตุผล การแยกเม็ดแป้งที่มีขนาดต่างกัน ด้วยวิธีการร่อนเป็นวิธีการแยกสารที่เหมาะสม เพราะการแยกสารด้วยวิธีการร่อนเป็นวิธีการแยกสารที่เป็นของแข็งที่มีขนาดต่างกันออกจากกัน โดยใช้อุปกรณ์ในการร่อน เช่น ตะแกรง

๓. กระบวนการทำน้ำกะทิเกี่ยวข้องกับการแยกสารผสมอย่างไร

ภาพที่ ๒.๑๘ การทำน้ำกะทิ

๔. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

สาร	ลักษณะของสาร
A	ของแข็ง ไม่ละลายน้ำ
B	โลหะขนาดเล็ก
C	ของแข็ง ละลายน้ำได้

ถ้ามีสารผสมระหว่าง A B และ C จะแยกสารทั้ง ๓ ชนิด ออกจากกันได้อย่างไร

๕. สารใดเมื่อตั้งทิ้งไว้จะเกิดตะกอนที่ก้นภาชนะ

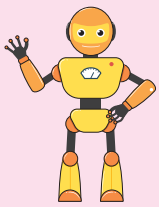
น้ำอบ	น้ำผึ้ง	นมสด	น้ำโคลน	น้ำทะเล	น้ำผลไม้ปั่น

๖. แรงโน้มถ่วงของโลกเกี่ยวข้องกับการตกตะกอนของสารอย่างไร

๗. สารส้มช่วยให้เกิดการตกตะกอนเร็วขึ้นได้อย่างไร

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังทำโครงงานตามแนวสะเต็ม โดยสร้างเครื่องกรองน้ำจากวัสดุธรรมชาติ โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้



๑. ศึกษาและสำรวจสมบัติของวัสดุธรรมชาติ
๒. วางแผน ออกแบบเครื่องกรองน้ำที่นักเรียนจะสร้าง
๓. สร้างเครื่องกรองน้ำตามที่ได้วางแผนและออกแบบไว้
๔. ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำ
๕. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และเล่าถึงความรู้สึกที่มีต่อผลงาน

แนวคำตอบ

๓. **ตอบ** กระบวนการทำน้ำกะทิเกี่ยวข้องกับการกรอง โดยนำเนื้อมะพร้าวใส่ในชาม แล้วเทน้ำอุ่นลงไป จากนั้นทำการคั้นด้วยมือประมาณ ๑๐-๑๕ นาที แล้วจึงทำการกรองเพื่อแยกน้ำและกากออกจากกัน

๔. **ตอบ** ขั้นที่ ๑ ใช้แม่เหล็กดึงดูดแยกสาร B ออกจากสาร A และสาร C ก่อน

ขั้นที่ ๒ นำสารที่เหลือไปละลายน้ำ จะพบว่า สาร A ไม่ละลายน้ำ ส่วนสาร C ละลายน้ำ จากนั้นนำไปกรองจะแยกสาร C ออกจากสาร A ได้

ขั้นที่ ๓ นำของเหลวที่มีสาร C ไประเหยแห้งเพื่อเอาน้ำออก จะได้สาร C เหลืออยู่ในภาชนะ

๕. **ตอบ** น้ำอบ น้ำโคลน น้ำผลไม้ปั่น

๖. **ตอบ** ตะกอนของสารเป็นสิ่งที่มีมวลและอยู่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ดังนั้น ตะกอนของสารจึงถูกกระทำด้วยแรงโน้มถ่วงของโลกให้ตะกอนตกลงสู่ก้นภาชนะ จึงเกิดกระบวนการตกตะกอน

๗. **ตอบ** สารส้มจะเข้าไปจับกับตะกอนขนาดเล็ก ทำให้สารมีน้ำหนักมากขึ้น จึงตกตะกอนลงมาที่ก้นภาชนะภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกได้เร็วขึ้น

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

สารผสมข้อใดสามารถแยกโดยการตกตะกอน

(๑) น้ำปลา
(๒) น้ำโคลน
(๓) สารละลายน้ำเชื่อม
(๔) สารละลายแอลกอฮอล์

เฉลย (๒) *เหตุผล น้ำโคลนเป็นสารผสมที่มีองค์ประกอบเป็นตะกอนขนาดใหญ่ เมื่อตั้งทิ้งไว้จะเกิดการตกตะกอนได้*

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม จุดประกายโครงงาน

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

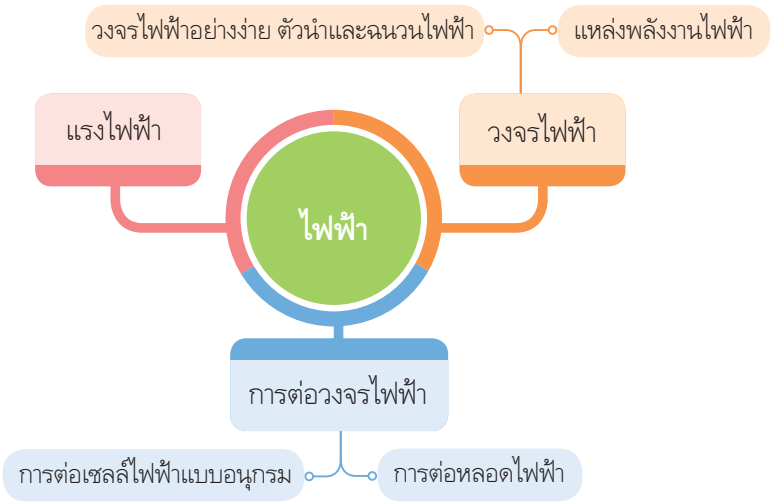
มาตรฐาน ว ๒.๒
เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๓
เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓

ไฟฟ้า

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัด

๑. อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (ว ๒.๒ ป.๖/๑)
๒. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว ๒.๓ ป.๖/๑)
๓. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (ว ๒.๓ ป.๖/๒)
๔. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม (ว ๒.๓ ป.๖/๓)
๕. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว ๒.๓ ป.๖/๔)
๖. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน (ว ๒.๓ ป.๖/๕)
๗. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานโดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว ๒.๓ ป.๖/๖)

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้า เป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ถ่านไฟฉาย

สายไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้า

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
bulb	บัลบ	หลอดไฟฟ้า
circuit diagram	เซอ' คิท ได' อะแกรม	แผนภาพวงจร
electric circuit	อิเลค' ทริค เซอ' คิท	วงจรไฟฟ้า
electrostatic	อิเลคโทรสแทท' ทิค	ไฟฟ้าสถิต
wire	ไว' เออะ	สายไฟฟ้า

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อยู่อย่างพอเพียง
ตัวชี้วัดที่ ๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

มุ่งมั่นในการทำงาน
ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบโครงงานประดิษฐ์เกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าที่กลุ่มของตนเองสนใจ เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน แล้วลงมือประดิษฐ์ บันทึกผลและสรุป แล้วนำเสนอในแบบแผงโครงงาน

ตัวชี้วัด

ว ๒.๒ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผนภาพความคิด แรงไฟฟ้า

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต แล้วร่วมกันสนทนาทบทวนประสบการณ์เกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต ผู้แทนนักเรียนเล่าปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดไฟฟ้าสถิต เช่น ในฤดูหนาว อากาศเย็นและแห้ง จะสังเกตเห็นเสื้อผ้าที่เราสวมใส่ติดตัวเรา หรือขณะหวีผมแล้วเส้นผมติดหวีขึ้นมา แล้วร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ การเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดจากแรงอะไร

(ตัวอย่างคำตอบ แรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงดึงดูดของประจุไฟฟ้าในวัตถุ)

๑.๒ ปรากฏการณ์ดังกล่าวเรียกว่าการเกิดปรากฏการณ์ใด

(ตัวอย่างคำตอบ การเกิดไฟฟ้าสถิต)

๑.๓ ไฟฟ้าสถิตคืออะไร ไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้นได้อย่างไร

(ไฟฟ้าสถิต คือ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุสองชนิดขัดถูกัน ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะสะสมอยู่บนวัตถุ)

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง เปรียบเทียบจำนวนประจุไฟฟ้าสมมุติของนักเรียนและเพื่อน

กิจกรรมที่ทำ	จำนวนประจุไฟฟ้าสมมุติ			
	นักเรียน		เพื่อน	
	ประจุบวก	ประจุลบ	ประจุบวก	ประจุลบ
๑. ก่อนเปรียบเทียบความสูง	๑	๑	๑	๑
๒. หลังเปรียบเทียบความสูง	๑	๐	๑	๒
๓. ชนิดของประจุที่มีมากกว่า	✓			✓

๑. แรงไฟฟ้า

ในฤดูหนาว อากาศเย็นและแห้ง บางครั้งเราจะสังเกตเห็นเสื้อผ้าที่เราสวมใส่ติดตัวเรา และขณะที่เราหวีผม เราจะรู้สึกได้ว่ามีแรงดึงดูดเส้นผมของเราให้ติดหวี แรงดังกล่าวเป็นแรงไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เกิดจากแรงดึงดูดของประจุไฟฟ้าในวัตถุ เช่น หวี เสื้อผ้า เส้นผม การที่ประจุไฟฟ้าในวัตถุจะออกแรงไฟฟ้าได้ต้องมีการถ่ายโอนประจุไฟฟ้ากับสิ่งแวดล้อม จนกระทั่งทำให้ชนิดของประจุไม่สมดุลกัน และส่งแรงมากระทำกับวัตถุอื่นที่อยู่ใกล้เคียง ปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้ เรียกว่า **การเกิดไฟฟ้าสถิต**

ภาพที่ ๓.๑ การเกิดไฟฟ้าสถิตในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ ๓.๑

คำถามสำคัญ: ไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้นได้อย่างไร ?

บทบาทสมมุติการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบ

วัสดุอุปกรณ์

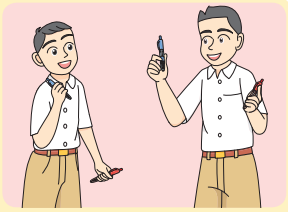
๑. ปากกาสีแดง	๒ ด้าม
๒. ปากกาสีน้ำเงิน	๒ ด้าม

สรุปผลการทำกิจกรรม

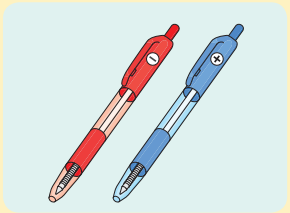
วัตถุสามารถถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบกับวัตถุอื่นได้ โดยหลังจากวัตถุถ่ายโอนประจุไฟฟ้ากันแล้ว วัตถุจะมีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกและลบในตัวเองไม่เท่ากัน และจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามชนิดประจุที่มีมากกว่า

วิธีทำ

๑. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนโดยแต่ละคนมีปากกาสีแดงและสีน้ำเงินอย่างละ ๑ ด้าม ถืออยู่ในมือ



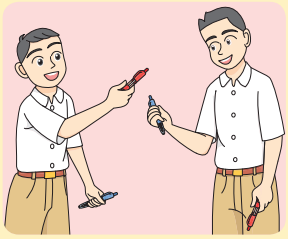
ภาพที่ ๓.๒ นักเรียนจับคู่ โดยแต่ละคนถือปากกาสีแดงและสีน้ำเงิน



ภาพที่ ๓.๓ ปากกาสีแดงแทนประจุลบ
ปากกาสีน้ำเงินแทนประจุบวก

๒. แต่ละคู่กำหนดให้ตัวเองคือวัตถุ ส่วนปากกาสีแดงคือ ประจุลบ และปากกาสีน้ำเงินคือ ประจุบวก ที่มีอยู่ในวัตถุต่าง ๆ

๓. แต่ละคู่ใช้มือขัดถูกันเหมือนการขัดถูกันของวัตถุแล้วใช้ความสูงเป็นเกณฑ์ในการถ่ายโอนประจุระหว่างวัตถุทั้งสอง โดยเปรียบเทียบความสูงกับเพื่อนที่จับคู่กัน ใครสูงกว่าจะได้รับประจุลบไปจากคนที่ต่ำกว่า แล้วบันทึกผล



ภาพที่ ๓.๔ การใช้ความสูงเป็นเกณฑ์ในการถ่ายโอนประจุระหว่างวัตถุทั้งสอง

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๓.๑ เปรียบเทียบจำนวนประจุไฟฟ้าสมมุติของนักเรียนและเพื่อน

กิจกรรมที่ทำ	จำนวนประจุไฟฟ้าสมมุติ			
	นักเรียน		เพื่อน	
	ประจุบวก	ประจุลบ	ประจุบวก	ประจุลบ
๑. ก่อนเปรียบเทียบความสูง				
๒. หลังเปรียบเทียบความสูง				
๓. ชนิดของประจุที่มีมากกว่า				

- เมื่อทำกิจกรรมบทบาทสมมุติแล้ว นักเรียนเข้าใจการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าอย่างไร
- หลังจากวัตถุถ่ายโอนประจุไฟฟ้ากันแล้ว จะเกิดอะไรขึ้นกับวัตถุเหล่านั้น
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

วัตถุสามารถถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบกับวัตถุอื่นได้ โดยหลังจากวัตถุถ่ายโอนประจุไฟฟ้ากันแล้ว วัตถุจะมีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกและลบในตัวเองไม่เท่ากัน และจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามชนิดประจุที่มีมากกว่า

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** วัตถุสามารถถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบกับวัตถุอื่นได้

๒. **ตอบ** วัตถุมีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกและลบในตัวเองไม่เท่ากัน และจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามชนิดประจุที่มีมากกว่า

๓. **ตอบ** วัตถุสามารถถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบกับวัตถุอื่นได้ โดยหลังจากวัตถุถ่ายโอนประจุไฟฟ้ากันแล้ว วัตถุจะมีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกและลบในตัวเองไม่เท่ากัน และจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามชนิดประจุที่มีมากกว่า

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๑ เรื่อง บทบาทสมมุติการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบ

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบแล้วรวบรวมข้อมูล จัดทำเป็นรายงาน

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- วัตถุสามารถถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบกับวัตถุอื่นได้ วัตถุทุกชนิดมีประจุไฟฟ้า เมื่อนำวัตถุต่างชนิดกันมาขัดถูกันจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าที่สะสมบนวัตถุ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนเข้าสู่กิจกรรมเกี่ยวกับแรงดึงดูดและแรงผลักทางไฟฟ้า โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ เมื่อวัตถุ ๒ ชนิดขัดถูกันจะเกิดอะไรขึ้น (ตัวอย่างคำตอบ เมื่อวัตถุ ๒ ชนิดขัดถูกันจะเกิดประจุไฟฟ้าสะสมบนวัตถุ คือ แรงไฟฟ้าที่สามารถดึงดูดวัตถุชิ้นเล็ก ๆ เบา ๆ ที่อยู่ใกล้ได้)

๑.๒ แรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ แรงไฟฟ้าจะมีแรงดึงดูดเกิดขึ้น ถ้าวัตถุมีประจุไฟฟ้าต่างกัน และจะมีแรงผลักเกิดขึ้น ถ้าวัตถุมีประจุไฟฟ้าเหมือนกัน)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๒ เรื่อง แรงดึงดูดและแรงผลักทางไฟฟ้า อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

กิจกรรมที่ ๓.๒ แรงดึงดูดและแรงผลักทางไฟฟ้า

คำถามสำคัญ: แรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมีลักษณะอย่างไร ?

วัสดุอุปกรณ์

๑.	หลอดพลาสติก	๒	หลอด
๒.	ลูกโป่งที่เป่าลม	๒	ลูก
๓.	ผ้าแห้งหรือผ้าสักหลาด	๑	ผืน
๔.	กระป๋องพลาสติก	๑	ใบ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันนำผ้าแห้งขัดถูกับหลอดพลาสติก แล้วนำไปวางบนกระป๋องพลาสติก

ภาพที่ ๓.๕ การขัดถูผ้าแห้งกับหลอดพลาสติก

ภาพที่ ๓.๖ การวางหลอดพลาสติกบนกระป๋องพลาสติก

๒. นำผ้าแห้งขัดถูกับหลอดพลาสติกอีก ๑ หลอด แล้วนำเข้าใกล้หลอดพลาสติกที่วางบนกระป๋องพลาสติก สังเกตและบันทึกผล

ภาพที่ ๓.๗ การนำหลอดพลาสติกเข้าใกล้กับหลอดพลาสติกที่วางบนกระป๋องพลาสติก

๕๒

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลที่เกิดขึ้นเมื่อนำวัตถุบางชนิดมาทดสอบ

วัตถุที่นำมาทดสอบ	สิ่งที่สังเกตได้		
	แรงดึงดูด	แรงผลัก	ไม่มีแรงกระทำ
๑. หลอดพลาสติกกับหลอดพลาสติก		✓	
๒. หลอดพลาสติกกับลูกโป่ง	✓		
๓. ลูกโป่งกับลูกโป่ง		✓	

สรุปผลการทำกิจกรรม

วัตถุเมื่อนำไปขัดถูด้วยผ้าแห้งจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้า และวัตถุชนิดเดียวกันจะมีประจุไฟฟ้าเหมือนกันเมื่อนำมาใกล้กันจะเกิดแรงผลักกัน ส่วนวัตถุต่างชนิดกันจะมีประจุไฟฟ้าต่างกันเมื่อนำมาใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดกัน

๓. ทำซ้ำข้อ ๑-๒ แต่เปลี่ยนจากหลอดพลาสติกกับหลอดพลาสติก เป็นหลอดพลาสติกกับลูกโป่ง และลูกโป่งกับลูกโป่ง สังเกตและบันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง
ตารางที่ ๓.๒ ผลที่เกิดขึ้นเมื่อนำวัตถุบางชนิดมาทดสอบ

วัตถุที่นำมาทดสอบ	สิ่งที่สังเกตได้		
	แรงดึงดูด	แรงผลัก	ไม่มีแรงกระทำ
๑. หลอดพลาสติกกับหลอดพลาสติก			
๒. หลอดพลาสติกกับลูกโป่ง			
๓. ลูกโป่งกับลูกโป่ง			

- แรงไฟฟ้ามีลักษณะอย่างไร
- วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน แรงไฟฟ้าจะเป็นอย่างไร
- วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน แรงไฟฟ้าจะเป็นอย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

เมื่อนำวัตถุขัดถูด้วยผ้าแห้ง จะทำให้เกิดประจุไฟฟ้า โดยวัตถุชนิดเดียวกันจะมีประจุไฟฟ้าเหมือนกัน เมื่อนำมาใกล้กันจะเกิดแรงผลักกัน ส่วนวัตถุต่างชนิดกันจะมีประจุไฟฟ้าต่างกัน เมื่อนำมาใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดกัน ดังนั้น ชนิดของประจุมีผลต่อแรงไฟฟ้า

แรงไฟฟ้า เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวก และประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน ต่างชนิดกันดึงดูดกัน

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *แรงผลักและแรงดึงดูด เป็นแรงไม่สัมผัส*
๒. **ตอบ** *แรงผลักกัน*
๓. **ตอบ** *แรงดึงดูดกัน*
๔. **ตอบ** *วัตถุเมื่อนำไปขัดถูด้วยผ้าแห้งจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้า และวัตถุชนิดเดียวกันจะมีประจุไฟฟ้าเหมือนกัน เมื่อนำมาใกล้กันจะเกิดแรงผลักกัน ส่วนวัตถุต่างชนิดกันจะมีประจุไฟฟ้าต่างกัน เมื่อนำมาใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดกัน*

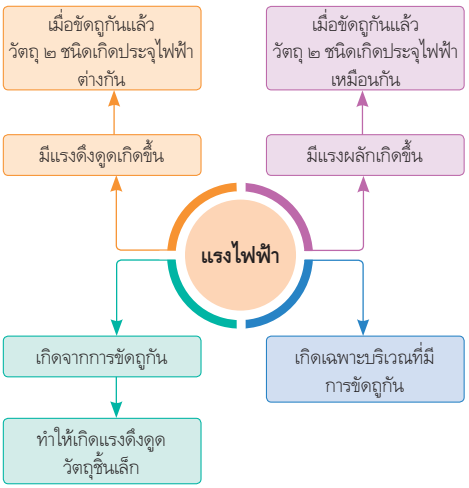
Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม
๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับแรงดึงดูดและแรงผลักทางไฟฟ้า

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และสรุปความรู้เกี่ยวกับแรงไฟฟ้า ในแบบแผนภาพความคิด จัดทำเป็นชิ้นงาน

(*ตัวอย่างแผนภาพความคิด*)



แผนภาพความคิด แรงไฟฟ้า

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้วเมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๘. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอรายงานและแผนภาพความคิด แรงไฟฟ้า โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๙. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

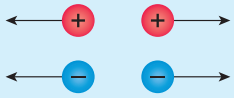
Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๐. นักเรียนนำความเข้าใจเกี่ยวกับแรงไฟฟ้าช่วยคิดแก้ปัญหาให้กับผู้ปกครองในประเด็นเสื้อผ้าที่ลู่ติดตามร่างกายเนื่องจากไฟฟ้าสถิต

๑๑. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน และติดที่ป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นอื่น ๆ

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ไฟฟ้าเป็นปรากฏการณ์อันเนื่องมาจากการมีอยู่หรือการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในวัตถุอนุภาค วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าอยู่อาจส่งแรงดึงดูดหรือผลักกันเรียกว่า **แรงไฟฟ้า** ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของประจุไฟฟ้า วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าลบมากกว่าประจุไฟฟ้าบวกจะแสดงอำนาจไฟฟ้าลบออกมา ในทางตรงกันข้ามวัตถุที่ขาดประจุไฟฟ้าลบจะแสดงอำนาจไฟฟ้าบวกออกมา



ภาพที่ ๓.๘ ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน

ภาพที่ ๓.๙ ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันดึงดูดกัน

อำนาจไฟฟ้าที่เกิดจากประจุไฟฟ้าอยู่กับที่ในวัตถุซึ่งเกิดจากการขัดถูกันของวัตถุทำให้เกิดประจุไฟฟ้าสะสมในวัตถุ เรียกว่า **ไฟฟ้าสถิต** โดยประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะส่งแรงผลักกัน ส่วนประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน และตัวนำที่มีประจุไฟฟ้าจะดึงดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำ

ภาพที่ ๓.๑๐ แรงดึงดูดที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของประจุไฟฟ้าในวัตถุ

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

เมื่อขัดถูวัตถุ A B และ C ด้วยผ้าสักหลาดแล้วนำวัตถุมาใกล้กัน ได้ผลดังนี้ วัตถุ A และ B ดึงดูดกัน ส่วนวัตถุ B และ C ผลักกัน

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

(๑) A กับ B ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน
(๒) B กับ C ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน
(๓) A กับ C ทำจากวัสดุต่างชนิดกัน
(๔) A กับ B มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน

เฉลย (๒) *เหตุผล วัตถุ A มีแรงดึงดูดกับวัตถุ B แสดงว่า วัตถุ A และวัตถุ B ทำจากวัสดุคนละชนิดกัน เมื่อขัดถูกับผ้าสักหลาดจะมีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน ส่วนวัตถุ C ผลักกับวัตถุ B แสดงว่า วัตถุ C กับวัตถุ B มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน และทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน*

แบบฝึกหัด

๑. แรงไฟฟ้า

๑. นักเรียนจับคู่ ร่วมกันพาหนูน้อยโปรตอนเดินชาร์จพลังงาน ซึ่งหนูน้อยโปรตอนมีประจุบวกในตัว ๕ ประจุ (+๕) โดยพยายามเดินให้ผ่านช่องประจุลบหรือประจุบวกที่ทำให้ผลลัพธ์สุดท้ายมีค่าประจุมากที่สุด และมีเงื่อนไขว่าสามารถเดินผ่านช่องได้ไม่เกิน ๑๕ ช่อง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเพื่อนว่าใครจะมีค่าประจุมากกว่ากัน

+๑	−๒	−๑	+๑	−๑	−๑	+๒
−๑	๐	+๓	−๑	+๒	๐	−๑
+๕	+๒	−๑	๐	−๓	−๓	−๑
−๒	๐	−๑	+๒	−๑	+๑	๐
−๕	−๑	๐	−๓	๐	−๑	+๒
+๑	−๑	+๑	−๕	+๔	−๑	๐
+๓	+๑	−๑	๐	−๑	−๑	−๑
−๑	−๒	−๑	+๓	+๒	+๑	−๑

ผลลัพธ์ประจุมีค่าเท่ากับ ( )

๒. พิจารณาข้อความ แล้วเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

๒.๑ ลูกโป่งมี ๓ ประจุบวก และ ๕ ประจุลบ ลูกโป่งนี้มีอำนาจไฟฟ้าเป็น ( )

๒.๒ ไม้บรรทัดถ่ายโอนประจุลบให้ผ้าขนสัตว์ ไม้บรรทัดจะมีอำนาจไฟฟ้าเป็น ( ) และผ้าขนสัตว์มีอำนาจไฟฟ้าเป็น ( )

๒.๓ ลูกโป่งสวรรค์ลอยมาติดเสื้อ ทำให้สูญเสียประจุไฟฟ้าลบแก่เสื้อ ดังนั้น วัตถุที่มีค่าประจุไฟฟ้าเป็นบวกคือ ( )

ตัวชี้วัด

ว ๒.๒ ป.๖/๑

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ**

+๑	−๒	−๑	+๑	−๑	−๑	+๒
−๑	๐	+๓	−๑	+๒	๐	−๑
+๕	+๒	−๑	๐	−๓	−๓	−๑
−๒	๐	−๑	+๒	−๑	+๑	๐
−๕	−๑	๐	−๓	๐	−๑	+๒
+๑	−๑	+๑	−๕	+๔	−๑	๐
+๓	+๑	−๑	๐	−๑	−๑	−๑
−๑	−๒	−๑	+๓	+๒	+๑	−๑

ผลลัพธ์ประจุมีค่าเท่ากับ

๕ + ๑๑ = ๑๖

๒. **ตอบ**

๒.๑ ลูกโป่งมี ๓ ประจุบวก และ ๕ ประจุลบ ลูกโป่งนี้มีอำนาจไฟฟ้าเป็น ลบ

๒.๒ ไม้บรรทัดถ่ายโอนประจุลบให้ผ้าขนสัตว์ ไม้บรรทัดจะมีอำนาจไฟฟ้าเป็น บวก และผ้าขนสัตว์มีอำนาจไฟฟ้าเป็น ลบ

๒.๓ ลูกโป่งสวรรค์ลอยมาติดเสื้อ ทำให้สูญเสียประจุไฟฟ้าลบแก่เสื้อ ดังนั้น วัตถุที่มีค่าประจุไฟฟ้าเป็นบวกคือ ลูกโป่งสวรรค์

แนวข้อสอบ O-NET

ขณะที่เราหวีผมในวันที่มีอากาศแห้ง เรารู้สึกว่าเกิดแรงดึงดูดระหว่างเส้นผมกับหวีพลาสติก คำอธิบายข้อใด**ไม่**เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ดังกล่าว

๑ มีการถ่ายโอนประจุลบระหว่างหวีกับเส้นผม
๒ เส้นผมกับหวีมีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน
๓ เกิดแรงไฟฟ้าระหว่างเส้นผมกับหวี
๔ มีการถ่ายโอนประจุบวกขณะหวีผม

เฉลย ๔ *เหตุผล เพราะวัตถุจะไม่มีการถ่ายโอนประจุบวก แต่จะถ่ายโอนประจุลบหรืออิเล็กตรอนระหว่างกัน เมื่อเกิดไฟฟ้าสถิตหรือเมื่อมีการขัดถูกัน*

แนวคำตอบ

๒.๔ แท่งอำพันมีประจุบวกและประจุลบอย่างละ ๑๐ ประจุ เมื่อนำไปขัดถูกับผ้าสักหลาด ทำให้ผ้าสักหลาดถ่ายโอนประจุลบให้แท่งอำพัน ๓ ประจุ ดังนั้น แท่งอำพันจะมีประจุบวก ๑๐ ประจุ และประจุลบ ๑๓ ประจุ วัตถุที่มีอำนาจไฟฟ้าเป็นลบคือ แท่งอำพัน วัตถุที่มีอำนาจไฟฟ้าเป็นบวกคือ ผ้าสักหลาด

๒.๕ หวีรับประจุลบมาจากผม ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตขณะหวีผม แสดงว่าการเกิดไฟฟ้าสถิตที่ทำให้วัตถุดึงดูดกันนั้น วัตถุต้องมีประจุไฟฟ้า ต่างกัน

๓. ตอบ

๓.๑ ถ้าประจุบนแผ่นพีวีซีเป็นลบออกแรงผลักแผ่นพีวีซีอีกแผ่นที่มีประจุไฟฟ้า ลบ และออกแรงดึงดูดไม้บรรทัดพลาสติกที่มีประจุ บวก

๓.๒ ถ้าประจุไฟฟ้าบนแผ่นพีวีซีเป็นลบ ผ้าสักหลาดที่ขัดถูกับแผ่นพีวีซีนั้นจะมีประจุไฟฟ้าเป็น บวก

๓.๓ ถ้าประจุไฟฟ้าบนไม้บรรทัดพลาสติกเป็นบวก ผ้าสักหลาดที่ขัดถูกับไม้บรรทัดพลาสติกนั้น จะมีประจุไฟฟ้าเป็น ลบ

๓.๔ วัตถุ A มีประจุไฟฟ้าเป็นลบส่งแรงดึงดูดกับวัตถุ B แสดงว่า วัตถุ B มีประจุไฟฟ้าเป็น บวก

๓.๕ วัตถุ C มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกส่งแรงผลักกับวัตถุ D แสดงว่า วัตถุ D มีประจุไฟฟ้าเป็น บวก

ลองนำชนิดประจุมาเติมเป็นเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ แล้วคำนวณหาผลลัพธ์ว่ามีค่าเท่าไร

๒๕ (−) ๑๕ (+) ๒ (+) ๘ (−) ๑๐ (+) ๕ (+) ๓ มีค่าเท่ากับ ๑๘

๒.๔ แท่งอำพันมีประจุบวกและประจุลบอย่างละ ๑๐ ประจุ เมื่อนำไปขัดถูกับผ้าสักหลาด ทำให้ผ้าสักหลาดถ่ายโอนประจุลบให้แท่งอำพัน ๓ ประจุ ดังนั้น แท่งอำพันจะมีประจุบวก [ ] และประจุลบ [ ] วัตถุที่มีอำนาจไฟฟ้าเป็นลบคือ [ ] วัตถุที่มีอำนาจไฟฟ้าเป็นบวกคือ [ ]

๒.๕ หวีรับประจุลบมาจากผม ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตขณะหวีผม แสดงว่าการเกิดไฟฟ้าสถิตที่ทำให้วัตถุดึงดูดกันนั้น วัตถุต้องมีประจุไฟฟ้า [ ]

๓. เติมคำตอบในช่องว่างให้ถูกต้อง แล้วใช้คำตอบมาประกอบการคำนวณผลลัพธ์

๓.๑ ถ้าประจุบนแผ่นพีวีซีเป็นลบออกแรงผลักแผ่นพีวีซีอีกแผ่นที่มีประจุไฟฟ้า ♡ และออกแรงดึงดูดไม้บรรทัดพลาสติกที่มีประจุ ☆

๓.๒ ถ้าประจุไฟฟ้าบนแผ่นพีวีซีเป็นลบ ผ้าสักหลาดที่ขัดถูกับแผ่นพีวีซีนั้นจะมีประจุไฟฟ้าเป็น ○

๓.๓ ถ้าประจุไฟฟ้าบนไม้บรรทัดพลาสติกเป็นบวก ผ้าสักหลาดที่ขัดถูกับไม้บรรทัดพลาสติกนั้น จะมีประจุไฟฟ้าเป็น ☁

๓.๔ วัตถุ A มีประจุไฟฟ้าเป็นลบส่งแรงดึงดูดกับวัตถุ B แสดงว่า วัตถุ B มีประจุไฟฟ้าเป็น ⬡

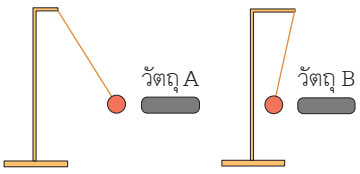
๓.๕ วัตถุ C มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกส่งแรงผลักกับวัตถุ D แสดงว่า วัตถุ D มีประจุไฟฟ้าเป็น [ ]

ลองนำชนิดประจุมาเติมเป็นเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ แล้วคำนวณหาผลลัพธ์ว่ามีค่าเท่าไร

๒๕ ♡ ๑๕ ☆ ๒ ○ ๘ ☁ ๑๐ ⬡ ๕ [ ] ๓ มีค่าเท่ากับ ___

แนวข้อสอบ O-NET

จากภาพ ข้อใดอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้อง



(๑) ลูกบอลมีประจุไฟฟ้าเป็นกลาง
(๒) วัตถุ A กับ B มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน
(๓) วัตถุ A กับ B มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน
(๔) วัตถุ A มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกับลูกบอล

เฉลย (๒) *เหตุผล เพราะวัตถุ A และวัตถุ B ออกแรงกับลูกบอลตรงข้ามกัน แสดงว่ามีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน ส่วนลูกบอลจะต้องมีประจุไฟฟ้าเดียวกับวัตถุ B เพราะออกแรงผลักกัน และมีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกับวัตถุ A เพราะออกแรงดึงดูดกัน*

๒. วงจรไฟฟ้า

เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันของเราหลายอย่างจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อทำให้เครื่องใช้เหล่านั้นทำงานได้ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ คอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ การจะนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น จำเป็นต้องทำให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าผ่านตัวกลางไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ

ภาพที่ ๓.๑๑ เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

๒.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน ถ้าเราไม่ได้เสียบปลั๊กไฟ ไม่ได้เปิดสวิตช์ไฟ หรือสายไฟฟ้าขาดชำรุด เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นก็จะไม่ทำงาน เพราะไม่มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่มายังเครื่องใช้ไฟฟ้า นักเรียนคิดว่ากระแสไฟฟ้ากำเนิดมาจากที่ใด และอุปกรณ์ที่จะให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ไปเครื่องใช้ไฟฟ้าคืออะไร

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๑
ว ๒.๓ ป.๖/๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน

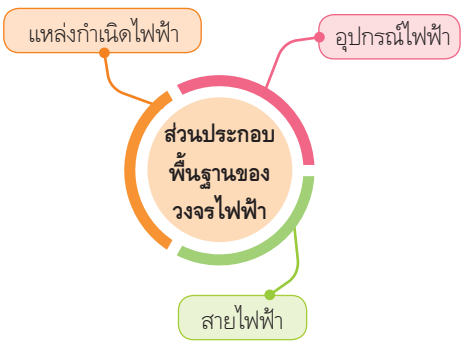
๑. แผนภาพ การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ถูกวิธี วงจรปิดและวงจรเปิด
๒. สิ่งประดิษฐ์ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตสายไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า และถ่านไฟฉาย แล้วร่วมกันตั้งประเด็นปัญหาเพื่อเกิดความสงสัยและต้องการหาคำตอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ วงจรไฟฟ้าคืออะไร
(วงจรไฟฟ้า คือ การต่อสายไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดเส้นทางการไหลของกระแสไฟฟ้า)

๑.๒ ส่วนประกอบพื้นฐานของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง



แผนภาพความคิด ส่วนประกอบพื้นฐานของวงจรไฟฟ้า

๑.๓ นักเรียนจะทำอย่างไรให้หลอดไฟฟ้าสว่าง
(ตัวอย่างคำตอบ เมื่อต่อถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้าให้ครบวงจร ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้)

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายไม่จำเป็นต้องมีส่วนประกอบใด

(๑) ถ่านไฟฉาย
(๒) แอมมิเตอร์
(๓) สายไฟฟ้า
(๔) เครื่องใช้ไฟฟ้า

เฉลย (๒) *เหตุผล วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า แต่แอมมิเตอร์ คือ เครื่องมือสำเร็จรูปที่ใช้วัดกระแสไฟฟ้า*

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๓ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

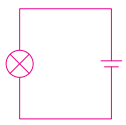
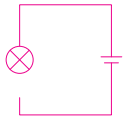
Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ภาพและแผนภาพแสดงการต่อวงจรไฟฟ้า

การทดลอง	ภาพวงจรไฟฟ้า	แผนภาพ
ต่อสายไฟฟ้าเข้ากับขั้วของหลอดไฟฟ้า		
ถอดสายไฟฟ้าออกจากขั้วของหลอดไฟฟ้า		

กิจกรรมที่ ๓.๓ การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ส่วนประกอบพื้นฐานของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง ?

คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

๑. ถ่านไฟฉาย ขนาด ๑.๕ โวลต์	๑	ก้อน
๒. หลอดไฟฟ้า ขนาด ๒.๕ โวลต์	๑	หลอด
๓. สายไฟฟ้า พร้อมปากจระเข้	๒	ชุด
๔. เทปกาว	๑	ม้วน

วิธีทำ

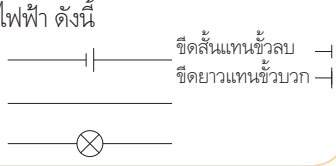
๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันต่อสายไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายทั้งขั้วบวกและขั้วลบ แล้วใช้เทปกาวติดไว้

๒. นำปลายสายไฟฟ้าทั้ง ๒ เส้น ที่ต่อกับขั้วของถ่านไฟฉายแตะกับขั้วของหลอดไฟฟ้า สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า และบันทึกผลโดยวาดภาพการต่อวงจรไฟฟ้า

๓. ถอดสายไฟฟ้าเส้นใดเส้นหนึ่งออกจากขั้วของหลอดไฟฟ้า สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า และบันทึกผลโดยวาดภาพการต่อวงจรไฟฟ้า

๔. วาดแผนภาพวงจรไฟฟ้า โดยเปลี่ยนภาพถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้าเป็นสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่กำหนด

กำหนด สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพวงจรไฟฟ้า ดังนี้



๕๘

สรุปผลการทำกิจกรรม

วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า หรือถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือหลอดไฟฟ้า เมื่อเชื่อมต่อทั้ง ๓ ส่วนด้วยสายไฟฟ้าหรือวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงาน หลอดไฟฟ้าสว่าง

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

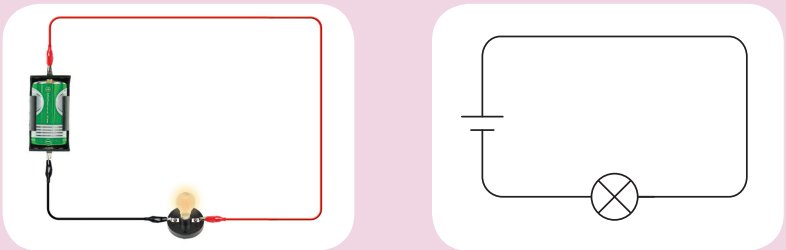
ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๓.๓ ภาพและแผนภาพแสดงการต่อวงจรไฟฟ้า

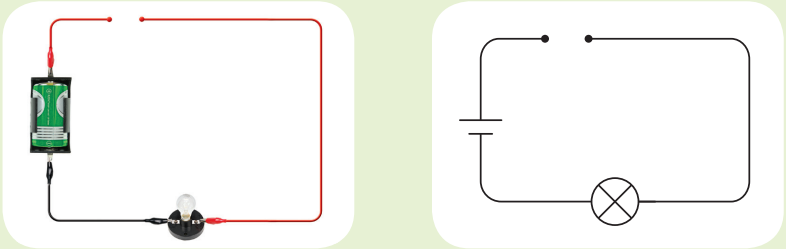
การทดลอง	ภาพวงจรไฟฟ้า	แผนภาพ
ต่อสายไฟฟ้าเข้ากับขั้วของหลอดไฟฟ้า		
ถอดสายไฟฟ้าออกจากขั้วของหลอดไฟฟ้า		

- องค์ประกอบพื้นฐานของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง
- การต่อสายไฟฟ้าส่งผลต่อวงจรไฟฟ้าอย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

หลอดไฟฟ้าจะสว่างเมื่อมีการต่อถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้าเข้าด้วยกันเป็นวงจรไฟฟ้า ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร เรียกว่า **วงจรปิด** ซึ่งสายไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้าสายไฟฟ้าขาดออกจากกัน จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร หลอดไฟฟ้าจะดับ เรียกว่า **วงจรเปิด**



ภาพที่ ๓.๑๒ ภาพและแผนภาพแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบวงจรปิด



ภาพที่ ๓.๑๓ ภาพและแผนภาพแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบวงจรเปิด

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ถ่านไฟฉายหรือแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า

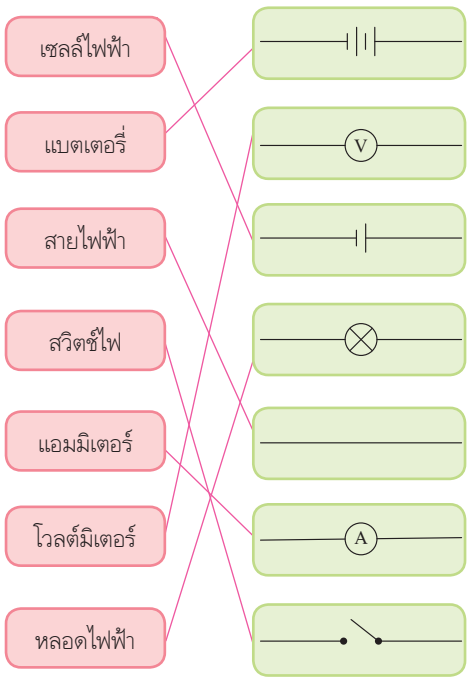
๒. **ตอบ** ถ้าสายไฟฟ้าไม่เชื่อมโยงกัน จะทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง เพราะสายไฟฟ้าเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

๓. **ตอบ** วงจรไฟฟ้าประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้าหรือถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือหลอดไฟฟ้า เมื่อเชื่อมต่อทั้ง ๓ ส่วนด้วยสายไฟฟ้าหรือวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงาน หลอดไฟฟ้าสว่าง

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตและอ่านบัตรคำเกี่ยวกับส่วนประกอบ และบัตรภาพสัญลักษณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ และเลือกบัตรคำและบัตรภาพให้ถูกต้อง และสัมพันธ์กัน โดยเพื่อนในชั้นร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ตัวอย่างบัตรคำ **ตัวอย่างบัตรภาพ**



๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และเขียนแผนภาพโดยใช้สัญลักษณ์แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ถูกวิธี วงจรปิดและวงจรเปิด จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และประดิษฐ์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จัดทำเป็นชิ้นงาน

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

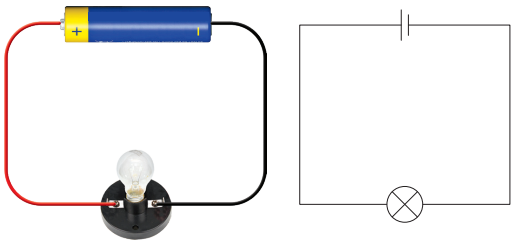
๑๐. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพ การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ถูกวิธี วงจรปิดและวงจรเปิด และสิ่งประดิษฐ์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

สัญลักษณ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้า ดังตาราง

ตารางที่ ๓.๔ สัญลักษณ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ในการต่อวงจรไฟฟ้า

ส่วนประกอบ	สัญลักษณ์
๑. เซลล์ไฟฟ้า	
๒. แบตเตอรี่	
๓. สายไฟฟ้า	
๔. สวิตช์ไฟ	
๕. แอมมิเตอร์	A
๖. โวลต์มิเตอร์	V
๗. หลอดไฟฟ้า	



ภาพที่ ๓.๑๔ ภาพและแผนภาพแสดงการต่อวงจรไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๒. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์ในแบบเดินชมนิทรรศการ ที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นและสิ่งประดิษฐ์วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายนำไปมอบให้โรงเรียนที่ห่างไกลเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

๑๓. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นเรื่องใด ให้ระบุ

กิจกรรมที่ ๓.๔ ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

วัตถุชนิดใดบ้างนำไฟฟ้าได้ และชนิดใดบ้างไม่นำไฟฟ้า ?

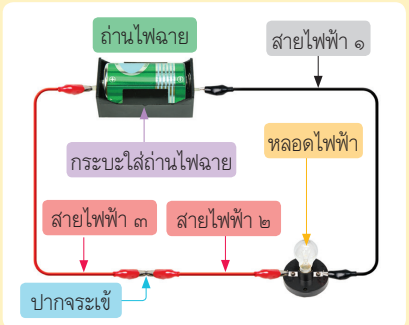
คำถามสำคัญ

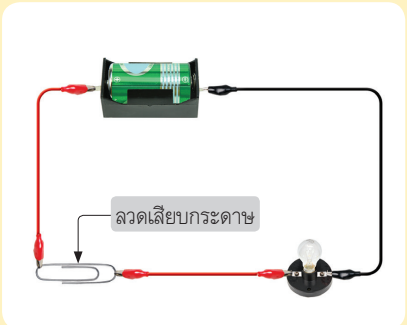
วัสดุอุปกรณ์

๑.	ถ่านไฟฉาย พร้อมกระบะใส่ถ่านไฟฉาย	๑ ชุด
๒.	หลอดไฟฟ้าขนาดเล็ก พร้อมที่ยึดหลอดไฟฟ้า	๑ ชุด
๓.	สายไฟฟ้า ยาว ๒๐ เซนติเมตร พร้อมปากจระเข้	๓ ชุด
๔.	ลวดเสียบกระดาษ	๑ อัน
๕.	ไม้บรรทัดพลาสติก	๑ อัน
๖.	ยางลบ	๑ อัน
๗.	ลูกกุญแจ	๑ ดอก
๘.	ตะปู	๑ ตัว
๙.	เทปกาว	๑ ม้วน

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันต่อสายไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายและหลอดไฟฟ้าให้ครบวงจร ดังภาพ





ภาพที่ ๓.๑๕ การทดลองการนำไฟฟ้าของวัตถุชนิดต่าง ๆ

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

โปสเตอร์ ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

BBL

๑. นักเรียนสังเกตวัตถุต่าง ๆ เช่น ลวดเสียบกระดาษ กระดาษ ตะปู หลอดพลาสติก เข็มหมุด แล้วร่วมกันสนทนาทบทวนประสบการณ์เกี่ยวกับสมบัติการนำไฟฟ้าของวัตถุเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ วัตถุชนิดใดบ้างนำไฟฟ้าได้และชนิดใดบ้างไม่นำไฟฟ้า

(ตัวอย่างคำตอบ ลวดเสียบกระดาษ เข็มหมุด และตะปู เป็นวัตถุที่นำไฟฟ้า ส่วนกระดาษและหลอดพลาสติก เป็นวัตถุที่ไม่นำไฟฟ้า)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๔ เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า เพื่อนำไปสู่การจัดจำแนกวัตถุที่นำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า รวมทั้งความหมายของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

๖. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิดและการใช้ทักษะชีวิต โดยตอบคำถาม ดังนี้

๖.๑ ไฟฟ้าลัดวงจรคืออะไร
(การที่ลวดสายไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าสัมผัสกันในกรณีที่ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าชำรุด ทำให้ไฟฟ้าครบวงจรก่อนที่ประจุไฟฟ้าจะไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า)

๖.๒ เหตุใดจึงควรตรวจสอบสายไฟฟ้าในบ้านอย่างสม่ำเสมอ
(เพราะถ้าสายไฟฟ้ารั่วหรือชำรุด จะทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดไฟไหม้)

๒. นำวัตถุที่ต้องการทดสอบ ได้แก่ ลวดเสียบกระดาษ ไม้บรรทัดพลาสติก ยางลบ ลูกกุญแจ และตะปู ต่อระหว่างสายไฟฟ้า ๒ กับสายไฟฟ้า ๓ สังเกตว่าหลอดไฟฟ้าสว่างหรือไม่ บันทึกผล

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๓.๔ การนำไฟฟ้าของวัตถุชนิดต่าง ๆ

ชนิดของวัตถุ	หลอดไฟฟ้าสว่าง	หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง
๑. ลวดเสียบกระดาษ	✓	
๒. ไม้บรรทัดพลาสติก		✓
๓. ยางลบ		✓
๔. ลูกกุญแจ	✓	
๕. ตะปู	✓	

สรุปผลการทำกิจกรรม

วัสดุที่นำไฟฟ้าได้เมื่อต่อกับวงจรไฟฟ้าจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า ส่วนวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้าเมื่อต่อกับวงจรไฟฟ้าจะทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า

- วัตถุใดนำไฟฟ้า ทราบได้อย่างไร
- วัตถุใดไม่นำไฟฟ้า ทราบได้อย่างไร
- วัตถุที่นำไฟฟ้าได้มีสมบัติอย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

วัสดุที่นำไฟฟ้าได้ เมื่อต่อกับวงจรไฟฟ้าจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง เรียกว่า **ตัวนำไฟฟ้า** ส่วนวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้าเมื่อต่อกับวงจรไฟฟ้าจะทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง เรียกว่า **ฉนวนไฟฟ้า**

๖๒

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ลวดเสียบกระดาษ ลูกกุญแจ และตะปู ทราบได้เนื่องจากเมื่อต่อไฟฟ้าครบวงจร หลอดไฟฟ้าสว่าง

๒. **ตอบ** ไม้บรรทัดพลาสติกและยางลบ ทราบได้เนื่องจากเมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจร หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง

๓. **ตอบ** ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย ส่วนใหญ่ทำด้วยโลหะ ได้แก่ ทองแดง เหล็ก และอะลูมิเนียม

๔. **ตอบ** วัสดุที่นำไฟฟ้าได้เมื่อต่อกับวงจรไฟฟ้าจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า ส่วนวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้าเมื่อต่อกับวงจรไฟฟ้า จะทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า

เสริมความรู้ ครูควรสอน

ตัวชี้วัด

รอบรู้อาเซียนและโลก

ตัวนำไฟฟ้า คือ วัสดุที่ให้ประจุไฟฟ้าผ่านได้ ส่วนมากเป็นโลหะ เช่น เงิน ทองแดง อะลูมิเนียม

ภาพที่ ๓.๑๖ ตัวอย่างตัวนำไฟฟ้า

ฉนวนไฟฟ้า คือ วัสดุที่ไม่ให้ประจุไฟฟ้าไหลผ่าน เช่น ยาง ผ้า แก้ว พลาสติก

ภาพที่ ๓.๑๗ ตัวอย่างฉนวนไฟฟ้า

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน สังเกต สำรวจวัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ที่พบในชีวิตประจำวัน แล้วถ่ายภาพหรือวาดภาพและระบายสี นำมาจัดจำแนกในแบบโปสเตอร์ จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- วัสดุที่ให้ประจุไฟฟ้าไหลผ่านได้ เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า วัสดุที่ไม่ให้ประจุไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า
- ตัวนำไฟฟ้ามีความต้านทานการไหลของประจุไฟฟ้าน้อย
- วัสดุที่มีความต้านทานการไหลของประจุไฟฟ้าแต่ยอมให้ประจุไฟฟ้าไหลผ่านได้ เรียกว่า ตัวต้านทาน
- ไฟฟ้าลัดวงจรเกิดจากการที่ลวดสายไฟฟ้าสัมผัสกันก่อนที่ประจุไฟฟ้าจะไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า ทำให้เกิดความร้อนสูงมาก อาจเป็นสาเหตุของไฟไหม้ ฉนวนไฟฟ้าช่วยป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโปสเตอร์ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนร่วมกันนำโปสเตอร์ติดที่ป้ายประกาศในโรงเรียนหรือในท้องถิ่น เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้แก่เพื่อนนักเรียนและคนในท้องถิ่น

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

โครงงาน การทำงานของถ่านไฟฉายที่ใช้อุปกรณ์การทดลองแตกต่างกัน เพื่อศึกษาอุปกรณ์การทดลองที่เหมาะสมที่แสดงการทำงานของถ่านไฟฉายได้ชัดเจน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนประสบการณ์เกี่ยวกับแหล่งพลังงานไฟฟ้า เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีอะไรบ้าง

(แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย ไดนาโม)

๑.๒ วัสดุธรรมชาติสามารถเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้หรือไม่

(ตัวอย่างคำตอบ วัสดุธรรมชาติบางชนิดเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ เช่น ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว (มะนาว) มันฝรั่ง)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันฟังอธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าหรือแอมมิเตอร์ สาธิตการใช้แอมมิเตอร์ ส่วนคำถามอื่นให้เวลาและโอกาสแก่นักเรียนในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมหรือทำการทดลองตามความเหมาะสม

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๕ เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าจากผลไม้ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๒.๒ แหล่งพลังงานไฟฟ้า

เครื่องใช้ไฟฟ้าจะทำงานได้ต้องมีการเสียบปลั๊กไฟและกดสวิตช์ไฟให้วงจรปิด เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลจากแหล่งพลังงานไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า แหล่งพลังงานไฟฟ้า ได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

กิจกรรมที่ ๓.๕ เซลล์ไฟฟ้าจากผลไม้

คำถามสำคัญ: วัสดุธรรมชาติสามารถเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้หรือไม่

วัสดุอุปกรณ์

๑.	แผ่นสังกะสี ขนาด ๑ เซนติเมตร × ๕ เซนติเมตร	๑ แผ่น
๒.	แผ่นทองแดง ขนาด ๑ เซนติเมตร × ๕ เซนติเมตร	๑ แผ่น
๓.	แอมมิเตอร์	๑ ตัว
๔.	สายไฟฟ้า พร้อมปากจระเข้	๒ ชุด
๕.	มะนาว	๑ ลูก
๖.	หลอดไฟ LED	๑ หลอด
๗.	เทปกาว	๑ ม้วน

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันต่อสายไฟฟ้าทั้งสองเส้นเข้ากับแอมมิเตอร์

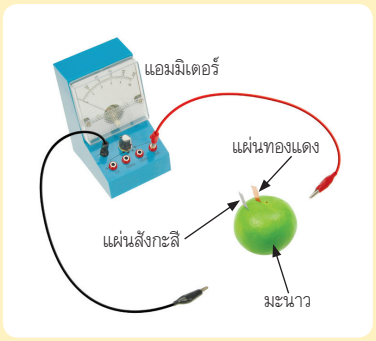
๒. เสียบแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีลงในมะนาวลึกประมาณ ๑ เซนติเมตร โดยให้แผ่นโลหะทั้งสองห่างกัน ๑ เซนติเมตร

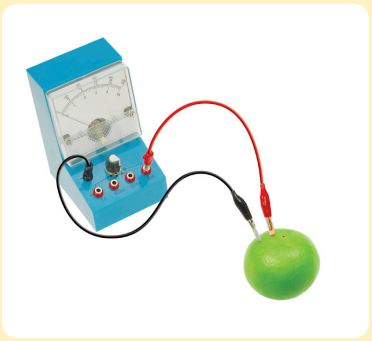
๓. เชื่อมสายไฟฟ้าที่ต่อจากแอมมิเตอร์ไปยังแผ่นโลหะที่เสียบบนมะนาว โดยให้ต่อสายสีดำ (ขั้วลบ) กับแผ่นสังกะสี และสายสีแดง (ขั้วบวก) กับแผ่นทองแดง สังเกตเข็มของแอมมิเตอร์ บันทึกผล

๔. ถอดสายไฟฟ้าจากแอมมิเตอร์มาเชื่อมต่อกับหลอดไฟ LED สังเกตความสว่างของหลอดไฟ LED บันทึกผล

เสริมความรู้ ครูควรสอน

แอมมิเตอร์ คือ เครื่องมือสำเร็จรูปที่ใช้วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจร มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A) หรือมิลลิแอมแปร์ (mA) (๑ แอมแปร์ = ๑,๐๐๐ มิลลิแอมแปร์) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนแอมมิเตอร์ คือ —Ⓐ—





ภาพที่ ๓.๑๘ การทดลองเซลล์ไฟฟ้าจากผลไม้

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๓.๖ ผลการสังเกตเข็มของแอมมิเตอร์และความสว่างของหลอดไฟ LED เมื่อต่ออุปกรณ์ครบวงจร

การทดลอง	ผลการสังเกต
๑. เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีกับแอมมิเตอร์	
๒. เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีกับหลอดไฟ LED	

- แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ทำการทดลองคืออะไร
- แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในกิจกรรมนี้แตกต่างจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร
- แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีอะไรบ้าง
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

มะนาว แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง สามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ เนื่องจากในมะนาวส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าลบของแผ่นโลหะทั้งสองชนิด กระแสไฟฟ้าจึงไหลในวงจร ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้น

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตเข็มของแอมมิเตอร์และความสว่างของหลอดไฟ LED เมื่อต่ออุปกรณ์ครบวงจร

การทดลอง	ผลการสังเกต
๑. เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีกับแอมมิเตอร์	เข็มของแอมมิเตอร์กระดิก ชี้ไปทางขวามือ ทางขั้วทองแดง (ขั้วบวก)
๒. เมื่อต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีกับหลอดไฟ LED	หลอดไฟ LED สว่าง

สรุปผลการทำกิจกรรม

มะนาว แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง สามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ เนื่องจากในมะนาวส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าลบของแผ่นโลหะทั้งสองชนิด กระแสไฟฟ้าจึงไหลในวงจร ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้น

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับเซลล์ไฟฟ้าจากผลไม้

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** มะนาว แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง

๒. **ตอบ** แตกต่าง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในชีวิตประจำวันไม่ต้องใช้ผลไม้ หรือขึ้นกับคำตอบของนักเรียน

๓. **ตอบ** แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย หม้อแปลงไฟฟ้า

๔. **ตอบ** มะนาว แผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดง สามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ เนื่องจากในมะนาวส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าลบของแผ่นโลหะทั้งสองชนิด กระแสไฟฟ้าจึงไหลในวงจร ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้น

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด โดยตอบคำถาม ดังนี้

๗.๑ เซลล์ไฟฟ้าเคมีคืออะไร แบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง เขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)

แผนภาพความคิด ความหมายและประเภทของเซลล์ไฟฟ้าเคมี

๗.๒ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าคืออะไร ผลิตกระแสไฟฟ้าได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบด้วยแม่เหล็กและขดลวด การหมุนของขดลวดในสนามแม่เหล็ก หรือการเคลื่อนที่แม่เหล็กขึ้นลงระหว่างขดลวด ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในขดลวด)

๗.๓ อุปกรณ์ชนิดใดสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้

(เซลล์สุริยะ)

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการทำงานของถ่านไฟฉายหรือแหล่งพลังงานไฟฟ้า

ในชีวิตประจำวัน แหล่งพลังงานไฟฟ้ามีหลายประเภท เช่น เซลล์ไฟฟ้าเคมี เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เซลล์สุริยะ

เซลล์ไฟฟ้าเคมี เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ ๓.๑๙ ถ่านไฟฉาย

ภาพที่ ๓.๒๐ แบตเตอรี่

ภาพที่ ๓.๒๑ ไดนาโม

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ไดนาโม) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

เซลล์สุริยะ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ ๓.๒๒ เซลล์สุริยะ

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๙. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และทดลองใช้ผลไม้ชนิดอื่น เช่น มันฝรั่ง แอปเปิล แทนมะนาวและใช้แผ่นโลหะชนิดอื่น ๆ นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าผลไม้ชนิดใด และโลหะคู่ใดให้พลังงานไฟฟ้าได้มากกว่ากัน

(ตัวอย่างคำตอบ ถ้าเข็มของแอมมิเตอร์เบนไปมากกว่า แสดงว่าให้พลังงานไฟฟ้ามากกว่า)

เด็กควรรู้

ไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต

สัตว์บางชนิด เช่น ปลาไหลไฟฟ้า สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้จับเหยื่อหรือในเวลาที่มันตกใจ โดยมีเซลล์พิเศษสามารถทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างหัวกับหางของมัน ซึ่งบางครั้งอาจมีความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงถึง ๖๐๐ โวลต์ นอกจากปลาไหลไฟฟ้าแล้ว นักวิทยาศาสตร์ยังพบว่า มีความต่างศักย์ไฟฟ้าอย่างอ่อน ๆ เกิดขึ้นในสัตว์อื่น ๆ อีก รวมทั้งในร่างกายของมนุษย์ด้วย ถ้าวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดบนร่างกายของมนุษย์ เช่น แขนและขา จะพบว่ามีความต่างศักย์ไฟฟ้าเกิดขึ้นทุกครั้งที่หัวใจเต้น จากความรู้นี้ได้นำมาพัฒนาสร้างเครื่องช่วยหัวใจที่เรียกว่า อิเล็กโทรคาร์ดิโอกราฟ (electrocardiograph) ซึ่งช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคหัวใจได้อย่างถูกต้อง

ภาพที่ ๓.๒๓ ปลาไหลไฟฟ้า

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๑๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ทำโครงงานเกี่ยวกับการทำงานของถ่านไฟฉายที่ใช้อุปกรณ์การทดลองแตกต่างกัน เพื่อศึกษาอุปกรณ์การทดลองที่เหมาะสมที่แสดงการทำงานของถ่านไฟฉายได้ชัดเจน แล้วรวบรวมข้อมูล นำเสนอในแบบแผงโครงงาน จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๑. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ถ่านไฟฉายประกอบด้วยวัตถุสองชนิดทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้าบวกและขั้วไฟฟ้าลบ และสารที่เป็นของผสมเปียกชื้นที่นำไฟฟ้าได้ ถ้าต่อขั้วไฟฟ้าบวกและลบด้วยสายไฟฟ้าจนครบวงจร จะมีกระแสไฟฟ้าในวงจร
- ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือไดนาโม เซลล์สุริยะ และไฟฟ้าจากสิ่งมีชีวิต เป็นแหล่งพลังงาน

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๒. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงงาน การทำงานของถ่านไฟฉายที่ใช้อุปกรณ์การทดลองแตกต่างกันเพื่อศึกษาอุปกรณ์การทดลองที่เหมาะสมที่แสดงการทำงานของถ่านไฟฉายได้ชัดเจน โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๓. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า บริการสังคม และจิตสาธารณะ BBL

๑๔. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดโครงงานในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม

๑๕. นักเรียนตรวจสอบและประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

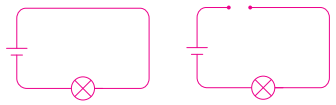
ว ๒.๓ ป.๖/๑

ว ๒.๓ ป.๖/๒

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า

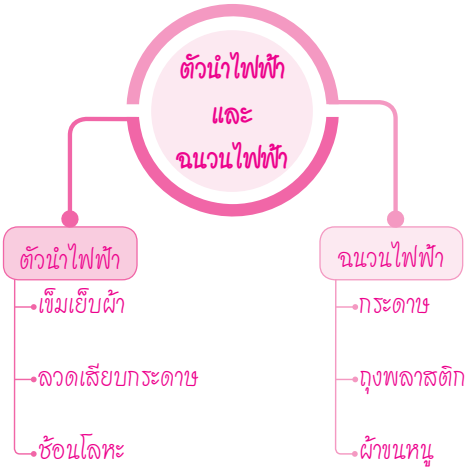
๒. **ตอบ**



การต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิด | การต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิด

๓. **ตอบ** แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่

๔. **ตอบ**



แผนภาพความคิด ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

๕. **ตอบ**

แผนภาพความคิด แหล่งพลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

แบบฝึกหัด

๒. วงจรไฟฟ้า

๑. วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบสำคัญอะไรบ้าง

๒. เขียนแผนภาพแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบปิดและการต่อวงจรไฟฟ้าแบบเปิด

๓. อุปกรณ์ใดในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ให้พลังงานไฟฟ้า

๔. ยกตัวอย่างตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าที่นักเรียนรู้จักในชีวิตประจำวันอย่างละ ๓ ชนิด เขียนในแบบแผนภาพความคิด

๕. ยกตัวอย่างแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่นักเรียนรู้จักในชีวิตประจำวัน ๕ ประเภท เขียนในแบบแผนภาพความคิด

NET แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใด**ไม่ใช่**ฉนวนไฟฟ้า

(๑) ตะเกียบไม้ (๒) ถุงมือยาง

(๓) หลอดพลาสติก (๔) ลวดเสียบกระดาษ

เฉลย (๔) เหตุผล ลวดเสียบกระดาษทำด้วยโลหะเป็นตัวนำไฟฟ้า ไม่ใช่ฉนวนไฟฟ้า

๓. การต่อวงจรไฟฟ้า

๓.๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปเครื่องใช้ไฟฟ้า ในชีวิตประจำวัน เราพบวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลายแหล่ง เช่น ไฟฉาย เมื่อบรรจุถ่านไฟฉายในไฟฉาย และกดสวิตช์ไฟให้วงจรปิด หลอดไฟฟ้าจะสว่าง

กิจกรรมที่ ๓.๖ การต่อเซลล์ไฟฟ้า

ถ้าต้องการให้หลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าสว่างมากขึ้น นักเรียนจะต่อวงจรไฟฟ้าอย่างไร ?

วัสดุอุปกรณ์

๑.	ถ่านไฟฉาย หรือเซลล์ไฟฟ้า ขนาด ๑.๕ โวลต์	๓	ก้อน
๒.	หลอดไฟฟ้า ขนาด ๒.๕ โวลต์	๑	หลอด
๓.	สายไฟฟ้า พร้อมปากจระเข้	๒	ชุด
๔.	เทปกาว	๑	ม้วน

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันนำถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน ต่อเข้ากับสายไฟฟ้าแล้วเชื่อมต่อระหว่างสายไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าเข้าด้วยกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า บันทึกผล

๒. นำถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน ต่อกัน โดยหันถ่านไฟฉายไปทางเดียวกัน ติดเทปกาว แล้วเชื่อมต่อระหว่างสายไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าเข้าด้วยกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า บันทึกผล

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า เมื่อต่อถ่านไฟฉายจำนวนต่างกันในวงจรไฟฟ้า

การทดลอง	ความสว่างของหลอดไฟฟ้า
๑. ต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	สว่างเล็กน้อย
๒. ต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	สว่างมาก
๓. ต่อถ่านไฟฉาย ๓ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	สว่างมากกว่า ๒ ก้อน
๔. ต่อถ่านไฟฉาย ๓ ก้อน สลับขั้วกัน ๑ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	ไม่สว่าง

สรุปผลการทำกิจกรรม

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ส่งผลให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรไฟฟ้าเพิ่มขึ้น หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้น

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๓
ว ๒.๓ ป.๖/๔

ภาระงาน/ชิ้นงาน
สิ่งประดิษฐ์ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตกระบอกไฟฉาย จากนั้นร่วมกันตั้งประเด็นปัญหาเพื่อเกิดความสงสัยและต้องการหาคำตอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถาม ดังนี้

๑.๑ ถ้าต้องการให้หลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าสว่างมากขึ้น นักเรียนจะต่อวงจรไฟฟ้าอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ เพิ่มจำนวนเซลล์ไฟฟ้าหรือถ่านไฟฉาย แล้วต่อเซลล์ไฟฟ้าหรือถ่านไฟฉายแบบอนุกรม จะเพิ่มกระแสไฟฟ้าทำให้หลอดไฟฟ้าในวงจรสว่างมากขึ้น)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๖ เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้า อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์ และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้า

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๖. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบและประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ ของเล่น ของใช้ จากการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า โดยเลือกใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า จัดทำเป็นชิ้นงาน

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๘. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งประดิษฐ์ ของเล่น ของใช้ จากการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่มไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๙. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๐. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์ในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๑. นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าไปบอกผู้ปกครองเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าเพื่อให้หลอดไฟฟ้าสว่างและสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด

๓. นำถ่านไฟฉาย ๓ ก้อน ต่อกัน โดยหันถ่านไฟฉายไปทางเดียวกัน ติดเทปกาว แล้วเชื่อมต่อระหว่างสายไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าเข้าด้วยกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า บันทึกผล

๔. นำถ่านไฟฉาย ๓ ก้อน ต่อกัน โดยกลับด้านถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน ไปทางตรงข้ามกับถ่านไฟฉายก้อนอื่น แล้วเชื่อมต่อระหว่างสายไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้าเข้าด้วยกัน สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า บันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

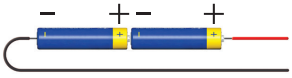
ตารางที่ ๓.๗ ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อถ่านไฟฉายจำนวนต่างกันในวงจรไฟฟ้า

การทดลอง	ความสว่างของหลอดไฟฟ้า
๑. ต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	
๒. ต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	
๓. ต่อถ่านไฟฉาย ๓ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	
๔. ต่อถ่านไฟฉาย ๓ ก้อน สลับขั้วกัน ๑ ก้อน ในวงจรไฟฟ้า	

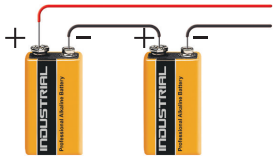
- จำนวนเซลล์ไฟฟ้าที่ต่อแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้าส่งผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร
- การต่อเซลล์ไฟฟ้าที่สลับขั้วกันส่งผลต่อวงจรไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร
- นักเรียนจะนำการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

จำนวนเซลล์ไฟฟ้าที่ต่อในวงจรไฟฟ้าส่งผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้า ถ้าจำนวนเซลล์ไฟฟ้ามาก หลอดไฟฟ้ายิ่งสว่างมากขึ้น

เราสามารถนำเซลล์ไฟฟ้ามาต่อเรียงกันเพื่อให้หลอดไฟฟ้าสว่าง เรียกว่า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม



การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม คือ การนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกัน โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่ง



ภาพที่ ๓.๒๔ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมจะช่วยเพิ่มความต่างศักย์ไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้า ทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรเพิ่มขึ้น

๗๐

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ส่งผลต่อวงจรไฟฟ้า คือ ยิ่งจำนวนเซลล์ไฟฟ้ามาก หลอดไฟฟ้ายิ่งสว่าง

๒. **ตอบ** ส่งผลต่อวงจรไฟฟ้า คือ กระแสไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง

๓. **ตอบ** การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ส่งผลให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรไฟฟ้าเพิ่มขึ้น หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้น

๔. **ตอบ** ใช้เพิ่มพลังงานไฟฟ้าแก่เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น กระบอกไฟฉายที่ต้องการความสว่างมาก ต้องต่อถ่านไฟฉายแบบอนุกรมโดยใช้จำนวนถ่านไฟฉายมากขึ้น

QR CODE เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้า

๓.๒ การต่อหลอดไฟฟ้า

กิจกรรมที่ ๓.๗

ความสว่างของหลอดไฟฟ้าในการต่อแบบอนุกรมและแบบขนานมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

คำถามสำคัญ

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วัสดุอุปกรณ์

๑.	ถ่านไฟฉาย ขนาด ๑.๕ โวลต์ พร้อมกระบะใส่ถ่านไฟฉาย	๒ ชุด
๒.	หลอดไฟฟ้า ขนาด ๒.๕ โวลต์	๔ หลอด
๓.	สายไฟฟ้า พร้อมปากจระเข้	๑ ชุด

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบ และวาดแผนภาพการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ หลอด ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยกำหนดให้ ๑ วงจรต้องประกอบด้วย ถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน หลอดไฟฟ้า ๒ หลอด และสายไฟฟ้า

๒. ทดลองต่อวงจรไฟฟ้า ตามแผนภาพที่วางแผนและออกแบบไว้

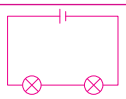
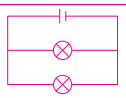
๓. เปรียบเทียบความสว่างของหลอดไฟฟ้า และลักษณะของวงจรไฟฟ้าทั้ง ๒ แบบ บันทึกผล

๔. ถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ หลอด สังเกตการทำงานของวงจรไฟฟ้า บันทึกผล

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

วาดแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม	แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน
	

๗๑

ตาราง ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้าและการทำงานของวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้า		ผลการสังเกต	
		ความสว่างของหลอดไฟฟ้า	การทำงานของวงจรไฟฟ้า
๑. เมื่อหลอดไฟฟ้าครบทุกหลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม	ทั้ง ๒ หลอดสว่างเท่ากัน แต่แสงสว่างไม่มาก	ไฟฟ้าไหลครบวงจร
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน	ทั้ง ๒ หลอดสว่างเท่ากัน แสงสว่างมากกว่าหลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	ไฟฟ้าไหลครบวงจร
๒. เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ หลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม	หลอดไฟฟ้าไม่สว่างทั้ง ๒ หลอด	ไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน	หลอดไฟฟ้าสว่าง ๑ หลอด ส่วนหลอดไฟฟ้าที่ถอดสายไฟฟ้าออกไม่สว่าง	ไฟฟ้าไหลครบวงจร

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๕

ว ๒.๓ ป.๖/๖

ภาระงาน/ชิ้นงาน

สิ่งประดิษฐ์ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตการปิด-เปิดไฟแต่ละหลอดภายในชั้นเรียนหรือภายในบ้านว่ามีผลกับหลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นหรือไม่อย่างไร นักเรียนลงมือเขียนแผนภาพแสดงการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านที่เกิดผลเช่นนั้น

๒. นักเรียนเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้า โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๒.๑ ความสว่างของหลอดไฟฟ้าในการต่อแบบอนุกรมและแบบขนานมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ความสว่างของหลอดไฟฟ้าทั้ง ๒ แบบแตกต่างกันโดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบ ๒ หลอดเรียงกัน (แบบอนุกรม) มีความสว่างน้อยกว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบ ๒ หลอดคร่อมกัน (แบบขนาน))

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๓.๗ เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด โดยตอบคำถาม ดังนี้

๖.๑ วงจรไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนเป็นวงจรแบบอนุกรมหรือแบบขนาน นักเรียนทราบได้อย่างไร

(แบบขนาน เนื่องจากเมื่อปิดสวิตช์ไฟของหลอดไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือหลอดไฟฟ้าบางหลอด หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางครั้งเสียหลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่าง หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นยังทำงานได้)

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๓.๘ ผลการสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้าและการทำงานของวงจรไฟฟ้า เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้า		ผลการสังเกต	
		ความสว่างของหลอดไฟฟ้า	การทำงานของวงจรไฟฟ้า
๑. เมื่อหลอดไฟฟ้าครบทุกหลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม		
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน		
๒. เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ หลอด	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม		
	ต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน		

- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า ส่งผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร
- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า ส่งผลต่อการทำงานของวงจรไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร
- การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านเป็นการต่อวงจรแบบอนุกรมหรือแบบขนาน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ส่งผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานในวงจรไฟฟ้าหลอดไฟฟ้าจะสว่างมากกว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม*

๒. **ตอบ** *ส่งผลต่อการทำงานของวงจรไฟฟ้า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้าจะทำให้วงจรขาด เมื่อหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งไม่ทำงาน ส่งผลให้หลอดไฟฟ้าหลอดอื่นไม่ทำงานด้วย*

๓. **ตอบ** *การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้*

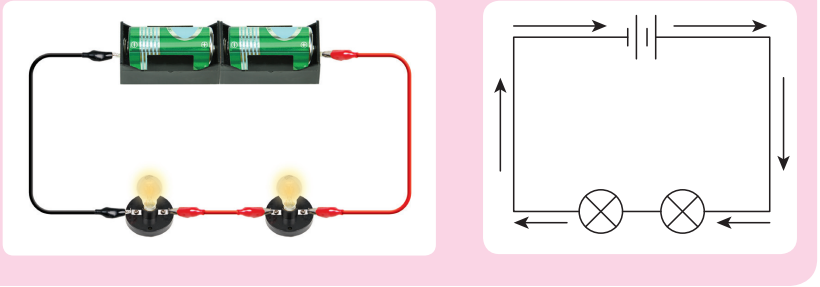
๔. **ตอบ** *ต่อแบบขนาน เพราะเป็นการแยกการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ถ้ามีเครื่องใช้ไฟฟ้าใดดับหรือพังจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นไม่ดับไปด้วย*

สรุปผลการทำกิจกรรม

การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้

เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า ๒ หลอดเรียงต่อกัน ประจุไฟฟ้าจะไหลจากถ่านไฟฉายไปยังหลอดไฟฟ้าหลอดแรก และต่อไปยังหลอดไฟฟ้าหลอดที่สอง แล้วกลับมาที่ถ่านไฟฉายอีก จะเห็นว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบนี้ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเพียงทิศทางเดียว เราเรียกการต่อหลอดไฟฟ้าเช่นนี้ว่า **การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม** เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออกจากวงจรนี้หนึ่งหลอดหรือหลอดไฟฟ้าในวงจรดับ วงจรจะเปิด กระแสไฟฟ้าจึงไม่ครบวงจร หลอดไฟฟ้าอีกหลอดหนึ่งจึงดับไปด้วย

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้าจะผ่านหลอดไฟฟ้าทุกหลอด หลอดไฟฟ้าทุกหลอดจะใช้พลังงานไฟฟ้าที่มาจากแหล่งเดียวกัน แต่ละหลอดจึงได้รับพลังงานไฟฟ้าบางส่วน หลอดไฟฟ้าในการต่อแบบอนุกรมแต่ละหลอดจึงสว่างน้อยกว่าเมื่อมีหลอดไฟฟ้าเพียงหลอดเดียวในวงจร



ภาพที่ ๓.๒๕ ภาพและแผนภาพการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม

แนวข้อสอบ O-NET

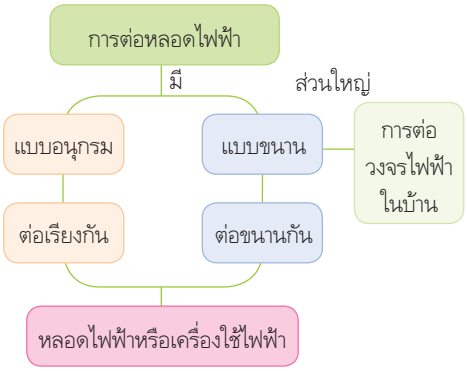
ข้อใดเป็นผลจากการนำหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออก เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม

๑ ไฟดับทั้งหมด
๒ หลอดไฟฟ้าหลอดที่เหลืออยู่สว่างเท่าเดิม
๓ หลอดไฟฟ้าหลอดที่เหลืออยู่สว่างน้อยลง
๔ หลอดไฟฟ้าหลอดที่เหลืออยู่สว่างมากขึ้น

เฉลย ๑ *เหตุผล การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม เมื่อนำหลอดไฟฟ้าออกจากวงจรหนึ่งหลอด วงจรจะเปิด กระแสไฟฟ้าจึงไม่ครบวงจร หลอดไฟฟ้าหลอดอื่นจึงดับไปด้วย*

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า แล้ววางแผนออกแบบ และเขียนเป็นผังความคิด ในกระดาษฟลิปชาร์ต *(ตัวอย่างผังความคิด)*



ผังความคิด การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

๙. **นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์** โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ ของเล่น ของใช้ จากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า โดยเลือกใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๐. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายหลอดในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งได้ตามต้องการ

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๑. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิดและสิ่งประดิษฐ์ของเล่นของใช้จากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรไฟฟ้า โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๒. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

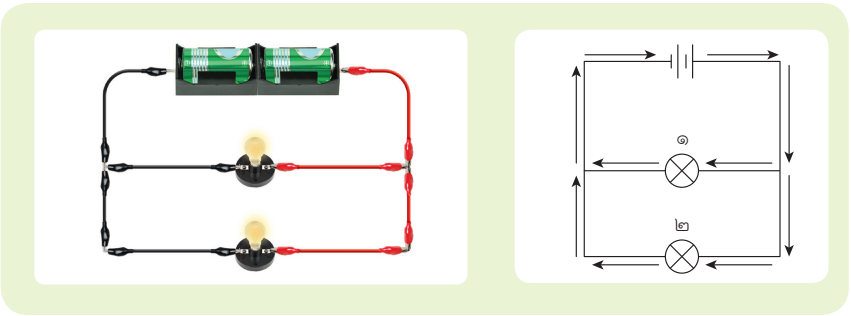
๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์ในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชมและคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๔. นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปเล่าให้ผู้ปกครองฟังว่า วงจรไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนควรเป็นวงจรไฟฟ้าแบบขนาน เนื่องจากเมื่อปิดสวิตช์ไฟของหลอดไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือหลอดไฟฟ้าบางหลอด หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าบางเครื่อง หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่าง หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นยังทำงานได้

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า ๒ หลอดแบบขนาน มีทางให้ประจุไฟฟ้าไหลได้ ๒ ทาง ทางที่ ๑ ประจุไฟฟ้าไหลจากขั้วบวกของถ่านไฟฉายผ่านหลอดไฟฟ้าหลอดที่ ๑ ไปยังขั้วลบของถ่านไฟฉาย ทำให้มีกระแสไฟฟ้าครบวงจร เช่นเดียวกับทางที่ ๒ ที่มีหลอดไฟฟ้าหลอดที่ ๒ ก็มีกระแสไฟฟ้าครบวงจรเช่นกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าหนึ่งหลอดออกจากวงจร หลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างอยู่ได้ เนื่องจากวงจรปิด ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจร การต่อหลอดไฟฟ้าที่ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรมากกว่าทิศทางเดียว เรียกว่า **การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน**

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน หลอดไฟฟ้าทั้งสองหลอดไม่ต้องแบ่งพลังงานกันใช้ หลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้เต็มที่ จึงมีความสว่างเท่ากับเมื่อมีหลอดไฟฟ้าเพียงหลอดเดียวในวงจร



ภาพที่ ๓.๒๖ ภาพและแผนภาพการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายหลอดในบ้าน ต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่งได้ตามต้องการ

อาชีพน่ารู้

ช่างไฟฟ้า หมายถึง ผู้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและการทำงานของระบบไฟฟ้า

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ถ้านักเรียนมีหลอดไฟฟ้าเหมือนกันทุกประการ ๑๐ หลอด นักเรียนจะต่ออย่างไรกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อให้ได้ความสว่างมากที่สุด

(๑) ต่อ ๑๐ หลอดแบบขนาน
(๒) ต่อ ๑๐ หลอดแบบอนุกรม
(๓) ต่อแบบขนาน ๒ หลอด ๕ ชุด แล้วต่อแบบอนุกรมกัน
(๔) ต่อ ๕ หลอดแบบอนุกรม ๒ ชุด แล้วต่อแบบขนานกัน

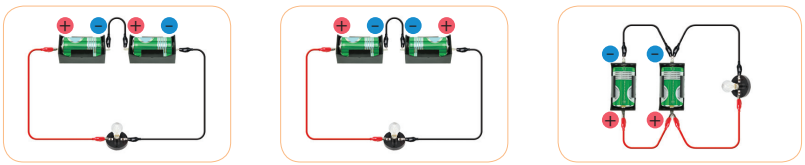
เฉลย (๑) เหตุผล ในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน หลอดไฟฟ้าไม่ต้องแบ่งพลังงานกันใช้ หลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดสามารถใช้พลังงานได้เต็มที่ ดังนั้น เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า ๑๐ หลอด แบบขนาน จึงให้ความสว่างมากที่สุด

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

แบบฝึกหัด

๓. การต่อวงจรไฟฟ้า

๑. พิจารณาภาพ แล้วตอบคำถาม



A B C

๑.๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าในข้อใดหลอดไฟฟ้าสว่าง

๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าในข้อใดหลอดไฟฟ้าสว่างมากที่สุด

๑.๓ การต่อเซลล์ไฟฟ้าในข้อใดเป็นการต่อแบบอนุกรม

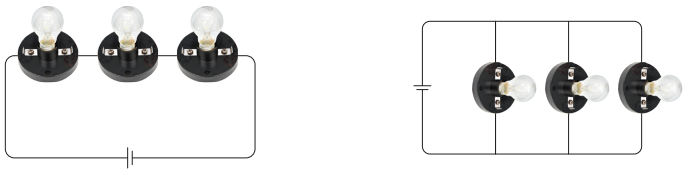
๒. พิจารณาภาพ แล้วตอบคำถาม

วงจร A วงจร B

๒.๑ ถ้าหลอดไฟฟ้าในวงจร A หลอดหนึ่งไฟดับจะเกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใด

๒.๒ ถ้าหลอดไฟฟ้าในวงจร B หลอดหนึ่งไฟดับจะเกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใด

๓. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของวงจรไฟฟ้าทั้งสองนี้



วงจร A วงจร B

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๓

ว ๒.๓ ป.๖/๔

ว ๒.๓ ป.๖/๕

ว ๒.๓ ป.๖/๖

แนวคำตอบ

๑. ตอบ

๑.๑ ภาพ A และ ภาพ C

๑.๒ ภาพ A

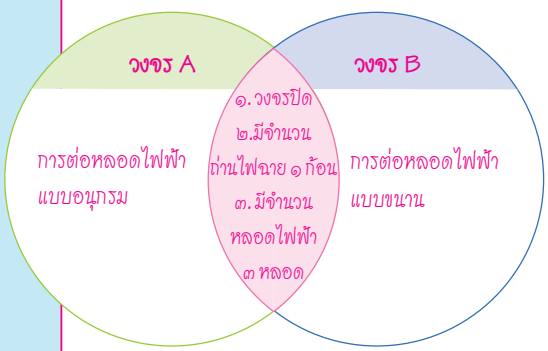
๑.๓ ภาพ A

๒. ตอบ

๒.๑ หลอดไฟฟ้าอีกหลอดจะดับด้วย เนื่องจากวงจรจะเปิด กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลได้ครบวงจร

๒.๒ หลอดไฟฟ้าที่เหลืออีก ๒ หลอด ยังสว่างอยู่ เนื่องจากวงจรปิด กระแสไฟฟ้าสามารถไหลได้ครบวงจร

๓. ตอบ



แผนภาพ เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของวงจร A และวงจร B

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

การต่อเซลล์ไฟฟ้าในกระบอกไฟฉาย ส่วนมากเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบใด

๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน

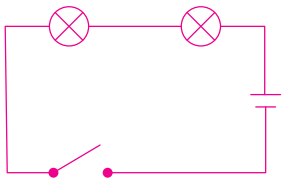
๓ การต่อเซลล์ไฟฟ้าอย่างง่าย ๔ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบเปิด

เฉลย ๑ *เหตุผล การต่อเซลล์ไฟฟ้าในกระบอกไฟฉายส่วนมากเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม เพราะจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากกว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน*

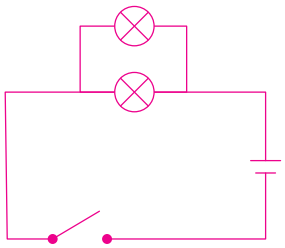
แนวคำตอบ

๔ **ตอบ**

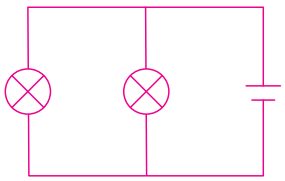
๔.๑



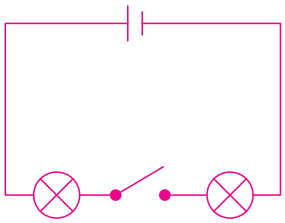
๔.๒



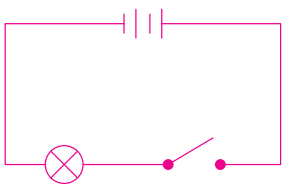
๔.๓



๔.๔

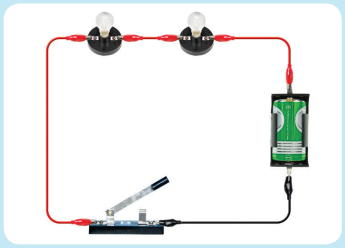


๔.๕



๔. วาดแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่กำหนด

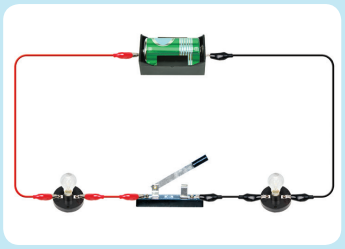
๔.๑



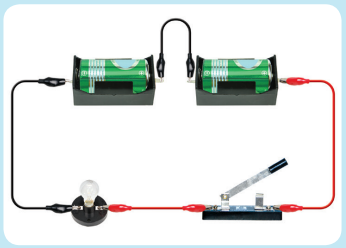
๔.๒

๔.๓

๔.๔



๔.๕



กิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาการใช้ไฟฟ้าและปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของประชาชนใน ๑ ประเทศนอกเหนือจากประเทศไทยที่อยู่ในกลุ่มสมาชิกอาเซียนด้วยกัน และเขียนรายงานประมาณ ๑ หน้ากระดาษ A4

สะเต็มสร้างสรรค์

ประดิษฐ์เกมไฟฟ้า

วัสดุอุปกรณ์

๑. ถ่านไฟฉาย (ขนาด D)	๑ ก้อน
๒. กระบะใส่ถ่านไฟฉาย	๑ อัน
๓. หลอดไฟฟ้า	๒ หลอด
๔. สายไฟฟ้ามีฉนวนหุ้ม ยาว ๓๐ เซนติเมตร และนำฉนวนหุ้มที่ปลายลวดสายไฟฟ้าทั้งสองข้างออก	๔ เส้น
๕. วัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมตามที่จำเป็น	

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ ประดิษฐ์เกมที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม หรือการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

๒. วาดภาพและแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าในสิ่งประดิษฐ์

๓. ทดลองทำเกมไฟฟ้าตามที่วางแผน และปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้น

๔. นำเกมมาใช้กับเพื่อนในชั้นเรียนต่อไป

ตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์ เช่น เกมถาม-ตอบ ที่ผู้ตอบใช้การต่อขั้วไฟฟ้าเพื่อต่อวงจร หากการต่อวงจรกับคำตอบที่ถูกต้องเป็นวงจรปิด หลอดไฟฟ้าจะสว่าง แสดงว่าผู้ตอบตอบคำถามถูกต้อง สิ่งที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้หลักการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม หรือการต่อหลอดไฟแบบขนาน หากทำถูกต้องวงจรไฟฟ้าเป็นแบบปิด ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง ก็จะได้คะแนน

รอบรู้อาเซียนและโลก

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมสะเต็มสร้างสรรค์

แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

	การต่อหลอดไฟฟ้า	ความสว่างของหลอดไฟฟ้า
๑	แบบอนุกรม	หลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดสว่างน้อยกว่า เมื่อมีหลอดไฟฟ้าเพียงหลอดเดียวในวงจร
๒	แบบอนุกรม	เมื่อนำหลอดไฟฟ้าออกหนึ่งหลอด หลอดไฟฟ้าที่เหลือในวงจรยังสว่างอยู่
๓	แบบขนาน	หลอดไฟฟ้าในวงจรแบ่งพลังงานกันใช้ ทำให้ความสว่างของหลอดไฟฟ้าลดลง
๔	แบบขนาน	เมื่อนำหลอดไฟฟ้าออกหนึ่งหลอด หลอดไฟฟ้าที่เหลือในวงจรดับ

เฉลย ๑ เหตุผล การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้าจะผ่านหลอดไฟฟ้าทุกหลอด หลอดไฟฟ้าทุกหลอดจะใช้พลังงานที่มาจากแหล่งเดียวกัน แต่ละหลอดจึงได้รับพลังงานบางส่วน หลอดไฟฟ้าในการต่อแบบอนุกรม แต่ละหลอดจึงสว่างน้อยกว่าเมื่อมีหลอดไฟฟ้าเพียงหลอดเดียวในวงจร

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

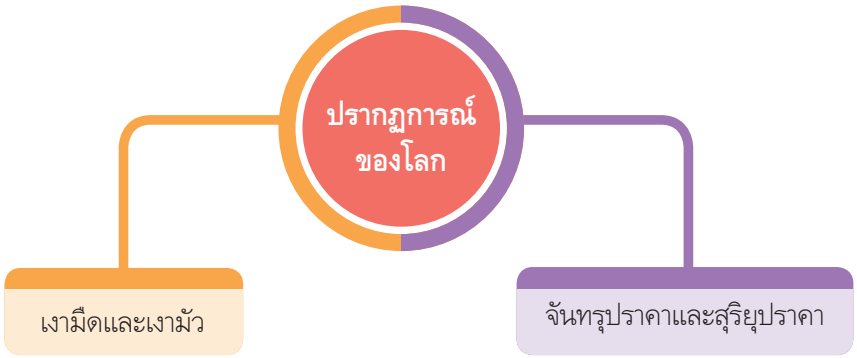
มาตรฐาน ว ๒.๓
เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๓.๑
เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔

ปรากฏการณ์ของโลก

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัด

๑. อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว ๒.๓ ป.๖/๗)
๒. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว (ว ๒.๓ ป.๖/๘)
๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา (ว ๓.๑ ป.๖/๑)

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
lunar eclipse	ลู' เนอะ อิคลิพซ์	จันทรุปราคา
penumbra	พีนัม' บระ	เงามัว
shadow	แชด' โด	เงา
solar eclipse	โซ' ลาร์ อิคลิพซ์	สุริยุปราคา
umbra	อัม' บระ	เงามืด

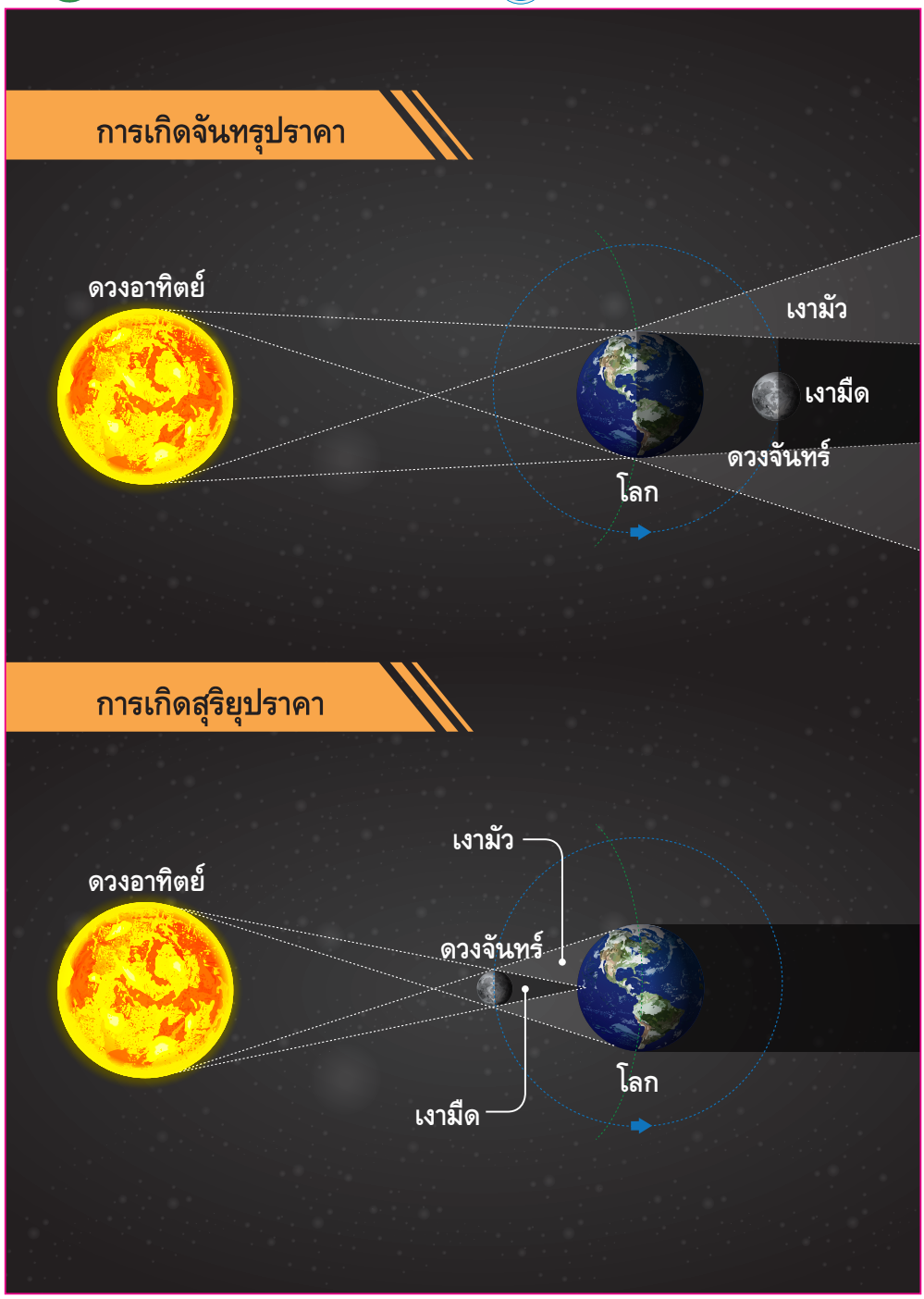
สาระการเรียนรู้แกนกลาง

เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากั้นแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย

เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน

หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก



บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และประดิษฐ์แบบจำลองจันทรุปราคาหรือสุริยุปราคา จากวัสดุเหลือใช้ แล้วนำมาจัดประกวดในแบบโครงงานสิ่งประดิษฐ์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ซื่อสัตย์สุจริต
ตัวชี้วัดที่ ๒.๑ ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งทางกาย วาจา ใจ
ตัวชี้วัดที่ ๒.๒ ประพฤติตรงความเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

ใฝ่เรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อยู่อย่างพอเพียง
ตัวชี้วัดที่ ๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

มุ่งมั่นในการทำงาน
ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๗

ว ๒.๓ ป.๖/๘

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตการเชิดหนังตะลุงของภาคใต้ แล้วร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ เงาเกิดจากอะไร มีลักษณะอย่างไร (เงาเกิดจากวัตถุขวางกั้นทางเดินของแสง มีลักษณะเป็นบริเวณที่มืดหลังวัตถุ)

๑.๒ เงาที่เกิดขึ้นจากตัวหุ่นที่เราประดิษฐ์ขึ้นมีลักษณะอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ เมื่อหุ่นอยู่ใกล้ฉากเงาจะมีขนาดเล็ก เมื่อหุ่นอยู่ไกลจากฉากเงาจะมีขนาดใหญ่)

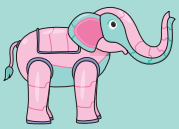
๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษา อ่านเนื้อหา สืบสอบและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงามืดและเงามัว จากหนังสือเรียนและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย พร้อมทั้งออกแบบการนำเสนอผลการสืบสอบให้อยู่ในแบบที่น่าสนใจ

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าในรูปผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของข้อมูล และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

๑. เงามืดและเงามัว

นักเรียนคงเคยเล่นทำมือเป็นรูปต่าง ๆ ไปกั้นทางเดินของแสง ทำให้เกิดบริเวณมืดบนผนังเป็นรูปสัตว์ชนิดต่าง ๆ เวลาที่เรายืนอยู่กลางแดด เราจะมองเห็นบริเวณมืดเป็นรูปของเราอยู่ด้านตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ บริเวณมืดหลังวัตถุซึ่งเกิดจากวัตถุมาขวางกั้นทางเดินของแสงเราเรียกว่า **เงา** การเชิดหนังตะลุงในภาคใต้ของไทยก็อาศัยเงาของตัวหนังตะลุงมาแสดง เราจะศึกษาเกี่ยวกับการเกิดเงาจากตัวหุ่นที่เราประดิษฐ์ขึ้นเองแทนตัวหนังตะลุง

ภาพที่ ๔.๑ การทำมือเป็นรูปต่าง ๆ กั้นทางเดินแสง



คำถามสำคัญ

เงาที่เกิดขึ้นจากตัวหุ่นที่เราประดิษฐ์ขึ้นมีลักษณะอย่างไร ?

กิจกรรมที่ ๔.๑ การเกิดเงาจากตัวหุ่น

วัสดุอุปกรณ์

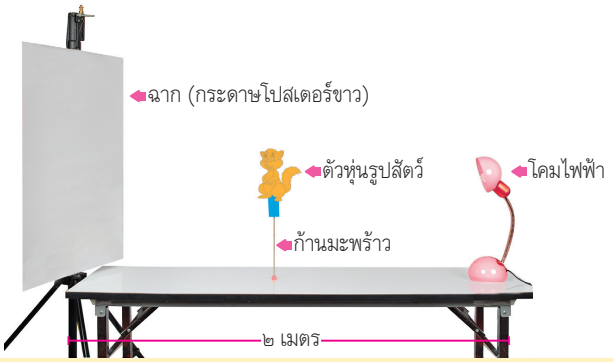
๑.	แผ่นกระดาษแข็ง ขนาด A3	๑ แผ่น
๒.	กรรไกร	๑ เล่ม
๓.	เทปกาว	๑ ม้วน
๔.	ก้านมะพร้าว ยาว ๖๐ เซนติเมตร	๑ ก้าน
๕.	กระดาษโปสเตอร์ขาว	๑ แผ่น
๖.	โคมไฟฟ้า	๑ โคม

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าเกี่ยวกับการอนุรักษ์วัฒนธรรมไทย โดยนักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบ และเล่านิทานประกอบหุ่นเงา เช่น การเชิดหุ่นเงาให้คุณตา คุณยาย หรือเด็กเล็กในท้องถิ่นชม

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันตัดกระดาษแข็งเป็นรูปสัตว์ขนาดประมาณ ๑๐ × ๑๕ เซนติเมตร ใช้เทปกาวติดกระดาษรูปสัตว์ที่ทำเป็นตัวหุ่นกับก้านมะพร้าว
๒. แขวนกระดาษโปสเตอร์ขาวทำเป็นฉากไว้ที่ผนังหรือขอบประตู
๓. วางโคมไฟฟ้าไว้ห่างจากฉากประมาณ ๒ เมตร
๔. เปิดไฟให้ลำแสงตกที่ฉาก
๕. ทำห้องให้มืดโดยปิดม่านและปิดไฟ



ภาพที่ ๔.๒ การทดลองการเกิดเงาจากตัวหุ่น

๖. จับคู่กับเพื่อนทำกิจกรรมต่อไปนี้ แล้วบันทึกผล
- เมื่อหุ่นอยู่ข้างหลังโคมไฟฟ้า
- เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก
- เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก และหุ่นอยู่ใกล้ฉาก
- เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก และหุ่นอยู่ไกลฉาก

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๔.๑ เรื่อง การเกิดเงาจากตัวหุ่น อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล
๕. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

กิจกรรมที่ ๔.๑ การเกิดเงาจากตัวหุ่น

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตเมื่อวางหุ่นกั้นทางเดินแสงในลักษณะต่าง ๆ

การทดลอง	ผลการสังเกต
๑. เมื่อหุ่นอยู่ข้างหลังโคมไฟฟ้า	*ไม่เห็นเงาบนฉาก*
๒. เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก	*เห็นเงาบนฉาก*
๓. เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก และหุ่นอยู่ใกล้ฉาก	*ขนาดของเงาเล็กลงลักษณะเงาชัดเจน ส่วนที่เป็นเงามืดมีขนาดใหญ่ ส่วนที่เป็นเงามัวมีขนาดเล็ก*
๔. เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก และหุ่นอยู่ไกลฉาก	*ขนาดของเงาใหญ่ขึ้น ลักษณะเงาไม่ชัดเจน ส่วนที่เป็นเงามืดมีขนาดเล็ก ส่วนที่เป็นเงามัวมีขนาดใหญ่*

สรุปผลการทำกิจกรรม

เมื่อวัตถุที่กั้นทางเดินของแสงอยู่ใกล้ฉาก เงาจะมีขนาดเล็ก เงามืดมีขนาดใหญ่ ส่วนที่เป็นเงามัวมีขนาดเล็ก แต่เมื่อวัตถุอยู่ไกลฉาก เงาจะมีขนาดใหญ่ขึ้น เงามืดมีขนาดเล็กลง ส่วนเงามัวมีขนาดใหญ่ขึ้น

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิด โดยร่วมกันยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในธรรมชาติที่แสดงการเกิดเงา

(ตัวอย่างคำตอบ จันทรุปราคา สุริยุปราคา ก้อนเมฆบังแสงอาทิตย์ เกิดเงาบนพื้นดิน)

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการเกิดเงาจากตัวหุ่น

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ ๔.๑ ผลการสังเกตเมื่อวางหุ่นกั้นทางเดินแสงในลักษณะต่าง ๆ

การทดลอง	ผลการสังเกต
๑. เมื่อหุ่นอยู่ข้างหลังโคมไฟฟ้า	
๒. เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก	
๓. เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก และหุ่นอยู่ใกล้ฉาก	
๔. เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉาก และหุ่นอยู่ไกลฉาก	

- ถือหุ่นรูปสัตว์ไว้ข้างหลังโคมไฟฟ้ามีเงาเกิดขึ้นหรือไม่
- ถือหุ่นรูปสัตว์อยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับกระดาษโปสเตอร์ขาวผลเป็นอย่างไร
- เลื่อนหุ่นรูปสัตว์ไปมาระหว่างโคมไฟฟ้ากับกระดาษโปสเตอร์ขาว สังเกตขนาดของเงา ลักษณะเงาที่เกิดขึ้น เงาส่วนที่มืด และเงาส่วนที่มัวผลเป็นอย่างไร
- เงาของหุ่นบนฉากเกิดขึ้นได้อย่างไร
- เมื่อหุ่นอยู่ใกล้ฉากและอยู่ห่างจากฉาก เงาที่เกิดขึ้นบนฉากต่างกันอย่างไร ในเรื่องขนาดของเงา บริเวณเงามืด และเงามัว
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร
- ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในธรรมชาติที่แสดงการเกิดเงา

เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากั้นแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา ซึ่งแบ่งเป็น ๒ ชนิด ได้แก่ **เงามัว**เป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วน**เงามืด**เป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ไม่มีเงาเกิดขึ้น

๒. **ตอบ** จะเกิดเงาบนฉาก

๓. **ตอบ** เงาส่วนที่มืดและเงาส่วนที่มัวจะมีลักษณะและขนาดเปลี่ยนแปลงไป เช่น เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉากและหุ่นอยู่ใกล้ฉาก ลักษณะเงาชัดเจน เงามืดมีขนาดใหญ่ เงามัวมีขนาดเล็ก เมื่อหุ่นอยู่ระหว่างโคมไฟฟ้ากับฉากและหุ่นอยู่ไกลฉาก ลักษณะเงาไม่ชัดเจน เงามืดมีขนาดเล็ก เงามัวมีขนาดใหญ่

๔. **ตอบ** หุ่นเป็นวัตถุทึบแสง จึงกั้นทางเดินของแสงทำให้เกิดบริเวณมืดหลังวัตถุปรากฏบนฉากเป็นรูปหุ่น

๕. **ตอบ**
- เมื่อหุ่นอยู่ใกล้ฉาก เงาจะมีขนาดเล็ก บริเวณเงามืดมีขนาดใหญ่ บริเวณเงามัวมีขนาดเล็ก
- เมื่อหุ่นอยู่ห่างจากฉาก เงาจะมีขนาดใหญ่ขึ้น บริเวณเงามืดมีขนาดเล็กลง แต่บริเวณเงามัวมีขนาดใหญ่ขึ้น

๖. **ตอบ** เมื่อวัตถุที่กั้นทางเดินของแสงอยู่ใกล้ฉาก เงาจะมีขนาดเล็ก เงามืดมีขนาดใหญ่ ส่วนเงามัวมีขนาดเล็ก แต่เมื่อวัตถุอยู่ไกลฉากเงาจะมีขนาดใหญ่ขึ้น เงามืดมีขนาดเล็กลง ส่วนเงามัวมีขนาดใหญ่ขึ้น

๗. **ตอบ** จันทรุปราคา สุริยุปราคา ก้อนเมฆบังแสงอาทิตย์ เกิดเงาบนพื้นดิน

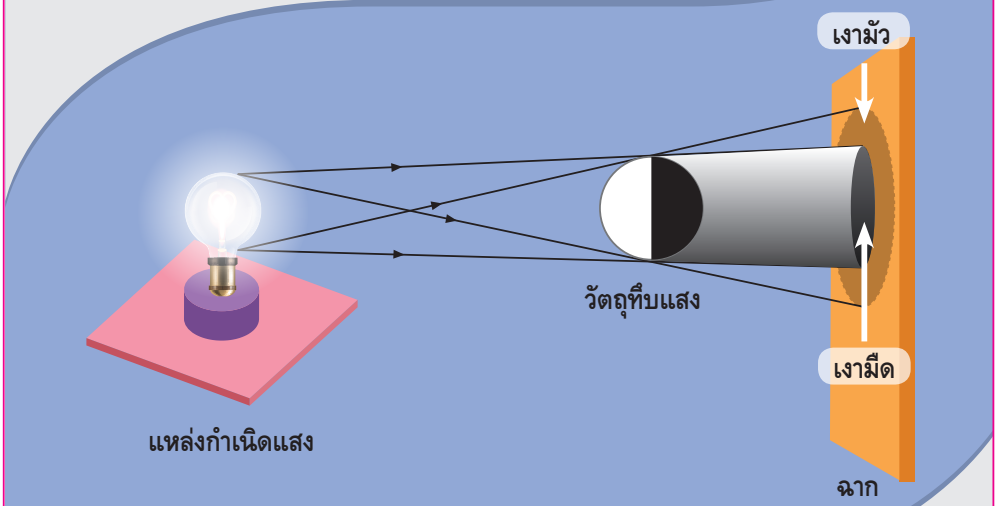
การเกิดเงาและชนิดของเงา

เงา คือ บริเวณมืดหลังวัตถุที่เกิดจากวัตถุมาขวางกั้นทางเดินของแสง

เงาที่เกิดแบ่งได้ ๒ ชนิด

๑. เงามืด คือ เงาในบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลยทำให้บริเวณนั้นมืดสนิท

๒. เงามัว คือ เงาในบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉากทำให้บริเวณนั้นมืดไม่สนิท



ภาพที่ ๔.๓ การเกิดเงามืดและเงามัวของวัตถุ

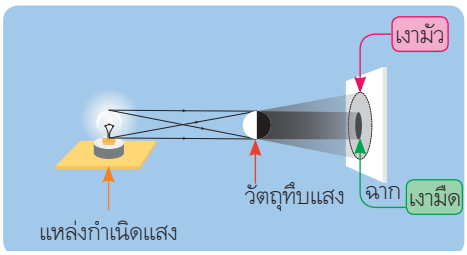
ลักษณะการเกิดเงามืดและเงามัว

ขนาดของเงามืดและเงามัวจะขึ้นอยู่กับระยะใกล้-ไกลของฉากกับวัตถุ ถ้าฉากอยู่ใกล้วัตถุ เงามืดจะมีขนาดใหญ่ แต่เงามัวจะมีขนาดเล็ก ถ้าฉากอยู่ไกลจากวัตถุมากขึ้น เงามืดจะมีขนาดเล็กลง และเงามัวจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ทั้งนี้ยกเว้นเฉพาะดวงไฟที่มีขนาดใหญ่เท่ากับวัตถุ ซึ่งจะให้เงามืดที่มีขนาดใหญ่เท่ากับขนาดของวัตถุเสมอ

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๙. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว จัดทำเป็นชิ้นงาน

(ตัวอย่างแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว)



แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว

๑๐. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากั้นแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๑. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๒. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า บริการสังคม และจิตสาธารณะ BBL

๑๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแต่งนิทานประกอบหุ่นเงา แล้วจัดประกวดการเล่านิทานในโรงเรียนหรือในท้องถิ่น เพื่อให้คนในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วม

๑๔. นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นติดที่ป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นอื่น

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๒.๓ ป.๖/๗

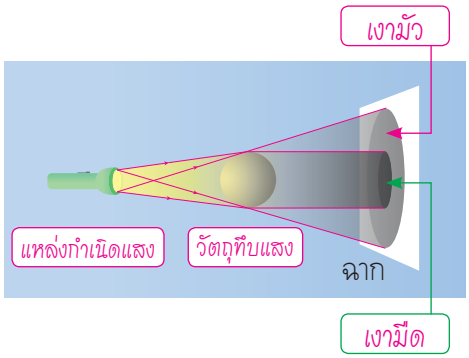
ว ๒.๓ ป.๖/๘

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากั้นแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา ซึ่งแบ่งเป็น ๒ ชนิด ได้แก่ เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย

๒. **ตอบ** แตกต่างกัน โดย**เงามืด**เป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย ส่น**เงามัว**เป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก

๓. **ตอบ**



แผนภาพ รังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว

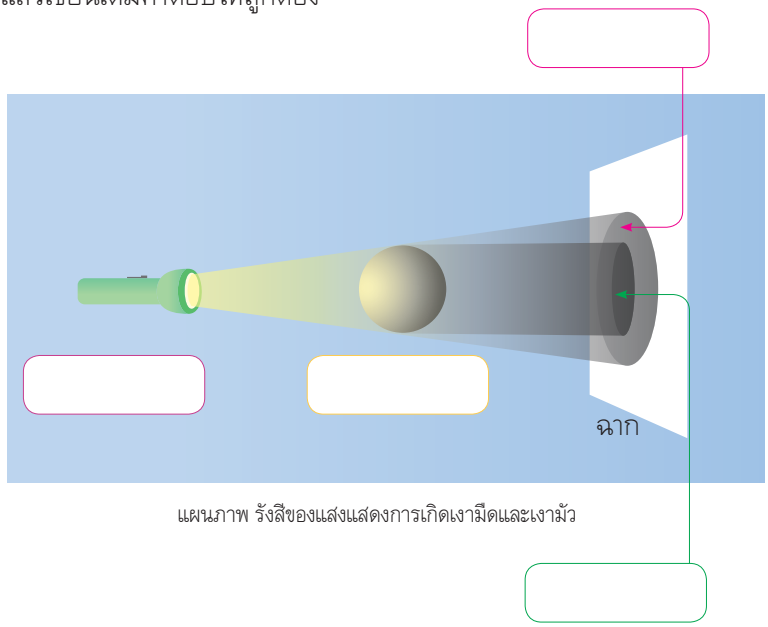
แบบฝึกหัด

๑. เงามืดและเงามัว

๑. อธิบายลักษณะการเกิดเงามืดและเงามัว

๒. เงามืดและเงามัวเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

๓. พิจารณาภาพ แล้วเขียนแผนภาพ รังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว แล้วเขียนเติมคำตอบให้ถูกต้อง



แผนภาพ รังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัว

แนวข้อสอบ O-NET

ถ้าวัตถุ C อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดแสง ข้อใดกล่าวถูกต้อง

(๑) เงามืดมีขนาดใหญ่

(๒) เงามัวมีขนาดเล็ก

(๓) เงามัวมีขนาดใหญ่

(๔) ทั้งเงามืดและเงามัวมีขนาดเท่ากัน

เฉลย (๓) เหตุผล เมื่อวัตถุอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดแสงหรือวัตถุอยู่ไกลฉาก เงามืดจะมีขนาดเล็ก ส่วนเงามัวจะมีขนาดใหญ่

๒. จันทรุปราคาและสุริยุปราคา

ในขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกนั้น ระนาบการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกอาจสูงหรือต่ำกว่าระนาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ คนบนโลกจะเห็นดวงจันทร์เต็มดวง จะเกิดอะไรขึ้นถ้าดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก และจะเกิดอะไรขึ้นถ้าโลกโคจรมาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์ในระนาบเดียวกัน

ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์มาก ดวงจันทร์จะบังดวงอาทิตย์ได้อย่างไร ถ้าดวงจันทร์โคจรอยู่ในแนวเดียวกับดวงอาทิตย์และโลก จะเกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง

คำถามสำคัญ

กิจกรรมที่ ๔.๒ แบบจำลองจันทรุปราคาและสุริยุปราคา

วัสดุอุปกรณ์

๑.	กระดาษกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๘ เซนติเมตร	๑ แผ่น
๒.	กระดาษกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ๓ เซนติเมตร	๑ แผ่น
๓.	ไฟฉาย	๑ กระบอก
๔.	ลูกปิงปอง	๑ ลูก
๕.	ลูกโลกจำลอง	๑ ลูก
๖.	ดินน้ำมัน	๑ ก้อน
๗.	ไม้เมตร	๑ อัน

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ ๑

๑. ระยะจากตาถึงกระดาษเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓ เซนติเมตร มีค่า **(ดูจากผลการทดลองของนักเรียน)** เซนติเมตร

๒. ระยะจากตาถึงกระดาษเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๘ เซนติเมตร มีค่า **(ดูจากผลการทดลองของนักเรียน)** เซนติเมตร

สรุปผลการทำกิจกรรม

วัตถุที่มีขนาดเล็กสามารถบังวัตถุที่มีขนาดใหญ่ได้ ถ้าวัตถุที่มีขนาดใหญ่อยู่ไกลจากตัวเรามากกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก

ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แบบจำลอง จันทรุปราคาและสุริยุปราคา

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับจันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยผู้แทนนักเรียนที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการชมปรากฏการณ์จันทรุปราคาและสุริยุปราคา ออกมาเล่าเหตุการณ์ให้เพื่อนนักเรียนฟัง

๒. นักเรียนสังเกตแบบจำลอง การเกิดจันทรุปราคาและสุริยุปราคา แล้วร่วมกันทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับการโคจรของโลกและดวงจันทร์ แล้วตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิดดังนี้

๒.๑ ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์มาก ดวงจันทร์จะบังดวงอาทิตย์ได้อย่างไร

(วัตถุที่มีขนาดเล็กสามารถบังวัตถุที่มีขนาดใหญ่ได้ ถ้าวัตถุที่มีขนาดใหญ่อยู่ไกลจากตัวเรามากกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก ดังนั้น ดวงจันทร์สามารถบังดวงอาทิตย์ได้ เพราะดวงอาทิตย์อยู่ไกลจากโลกมากกว่าดวงจันทร์มาก)

๒.๒ ถ้าดวงจันทร์โคจรอยู่ในแนวเดียวกับดวงอาทิตย์และโลก จะเกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ ปรากฏการณ์จันทรุปราคาและสุริยุปราคา)

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๔.๒ เรื่อง แบบจำลองจันทรุราคาและสุริยุปราคา (ตอนที่ ๑) อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน เกี่ยวกับการที่วัตถุขนาดเล็กบังวัตถุขนาดใหญ่

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสรุปความรู้เกี่ยวกับการที่วัตถุขนาดเล็กบังวัตถุขนาดใหญ่ โดยวางแผน ออกแบบ และเขียนเป็นแผนภาพความคิด ในกระดาษฟลิปชาร์ต

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

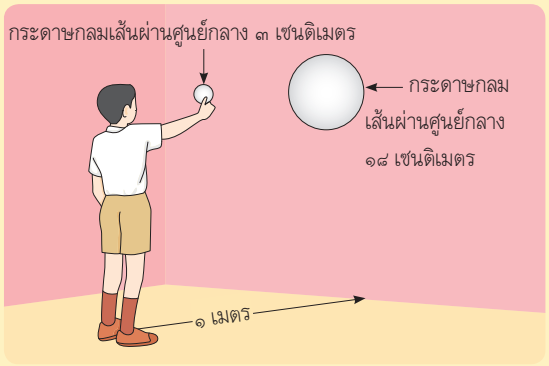
- วัตถุที่มีขนาดเล็กสามารถบังวัตถุที่มีขนาดใหญ่ได้ ถ้าวัตถุที่มีขนาดใหญ่อยู่ไกลจากตัวเรามากกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก

ตอนที่ ๑

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างแบบจำลอง โดยติดกระดาษกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๘ เซนติเมตร บนฝาผนัง

๒. นักเรียนยืนห่างจากฝาผนังประมาณ ๑ เมตร ถือกระดาษกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓ เซนติเมตร ห่างจากตา ๑ ช่วงแขน มองผ่านแผ่นกระดาษกลมเล็กไปยังแผ่นกระดาษกลมใหญ่พร้อมกับเดินถอยหลังไปเรื่อย ๆ จนมองไม่เห็นแผ่นกระดาษกลมใหญ่ วัดระยะจากกระดาษทั้ง ๒ แผ่นกับตา และบันทึกผล



ภาพที่ ๔.๔ การทดลอง ตอนที่ ๑

- วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คืออะไร
- นักเรียนคิดว่าวัตถุที่มีขนาดเล็กสามารถบังวัตถุที่มีขนาดใหญ่ได้หรือไม่
- ระยะจากตากับกระดาษขนาด ๓ เซนติเมตร และ ๑๘ เซนติเมตร มีค่าเท่าใด
- ระยะจากตาถึงกระดาษขนาด ๑๘ เซนติเมตร เป็นกี่เท่าของระยะจากตาถึงกระดาษขนาด ๓ เซนติเมตร
- เพราะเหตุใด กระดาษที่มีขนาดเล็กจึงสามารถบังกระดาษที่มีขนาดใหญ่กว่าได้
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร
- ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์ประมาณ ๔๐๐ เท่า นักเรียนคิดว่า เราจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ทั้งดวงได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ (ตอนที่ ๑)

๑. **ตอบ** ศึกษาปรากฏการณ์ที่มองเห็นวัตถุขนาดใหญ่ถูกวัตถุขนาดเล็กบัง

๒. **ตอบ** ได้

๓. **ตอบ** ตามผลการทดลองของนักเรียน

๔. **ตอบ** คำนวณจากผลการทดลองของนักเรียน

๕. **ตอบ** เพราะกระดาษมีขนาดใหญ่อยู่ไกลจากตัวเรามากกว่ากระดาษที่มีขนาดเล็กมาก

๖. **ตอบ** วัตถุที่มีขนาดเล็กสามารถบังวัตถุที่มีขนาดใหญ่ได้ ถ้าวัตถุที่มีขนาดใหญ่อยู่ไกลจากตัวเรามากกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก

๗. **ตอบ** ได้ เพราะดวงอาทิตย์อยู่ไกลจากโลกมากกว่าดวงจันทร์มาก

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

เมื่อดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป **เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา** ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน

ตอนที่ ๒

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างแบบจำลองโดยให้ลูกปิงปองแทนดวงจันทร์ ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ ลูกโลกจำลองแทนโลก และดินน้ำมันก้อนเล็ก ๆ ติดบนลูกโลกจำลองแทนตำแหน่งที่อยู่ของนักเรียน

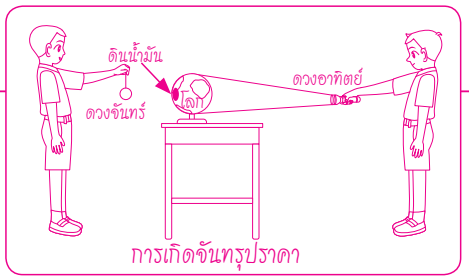
๒. แต่ละกลุ่มทำการทดลองในห้องมืด โดยแสดงการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์เมื่ออยู่ในเขตเงาของโลก และอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ พร้อมทั้งบันทึกสิ่งที่สังเกตได้

- วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คืออะไร
- ถ้าต้องการให้เงาของโลกปรากฏบนดวงจันทร์ ตำแหน่งของโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ควรจะสัมพันธ์กันอย่างไร
- ถ้าดวงจันทร์เคลื่อนที่สูงหรือต่ำกว่าเขตเงาของโลก นักเรียนจะเห็นดวงจันทร์มีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- ถ้าดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ในเขตเงาของโลก นักเรียนจะเห็นดวงจันทร์มีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ในเขตเงาของโลกเรียกว่าอะไร
  - ผู้คนในบริเวณใดที่จะมองเห็นปรากฏการณ์นี้
  - ปรากฏการณ์นี้เกิดในเวลากลางวันหรือกลางคืน

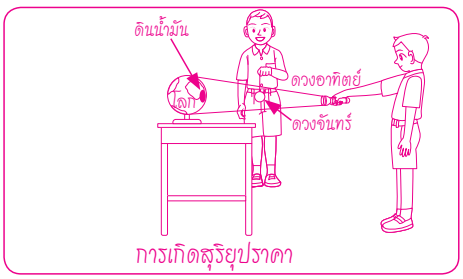
เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ ๒ (ตัวอย่างคำตอบ)



การเกิดจันทรุปราคา



การเกิดสุริยุปราคา

สรุปผลการทำกิจกรรม

จันทรุปราคาเกิดในเวลากลางคืน เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาอยู่ในเขตเงาของโลก นั่นคือ โลกเคลื่อนที่อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์ ส่วนสุริยุปราคาเกิดในเวลากลางวัน เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ในระนาบเดียวกัน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๔.๒ เรื่อง แบบจำลองจันทรุปราคาและสุริยุปราคา (ตอนที่ ๒) อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๒. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

แนวคำตอบ

(ตอนที่ ๒)

๑. **ตอบ** ศึกษาการเกิดจันทรุปราคาและสุริยุปราคา

๒. **ตอบ** ตำแหน่งของโลกต้องอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์

๓. **ตอบ** จะเห็นดวงจันทร์เต็มดวง หรือเป็นเสี้ยวตามปกติ เพราะดวงจันทร์ไม่ได้ถูกเงาของโลกบัง (ครูยอมรับคำตอบที่เป็นไปได้ของนักเรียน)

๔. **ตอบ** ดวงจันทร์จะมืดไปชั่วขณะ เพราะเงาของโลกจะบังแสงสะท้อนจากดวงจันทร์ไว้

๕. **ตอบ** จันทรุปราคา

๕.๑ **ตอบ** ผู้คนที่อยู่ในเขตเงาของโลก

๕.๒ **ตอบ** กลางคืน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด โดยตอบคำถาม ดังนี้

๔.๑ จันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร (จันทรุปราคาเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการที่โลกโคจรอยู่ระหว่างดวงจันทร์กับดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรง แสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องกระทบโลกจะเกิดเงาของโลกทอดไปในอากาศ เมื่อดวงจันทร์โคจรเข้าไปอยู่ในเงาของโลก ดวงจันทร์จะค่อย ๆ มืดลงและเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนผ่านบริเวณเงาของโลกไปแล้ว คนบนโลกก็จะเห็นดวงจันทร์กลับมาสว่างเหมือนเดิม)

๔.๒ จันทรุปราคาเต็มดวงจะเห็นเมื่อใด (ดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดของโลกทั้งหมด)

๔.๓ จันทรุปราคาบางส่วนจะเห็นเมื่อใด (ดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดของโลกบางส่วน)

๔.๔ สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร (สุริยุปราคาเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรง ทำให้เงาของดวงจันทร์ที่เกิดขึ้นตกลงบนโลก คนที่ยืนบนโลกในบริเวณเงามืดของดวงจันทร์จะเห็นดวงอาทิตย์ค่อย ๆ มืดลงกระทั่งมืดสนิท เมื่อดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์หมดดวง)

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับจันทรุปราคาและสุริยุปราคา

- ถ้าต้องการให้เงาของดวงจันทร์ตกลงมายังโลก ตำแหน่งของโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ควรจะสัมพันธ์กันอย่างไร
- ถ้านักเรียนยืนอยู่ในบริเวณที่เงาของดวงจันทร์ตกลงมายังโลก นักเรียนจะเห็นดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- ถ้านักเรียนยืนอยู่นอกบริเวณที่เงาของดวงจันทร์ตกลงมายังโลก นักเรียนจะเห็นดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร
- ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์เรียกว่าอะไร
  - ผู้คนในบริเวณใดที่จะมองเห็นปรากฏการณ์นี้
  - ปรากฏการณ์นี้เกิดในเวลากลางวันหรือกลางคืน
- สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิด**ปรากฏการณ์สุริยุปราคา** ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน

เว็บไซต์แนะนำ

สมาคมดาราศาสตร์แห่งประเทศไทย http://thaiastro.nectec.or.th

แนวคำตอบ (ตอนที่ ๒ ต่อ)

๖. **ตอบ** ตำแหน่งของดวงจันทร์ต้องอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก

๗. **ตอบ** ดวงอาทิตย์มืดไปชั่วขณะ เพราะดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาบังแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก

๘. **ตอบ** จะมองเห็นดวงอาทิตย์เหมือนปกติ

๙. **ตอบ** สุริยุปราคา

๙.๑ **ตอบ** ผู้คนที่อยู่ในเขตเงาของดวงจันทร์

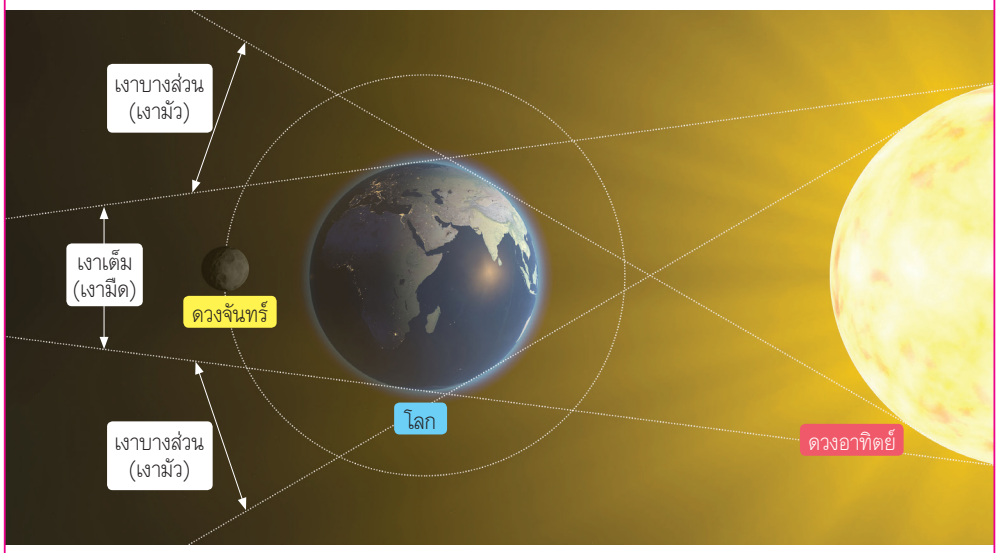
๙.๒ **ตอบ** กลางวัน

๑๐. **ตอบ** จันทรุปราคาเกิดในเวลากลางคืนเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาอยู่ในเขตเงาของโลก นั่นคือ โลกเคลื่อนที่อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์
ส่วนสุริยุปราคาเกิดในเวลากลางวัน เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ในระนาบเดียวกัน

เสริมความรู้ ครูควรสอน

ตัวชี้วัด

รอบรู้อาเซียนและโลก



ภาพที่ ๔.๕ การเกิดจันทรุปราคา

เมื่อดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกัน และดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ในเขตเงาของโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า **จันทรุปราคาหรือจันทรคราส** เมื่อเกิดจันทรุปราคาคนบนโลกจะเห็นดวงจันทร์มืดไปชั่วขณะเนื่องจากเงาของโลกบังแสงสะท้อนจากดวงจันทร์ไว้ การเกิดจันทรุปราคามักจะเกิดในวันขึ้น ๑๔-๑๕ ค่ำ หรือ แรม ๑ ค่ำ

ภาพที่ ๔.๖ จันทรุปราคา

QR CODE เรื่อง จันทรุปราคา

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดเรียงลำดับตำแหน่งของโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ เมื่อเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้ถูกต้อง

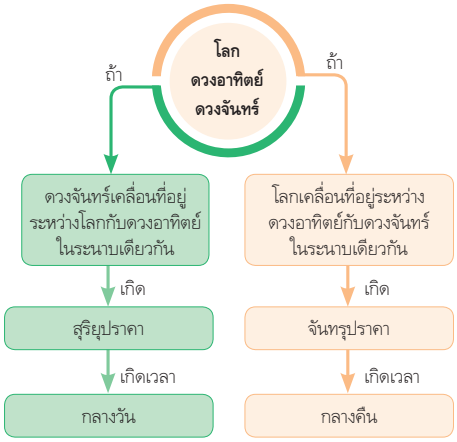
(๑) ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก
(๒) ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์
(๓) โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์
(๔) โลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์

เฉลย (๒) *เหตุผล เมื่อดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกันและดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ในเขตเงาของโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า จันทรุปราคา*

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสรุปความรู้เกี่ยวกับจันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยวางแผน ออกแบบ และเขียนเป็นผังความคิด ในกระดาษฟลิปชาร์ต

(ตัวอย่างผังความคิด)



ผังความคิด จันทรุปราคาและสุริยุปราคา

๗. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลอง จันทรุปราคาและสุริยุปราคา จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน
- หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวงและจันทรุปราคาบางส่วน

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิด จันทรุปราคาและสุริยุปราคา และแบบจำลองจันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

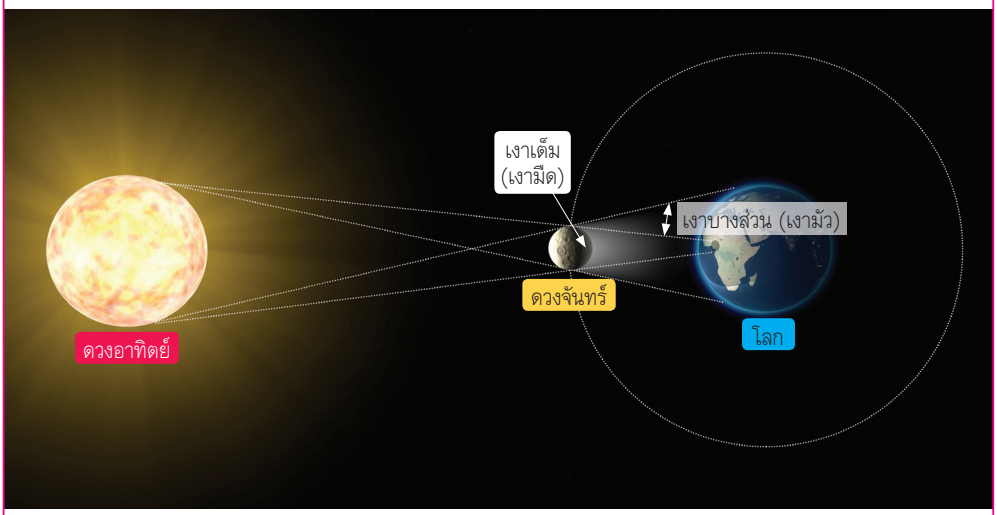
Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๒. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๓. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัยความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

QR CODE เรื่อง สุริยุปราคา



ภาพที่ ๔.๗ การเกิดสุริยุปราคา

เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่มาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลกในระนาบเดียวกัน ทำให้ดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาบังแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า **สุริยุปราคา** เมื่อเกิดสุริยุปราคาคนบนพื้นโลกที่อยู่บริเวณเงาของดวงจันทร์มองเห็นดวงจันทร์เคลื่อนที่มาบังดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์นี้จึงเกิดในเวลากลางวัน

ภาพที่ ๔.๘ สุริยุปราคา

เสริมความรู้ ครูควรสอน

คนบนโลกที่อยู่ต่างบริเวณกันจะมองเห็น**สุริยุปราคา**ในลักษณะแตกต่างกัน โดย

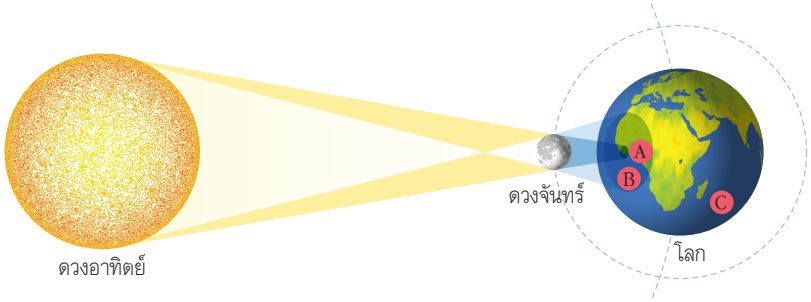
- คนที่ยืนอยู่บนโลกบริเวณเงามืดของดวงจันทร์จะเห็นดวงอาทิตย์มืดสนิทไปทั้งดวงเรียกว่า สุริยุปราคาเต็มดวง
- คนที่ยืนอยู่บนโลกบริเวณเงามัวของดวงจันทร์จะเห็นดวงอาทิตย์มืดเพียงบางส่วนเรียกว่า สุริยุปราคาบางส่วน
- ในบางครั้งดวงจันทร์จะอยู่ห่างจากโลกมากกว่าปกติ ทำให้เงามืดของดวงจันทร์ทอดลงมาไม่ถึงพื้นโลก คนบนโลกบริเวณเงามัวส่วนที่อยู่เงามืดจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดลงตรงกลาง เหลือเฉพาะส่วนรอบนอกคล้ายวงแหวน เรียกว่า สุริยุปราคาวงแหวน

แบบฝึกหัด

๒. จันทรุปราคาและสุริยุปราคา

๑. เขียนแผนภาพการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยวาดภาพตามตำแหน่งแนวเส้นตรงของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว

๒. พิจารณาภาพ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



๒.๑ คนที่อยู่ในบริเวณ A จะเห็นดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร

๒.๒ คนที่อยู่ในบริเวณ B จะเห็นดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร

๒.๓ คนที่อยู่ในบริเวณ C จะเห็นดวงอาทิตย์มีลักษณะอย่างไร

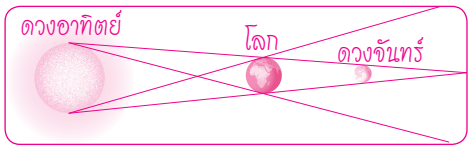
ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๑

แนวคำตอบ

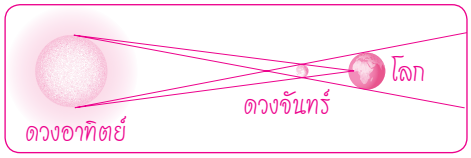
๑. ตอบ

๑.๑ ปรากฏการณ์จันทรุปราคา



แผนภาพ การเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา

๑.๒ ปรากฏการณ์สุริยุปราคา



แผนภาพ การเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา

๒. ตอบ

๒.๑ ดวงอาทิตย์ถูกดวงจันทร์บังทั้งดวง เรียกว่า สุริยุปราคาเต็มดวง

๒.๒ ดวงอาทิตย์ถูกดวงจันทร์บังบางส่วน

๒.๓ ดวงอาทิตย์มีลักษณะเหมือนปกติ

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

จันทรุปราคาเกิดจากสาเหตุใด

๑ เงาของดวงอาทิตย์ไปบังดวงจันทร์

๒ เงาของดวงจันทร์ไปบังดวงอาทิตย์

๓ เงาของโลกไปบังดวงอาทิตย์

๔ เงาของโลกไปบังดวงจันทร์

เฉลย ๔ *เหตุผล จันทรุปราคาเกิดจากการที่โลกโคจรอยู่ระหว่างดวงจันทร์กับดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรง และแสงจากดวงอาทิตย์ส่องมายังโลกจนเกิดเงาของโลกไปบังดวงจันทร์ ดวงจันทร์จะค่อย ๆ มืดลง*

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม
นักวิทยาศาสตร์น้อย

นักวิทยาศาสตร์น้อย **สุริยุปราคาในบ้าน**

วัสดุอุปกรณ์

๑. ไฟฉาย	๑ กระบอก
๒. เหรียญบาท	๑ เหรียญ

วิธีทำ

๑. ผู้ปกครองเปิดไฟฉายและถือไว้ สมมุติให้เป็นดวงอาทิตย์

๒. นักเรียนยืนห่างจากผู้ปกครองประมาณ ๕ เมตร ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จับที่ขอบของเหรียญบาท ซึ่งจะสมมุติให้เป็นดวงจันทร์แล้วเหยียดแขนออกไปข้างหน้า จัดให้ตำแหน่งของไฟฉาย เหรียญบาท และตาของนักเรียน ซึ่งจะแทนตำแหน่งของผู้สังเกตบนโลกให้อยู่ในแนวระดับเดียวกัน

๓. เมื่อนักเรียนเลื่อนมือที่ถือเหรียญไปทางขวา นักเรียนเห็นแสงจากไฟฉายหรือไม่ เมื่อนักเรียนค่อย ๆ เลื่อนมือที่ถือเหรียญไปทางซ้าย นักเรียนเห็นแสงจากไฟฉายตลอดเวลาหรือไม่ นักเรียนจะอธิบายการทดลองนี้ว่าอย่างไร ถ้าเปรียบเทียบการทดลองนี้กับการเกิดสุริยุปราคา นักเรียนจะอธิบายการเกิดสุริยุปราคาว่าอย่างไร

การเลื่อนเหรียญบาทไปทางซ้ายทำให้เหรียญเคลื่อนที่ไปบังแสงจากไฟฉายไว้ชั่วขณะหนึ่ง เมื่อเหรียญเคลื่อนที่ผ่านแนวสายตาของนักเรียน นักเรียนก็จะมองเห็นแสงจากไฟฉายเช่นเดิม การเกิดสุริยุปราคาก็มีลักษณะเช่นเดียวกับการทดลองนี้ เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ในแนวเดียวกัน ผู้สังเกตบนโลกที่อยู่ในแนวนี้ก็จะมองเห็นดวงจันทร์เคลื่อนที่มาบังแสงจากดวงอาทิตย์ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

แนวข้อสอบ O-NET

การเรียงตัวของดาวในลักษณะใดทำให้เกิดสุริยุปราคา

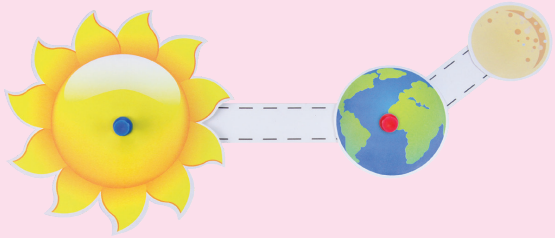
(๑) โลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ (๒) ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก

(๓) ดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์ (๔) ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์

เฉลย (๒) *เหตุผล การเรียงตัวของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก ที่โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ทำให้เกิดสุริยุปราคา*

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบและประดิษฐ์แบบจำลองจันทรุปราคาและสุริยุปราคา โดยใช้วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น แล้วนำผลงานมาจัดนิทรรศการประกวดโครงงานในโรงเรียน



ภาพที่ ๔.๙ ตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์แบบจำลองจันทรุปราคาและสุริยุปราคา

สะเต็มสร้างสรรค์

กล้องรูเข็มอย่างง่าย

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบสร้างสิ่งประดิษฐ์กล้องรูเข็มอย่างง่าย จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น แล้วนำผลงานมาจัดแสดงเป็นนิทรรศการในโรงเรียน

ภาพที่ ๔.๑๐ ตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์กล้องรูเข็มอย่างง่าย

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม
จุดประกายโครงงาน

สะเต็มสร้างสรรค์

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม
สะเต็มสร้างสรรค์

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

เวลาในการเกิดจันทรุปราคาและสุริยุปราคาต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

	จันทรุปราคา	สุริยุปราคา
๑	กลางวัน	กลางวัน
๒	กลางคืน	กลางวัน
๓	กลางคืน	กลางคืน
๔	กลางวัน	กลางคืน

เฉลย ๒ *เหตุผล เนื่องจากเรามองเห็นดวงจันทร์ในเวลากลางคืนและเห็นดวงอาทิตย์ในเวลากลางวันดังนั้นจึงมองเห็นปรากฏการณ์จันทรุปราคาและสุริยุปราคาในเวลาดังกล่าวด้วย*

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

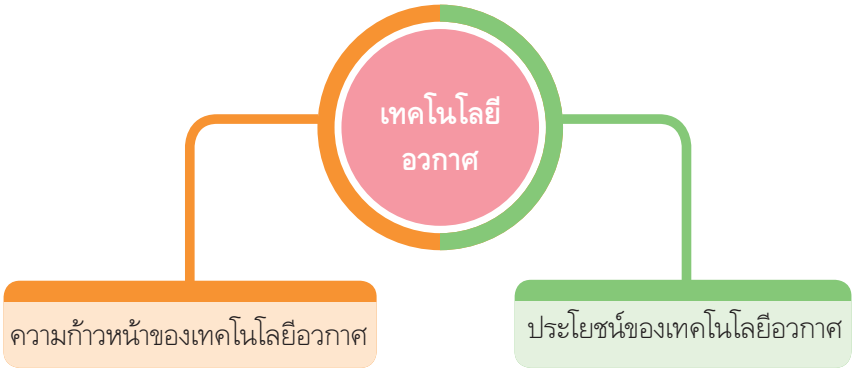
มาตรฐาน ว ๓.๑

เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕

เทคโนโลยีอวกาศ

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้



ตัวชี้วัด

อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว ๓.๑ ป.๖/๒)

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
rocket	รอค' คิท	จรวด
satellite	แซท' เทิลไลทฺ	ดาวเทียม
spacecraft	สเพส' แครฟทฺ	ยานขนส่งอวกาศ
space technology	สเพส เทคนอล' ละจี	เทคโนโลยีอวกาศ
telescope	เทล' ลิสโคพ	กล้องโทรทรรศน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศและยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และประดิษฐ์แบบจำลอง เทคโนโลยีอวกาศที่สนใจ จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น แล้วนำมาจัดประกวดในแบบโครงงานสิ่งประดิษฐ์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ซื่อสัตย์สุจริต
ตัวชี้วัดที่ ๒.๑ ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งทางกาย วาจา ใจ
ตัวชี้วัดที่ ๒.๒ ประพฤติตรงความเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

ใฝ่เรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อยู่อย่างพอเพียง
ตัวชี้วัดที่ ๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

มุ่งมั่นในการทำงาน
ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน

สิ่งประดิษฐ์ จรวดอย่างง่าย

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ บิดาแห่งวงการวิทยาศาสตร์ของไทยคือใคร

(พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๔)

๑.๒ เพราะเหตุใดพระองค์ท่านจึงได้รับการยกย่องให้เป็นพระบิดาแห่งวงการวิทยาศาสตร์ของไทย

(ทรงทำนายการเกิดสุริยุปราคาที่ตำบลหว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้อย่างแม่นยำ)

๑.๓ อุปกรณ์ที่พระองค์ท่านทรงใช้ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคาในครั้งนั้นคืออะไร

(กล้องโทรทรรศน์)

๒. นักเรียนสังเกตสื่อวิทยาศาสตร์ กล้องโทรทรรศน์ แล้วร่วมกันตอบคำถามสำคัญ เพื่อหาคำตอบ ดังนี้

กล้องโทรทรรศน์

๑. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

ความสวยงามน่าหลงใหลของดาวบนท้องฟ้ายามค่ำคืน เป็นแรงดึงดูดให้มนุษย์เกิดความสนใจใฝ่รู้ที่จะเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นักดาราศาสตร์ในอดีตเริ่มศึกษาดาวต่าง ๆ โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า และจดบันทึกไว้ จนเมื่อ พ.ศ. ๒๑๕๒ กาลิเลโอ กาลิเลอี ได้ประดิษฐ์**กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสง**จนสำเร็จเป็นครั้งแรก และต่อมา พ.ศ. ๒๒๑๑ เซอร์ไอแซก นิวตัน ได้ประดิษฐ์**กล้องโทรทรรศน์ชนิดสะท้อนแสง**ขึ้น ทำให้การสังเกตดาวต่าง ๆ มีความชัดเจนมากขึ้น จนทำให้นักดาราศาสตร์เข้าใจและค้นพบปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ได้ดีขึ้น

ภาพที่ ๕.๑ กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสง

ภาพที่ ๕.๒ กล้องโทรทรรศน์ชนิดสะท้อนแสง

๒.๑ กล้องโทรทรรศน์มีส่วนประกอบและหลักการทำงานอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสง ประกอบด้วยเลนส์นูน ๒ อัน ขนาดไม่เท่ากันวางอยู่ในแนวเดียวกัน โดยเลนส์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าอยู่ใกล้ตา)

๒.๒ เราจะประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์แบบง่าย ๆ ได้อย่างไร

(ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน)

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้ปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพกล้องโทรทรรศน์มาอย่างต่อเนื่องจนสามารถประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์วิทยุที่สามารถตรวจจับสัญญาณวิทยุจากวัตถุในระยะไกล ๆ ได้ และกล้องโทรทรรศน์อวกาศที่สามารถถ่ายภาพและเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในชั้นบรรยากาศของโลกได้

ภาพที่ ๕.๓ กล้องโทรทรรศน์วิทยุขนาดใหญ่ที่สุดในโลก มีเส้นรอบวงยาว ๑.๖ กิโลเมตร ตั้งอยู่มณฑลกุ้ยโจว ประเทศจีน

ภาพที่ ๕.๔ กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล

กล้องโทรทรรศน์ชนิดต่าง ๆ ยังไม่สามารถบอกรายละเอียดของวัตถุท้องฟ้าตามที่นักวิทยาศาสตร์ต้องการทราบข้อมูลทั้งหมดได้ นักวิทยาศาสตร์จึงได้คิดค้นเทคโนโลยีอวกาศต่าง ๆ เพื่อใช้ในการสำรวจอวกาศ

นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เทคโนโลยีอวกาศที่ใช้ในการสำรวจและศึกษาเกี่ยวกับอวกาศมีอะไรบ้าง

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๓. นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ (กล้องโทรทรรศน์) จากหนังสือเรียนหรือแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างหลากหลาย

๔. นักเรียนเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของจรวด โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๔.๑ มนุษย์เดินทางไปยังอวกาศได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ มนุษย์เดินทางไปยังอวกาศได้โดยใช้จรวด)

๔.๒ จรวดเคลื่อนที่ได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ จรวดเคลื่อนที่โดยการระเบิดของเชื้อเพลิงท่อนสุดท้ายทำให้เกิดแก๊สพุ่งไปทางด้านหลังซึ่งจะผลักดันให้จรวดเคลื่อนที่ไปข้างหน้า)

๕. นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ (จรวด) จากหนังสือเรียนหรือแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างหลากหลาย

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ผู้ที่พัฒนากล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสงเป็นผลสำเร็จคนแรกคือใคร

(๑) กาลิเลโอ กาลิเลอี (๒) เซอร์ไอแซก นิวตัน
(๓) นีล อาร์มสตรอง (๔) ไมเคิล คอลลินส์

เฉลย (๑) *เหตุผลกาลิเลโอ กาลิเลอี นักดาราศาสตร์ชาวอิตาลีผู้พัฒนากล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง เพื่อใช้ศึกษาดาวและวัตถุท้องฟ้า*

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๖. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๕.๑ เรื่อง การเคลื่อนที่ของจรวด อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๗. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของจรวด

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๑๐. **นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์** โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และประดิษฐ์จรวดอย่างง่ายจากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๑. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- จรวดเป็นยานพาหนะที่ใช้สำหรับส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรในระดับสูงหรือส่งยานอวกาศไปนอกโลก การเคลื่อนที่ของจรวดเกิดจากแรงกิริยาจากการปลดปล่อยแก๊สร้อนออกทางปลายท่อด้านล่างทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาที่ขับเคลื่อนจรวดขึ้นสู่อากาศ แรงทั้งสองนี้มีขนาดเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงกันข้าม

จรวด

จรวดเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยสร้างแรงขับเคลื่อนในการขนส่งอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ เช่น ดาวเทียม กล้องโทรทรรศน์อวกาศ ยานอวกาศ และมนุษย์ ขึ้นสู่อวกาศ

กิจกรรมที่ ๕.๑ การเคลื่อนที่ของจรวด

คำถามสำคัญ: จรวดเคลื่อนที่ได้อย่างไร ?

วัสดุอุปกรณ์

๑. ลูกโป่ง	๑ ลูก	๒. กระดาษแข็ง	๑ แผ่น
๓. เทปกาว	๑ ม้วน	๔. กรรไกร	๑ เล่ม
๕. สายวัด	๑ เส้น		

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันเป่าลูกโป่งให้มีขนาดเส้นรอบวง ๕๐ เซนติเมตร โดยไม่รัดปากลูกโป่ง แล้วปล่อยลูกโป่งให้เคลื่อนที่อย่างอิสระในอากาศ จับเวลา สังเกตการเคลื่อนที่ของลูกโป่งในอากาศ และบันทึกผล

๒. ทำซ้ำข้อ ๑ โดยเปลี่ยนเป็นเป่าลูกโป่งให้มีขนาดเส้นรอบวง ๘๐ และ ๑๑๐ เซนติเมตร ตามลำดับ

๓. แต่ละกลุ่มแข่งกันประดิษฐ์จรวดพลังลูกโป่งให้พุ่งขึ้นในแนวดิ่งสูงที่สุด โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนดให้ คือ ลูกโป่ง กระดาษแข็ง และเทปกาว แต่ละกลุ่มร่วมกันประดิษฐ์จรวดต้นแบบที่ ๑ มีการทดสอบคุณภาพ เพื่อนำผลการทดสอบไปปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาเป็นจรวดต้นแบบที่ ๒ ก่อนการแข่งขันจริง

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๕.๑ เวลาที่อยู่ในอากาศและลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง

เส้นรอบวงของลูกโป่ง (เซนติเมตร)	เวลาที่อยู่ในอากาศ (วินาที)	ลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง
๕๐		
๘๐		
๑๑๐		

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตัวอย่างคำตอบ)

ตาราง เวลาที่อยู่ในอากาศและลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง

เส้นรอบวงของลูกโป่ง (เซนติเมตร)	เวลาที่อยู่ในอากาศ (วินาที)	ลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง
๕๐	๑๕	เคลื่อนที่ได้ช้า
๘๐	๒๐	เคลื่อนที่ได้ปานกลาง
๑๑๐	๒๕	เคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด

สรุปผลการทำกิจกรรม

การระเบิดของเชื้อเพลิงในจรวดท่อนสุดท้ายทำให้เกิดแก๊สพุ่งออกไปทางด้านหลัง ผลักดันให้จรวดเคลื่อนที่ไปข้างหน้าคล้ายกับการเคลื่อนที่ของลูกโป่งในการทดลองนี้

- ลูกโป่งในกิจกรรมนี้ เปรียบเทียบได้กับส่วนใดของจรวด
- ลูกโป่งเคลื่อนที่ไปในอากาศได้อย่างไร
- ขนาดของลูกโป่งมีผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่และเวลาที่อยู่ในอากาศ
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร
- จากกิจกรรมประดิษฐ์จรวดพลังลูกโป่ง
  - จรวดที่บังคับทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งได้ดี มีลักษณะอย่างไร
  - จรวดที่เคลื่อนที่ในแนวดิ่งได้สูงที่สุด มีลักษณะอย่างไร
- ผลการแข่งขันจรวดพลังลูกโป่งของกลุ่มเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

การระเบิดของเชื้อเพลิงในจรวดท่อนสุดท้ายทำให้เกิดแก๊สพุ่งออกไปทางด้านหลัง ผลักดันให้จรวดเคลื่อนที่ไปด้านหน้าคล้ายกับการเคลื่อนที่ของลูกโป่งในการทดลองนี้

ลูกโป่งที่เป่าลมเข้าไปแล้วปล่อยให้เคลื่อนที่ในอากาศนั้น เป็นลักษณะเดียวกับการเคลื่อนที่ของจรวดที่เกิดจากการปล่อยแก๊สร้อนที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงกับแก๊สออกซิเจนออกทางปลายท่อด้านล่าง ทำให้จรวดเคลื่อนที่ขึ้นสู่อากาศ และสามารถเดินทางในอวกาศได้ การเดินทางของจรวดขึ้นไปยังอวกาศต้องใช้แรงขับเคลื่อนสูงมาก เป็นเวลาต่อเนื่อง เพื่อเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลกไปสู่วงโคจรรอบโลก การปล่อยจรวดแต่ละครั้งจึงต้องใช้เชื้อเพลิงปริมาณมหาศาลบรรจุในถังเชื้อเพลิง ซึ่งจะต้องถูกปล่อยให้เกิดการเผาไหม้ในชั้นบรรยากาศและตกลงสู่ทะเล ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก จึงเป็นข้อจำกัดของการใช้จรวดในการขนส่งอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ และมนุษย์ไปยังอวกาศ

ภาพที่ ๕.๕ การเคลื่อนที่ของจรวด

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ถังเชื้อเพลิง*

๒. **ตอบ** *แรงดันจากลมที่พ่นออกมาจากปากลูกโป่ง*

๓. **ตอบ** *ยิ่งมีขนาดใหญ่ ลูกโป่งยิ่งเคลื่อนที่เร็วและอยู่ในอากาศเป็นเวลานานกว่า*

๔. **ตอบ** *การระเบิดของเชื้อเพลิงในจรวดท่อนสุดท้ายทำให้เกิดแก๊สพุ่งออกไปทางด้านหลัง ผลักดันให้จรวดเคลื่อนที่ไปข้างหน้าคล้ายกับการเคลื่อนที่ของลูกโป่งในการทดลองนี้*

๕. **ตอบ** *๕.๑ ขึ้นกับลักษณะของจรวด*
๕.๒ ขึ้นกับลักษณะของจรวด

๖. **ตอบ** *ขึ้นกับผลการแข่งขัน*

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๒. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งประดิษฐ์ จรวดอย่างง่าย โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๓. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า บริการสังคม และจิตสาธารณะ BBL

๑๔. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๕. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียน เพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๖. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้ มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน

อินโฟกราฟิก (infographic)
ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการพัฒนาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ แล้วตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ มนุษย์พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศใดบ้างเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

(ตัวอย่างคำตอบ นักวิทยาศาสตร์พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศทั้งดาวเทียม ยานอวกาศ ยานขนส่งอวกาศ สถานีอวกาศ เพื่อการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น

- *ดาวเทียม เพื่อการสื่อสาร เพื่อการพยากรณ์อากาศและเพื่อการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ*
- *ยานอวกาศ เพื่อการสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตนอกโลก*
- *สถานีอวกาศ เพื่อการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถทำการทดลองบนโลกได้)*

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๔ กลุ่ม คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๕.๒ เรื่อง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

(ตัวอย่างคำตอบ)

ยานอวกาศ *คือ ยานพาหนะที่ใช้ในการนำมนุษย์และอุปกรณ์อัตโนมัติเดินทางไปในอวกาศ เพื่อการศึกษาสำรวจโลก และเดินทางไปดาวอื่น ๆ ยานอวกาศที่มีมนุษย์เดินทางขึ้นไปด้วย เช่น ยานอะพอลโล ซึ่งนำมนุษย์ไปยังดวงจันทร์จะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก เนื่องจากต้องมีพื้นที่ในการดำรงชีวิตและการปฏิบัติงานของนักบินอวกาศ การนำยานอวกาศขึ้นสู่อวกาศจึงต้องใช้เชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายสูง ด้วยเหตุนี้จึงมียานอวกาศอีกประเภทหนึ่งที่ไม่มีมนุษย์เดินทางไปด้วย เช่น ยานแคสสินีที่ส่งไปสำรวจดาวเสาร์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาจึงไม่จำเป็นต้องใช้เชื้อเพลิงปริมาณมาก แต่จำเป็นต้องมีระบบอัตโนมัติควบคุมการเดินทางไปในระยะไกลมาก เพราะการควบคุมยานอวกาศจากพื้นโลกต้องใช้คลื่นวิทยุ ซึ่งใช้เวลานานมากกว่าจะเดินทางไปถึงยานอวกาศ จึงอาจทำให้ยานอวกาศชนกับวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศจนเกิดความเสียหาย*

เมื่อ พ.ศ. ๒๕๐๔ สหภาพโซเวียตประสบความสำเร็จในการพัฒนายานวอสต็อก ๑ ซึ่งมี ยูริ กาการิน เป็นนักบินอวกาศคนแรกที่เดินทางไปกับยานวอสต็อก เพื่อโคจรรอบโลกเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง ๔๘ นาที ก่อนเดินทางกลับสู่พื้นโลก ในช่วงเวลาต่อมา มนุษย์ได้พัฒนายานอวกาศที่ทันสมัยขึ้นอีกหลายโครงการ ซึ่งต้องอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและงบประมาณสูงมาก ปัจจุบันจึงมีเพียงสามประเทศคือ สหรัฐอเมริกา รัสเซีย และจีนที่สามารถส่งนักบินอวกาศเดินทางไปในอวกาศได้

กิจกรรมที่ ๕.๒ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

คำถามสำคัญ

มนุษย์พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศใดบ้างเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ?

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มส่งผู้แทนออกมาจับสลากหัวข้อเทคโนโลยีอวกาศกลุ่มละ ๑ หัวข้อ ดังนี้ ยานขนส่งอวกาศ ดาวเทียม สถานีอวกาศ และยานอวกาศ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยกันสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อตอบคำถามสำคัญเกี่ยวกับความหมาย ประเภท การใช้ประโยชน์ และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศนั้น ๆ

๒. แต่ละกลุ่มใช้เวลา ๑ สัปดาห์ ในการศึกษา ค้นคว้า และเตรียมการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศจากการศึกษาเทคโนโลยีอวกาศแต่ละชนิดในรูปแบบนิทรรศการในชั้นเรียน โดยใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความน่าสนใจในการศึกษาของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ โดยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันศึกษานิทรรศการของเพื่อนแต่ละกลุ่มเป็นเวลา ๑ สัปดาห์

- นิทรรศการที่จัดขึ้นมีหัวข้อว่าอะไร เพราะเหตุใด
- เพราะเหตุใด มนุษย์จึงต้องพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ
- ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบันมุ่งเน้นประโยชน์ในเรื่องใด
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

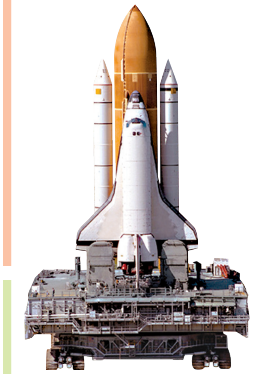
เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

การสำรวจอวกาศแต่ละครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก เนื่องจากจรวดแต่ละท่อนถูกสลัดทิ้ง บางส่วนถูกเผาไหม้ในอากาศ บางส่วนตกลงสู่ทะเลไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก นักวิทยาศาสตร์จึงได้พยายามค้นคว้า และพัฒนายานพาหนะสำหรับส่งดาวเทียมมาอย่างต่อเนื่อง

ยานขนส่งอวกาศ

ยานขนส่งอวกาศเป็นยานที่มีหน้าที่นำดาวเทียม ยานอวกาศ สถานีอวกาศ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ขึ้นไปในวงโคจรของโลกหรือในอวกาศ และเก็บดาวเทียมที่ใช้งานไม่ได้แล้วมาซ่อมแซม หรือนำกลับมาสู่โลกเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำกลับไปใช้ใหม่

นักเรียนสืบค้นจากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ตว่า ยานขนส่งอวกาศถูกสร้างมาแล้วกี่ลำ มีชื่อว่าอะไรบ้าง



ภาพที่ ๕.๖ ยานดิสคัฟเวอรี

สรุปผลการทำกิจกรรม

เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศและยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการนำเสนอของแต่ละกลุ่มในประเด็นดังนี้
   - ความเหมือนและความแตกต่างในการศึกษาค้นคว้า
   - เพิ่มประเด็นให้ครบถ้วน

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมร่วมกันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

แนวคำตอบ

(หน้า ๑๐๐)

๑. **ตอบ** *เทคโนโลยีอวกาศ*

๒. **ตอบ** *ตอบสนองความสนใจใฝ่รู้ของมนุษย์*

๓. **ตอบ** *แสวงหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติแห่งใหม่ของมนุษย์*

๔. **ตอบ** *เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่ากล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา*

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ**ยานขนส่งอวกาศ** โดยตอบคำถาม ดังนี้

๗.๑ ยานขนส่งอวกาศคืออะไร
(ยานขนส่งอวกาศหรือกระสวยอวกาศ คือ ยานชนิดหนึ่งที่สามารถเดินทางไปและกลับระหว่างโลกกับอวกาศได้หลายครั้ง)

๗.๒ ยานขนส่งอวกาศลำแรกที่องค์การนาซาส่งบินขึ้นสู่อวกาศครั้งแรกมีชื่อว่าอะไร
(ยานขนส่งอวกาศโคลัมเบีย)

๑๐๒

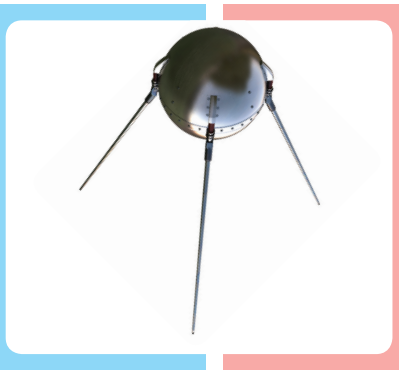
แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใด**ไม่ใช่**ภารกิจของยานขนส่งอวกาศ
๑ นำยานอวกาศขึ้นไปในอวกาศ
๒ นำนักบินอวกาศไปลงบนดวงจันทร์
๓ นำดาวเทียมที่เสียแล้วกลับมายังพื้นโลก
๔ นำอุปกรณ์และนักบินอวกาศไปยังสถานีอวกาศ
เฉลย ๒ *เหตุผล การออกไปสำรวจอวกาศเป็นภารกิจของยานอวกาศ*

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

ดาวเทียม

ดาวเทียม เป็นอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ที่มนุษย์สร้างขึ้น และใช้จรวดหรือยานขนส่งอวกาศส่งขึ้นไปโคจรรอบโลก เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ถ่ายภาพดาวและปรากฏการณ์ในอวกาศ สำรวจภูมิประเทศ หรือทรัพยากรธรรมชาติของโลก โทรคมนาคม



ภาพที่ ๕.๗ ดาวเทียมสปุตนิก ๑

ภาพที่ ๕.๘ ดาวเทียมเอกซ์พลอเรอร์ ๑

ดาวเทียมดวงแรกของโลก คือ สปุตนิก ๑ พัฒนาขึ้นโดยสหภาพโซเวียต ถูกส่งขึ้นไปโคจรรอบโลก เพื่อทำหน้าที่สำรวจชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ พ.ศ. ๒๕๐๐ ถือเป็นจุดเริ่มต้นของยุคอวกาศ ต่อมา พ.ศ. ๒๕๐๑ สหรัฐอเมริกาได้พัฒนาดาวเทียมเอกซ์พลอเรอร์ ๑ ส่งขึ้นไปสำรวจวงแหวนรังสีของโลก ตลอดระยะเวลากว่า ๖๐ ปีที่ผ่านมา ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกได้ส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลกแล้วจำนวนมากกว่า ๓ หมื่นดวง ซึ่งล้วนมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันตามภารกิจ อย่างไรก็ตามดาวเทียมแต่ละดวงมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

๑. **เครื่องมือบอกตำแหน่ง** เป็นระบบคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ตรวจสอบตำแหน่งของดาวเทียม

๒. **ระบบควบคุม** เป็นระบบคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่รวบรวมและประมวลผลข้อมูลคำสั่งต่าง ๆ จากบนโลก ผ่านอุปกรณ์วิทยุและเสาสัญญาณ

เสริมความรู้ ครูควรสอน

- **ดาวเทียมดวงแรกของโลก** ถูกส่งขึ้นไปโคจรรอบโลก คือ ดาวเทียมสปุตนิก ๑ ของรัสเซีย ซึ่งถูกส่งขึ้นสู่อวกาศ เมื่อ พ.ศ. ๒๕๐๐ ส่วนของสหรัฐอเมริกา ถูกส่งขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๕๐๑ ชื่อ เอกซ์พลอเรอร์ ๑
- **ดาวเทียมดวงแรกของไทย** คือ ดาวเทียมไทยคม-1A เป็นดาวเทียมประเภทดาวเทียมสื่อสารถูกส่งขึ้นสู่วงโคจรของโลกในพ.ศ. ๒๕๓๖

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ**ดาวเทียม** โดยตอบคำถามดังนี้

๘.๑ ดาวเทียมคืออะไร

(ดาวเทียม คือ สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นแล้วส่งไปโคจรรอบโลก เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ)

๘.๒ ดาวเทียมดวงแรกของโลกมีชื่อว่าอะไร ทำหน้าที่อะไร

(ดาวเทียมสปุตนิก ๑ ทำหน้าที่สำรวจชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์)

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเภทและประโยชน์ของดาวเทียม โดยตอบคำถาม ดังนี้

๘.๑ ดาวเทียมแต่ละประเภทมีประโยชน์อย่างไร เขียนเป็นแผนภาพ (ตัวอย่างแผนภาพ)

แผนภาพ ประเภทและประโยชน์ของดาวเทียม

๓. **ระบบเซนเซอร์** เป็นระบบที่ทำหน้าที่ตามภารกิจของดาวเทียม เช่น การตรวจสอบช่วงคลื่นรังสีต่าง ๆ การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การติดตั้งเรดาร์ และถ่ายภาพสำหรับการทำแผนที่ และส่งข้อมูลกลับมายังโลกผ่านอุปกรณ์วิทยุและเสาสัญญาณ

๔. **ระบบพลังงาน** เป็นระบบที่ทำหน้าที่ผลิตและสะสมพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงของดวงอาทิตย์ โดยใช้เซลล์สุริยะ สำหรับดาวเทียมขนาดใหญ่อาจใช้พลังงานนิวเคลียร์แทน

๕. **เครื่องยนต์** ทำหน้าที่รักษาระดับความสูงของดาวเทียมไม่ให้ตกลงสู่พื้นโลก โดยใช้เครื่องยนต์อัดและปล่อยอากาศออกทางปลายท่อที่เรียกว่า แอโรสไปค์

ดาวเทียมโคจรรอบโลกโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ในลักษณะเดียวกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

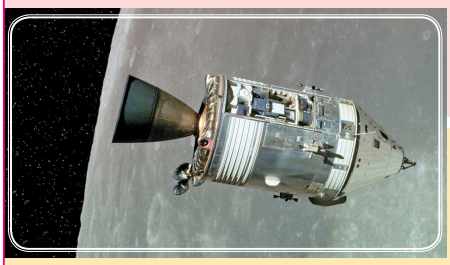
ดาวเทียมแบ่งได้เป็นหลายประเภทตามภารกิจ เช่น **ดาวเทียมสื่อสาร** ใช้เพื่อการโทรคมนาคม **ดาวเทียมสำรวจ** ใช้เพื่อการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติและสภาพภูมิศาสตร์ **ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา** ใช้ในการสำรวจข้อมูลสภาพอากาศเพื่อการพยากรณ์อากาศ **ดาวเทียมทางการทหาร** ใช้เพื่อการสอดแนมข้อมูลเกี่ยวกับความมั่นคงระหว่างประเทศ **ดาวเทียมทางวิทยาศาสตร์** ใช้เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

รอบรู้อาเซียนและโลก

๑. ดาวเทียมดวงใดถูกส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกดวงแรก
   ๑ ดาวเทียมไทรอส
   ๒ ดาวเทียมสปุตนิก ๑
๒. ดาวเทียมดวงใดเป็นดาวเทียมสื่อสารดวงแรกของโลก
   ๑ ดาวเทียมเอคโค
   ๒ ดาวเทียมสปอต

ยานอวกาศ

ยานอวกาศ เป็นยานพาหนะที่ใช้ในการนำมนุษย์และอุปกรณ์อัตโนมัติเดินทางไปในอวกาศ เพื่อการศึกษาสำรวจอวกาศที่ไกลออกไปจากโลก เช่น การสำรวจดวงจันทร์ และดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ ยานอวกาศที่มีมนุษย์เดินทางขึ้นไปด้วย เช่น ยานอะพอลโล เป็นยานอวกาศที่นำมนุษย์ไปยังดวงจันทร์ จะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก เนื่องจากต้องมีพื้นที่ในการดำรงชีวิตและการปฏิบัติงานของนักบินอวกาศ การนำยานอวกาศขึ้นสู่อวกาศจึงจำเป็นต้องใช้เชื้อเพลิงปริมาณมาก ด้วยเหตุนี้จึงมียานอวกาศอีกประเภทหนึ่งที่ไม่มีมนุษย์เดินทางไปด้วย เช่น ยานแคสินี ที่ส่งออกไปสำรวจดาวเสาร์ เป็นยานอวกาศที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา จึงไม่จำเป็นต้องใช้เชื้อเพลิงปริมาณมาก แต่จำเป็นต้องมีระบบอัตโนมัติสำหรับควบคุมการเดินทางไปในระยะไกลมาก เพราะการควบคุมยานอวกาศจากพื้นโลกต้องใช้คลื่นวิทยุ ซึ่งใช้ระยะเวลานานกว่าจะเดินทางไปถึงยานอวกาศ ซึ่งอาจทำให้ยานอวกาศชนกับวัตถุต่าง ๆ ในอวกาศจนเกิดความเสียหาย



ภาพที่ ๕.๙ ยานอะพอลโล

ภาพที่ ๕.๑๐ ยานแคสินี

พ.ศ. ๒๕๐๔ สหภาพโซเวียตได้ส่งยานวอสต็อก ๑ พร้อมนักบินอวกาศชื่อ ยูริ กาการิน ออกไปสำรวจอวกาศเป็นครั้งแรก โดยโคจรรอบโลกเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง ๔๘ นาที ก่อนเดินทางกลับสู่พื้นโลก ในเวลาต่อมา มนุษย์ได้พัฒนายานอวกาศที่ทันสมัยขึ้นอีกหลายโครงการ ซึ่งต้องอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและงบประมาณสูงมาก ปัจจุบันจึงมีเพียงสามประเทศ คือ สหรัฐอเมริกา รัสเซีย และจีน ที่สามารถส่งนักบินอวกาศเดินทางไปในอวกาศได้

๑๒. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ และอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

๑๓. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๑๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ **ยานอวกาศ** และ **สถานีอวกาศ** โดยตอบคำถาม ดังนี้

๑๐.๑ ยานอวกาศคืออะไร

(ยานอวกาศ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อส่งออกไปสำรวจสิ่งต่าง ๆ ในอวกาศ)

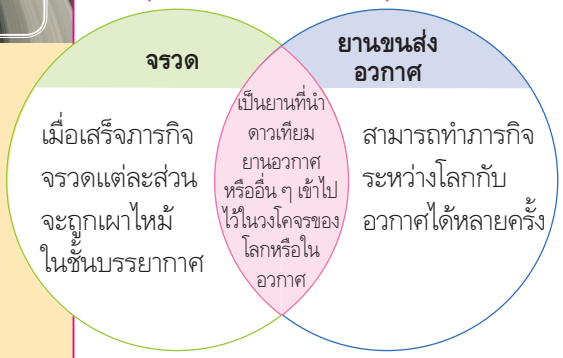
๑๐.๒ สถานีอวกาศคืออะไร

(สถานีอวกาศ คือ ยานอวกาศขนาดใหญ่ที่โคจรอยู่รอบโลก เพื่อให้มนุษย์ใช้เป็นที่พักและทำงานวิจัย ทดลองด้านต่าง ๆ)

๑๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด โดยเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่อไปนี้ แล้วเขียนเป็นแผนภาพความคิด

๑๑.๑ จรวดกับยานขนส่งอวกาศ

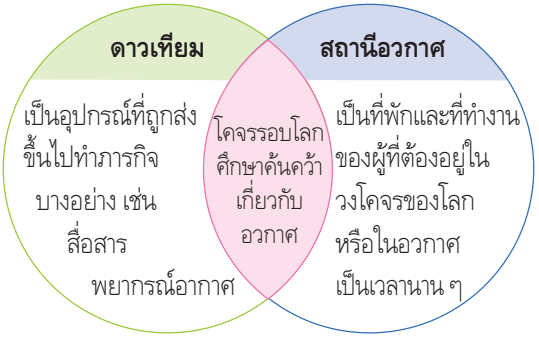
(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิดเปรียบเทียบจรวดกับยานขนส่งอวกาศ

๑๑.๒ ดาวเทียมกับสถานีอวกาศ

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิดเปรียบเทียบดาวเทียมกับสถานีอวกาศ

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๑๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และเขียนอินโฟกราฟิก (infographic) เกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๕. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่ากล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่ง เพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๖. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนออินโฟกราฟิก (infographic) ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๗. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนสืบสอบข้อมูลว่าในประเทศไทย และประเทศสมาชิกอาเซียนมีการสร้างเทคโนโลยีอวกาศหรือไม่ อย่างไร และมีการใช้ประโยชน์อย่างไร รวบรวมข้อมูล แล้วออกแบบ นำเสนอข้อมูลให้น่าสนใจ จัดเป็นมุมอาเซียนศึกษา

๑๙. นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่น แล้วนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์

๒๐. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

สถานีอวกาศ

สถานีอวกาศ เป็นสิ่งก่อสร้างที่ออกแบบให้เป็นสถานที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ในอวกาศโดยโคจรรอบโลกในระดับต่ำ เมื่อวันที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๕๑๔ สหภาพโซเวียตประสบความสำเร็จในการส่งสถานีอวกาศซัลยุต ๑ โดยมีนักบินอวกาศเข้าไปประจำการอยู่ในสถานีอวกาศจำนวน ๓ คน สถานีอวกาศซัลยุต ๑ โคจรรอบโลกอยู่เป็นเวลา ๑๗๕ วัน จนเชื้อเพลิงหมดจึงกลับสู่พื้นโลกในเดือนตุลาคมของปีเดียวกัน ต่อมารัสเซียสร้างสถานีอวกาศเมียร์ เป็นสถานีวิจัยทางอวกาศระยะยาว ซึ่งนักบินอวกาศหลายประเทศได้ใช้ประโยชน์จากสถานีอวกาศเมียร์ผ่านความร่วมมือระหว่างประเทศ องค์ประกอบของสถานีอวกาศที่เรียกว่าโมดูล ชิ้นแรกถูกส่งขึ้นไปใน พ.ศ. ๒๕๒๙ และทยอยส่งโมดูลถัดไปขึ้นไปประกอบจนครบ ๗ ชิ้น ใน พ.ศ. ๒๕๓๙ สถานีอวกาศเมียร์หมดอายุการใช้งานและกลับสู่ชั้นบรรยากาศโลกใน พ.ศ. ๒๕๔๔

ภาพที่ ๕.๑๑ สถานีอวกาศเมียร์

ภาพที่ ๕.๑๒ สถานีอวกาศนานาชาติ

สถานีอวกาศนานาชาติ เป็นสถานีอวกาศที่สร้างขึ้นโดยความร่วมมือของ ๑๖ ประเทศ คือ สหรัฐอเมริกา รัสเซีย ญี่ปุ่น แคนาดา ฝรั่งเศส เยอรมัน อิตาลี เดนมาร์ก สวีเดน เบลเยียม เนเธอร์แลนด์ สเปน อังกฤษ สวิสเซอร์แลนด์ นอร์เวย์ และบราซิล ทำหน้าที่เป็นห้องปฏิบัติการในอวกาศ เพื่อการศึกษาวิจัยและทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งไม่สามารถศึกษาบนพื้นโลกซึ่งมีแรงโน้มถ่วงของโลก

กิจกรรมที่ ๕.๓

ออกแบบชุดอวกาศ

มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในอวกาศได้อย่างไร ?

คำถามสำคัญ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา สืบค้นเรื่อง การดำรงชีวิตของมนุษย์ในอวกาศ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

๒. แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบชุดสำหรับการดำรงชีวิตในอวกาศลงในกระดาษและเขียนคำอธิบายสั้น ๆ ถึงแนวคิด การใช้งาน และประโยชน์ของแต่ละชิ้นส่วน

๓. ร่วมกันประดิษฐ์ชุดสำหรับการดำรงชีวิตในอวกาศตามที่วางแผนและออกแบบไว้ โดยใช้วัสดุเหลือใช้ในบ้าน โรงเรียน หรือท้องถิ่น

๔. แต่ละกลุ่มนำเสนอชุดที่ประดิษฐ์หน้าชั้นเรียน เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

- ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ไม่มีในอวกาศได้แก่สิ่งใดบ้าง
- ชุดสำหรับการดำรงชีวิตในอวกาศที่นักเรียนออกแบบขึ้น คำนึงถึงปัจจัยในการดำรงชีวิตในอวกาศในเรื่องใดบ้าง และอย่างไร
- มนุษย์มีโอกาสดำรงชีวิตในอวกาศได้ตลอดชีวิตหรือไม่ เพราะเหตุใด
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

มนุษย์อวกาศต้องสวมชุดอวกาศเมื่อออกไปปฏิบัติงานนอกยานอวกาศ เพื่อป้องกันรังสีที่เป็นอันตรายต่าง ๆ และความร้อนจากดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังสามารถปรับความดัน และอุณหภูมิให้เหมาะสมกับร่างกายได้อีกด้วย

อาชีพน่ารู้

มนุษย์อวกาศ หมายถึง นักบินอวกาศหรือคนที่ได้รับการฝึกโดยเฉพาะเพื่อให้เดินทางไปปฏิบัติภารกิจในอวกาศ

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตัวอย่างภาพชุดอวกาศที่นักเรียนออกแบบ

(ชุดอวกาศช่วยป้องกันตัวเองจากฝุ่นละออง รังสีอันตรายในอวกาศ และช่วยควบคุมความดันและอุณหภูมิภายในร่างกายให้ปกติ โดยชุดอวกาศประกอบด้วย หน้ากากป้องกันรังสี ท่อแก๊สออกซิเจนสำหรับหายใจ ชุดปรับความดัน ถุงมือ รองเท้าบูต และหมวกเหล็ก)

สรุปผลการทำกิจกรรม

มนุษย์อวกาศต้องสวมชุดอวกาศเมื่อออกไปปฏิบัติงานนอกยานอวกาศ เพื่อป้องกันรังสีที่เป็นอันตรายต่าง ๆ และความร้อนจากดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังสามารถปรับความดัน และอุณหภูมิให้เหมาะสมกับร่างกายได้อีกด้วย

ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แบบจำลอง ชุดอวกาศ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการเดินทางออกไปนอกโลกของนักบินอวกาศ และการดำรงชีวิตของนักบินอวกาศในอวกาศ แล้วตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในอวกาศได้อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ มนุษย์อวกาศต้องสวมชุดอวกาศ จึงสามารถดำรงชีวิตอยู่ในอวกาศได้)

๑.๒ การออกไปสำรวจอวกาศนั้น นักบินอวกาศจะต้องเตรียมตัวอย่างไรบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ เตรียมร่างกายให้แข็งแรงสมบูรณ์ และออกกำลังกายอยู่เสมอ เนื่องจากการอยู่ในอวกาศในสภาพที่ไร้น้ำหนักเป็นเวลานาน จะทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงและระบบหมุนเวียนเลือดผิดปกติ นอกจากนี้เมื่อออกไปนอกโลกแล้วจะต้องออกกำลังกายอยู่เสมออีกด้วย)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๕.๓ เรื่อง ออกแบบชุดอวกาศ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

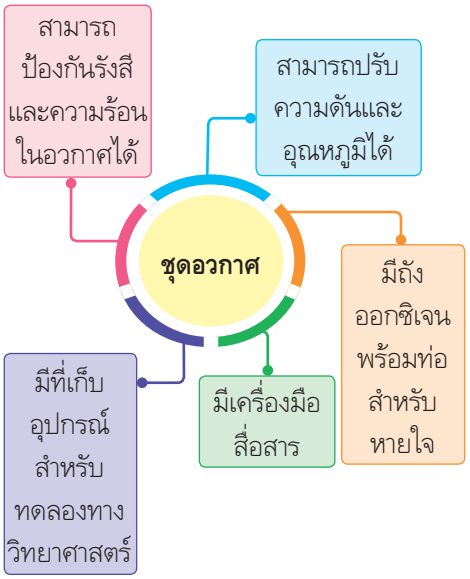
Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการนำเสนอของแต่ละกลุ่มในประเด็น ดังนี้
- ความเหมือนและความแตกต่างในการศึกษาค้นคว้า
- เพิ่มประเด็นให้ครบถ้วน

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการออกแบบชุดอวกาศ โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด ชุดอวกาศ

การดำรงชีวิตในอวกาศของมนุษย์จำเป็นต้องมีการสร้างปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งไม่มีในอวกาศ เช่น อากาศ ความดัน อุณหภูมิ ความชื้น น้ำดื่ม อาหาร ไว้ในยานอวกาศหรือสถานีอวกาศ ซึ่งเป็นพื้นที่เฉพาะที่จัดไว้สำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอวกาศ นักบินอวกาศจึงสามารถสวมใส่เครื่องแต่งกายปกติได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมภายในยานอวกาศได้ถูกจัดให้เหมือนกับบนพื้นโลก รวมถึงอาหารซึ่งต้องเป็นอาหารสำเร็จรูปที่ทำให้แห้งเพื่อลดมวล หากเป็นอาหารเหลวก็ต้องบรรจุในภาชนะที่มีหลอดดูด น้ำดื่มและน้ำใช้บนยานอวกาศเป็นสิ่งที่มีจำกัด จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตและแปรสภาพน้ำที่ใช้แล้วรวมทั้งปัสสาวะ เพื่อนำกลับมาดื่มหรือใช้ได้อีกครั้ง ส่วนแรงโน้มถ่วงของโลกยังเป็นสิ่งที่มนุษย์ไม่สามารถจัดให้เกิดขึ้นได้ในอวกาศ นักบินอวกาศ จึงจำเป็นต้องฝึกซ้อมการดำรงชีวิตในสภาพไร้น้ำหนักในสระว่ายน้ำขนาดใหญ่และในเครื่องบินที่กำลังร่วงหล่นมาจากระดับสูง นอกจากนี้สภาพไร้น้ำหนักยังส่งผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวน้อยลง จนอาจทำให้กล้ามเนื้อลีบ นักบินอวกาศจึงต้องออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในอวกาศ

ภาพที่ ๕.๑๓ การฝึกซ้อมดำรงชีวิตในสภาพไร้น้ำหนักของนักบินอวกาศในยานอวกาศ

แนวคำตอบ (หน้า ๑๐๗)

๑. **ตอบ** *น้ำ อาหาร อากาศ*

๒. **ตอบ** *การดำรงชีวิตในอวกาศของมนุษย์จำเป็นต้องมีการสร้างปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งไม่มีในอวกาศ เช่น อากาศ ความดัน อุณหภูมิ ความชื้น น้ำดื่ม และอาหารไว้ในยานอวกาศหรือสถานีอวกาศ ซึ่งเป็นเหมือนพื้นที่เฉพาะที่จัดไว้สำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอวกาศ นักบินอวกาศจึงสามารถสวมใส่เครื่องแต่งกายปกติได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมภายในยานอวกาศได้ถูกจัดให้เหมือนกับบนพื้นโลก รวมถึงอาหารซึ่งต้องเป็นอาหารสำเร็จรูปที่ทำให้แห้งเพื่อลดมวล หากเป็นอาหารเหลวก็ต้องบรรจุในภาชนะที่มีหลอดดูด น้ำดื่มและน้ำใช้บนยานอวกาศเป็นสิ่งที่มีจำกัดจำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตและแปรสภาพน้ำที่ใช้แล้วรวมทั้งปัสสาวะ เพื่อนำกลับมาดื่มหรือใช้ได้อีกครั้งหนึ่ง*

๓. **ตอบ** *ไม่สามารถดำรงชีวิตได้ตลอดไป เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ผลิตขึ้นในชุดอวกาศมีอยู่อย่างจำกัด ย่อมมีวันหมดไปหรือเสื่อมสภาพไป*

๔. **ตอบ** *มนุษย์อวกาศต้องสวมชุดอวกาศเมื่อออกไปปฏิบัติงานนอกยานอวกาศ เพื่อป้องกันรังสีที่เป็นอันตรายต่าง ๆ และความร้อนจากดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังสามารถปรับความดัน และอุณหภูมิให้เหมาะสมกับร่างกายได้อีกด้วย*

กรณีนักบินอวกาศจำเป็นต้องเดินทางไปปฏิบัติภารกิจภายนอกยานอวกาศ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมเป็นอวกาศ นักบินอวกาศจำเป็นต้องสวมใส่ชุดนักบินอวกาศที่ออกแบบมาพิเศษเพื่อควบคุมปัจจัยภายในชุดให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งในเรื่องแก๊สออกซิเจน อุณหภูมิ ความดันอากาศ รวมทั้งป้องกันอันตรายจากปัจจัยภายนอกชุด เช่น แสงและรังสีจากดวงอาทิตย์ ฝุ่นละออง แก๊สต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้ ชุดนักบินอวกาศจึงมีขนาดใหญ่ พองลม และมีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มากมาย

ภาพที่ ๕.๑๔ ชุดนักบินอวกาศ

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๒. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๓. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลอง ชุดอวกาศ จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- นักบินอวกาศต้องสวมชุดอวกาศเมื่อออกไปปฏิบัติงานนอกยานอวกาศ เพื่อป้องกันรังสีที่เป็นอันตรายต่าง ๆ และความร้อนจากดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ชุดอวกาศยังสามารถปรับความดันและอุณหภูมิให้เหมาะสมกับร่างกายได้อีกด้วย
- การอยู่ในอวกาศในสภาพที่ไร้น้ำหนักเป็นเวลานาน จะทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงและระบบหมุนเวียนเลือดผิดปกติ มนุษย์อวกาศจึงต้องออกกำลังกายอยู่เสมอ

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลองชุดอวกาศ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๒

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** กล้องโทรทรรศน์ ช่วยในการมองเห็นวัตถุบนท้องฟ้าขนาดขยายใหญ่และมีรายละเอียดชัดเจน

๒. **ตอบ**

ประเด็น	กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสง	กล้องโทรทรรศน์ชนิดสะท้อนแสง
๑) หลักการทำงาน	เลนส์ใกล้วัตถุ ซึ่งทำหน้าที่รับภาพจากวัตถุแล้วหักเหแสงไปยังเลนส์ใกล้ตา ซึ่งทำหน้าที่ขยายภาพจากเลนส์ใกล้วัตถุอีกครั้งหนึ่ง	กระจกเว้าที่มีความยาวโฟกัสยาวแทนเลนส์ใกล้วัตถุ ซึ่งทำหน้าที่สะท้อนแสงจากวัตถุไปยังกระจกเงารางอีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่สะท้อนแสงจากวัตถุเข้าสู่เลนส์ใกล้ตาและดวงตาของผู้สังเกตตามลำดับ
๒) ข้อดี	ใช้ศึกษาวัตถุขนาดใหญ่แสงสว่างมากได้ดี	ใช้ศึกษาวัตถุที่แสงจางและอยู่ไกลได้ดี
๓) ข้อจำกัด	ภาพสว่างน้อย มองไม่เห็นภาพรวม ราคาสูง	ภาพสว่างน้อย

๓. **ตอบ** เป็น เพราะช่วยให้มนุษย์เข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับดาวและอวกาศได้ดีขึ้น

๔. **ตอบ** จรวดเป็นอุปกรณ์ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

๕. **ตอบ** แรงโน้มถ่วงของโลก และน้ำหนักของยานพาหนะ

๖. **ตอบ** แตกต่างกัน การระเบิดของยานขนส่งอวกาศชาเลนเจอร์เกิดจากถังเชื้อเพลิงรั่วจึงเกิดการระเบิดขณะขึ้นสู่อวกาศ ในขณะที่ยานขนส่งอวกาศโคลัมเบียระเบิดขณะกลับเข้าสู่บรรยากาศของโลก เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการนำยานขึ้นสู่อวกาศ

๗. **ตอบ** ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ และงบประมาณของแต่ละประเทศ

๘. **ตอบ** แตกต่างกัน เพราะในอดีตเป็นการศึกษาทำความเข้าใจเรื่องราวทางดาราศาสตร์ แต่ในปัจจุบันมุ่งใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

๙. **ตอบ** ดาวเทียม เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ในปัจจุบันล้วนเกี่ยวข้องกับประโยชน์ของดาวเทียมทั้งสิ้น

๑๐. **ตอบ** ๒ ประเภทคือ ปัจจัยในอวกาศที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น แสงและรังสีจากดวงอาทิตย์ ฝุ่นละอองและอุกกาบาต และปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ไม่มีในอวกาศ เช่น อากาศ อุณหภูมิ ความดัน น้ำ อาหาร

แบบฝึกหัด

๑. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

๑. อุปกรณ์ใดที่ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาทางดาราศาสตร์ เพราะเหตุใด

๒. กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสงและชนิดสะท้อนแสงมีหลักการทำงาน ข้อดีและข้อจำกัดอย่างไร

๓. กล้องโทรทรรศน์จัดเป็นเทคโนโลยีอวกาศหรือไม่ เพราะเหตุใด

๔. เพราะเหตุใด จรวดจึงถูกพัฒนาแทนที่ด้วยยานขนส่งอวกาศ

๕. ปัจจัยใดที่ทำให้การบินขึ้นสู่อวกาศต้องใช้เชื้อเพลิงปริมาณมาก

๖. สาเหตุที่ทำให้เกิดการระเบิดของยานขนส่งอวกาศชาเลนเจอร์กับโคลัมเบียเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

๗. ปัจจัยใดที่มีผลต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศของแต่ละประเทศ

๘. เป้าหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในอดีตกับปัจจุบันแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

๙. เทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญที่สุดต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันคืออะไร เพราะเหตุใด

๑๐. อุปสรรคสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอวกาศแบ่งออกเป็นกี่ประเภท แต่ละประเภทมีอะไรบ้าง

๑๑๐

แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้มนุษย์อวกาศต้องสวมชุดอวกาศในขณะที่ทำงานภายนอกยานอวกาศ

ก. มีรังสีเป็นอันตราย
ข. มีอุณหภูมิที่ต่ำมาก
ค. อยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก
ง. มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาก

(๑) ข้อ ข และ ง
(๒) ข้อ ก และ ข
(๓) ข้อ ก และ ง
(๔) ข้อ ข และ ค

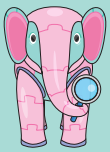
เฉลย (๒) เหตุผลมนุษย์อวกาศต้องสวมชุดอวกาศในขณะทำงานภายนอกยานอวกาศ เพราะในอวกาศมีรังสีที่เป็นอันตรายต่อชีวิตหลายอย่างและภายนอกยานอวกาศมีอุณหภูมิต่ำมาก ไม่เหมาะต่อการมีชีวิตอยู่ภายนอก

๒. ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

การศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับดาวและอวกาศในอดีตนั้น เกิดขึ้นจากความสนใจใฝ่รู้ของมนุษย์ เทคโนโลยีอวกาศในอดีต เช่น กล้องโทรทรรศน์ จึงพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้นักดาราศาสตร์ได้เรียนรู้ เข้าใจ และสร้างองค์ความรู้ทางดาราศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย จนกระทั่งมนุษย์สามารถนำความรู้เหล่านี้ไปใช้พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และการพยากรณ์อากาศ

กิจกรรมที่ ๕.๔ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ

ปัจจุบันมนุษย์พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเพื่อประโยชน์ในเรื่องใด ?



คำถามสำคัญ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นประเด็นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบัน คือ เทคโนโลยีอวกาศที่พัฒนาขึ้นภายในช่วงเวลาไม่เกิน ๕ ปีที่ผ่านมา จากนั้นนำเสนอประเด็นที่เลือกศึกษา โดยไม่ซ้ำกับกลุ่มอื่น

๒. แต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประเด็นที่เลือกศึกษา เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

๒.๑ เทคโนโลยีอวกาศนี้มีชื่อว่าอะไร และประเภทใด

๒.๒ เพราะเหตุใดจึงต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศนี้

๒.๓ ประเทศที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเทคโนโลยีอวกาศนี้

๒.๔ ประโยชน์ที่ได้รับจากเทคโนโลยีอวกาศนี้

QR CODE เรื่อง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

(ตัวอย่างคำตอบ)

ดาวเทียม คือ อุปกรณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นแล้วปล่อยไว้ในวงโคจรรอบโลกเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ถ่ายภาพ ตรวจอากาศ โทรคมนาคม และปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ดาวเทียมถูกส่งขึ้นสู่อวกาศโดยติดตั้งบนจรวดหรือยานขนส่งอวกาศ ดาวเทียมดวงแรกของโลกเป็นของสหภาพโซเวียตชื่อ สปุตนิก ๑ ถูกส่งขึ้นสู่อวกาศเมื่อวันที่ ๔ ตุลาคม ๒๕๐๐

สปุตนิก ๑ เป็นดาวเทียมในโครงการสปุตนิกของสหภาพโซเวียต ซึ่งเป็นโครงการส่งยานอวกาศไร้คนขับขึ้นสู่วงโคจรรอบโลก และสปุตนิก ๑ คือสุดยอดความสำเร็จในการเป็นผู้นำทางด้านอวกาศของสหภาพโซเวียตในขณะนั้น โดยมีภารกิจในการทดสอบการโคจรของดาวเทียมรอบโลก ตรวจวัดความหนาแน่นของชั้นบรรยากาศโลกจากการคำนวณการเปลี่ยนแปลงวงโคจร ทดสอบการส่งข้อมูลข่าวสารเป็นสัญญาณวิทยุผ่านชั้นบรรยากาศโลกและทดสอบหลักการของความดันในอวกาศว่าเป็นไปตามที่สังเกตการณ์ได้หรือไม่

ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แบบจำลอง เทคโนโลยีอวกาศ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนชมวีดิทัศน์การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ แล้วตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ ปัจจุบันมนุษย์พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเพื่อประโยชน์ในเรื่องใด

(ตัวอย่างคำตอบ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถทำได้บนโลกทำให้ต้องทำการทดลองที่สถานีอวกาศ การติดต่อสื่อสาร การหาแหล่งพลังงานใหม่นอกโลก)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๕.๔ เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

สรุปผลการทำกิจกรรม

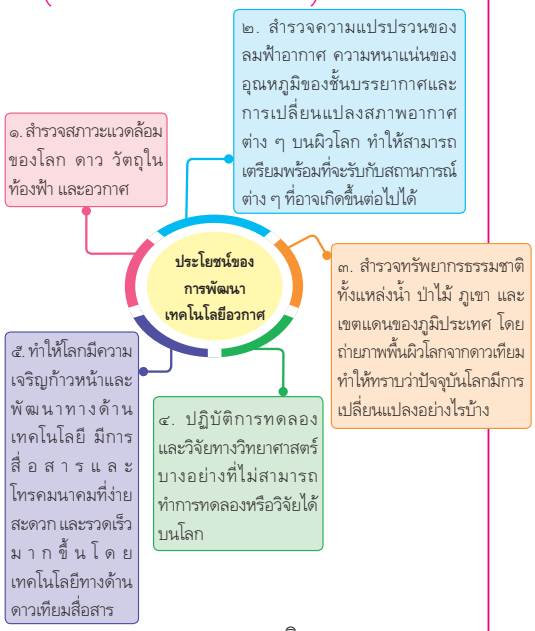
ในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ส่งดาวเทียมไปโคจรรอบโลกเป็นจำนวนมาก ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีขนาด รูปร่าง และการทำงานที่แตกต่างกัน เช่น ดาวเทียมที่ใช้เพื่อการสื่อสาร ดาวเทียมสำหรับการพยากรณ์อากาศ

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการนำเสนอของแต่ละกลุ่มในประเด็น ดังนี้
- ความเหมือนและความแตกต่างในการศึกษาค้นคว้า
- เพิ่มประเด็นให้ครบถ้วน

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด
(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด
ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ

๗. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยร่วมกันยกตัวอย่างประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้
(ตัวอย่างคำตอบ ใช้ในการสำรวจข้อมูลของวัตถุในท้องฟ้า ทำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุในท้องฟ้าและอวกาศเพิ่มขึ้น และมีประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการสื่อสาร ด้านการพยากรณ์อากาศ ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร และอื่น ๆ)

๓. แต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปคำตอบของคำถามทั้ง ๔ ข้อ ในรูปแบบผังมโนทัศน์ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม เพื่อใช้ในการนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยวาจา และติดป้ายนิเทศให้เพื่อนกลุ่มอื่นได้ศึกษาเพิ่มเติม

๔. แต่ละกลุ่มส่งผู้แทนนำเสนอผลการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศหน้าชั้นเรียน เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย และตรวจสอบความถูกต้อง

- เทคโนโลยีอวกาศที่พัฒนาขึ้นในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีอวกาศประเภทใด
- การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบันมีจุดประสงค์ใดบ้าง
- มนุษย์ได้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศในเรื่องใดบ้าง
- เพราะเหตุใด การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศจึงต้องอาศัยความร่วมมือจากหลากหลายประเทศ
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

ในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ส่งดาวเทียมไปโคจรรอบโลกเป็นจำนวนมาก ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีขนาด รูปร่าง และการทำงานที่แตกต่างกัน เช่น ดาวเทียมที่ใช้เพื่อการสื่อสาร ดาวเทียมสำหรับการพยากรณ์อากาศ

การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเกิดขึ้นได้ นอกจากต้องใช้ความรู้ทางดาราศาสตร์แล้ว ยังต้องอาศัยการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลากหลายสาขา เช่น การประดิษฐ์ดาวเทียม ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้ทางด้านเคมีและฟิสิกส์ช่วยในการประดิษฐ์และขนส่งดาวเทียมไปยังวงโคจรรอบโลก ทั้งนี้ นอกจากการใช้ประโยชน์จากดาวเทียม ซึ่งเป็นเทคโนโลยีอวกาศที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากที่สุดแล้ว โลกของเราในปัจจุบันเริ่มมีข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งเพิ่มจำนวนขึ้นเป็น ๗.๗ พันล้านคนใน พ.ศ. ๒๕๖๒ จึงทำให้ทรัพยากรบนโลกเริ่มไม่เพียงพอต่อความต้องการในการดำรงชีวิตของมนุษย์

๑๑๒

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ขึ้นกับประเด็นศึกษา*
๒. **ตอบ** *ขึ้นกับประเด็นศึกษา*
๓. **ตอบ** *ขึ้นกับประเด็นศึกษา*
๔. **ตอบ** *การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศต้องใช้ความรู้จากหลากหลายศาสตร์ ซึ่งแต่ละประเทศอาจมีความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกัน นอกจากนี้การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศยังต้องอาศัยงบประมาณสูงมาก จึงต้องอาศัยงบประมาณจากหลากหลายประเทศ*
๕. **ตอบ** *ในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ส่งดาวเทียมไปโคจรรอบโลกเป็นจำนวนมาก ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีขนาด รูปร่าง และการทำงานที่แตกต่างกัน เช่น ดาวเทียมที่ใช้เพื่อการสื่อสาร ดาวเทียมสำหรับการพยากรณ์อากาศ*

ขณะเดียวกัน ขยะและของเสียจากการดำรงชีวิตของมนุษย์ก็เพิ่มปริมาณมากขึ้นจนเกินความสามารถในการรองรับและกำจัดโดยธรรมชาติ ก่อให้เกิดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ขยายตัวไปเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลก เช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก ปัญหาภาวะโลกร้อน ปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ด้วยเหตุนี้ มนุษย์จึงเร่งพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเพื่อแสวงหาแหล่งทรัพยากรในอวกาศ แนวทางการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอวกาศ รวมถึงที่อยู่อาศัยแห่งใหม่ของมวลมนุษยชาติในอวกาศด้วยเช่นกัน

ภาพที่ ๕.๑๕ การจำลองการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอวกาศตามแผนระยะยาวขององค์การนาซา

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ศึกษา สืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับภารกิจของแบบจำลองเทคโนโลยีอวกาศที่สนใจที่จะประดิษฐ์ และเขียนสรุปลงในกระดาษขนาด A4 ตามหัวข้อต่อไปนี้
   ๘.๑ แบบจำลองประเภทใด
   ๘.๒ แบบจำลองชื่ออะไร
   ๘.๓ ภารกิจของแบบจำลองนั้นคืออะไร
   ๘.๔ ทำภารกิจครั้งล่าสุดเมื่อใด
   ๘.๕ ภาพของแบบจำลองนั้น

๙. **นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์** โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลัง วางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลองเทคโนโลยีอวกาศที่สนใจ จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๐. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
   - ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๑. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลอง เทคโนโลยีอวกาศที่สนใจ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๒. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า บริการสังคม และจิตสาธารณะ BBL

๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๔. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดีและได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๓.๑ ป.๖/๒

แนวคำตอบ

๑. ด้านการสื่อสาร	ชื่อ ไทยคม ๘
	ประเภท ดาวเทียม
	เจ้าของ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
	ปีที่เริ่มทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๙
๒. ด้านการสำรวจ	ชื่อ THEOS (Thailand Earth Observation Satellite)
	ประเภท ดาวเทียม
	เจ้าของ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์กรมหาชน)
	ปีที่เริ่มทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๑
๓. ด้านการทดลองในอวกาศ	ชื่อ สถานีอวกาศนานาชาติ ISS (International Space Station)
	ประเภท สถานีอวกาศ
	เจ้าของ องค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA, สหรัฐอเมริกา), องค์การอวกาศสหพันธรัฐรัสเซีย (RKA, รัสเซีย), องค์การอวกาศแคนาดา (CSA, แคนาดา), องค์การสำรวจอวกาศญี่ปุ่น (JAXA, ญี่ปุ่น), และองค์การอวกาศยุโรป (ESA, สหภาพยุโรป)
	ปีที่เริ่มทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๑ - ๒๕๕๔ (ช่วงเวลาก่อสร้างในอวกาศ)
๔. ด้านการทหาร	ชื่อ Defense Meteorological Satellite Program (DMSP)
	ประเภท ดาวเทียม
	เจ้าของ สหรัฐอเมริกา
	ปีที่เริ่มทำงาน พ.ศ. ๒๕๑๖
๕. ด้านการพยากรณ์อากาศ	ชื่อ Advanced Television Infrared Observation Satellite ย่อเป็น TIROS-N หรือ ATN
	ประเภท ดาวเทียม
	เจ้าของ องค์กร NOAA ของสหรัฐอเมริกา
	ปีที่เริ่มทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๑

แบบฝึกหัด

๒. ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

สืบค้นชื่อเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบันที่มนุษย์ใช้ประโยชน์ในด้านต่อไปนี้มาด้านละ ๑ ชนิด

๑. ด้านการสื่อสาร	ชื่อ
	ประเภท
	เจ้าของ
	ปีที่เริ่มทำงาน
๒. ด้านการสำรวจ	ชื่อ
	ประเภท
	เจ้าของ
	ปีที่เริ่มทำงาน
๓. ด้านการทดลองในอวกาศ	ชื่อ
	ประเภท
	เจ้าของ
	ปีที่เริ่มทำงาน
๔. ด้านการทหาร	ชื่อ
	ประเภท
	เจ้าของ
	ปีที่เริ่มทำงาน
๕. ด้านการพยากรณ์อากาศ	ชื่อ
	ประเภท
	เจ้าของ
	ปีที่เริ่มทำงาน

๑๑๔

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

คุณครูโทรศัพท์ไปหาเพื่อนที่ประเทศอังกฤษ คุณครูต้องใช้บริการดาวเทียมประเภทใด

๑ ดาวเทียมสื่อสาร
๒ ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา
๓ ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
๔ ดาวเทียมเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์

เฉลย ๑ *เหตุผล การพูดเป็นการสื่อสารแบบหนึ่ง จึงต้องใช้ดาวเทียมสื่อสาร*

จุดประกายโครงงาน

การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบัน ไม่ได้จำกัดอยู่เพียง ๒ ประเทศคู่แข่งในยุคอวกาศ คือ สหรัฐอเมริกา และรัสเซีย

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลัง วางแผน ออกแบบและทำโครงงานประเภทสำรวจเกี่ยวกับการกระจายตัวของการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในทั่วทุกภูมิภาคของโลก

กิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

ดาวเทียม เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่มีความสำคัญต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยเฉพาะด้านการพัฒนาทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งถือเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการรวมกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนด้วยเช่นกัน

นักเรียนลองสืบค้นว่า ดาวเทียมของประเทศสมาชิกอาเซียนมีประมาณกี่ดวง และดวงใดที่มีความสำคัญในลำดับต้น ๆ ของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

กล้องโทรทรรศน์ เป็นอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ที่มีราคาสูง หากนักเรียนต้องการศึกษาสังเกตเรื่องราวเกี่ยวกับดาวหรือวัตถุท้องฟ้าในเวลากลางคืน นักเรียนจะพัฒนาอุปกรณ์ใด เพื่อใช้ทดแทนกล้องโทรทรรศน์ได้

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม จุดประกายโครงงาน

รอบรู้อาเซียนและโลก

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม วิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม สะเต็มสร้างสรรค์

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ประเทศไทยได้รับประโยชน์จากการศึกษาเทคโนโลยีอวกาศเรื่องใด

A. อุตุนิยมวิทยา
B. การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
C. การสื่อสาร

๑ ข้อ A และ B
๒ ข้อ B และ C
๓ ข้อ A และ C
๔ ข้อ A B และ C

เฉลย ๔ *เหตุผล ในปัจจุบันประเทศไทยใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีอวกาศหลายอย่าง เช่น การสื่อสาร การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การพยากรณ์อากาศ การทหาร การทดลองทางวิทยาศาสตร์*

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว ๓.๒

เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย แร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้วหรือมีรูพรุน

หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอน เมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจึงเกิดเป็นหิน เนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่า หินชั้น

หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม ซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี เนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดแซะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก

หินในธรรมชาติทั้ง ๓ ประเภท มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้ โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวันในลักษณะต่าง ๆ เช่น นำแร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในงานก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น

ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น พืช ปะการัง หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์

ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของพืช สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖

หินในท้องถิ่น

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้

ตัวชี้วัด

๑. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง (ว ๓.๒ ป.๖/๑)

๒. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว ๓.๒ ป.๖/๒)

๓. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ (ว ๓.๒ ป.๖/๓)

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
fossil	ฟอส' ซิล	ซากดึกดำบรรพ์
igneous rock	อิก' เนียส รอค	หินอัคนี
magma	แมก' มะ	แมกมา

เสริมความรู้ ครูควรสอน

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
metamorphic rock	เมททะมอร์' ฟิค รอค	หินแปร
rock cycle	รอค ไซ' เคิล	วัฏจักรของหิน
sedimentary rock	เซดดะเมน' ทะรี รอค	หินตะกอน

21st **บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21**

นักเรียนสำรวจหินหรือแร่ในท้องถิ่นที่นักเรียนอยู่อย่างน้อย ๕ ชนิด และศึกษาค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุด อินเทอร์เน็ต และสอบถามผู้รู้เกี่ยวกับชื่อหินแร่ที่เป็นองค์ประกอบของหิน และการใช้ประโยชน์ พร้อมออกแบบตารางบันทึกรายการข้อมูลที่ค้นคว้ามาได้ อาจวาดภาพประกอบด้วย

ตัวชี้วัด

รอบรู้อาเซียนและโลก

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มีวินัย
ตัวชี้วัดที่ ๓.๑ ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

ใฝ่เรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อยู่อย่างพอเพียง
ตัวชี้วัดที่ ๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

มุ่งมั่นในการทำงาน
ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๑

ภาระงาน/ชิ้นงาน

ผังความคิด ประเภทของหินและการเกิด

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

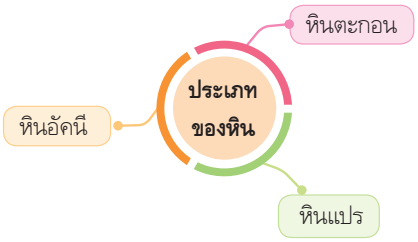
๑. นักเรียนสังเกตหินที่พบในท้องถิ่น บ้าน หรือโรงเรียน แล้วร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับประเภทของหินและการเกิด จากนั้นนำเข้าสู่กิจกรรม โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

๑.๑ หินคืออะไร

(ตัวอย่างคำตอบ หิน เป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย แร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป)

๑.๒ หินมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ หินแบ่งเป็น ๓ ประเภท ดังแผนภาพ



แผนภาพ ประเภทของหิน)

๒. นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของหินและการเกิด จากหนังสือเรียน หรือแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างหลากหลาย

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

๑. ลักษณะที่สังเกตได้ของหินตัวอย่าง

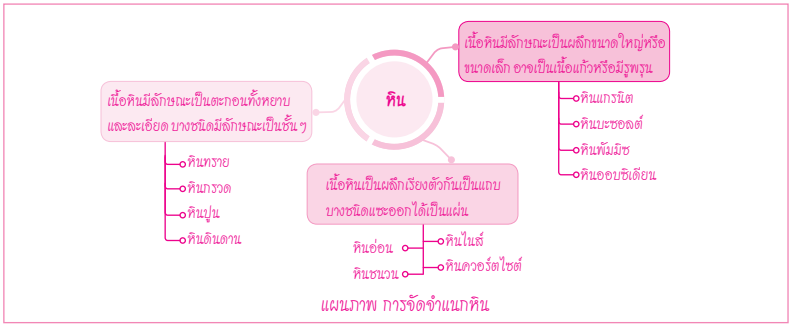
ตาราง ลักษณะสำคัญที่สังเกตได้ของหินชนิดต่าง ๆ *(ตัวอย่างคำตอบ)*

ชื่อหิน	ลักษณะสำคัญที่สังเกตได้	
๑. หินแกรนิต		รูปร่าง สี่เหลี่ยม สี เทาขาว ลวดลาย มีจุดสีดำแทรกอยู่ กับสีเทาขาว เนื้อหิน แข็งแรง ทนทานต่อการผุกร่อน ผลึกแวววาว
๒. หินบะซอลต์		รูปร่าง สี่เหลี่ยม สี ดำ ลวดลาย - เนื้อหิน เนื้อละเอียด แน่น เป็นผลึกขนาดละเอียด

๒. ผลการจัดจำแนกของหินตัวอย่าง *(ตัวอย่างคำตอบ)*

เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกหิน คือ เนื้อหิน

แผนภาพแสดงการจัดจำแนกหิน



แผนภาพ การจัดจำแนกหิน

๑. ประเภทของหินและการเกิด

หินที่นักเรียนเคยเห็นไม่ว่าจะเป็นหินที่นำมาใช้ประโยชน์ในบ้านเรือน หรือหินที่อยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น น้ำตก ภูเขา ชายทะเล มีลักษณะที่แตกต่างกัน นักเรียนทราบหรือไม่ว่า นักธรณีวิทยาจัดจำแนกหินเป็นประเภทใดบ้าง

ภาพที่ ๖.๑ ตัวอย่างหินตามสถานที่ต่าง ๆ

หินมีกี่ประเภท อะไรบ้าง ?

กิจกรรมที่ ๖.๑

ลักษณะสำคัญของหินและประเภทของหิน

วัสดุอุปกรณ์

๑. ตัวอย่างหินที่มีป้ายชื่อหิน ได้แก่ หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินพัมมิซ หินออบซิเดียน หินทราย หินกรวด หินปูน หินดินดาน หินควอร์ตไซต์ หินอ่อน หินชนวน หินไนส์

๒. แว่นขยาย ๑ อัน

สรุปผลการทำกิจกรรม

หินแต่ละชนิดมีลักษณะสำคัญที่แตกต่างกัน ซึ่งนักธรณีวิทยาแบ่งประเภทของหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท คือ

๑. หินอัคนี เช่น หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินพัมมิซ หินออบซิเดียน

๒. หินตะกอน เช่น หินทราย หินกรวด หินปูน หินดินดาน

๓. หินแปร เช่น หินควอร์ตไซต์ หินอ่อน หินชนวน หินไนส์

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตตัวอย่างหิน โดยใช้แว่นขยายช่วยในการสังเกต จากนั้นวาดภาพหรือเขียนบรรยายลักษณะสำคัญของหินแต่ละชนิดที่สังเกตได้ เช่น รูปร่าง สี ลวดลาย เนื้อหิน และบันทึกผล

๒. จัดจำแนกหินตัวอย่างเป็นหมวดหมู่ ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนก พร้อมทั้งเขียนแผนภาพแสดงการจัดจำแนกหิน

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๖.๑ ลักษณะสำคัญที่สังเกตได้ของหินชนิดต่าง ๆ

ชื่อหิน	ลักษณะสำคัญที่สังเกตได้	
	วาดภาพหินที่สังเกต	รูปร่าง _____ สี _____ ลวดลาย _____ เนื้อหิน _____

- หินแต่ละชนิดมีลักษณะสำคัญเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- นักเรียนใช้เกณฑ์ใดในการจัดจำแนกหิน และจัดจำแนกหินได้เป็นกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีหินชนิดใดบ้าง
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

นักธรณีวิทยาแบ่งหินตามลักษณะการเกิดออกเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

หินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวของแมกมา หรือลาวา

หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอน เมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจนกลายเป็นหิน

หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม ซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี ทำให้เปลี่ยนสภาพกลายเป็นหินอีกชนิดหนึ่ง

อาชีพน่ารู้

นักธรณีวิทยา คือ ผู้ที่ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น รูปร่าง สี เนื้อหินหรือพื้นผิว ลวดลาย*

๒. **ตอบ** *ทำได้โดยใช้ลักษณะสำคัญ เช่น สี เนื้อหินหรือพื้นผิว ลวดลาย*
ในการแบ่งประเภท สามารถจัดจำแนกออกเป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่
๑) กลุ่มหินที่เนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึกขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก อาจเป็นเนื้อแก้วหรือรูพรุน ได้แก่ หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินพัมมิซ หินออบซิเดียน เรียกว่า หินอัคนี
๒) กลุ่มหินที่เนื้อหินมีลักษณะเป็นเม็ดตะกอนมีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ ได้แก่ หินทราย หินกรวด หินปูน หินดินดาน เรียกว่า หินตะกอน
๓) กลุ่มหินที่เนื้อหินบางชนิดผลึกเรียงตัวเป็นแถบ บางชนิดแซะออกเป็นแผ่นได้ ได้แก่ หินอ่อน หินชนวน หินไนส์ หินควอร์ตไซต์ เรียกว่า หินแปร

๓. **ตอบ** *หินแต่ละชนิดมีลักษณะสำคัญที่แตกต่างกัน ซึ่งนักธรณีวิทยาแบ่งประเภทของหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท คือ*
๑) หินอัคนี เช่น หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินพัมมิซ หินออบซิเดียน
๒) หินตะกอน เช่น หินทราย หินกรวด หินปูน หินดินดาน
๓) หินแปร เช่น หินควอร์ตไซต์ หินอ่อน หินชนวน หินไนส์

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

BBL

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๖.๑ เรื่อง ลักษณะสำคัญของหินและประเภทของหิน อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้

BBL

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการนำเสนอของแต่ละกลุ่มในประเด็น ดังนี้
- ความเหมือนและความแตกต่างในการศึกษาค้นคว้า
- เพิ่มประเด็นให้ครบถ้วน

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเปรียบเทียบการใช้เกณฑ์การจำแนกหินของแต่ละกลุ่ม โดยตั้งคำถามเกี่ยวกับเหตุผลของการใช้เกณฑ์ เพื่อนำไปสู่จุดประสงค์ของการนำหินไปใช้ประโยชน์ที่ต่างกัน เช่น ความแข็ง สี ความสวยงาม

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด โดยตอบคำถาม ดังนี้

๘.๑ หินอัคนี เกิดขึ้นได้อย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวลงของแมกมา)

๘.๒ หินตะกอน เกิดขึ้นได้อย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ หินตะกอน เกิดจากตะกอนซึ่งเกิดจากการแตกสลายผุพังของหิน มาสะสมทับถมกันและอัดแน่นจนกลายเป็นหิน)

๘.๓ หินแปร เกิดขึ้นได้อย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ หินแปร เกิดจากหินอัคนีหรือหินตะกอนได้รับความร้อนและแรงกดดันภายในโลก ทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นหินอีกชนิดหนึ่ง)

๘.๔ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
(**หินอัคนี** คือ หินที่เกิดจากการเย็นตัวและแข็งตัวของแมกมาที่ร้อนจัด ซึ่งอาจเย็นตัวภายในเปลือกโลกหรือภายนอกเปลือกโลก
หินตะกอนหรือหินชั้น คือ หินที่เกิดจากสิ่งต่าง ๆ เช่น เศษหิน กรวด ทราย มาทับถมกัน ซึ่งสามารถพบซากดึกดำบรรพ์ (fossil) ได้
หินแปร คือ หินอัคนีและหินตะกอนที่ได้รับความร้อนและแรงกดดันสูงจนเปลี่ยนเป็นหินชนิดอื่น ๆ)

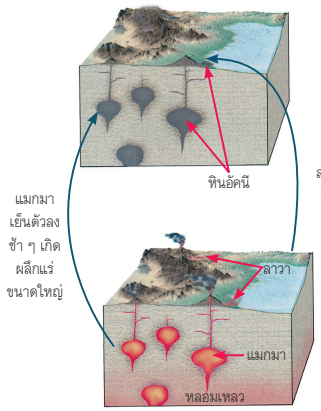
๙. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับประเภทของหินและการเกิด

๑๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสรุปความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะการเกิดของหินเป็นเกณฑ์ พร้อมยกตัวอย่างชนิดของหินแต่ละประเภท โดยวางแผน ออกแบบ และเขียนเป็นแผนภาพ ในกระดาษฟลิปชาร์ต

นักธรณีวิทยาแบ่งประเภทของหินตามลักษณะการเกิดออกเป็น ๓ ประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร หินแต่ละประเภทมีการเกิดที่แตกต่างกัน ดังนี้

หินอัคนี

หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของหินหลอมเหลวร้อนภายในโลกที่เรียกว่า **แมกมา** หรือหินหลอมเหลวร้อนที่ไหลออกมานอกโลกที่เรียกว่า **ลาวา** เมื่อแมกมาเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ ขึ้นมาตามรอยแตกของเปลือกโลกจะเย็นตัวลงอย่างช้า ๆ กลายเป็นหินแข็ง การเย็นตัวลงอย่างช้า ๆ ภายในโลกทำให้เกิดผลึกแร่ที่มีขนาดใหญ่ เช่น หินแกรนิต มองเห็นผลึกของแร่ควอตซ์ แร่เฟลด์สปาร์ และแร่ไมกาชัดเจน หินอัคนีบางชนิดเกิดขึ้นเมื่อภูเขาไฟปะทุ ทำให้แมกมาไหลออกมาทางปล่องภูเขาไฟหรือรอยแตกของเปลือกโลก ลาวาจะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วทำให้ผลึกแร่ที่เกิดขึ้นในหินมีขนาดเล็ก เช่น หินบะซอลต์ ขณะที่ลาวาเย็นตัวลง ถ้ามีฟองแก๊สหนีออกมาจะทำให้หินที่เกิดขึ้นนั้นมีรูพรุน เช่น หินพัมมิซ ส่วนลาวาที่ปะทุในสภาพที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่ำจะเย็นตัวลงทันที จึงไม่มีผลึก เช่น หินออบซิเดียน



ภาพที่ ๖.๒ หินอัคนีเกิดจากแมกมาหรือลาวาเย็นตัวลง

ภาพที่ ๖.๓ ตัวอย่างหินอัคนี

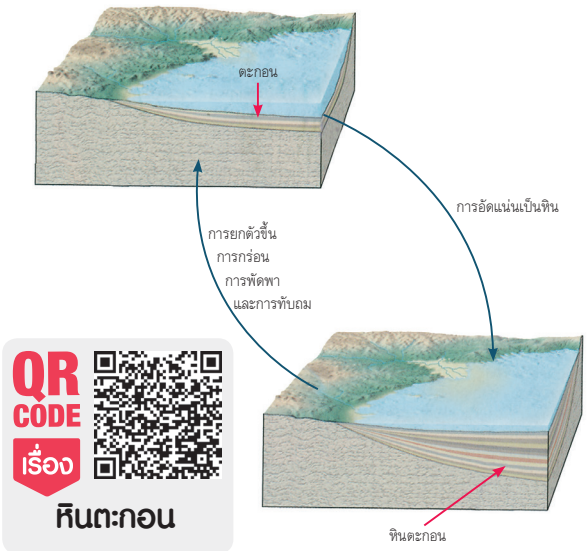
QR CODE เรื่อง หินอัคนี

(ตัวอย่างแผนภาพ)

แผนภาพ การจัดจำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะการเกิดของหินเป็นเกณฑ์

หินตะกอน

เมื่อหลายพันล้านปีมาแล้วเปลือกโลกเกิดการสึกกร่อนผุพังเนื่องจากลมและน้ำ ทำให้ก้อนหินมีขนาดเล็กลงเป็นกรวด ทราย และโคลน ซึ่งเรียกว่า **ตะกอน** ตะกอนจะถูกน้ำในแม่น้ำพัดพาไปสะสมทับถมกันในพื้นทะเลสาบหรือมหาสมุทร เมื่อเวลาผ่านไปนานเข้า ตะกอนก็จะทับถมเป็นชั้น ๆ มีแรงกดทับอันเนื่องมาจากน้ำหนักของตะกอนชั้นบนทำให้ตะกอนชั้นล่างอัดแน่นจนกลายเป็นหิน ซึ่งเรียกว่า **หินตะกอน** เรามักจะพบซากของพืชและสัตว์ที่กลายเป็นหินอยู่ในหินตะกอน เราเรียกซากพืชและสัตว์ที่กลายเป็นหินว่า **ซากดึกดำบรรพ์** หรือ **ฟอสซิล** ตัวอย่างของหินตะกอน เช่น **หินดินดาน**เกิดจากโคลนและดินเหนียวอัดกันแน่น **หินทราย**เกิดจากตะกอนทราย **หินปูน**เกิดจากแร่แคลไซต์ **หินกรวด**เกิดจากตะกอนทรายและกรวดยึดกันด้วยวัตถุประสานตามธรรมชาติ **หินยิปซัม**หรือ **เกลือหิน**เกิดจากแร่ที่ตกตะกอนจากน้ำทะเล



ภาพที่ ๖.๔ หินตะกอนเกิดจากการอัดแน่นของตะกอนขนาดต่าง ๆ

ภาพที่ ๖.๕ ตัวอย่างหินตะกอน

QR CODE เรื่อง หินตะกอน

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

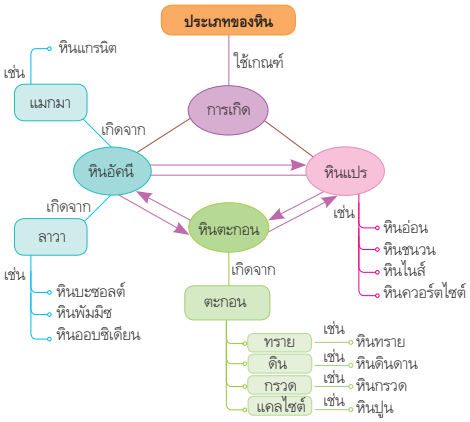
ถ้าสังเกตหินชนิดหนึ่งมีตะกอนทราย เปลือกหอย และสารอื่น ๆ อัดแน่นรวมกัน หินนี้จัดเป็นหินประเภทใด

๑ หินอัคนี
๒ หินตะกอน
๓ หินแปร
๔ หินแกรนิต

เฉลย ๒ *เหตุผล หินตะกอนเกิดจากตะกอนขนาดต่าง ๆ และซากพืช ซากสัตว์ ทับถมกัน อัดแน่นจนกลายเป็นหิน*

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๑๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลัง วางแผน ออกแบบ และเขียนผังความคิดประเภทของหินและการเกิด จัดทำเป็นชิ้นงาน *(ตัวอย่างผังความคิด)*



ผังความคิด ประเภทของหินและการเกิด

๑๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย แร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร
- หินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้วหรือมีรูพรุน
- หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอนเมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อม-ประสานจึงเกิดเป็นหิน เนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่า หินชั้น
- หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม ซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี เนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดแซะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิด ประเภทของหินและการเกิด โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่มไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๕. นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียนเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์

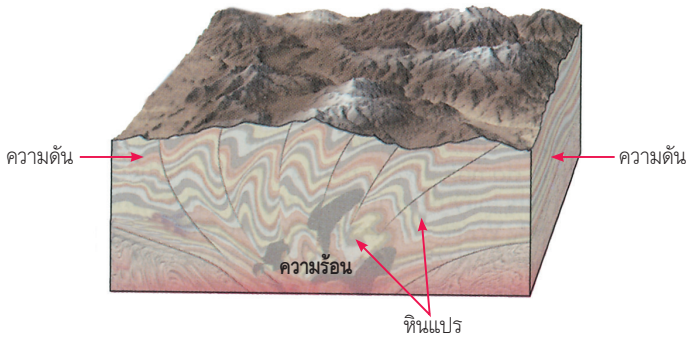
๑๖. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๗. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใดให้ระบุ

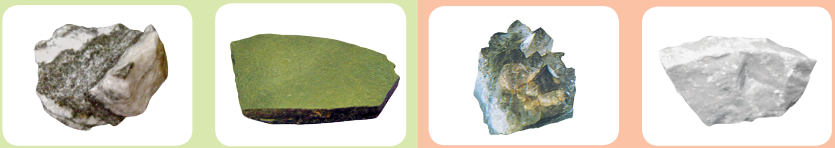
QR CODE เรื่อง หินแปร

หินแปร

หินแปรเป็นหินอัคนีหรือหินตะกอนที่เปลี่ยนสภาพไปเป็นหินอีกชนิดหนึ่ง เมื่อเวลาผ่านไปนานเข้า หินอัคนีและหินตะกอนที่อยู่ใต้ชั้นหินใหม่ที่ทับถมกันมากขึ้นเรื่อย ๆ ได้รับความดันสูง ความดันนี้ทำให้เกิดความร้อนสูงด้วย นอกจากนี้หินอาจได้รับความร้อนและความดันจากแมกมาที่แทรกอยู่ภายในเปลือกโลกหรือจากลาวา ทำให้หินร้อนมากแต่ไม่หลอมเหลว ความดันและความร้อนสูงภายในโลกนี้ทำให้หินอัคนีหรือหินตะกอนเปลี่ยนสภาพไปกลายเป็น**หินแปร** หินแปรอาจเกิดจากหินอัคนี หรือหินตะกอน หรือหินแปรเอง ถ้าสังเกตหินแปรอย่างละเอียดจะเห็นลักษณะของผลึกหรือตะกอนถูกอัดเข้าด้วยกัน มีเนื้อแน่น แข็งขึ้นกว่าหินอัคนีหรือหินตะกอนที่เปลี่ยนสภาพมา ตัวอย่างของหินแปร เช่น หินไนส์ หินชนวน หินอ่อน หินควอร์ตไซต์



ภาพที่ ๖.๖ หินแปรเกิดจากหินอัคนีหรือหินตะกอนเปลี่ยนสภาพไป เนื่องจากความดันและความร้อน



หินไนส์แปรจากหินแกรนิตและหินอื่น ๆ | หินชนวนแปรจากหินดินดาน | หินควอร์ตไซต์แปรจากหินทราย | หินอ่อนแปรจากหินปูน

ภาพที่ ๖.๗ ตัวอย่างหินแปร

แนวข้อสอบ O-NET

หินในข้อใดแปรสภาพมาจากหินทราย

๑ หินบะซอลต์ → เป็นหินอัคนี
๒ หินพัมมิซ → เป็นหินอัคนี
๓ หินควอร์ตไซต์
๔ หินดินดาน → เป็นหินตะกอน

เฉลย ๓ *เหตุผล หินทรายได้รับความร้อนและความดันสูงจากภายในโลก จนโครงสร้างของเนื้อหินเกิดการเปลี่ยนแปลงแปรเป็นหินควอร์ตไซต์ ซึ่งมีเนื้อแน่นใช้ทำหินก่อสร้าง*

แบบฝึกหัด

๑. ประเภทของหินและการเกิด

๑. สมมุติว่านักเรียนเป็นนักธรณีวิทยา กำลังศึกษาตัวอย่างของหินดังภาพ โดยใช้แว่นขยาย

หินหมายเลข ๑

หินหมายเลข ๒

หินหมายเลข ๓

หินหมายเลข ๔

หินหมายเลข ๕

หินหมายเลข ๖

๑.๑ หินหมายเลขใดเป็นหินอัคนี เพราะเหตุใด
๑.๒ หินหมายเลขใดเป็นหินตะกอน เพราะเหตุใด
๑.๓ หินหมายเลขใดเป็นหินแปร เพราะเหตุใด

๒. เติมคำตอบลงในช่องว่าง ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๖.๒ การเกิด ลักษณะสำคัญ และตัวอย่างของหินประเภทต่าง ๆ

ประเภทของหิน	การเกิดหิน	ลักษณะสำคัญ	ตัวอย่างหิน
	เกิดจากการเย็นตัวของแมกมา		
			หินทราย
หินแปร			

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๑

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ**

๑.๑ หินหมายเลข ๓ และหินหมายเลข ๕ เพราะเนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึก เป็นเนื้อแก้ว และมีรูพรุน

๑.๒ หินหมายเลข ๑ และหินหมายเลข ๖ เพราะเนื้อหินมีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน

๑.๓ หินหมายเลข ๒ และหินหมายเลข ๔ เพราะเนื้อหินมีลักษณะเรียงตัวกันเป็นแถบ มีผลึกหรือตะกอนอัดเข้าด้วยกันเป็นเนื้อแน่น

๒. **ตอบ**

ตาราง การเกิด ลักษณะสำคัญ และตัวอย่างของหินประเภทต่าง ๆ

ประเภทของหิน	การเกิดหิน	ลักษณะสำคัญ	ตัวอย่างหิน
หินอัคนี	เกิดจากการเย็นตัวของแมกมา	มีผลึกแวววาว ผลึกมีขนาดใหญ่ โดยทั่วไปมี ๓ สี เกิดจากแร่ ๓ ชนิด	หินแกรนิต
หินตะกอน	เกิดจากตะกอนขนาดต่าง ๆ ทับถมกัน อัดแน่นหรือมีวัตถุเชื่อมประสาน จึงเกาะกันแข็ง	ประกอบด้วยตะกอนขนาดเม็ดทรายทั้งก้อน	หินทราย
หินแปร	เกิดจากหินอัคนีหรือหินตะกอนได้รับความร้อนและความดันภายในโลก	เนื้อแน่นละเอียด ผิวหน้าเรียบ แยกจากกันได้เป็นแผ่น ๆ	หินชนวน แปรมาจากหินดินดาน

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

นักธรณีวิทยาแบ่งหินตามลักษณะการเกิดออกเป็น ๓ ประเภท ตามข้อใด

(๑) หินอัคนี หินปูน หินตะกอน → เป็นประเภทของหินตะกอน
(๒) หินอัคนี หินตะกอน หินชั้น → หรือเรียกอีกชื่อว่าหินตะกอน
(๓) หินอัคนี หินตะกอน หินแปร
(๔) หินอัคนี หินบะซอลต์ หินแปร → เป็นประเภทของหินอัคนี

เฉลย (๓) เหตุผล นักธรณีวิทยาจำแนกประเภทของหินตามลักษณะการเกิดออกเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แบบจำลอง วัฏจักรของหิน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตลักษณะเนื้อหินของตัวอย่างหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และสังเกตแผนภาพ วัฏจักรของหิน แล้วร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับวัฏจักรของหิน จากนั้นเข้าสู่กิจกรรม โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ วัฏจักรหมายถึงอะไร
(ตัวอย่างคำตอบ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น หมุนเวียนไปในลักษณะที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีก)

๑.๒ แผนภาพวัฏจักรของหินแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหินแต่ละประเภทอย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ วัฏจักรของหินเป็นการเปลี่ยนแปลงไปมาของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดเวลา)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษา อ่านเนื้อหา สืบสอบและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัฏจักรของหิน จากหนังสือเรียน และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย พร้อมทั้งออกแบบการนำเสนอผลการสืบสอบให้อยู่ในแบบที่น่าสนใจ

๒. วัฏจักรของหิน

วัฏจักรเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น หมุนเวียนไปในลักษณะที่เกิดขึ้นแล้วเกิดขึ้นอีก วัฏจักรของหินแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงไปมาของหินทั้ง ๓ ประเภท ตามกระบวนการเกิดหิน ซึ่งเกิดหมุนเวียนกันอย่างต่อเนื่อง

คำถามสำคัญ

นักเรียนได้ศึกษากระบวนการเกิดหินประเภทต่าง ๆ ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปรมาแล้ว ลองพิจารณาดูว่า แผนภาพวัฏจักรของหิน แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดหินแต่ละประเภทอย่างไร ?

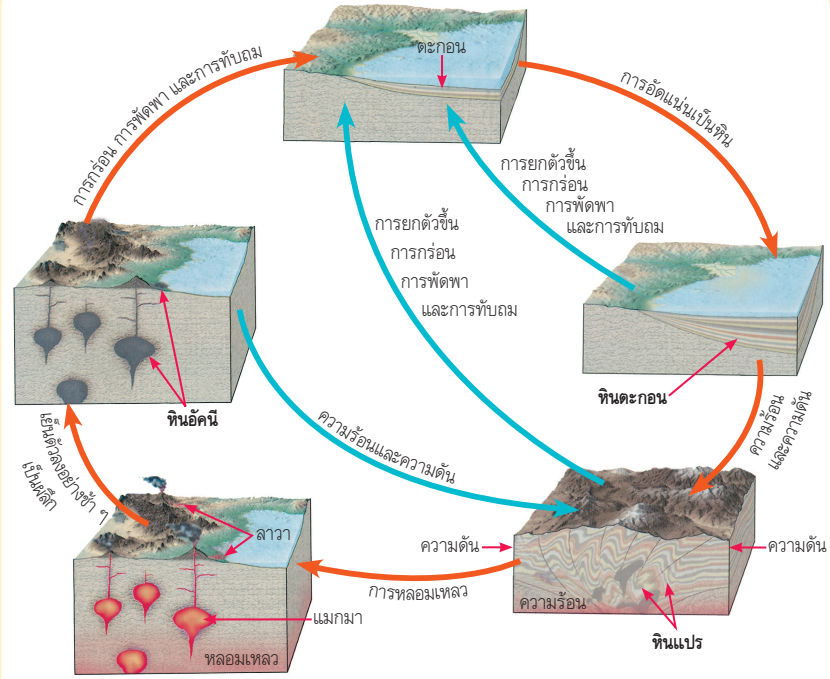
กิจกรรมที่ ๖.๒ วัฏจักรของหิน

วัสดุอุปกรณ์

๑. แผนภาพวัฏจักรของหิน	๑ แผ่น
๒. กระดาษปรู๊ฟ	๑ แผ่น
๓. ปากกาสีต่าง ๆ	
๔. ภาพหินตัวอย่างแต่ละประเภท	

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๖.๒ เรื่อง วัฏจักรของหิน อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน



แผนภาพ วัฏจักรของหิน

วิธีทำ

๑. จับคู่กับเพื่อน ศึกษาแผนภาพวัฏจักรของหิน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- แผนภาพวัฏจักรของหินแสดงอะไร
- หินประเภทใดในแผนภาพที่สามารถเปลี่ยนสภาพเป็นหินแปรได้
- หินประเภทใดในแผนภาพที่สามารถเปลี่ยนเป็นหินตะกอน
- หินประเภทใดในแผนภาพที่สามารถเปลี่ยนเป็นหินหลอมเหลวร้อนได้
- หินตะกอนเปลี่ยนเป็นหินอัคนีได้อย่างไร
- หินอัคนีเปลี่ยนเป็นหินแปรได้อย่างไร
- หินแปรเปลี่ยนเป็นหินตะกอนได้อย่างไร

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *การเปลี่ยนแปลงของหินประเภทต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหมุนเวียนกันไประหว่างการเกิดหินอัคนี หินตะกอน กับหินแปร*

๒. **ตอบ** *หินอัคนีและหินตะกอน*

๓. **ตอบ** *หินแปรและหินอัคนี*

๔. **ตอบ** *หินแปรและหินตะกอน*

๕. **ตอบ** *หินตะกอนหลอมเหลวและเย็นตัวลง*

๖. **ตอบ** *ได้รับความร้อนและความดันภายในโลก*

๗. **ตอบ** *หินแปรผุพังแตกสลายเป็นตะกอน แล้วถูกพัดพาไปทับถมกันเป็นชั้น ๆ ใต้พื้นน้ำ*

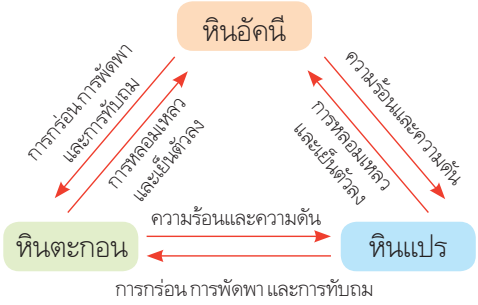
Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับวัฏจักรของหิน

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และเขียนแผนภาพ วัฏจักรของหิน อาจใช้รูปภาพหรือวาดรูปแสดงลักษณะสำคัญของหินแต่ละประเภท ในกระดาษฟลิปชาร์ต *(ตัวอย่างแผนภาพ)*



แผนภาพ วัฏจักรของหิน

๘. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และสร้างแบบจำลอง วัฏจักรของหิน จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

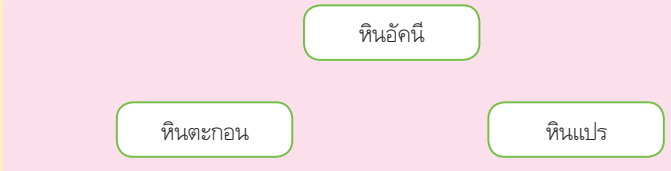
- หินอัคนี หินตะกอน หินแปร มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้ โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๐. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพและแบบจำลอง วัฏจักรของหิน โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๒. เขียนแผนภาพ วัฏจักรของหินของนักเรียนเองบนกระดาษปรู๊ฟ โดยเริ่มต้นจากคำ ๓ คำต่อไปนี้ ดังภาพ แล้วเขียนลูกศรพร้อมเติมคำหรือข้อความที่แสดงกระบวนการเกิดหินแต่ละประเภทให้สมบูรณ์ วาดภาพหรือติดภาพตัวอย่างหินแต่ละประเภทลงในแผนภาพ



แผนภาพ วัฏจักรของหิน

- กระบวนการเกิดหินแต่ละประเภทเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร
- หินแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

วัฏจักรของหินเป็นการเปลี่ยนแปลงไปมาของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดเวลา

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** แตกต่างกัน โดย**หินอัคนี**เกิดจากการปะทุของภูเขาไฟ จนแมกมาปะทุออกมาแล้วเย็นตัวลง **หินตะกอน**เกิดจากการกร่อนของหินอัคนีและหินแปร เป็นตะกอนแล้วได้รับความดันหรือมีวัตถุมาเชื่อมประสานกลายเป็นหินตะกอน และ**หินแปร**เกิดจากการที่หินอัคนีและหินตะกอนได้รับความร้อนและความดันสูง จึงแปรสภาพเป็นหินแปร

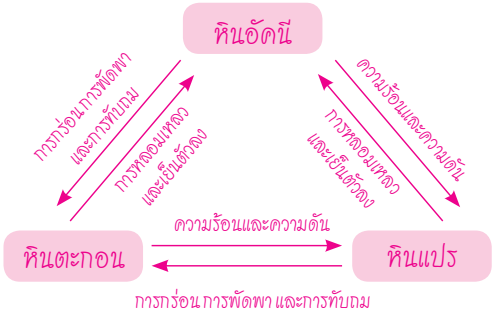
๒. **ตอบ** หินแต่ละประเภทมีการแปรสภาพไปเป็นหินชนิดอื่นได้ หมุนเวียนกันเป็นวัฏจักร

๓. **ตอบ** วัฏจักรของหินเป็นการเปลี่ยนแปลงไปมาของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดเวลา

๑๒๖

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม



แผนภาพ วัฏจักรของหิน

สรุปผลการทำกิจกรรม

วัฏจักรของหินเป็นการเปลี่ยนแปลงไปของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดเวลา

แบบฝึกหัด

ตัวชี้วัด

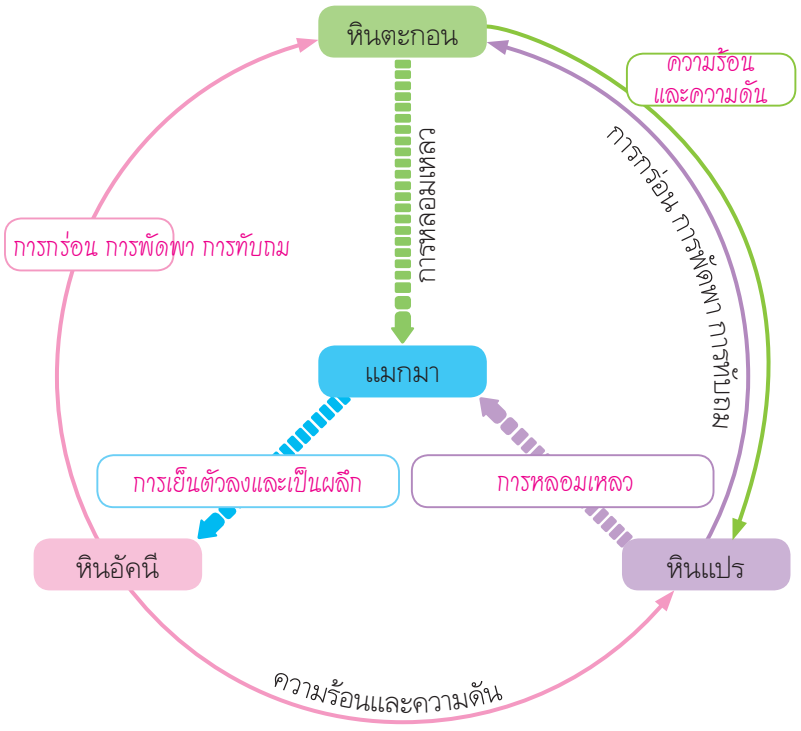
๒. วัฏจักรของหิน

ว ๓.๑ ป.๖/๑

แนวคำตอบ

เติมคำที่กำหนดในช่องว่างของแผนภาพ วัฏจักรของหินให้ถูกต้อง

ความร้อนและความดัน | การเย็นตัวลงและเป็นผลึก | การหลอมเหลว | การกร่อน การพัดพา การทับถม



แผนภาพ วัฏจักรของหิน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า บริการสังคม และจิตสาธารณะ

BBL

๑๒. นักเรียนร่วมกันนำแผนภาพวัฏจักรของหินมาออกแบบและจัดทำสื่อมัลติมีเดีย โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ แล้วนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์ของโรงเรียน

๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๔. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๒

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผ่นพับ แหล่งหินและแร่ในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเรื่องการแบ่งภาคภูมิศาสตร์ของไทย ประเภทของหิน และการเกิดหินทั้ง ๓ ประเภท โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ ตัวอย่างของหินอัคนีได้แก่อะไรบ้าง *(ตัวอย่างคำตอบ หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินพัมมิซ หินออบซิเดียน)*

๑.๒ ตัวอย่างของหินตะกอนได้แก่อะไรบ้าง *(ตัวอย่างคำตอบ หินกรวดมน หินทราย หินดินดาน หินปูน)*

๑.๓ ตัวอย่างของหินแปรได้แก่อะไรบ้าง *(ตัวอย่างคำตอบ หินไนส์ หินควอร์ตไซต์ หินอ่อน หินชนวน)*

๑.๔ หินในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยเป็นหินประเภทใดบ้าง และหินในจังหวัดของนักเรียนเป็นหินประเภทใดบ้าง *(ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน)*

๑.๕ หินแต่ละชนิดที่เราพบในท้องถิ่นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หรือไม่อย่างไร *(ตัวอย่างคำตอบ หินที่พบในท้องถิ่นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะสำคัญ(สมบัติ)ของหิน เช่น ลักษณะพื้นผิว สี ลวดลาย ความแข็ง)*

๒. นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของหินและแร่ จากหนังสือเรียน หรือแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างหลากหลาย

๓. ประโยชน์ของหินและแร่

นักเรียนได้ศึกษาลักษณะของหิน การแบ่งประเภทของหิน และการเกิดของหินแต่ละชนิดแล้วนั้น จะพบว่าหินแต่ละชนิดมีลักษณะที่แตกต่างกันไป ทั้งรูปร่าง สี ลวดลาย เนื้อหิน รวมทั้งความแข็ง ทั้งนี้หินประกอบขึ้นด้วยแร่ ซึ่งหินชนิดหนึ่งอาจประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ แร่แต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกัน ส่งผลให้หินที่ประกอบด้วยแร่ที่แตกต่างกันมีสมบัติที่แตกต่างกันด้วย สมบัติสำคัญของหินที่เกิดจากแร่ที่เป็นส่วนประกอบนี้ ได้แก่ สี ความแข็ง ความมันวาว สมบัติสำคัญของหินนี้ทำให้หินถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ กัน

ทั้งนี้หากต้องการพิจารณาว่าหินแต่ละชนิดมีส่วนประกอบเป็นแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิด อาจทำการทดลองง่าย ๆ โดยการนำหินมาทุบให้แตกเป็นก้อนเล็กเพื่อสังเกตลักษณะ หากทุบแล้วเนื้อหินที่แตกออกมีลักษณะเหมือนกันหมด แสดงว่าหินชนิดนั้นประกอบด้วยแร่เพียงชนิดเดียว แต่ถ้าทุบแล้วเนื้อหินที่แตกออกมีหลายลักษณะต่างกัน เช่น สี ความมันวาว แสดงว่าหินชนิดนั้นประกอบด้วยแร่หลายชนิด

ภาพที่ ๖.๘ หินที่ประกอบด้วยแร่ชนิดเดียว

ภาพที่ ๖.๙ หินที่ประกอบด้วยแร่หลายชนิด

กิจกรรมที่ ๖.๓ การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในท้องถิ่น

หินในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยเป็นหินประเภทใดบ้าง และหินแต่ละประเภทนำมาใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

๑. แผนที่แสดงชนิดหินของประเทศไทยของกรมทรัพยากรธรณี
๒. แผนที่ประเทศไทยแสดงการแบ่งภาคภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
๓. แผนที่ประเทศไทยแสดงขอบเขตพื้นที่และชื่อจังหวัด

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาประเภทของหินที่มีอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยจากแผนที่แสดงชนิดหินของประเทศไทยของกรมทรัพยากรธรณี แผนที่ประเทศไทยแสดงการแบ่งภาคภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งแบ่งเป็น ๖ ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ และแผนที่ประเทศไทยแสดงขอบเขตพื้นที่และชื่อจังหวัดที่นักเรียนอยู่

๒. บันทึกผลการศึกษาประเภทของหิน ชื่อหินที่พบในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย และที่พบในจังหวัดของนักเรียน

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตัวอย่างคำตอบ)

ตาราง ชื่อหิน ประเภทของหิน และการใช้ประโยชน์ของหินในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยและในจังหวัดของนักเรียน

ชื่อภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย และชื่อจังหวัดที่นักเรียนอยู่	ชื่อหินที่พบมาก	ประเภทของหิน	การใช้ประโยชน์
ภาคเหนือ	หินภูวดมน หินทราย หินดินดาน	หินตะกอน	หินตะกอนส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง การผลิตปูนซีเมนต์
ภาคกลาง	หินปูน หินดินดาน หินอ่อน	หินตะกอน หินแปร	หินตะกอนส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง การผลิตปูนซีเมนต์ หินแปรส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง หินประดับ
ภาคตะวันตก	หินปูน หินดินดาน หินภูวด หินควอร์ตไซต์ หินชนวน	หินตะกอน หินแปร	หินตะกอนส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง การผลิตปูนซีเมนต์ หินแปรส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง หินประดับ
ภาคตะวันออก	หินทราย หินดินดาน หินภูวดมน	หินตะกอน	หินตะกอนส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง การผลิตปูนซีเมนต์
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	หินทราย หินดินดาน หินชนวน หินบะซอลต์	หินตะกอน หินแปร หินอัคนี	หินตะกอน หินแปรส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง หินอัคนีส่วนมากใช้ทำวัสดุก่อสร้าง ของประดับตกแต่ง
ภาคใต้	หินปูน หินทราย หินควอร์ตไซต์	หินตะกอน หินแปร	หินตะกอน ส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง การผลิตปูนซีเมนต์ หินแปรส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง หินประดับ
จังหวัด (คำตอบขึ้นอยู่กับจังหวัดที่นักเรียนอยู่)			

ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๖.๓ เรื่อง การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในท้องถิ่น อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

สรุปผลการทำกิจกรรม

หินในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยมีทั้งหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตามความเหมาะสมกับหินชนิดนั้น ๆ เช่น หินทราย หินอ่อน หินปูน ใช้ในการก่อสร้าง หินไนส์ หินแกรนิต ใช้ทำครก

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการนำเสนอของแต่ละกลุ่มในประเด็น ดังนี้
- ความเหมือนและความแตกต่างในการศึกษาค้นคว้า
- เพิ่มประเด็นให้ครบถ้วน

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิด โดยตอบคำถาม ดังนี้

๗.๑ หินที่พบในท้องถิ่นต่าง ๆ ของประเทศไทยมีความเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ หินที่พบในท้องถิ่นต่าง ๆ มีความต่างกัน ซึ่งเราสามารถพบหินอัคนี หินตะกอน และหินแปรได้ทั่วประเทศ แต่ในแต่ละท้องถิ่นจะมีหินที่พบมากแตกต่างกันไป)

๗.๒ หินที่พบในท้องถิ่นต่างกันมีการใช้ประโยชน์ต่างกันหรือไม่ อย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ หินที่พบในท้องถิ่นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะสำคัญ(สมบัติ)ของหิน เช่น ลักษณะพื้นผิว สี ลวยลาย ความแข็ง)

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในท้องถิ่น

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ ๖.๓ ชื่อหิน ประเภทของหิน และการใช้ประโยชน์ของหินในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยและในจังหวัดของนักเรียน

ชื่อภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย และชื่อจังหวัดที่นักเรียนอยู่	ชื่อหินที่พบมาก	ประเภทของหิน	การใช้ประโยชน์
ภาคเหนือ			
ภาคกลาง			
ภาคตะวันตก			
ภาคตะวันออก			
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ			
ภาคใต้			
จังหวัด _____			

- หินส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นหินประเภทใด มีหินอะไรบ้าง
- หินอัคนีอยู่ในภาคใดของประเทศ และอยู่ในจังหวัดใดบ้าง
- จากลักษณะของหินทางธรณีวิทยาของประเทศไทยที่ศึกษา อธิบายความเป็นมาของหินในประเทศไทย
- หินในจังหวัดของนักเรียนมีอะไรบ้าง และเป็นหินประเภทใด
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร
- เราใช้หินในประเทศไทยทำประโยชน์อะไรบ้าง
- มีการนำหินในจังหวัดที่นักเรียนอยู่ไปทำประโยชน์อย่างไรบ้าง

หินในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นหินตะกอน เราใช้ประโยชน์จากหินทำวัตถุและสิ่งของในชีวิตประจำวันมากมาย มีทั้งที่ทำมาจากหินโดยตรง และทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** หินตะกอน เช่น หินปูน หินดินดาน หินทราย หินกรวด หินแปร เช่น หินควอร์ตไซต์ หินชนวน

๒. **ตอบ** ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคกลาง เช่น จังหวัดสุโขทัย และภาคเหนือ เช่น จังหวัดลำปาง

๓. **ตอบ** หินในประเทศไทยเป็นหินตะกอนและหินแปรเป็นส่วนใหญ่ หินตะกอนเกิดจากการทับถมกันของตะกอน และมีวัตถุประสาน ซึ่งหินตะกอนจะเกิดใต้พื้นน้ำ แสดงว่าประเทศไทยเคยอยู่ใต้มหาสมุทรมาก่อน และหินตะกอนเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับความร้อนและแรงกดดันทำให้กลายเป็นหินแปร

๔. **ตอบ** คำตอบขึ้นกับจังหวัดที่นักเรียนอยู่

๕. **ตอบ** หินในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยมีทั้งหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตามความเหมาะสมกับหินชนิดนั้น ๆ เช่น หินทราย หินอ่อน หินปูน ใช้ในการก่อสร้าง หินไนส์ หินแกรนิต ใช้ทำครก

๖. **ตอบ** หินทราย หินอ่อน หินปูน ใช้ในการก่อสร้าง หินไนส์ ใช้ทำครก

๗. **ตอบ** คำตอบขึ้นกับจังหวัดที่นักเรียนอยู่

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

การใช้ประโยชน์ของหินและแร่

หากเราพิจารณาถึงสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน จะพบว่ามีวัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่ทำจากหินอยู่ด้วย ซึ่งหากจะกล่าวถึงการใช้ประโยชน์ของหิน โดยทั่วไปใช้ในการก่อสร้างสิ่งต่าง ๆ เช่น อาคาร บ้านเรือน ถนน ใช้ทำหินแกะสลัก ของตกแต่งประดับสวน อาคาร สถานที่ต่าง ๆ และใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น ครก หินลับมีด โต๊ะ เครื่องประดับ เครื่องสุขภัณฑ์

ภาพที่ ๖.๑๐ ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๙. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยร่วมกันบอกว่า ในท้องถิ่นของนักเรียนมีการนำหินไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

(ตอบตามข้อมูลที่สำรวจพบ เช่น หินก่อสร้าง หินแกะสลัก หินประดับ วัสดุกันความร้อน ผลิตปูนซีเมนต์ ผลิตกระจก)

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๑๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนสืบสอบและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นมาของหินและแร่ในประเทศไทยในอดีต จากลักษณะของหินและแร่ที่พบในภาคต่าง ๆ และในจังหวัดของนักเรียนจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต พิพิธภัณฑ์ หรือสัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่น แล้วนำมาออกแบบและจัดทำเป็นแผ่นพับ แหล่งหินและแร่ในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๑. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- หินและแร่แต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน จึงมีการนำมาใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ถ้าต้องการนำหินมาทำครกควรเลือกใช้หินในข้อใด

(๑) หินทราย (๒) หินพัมมิซ
(๓) หินแกรนิต (๔) หินอ่อน

เฉลย (๓) *เหตุผล ครกส่วนใหญ่ทำจากหินแกรนิต*

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๒. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผ่นพับ แหล่งหินและแร่ในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๓. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๔. นักเรียนร่วมกันนำแผ่นพับแจกให้เพื่อน ๆ ที่โรงเรียน หรือคนในท้องถิ่นหรือชุมชน เพื่อให้เพื่อนนักเรียน และคนในท้องถิ่นรู้จักทรัพยากรที่มีในท้องถิ่น รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์

๑๕. นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๖. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๗. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้ มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

นักเรียนได้ศึกษามาแล้วว่าหินแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน การใช้ประโยชน์ของหินแต่ละประเภทจึงมีความแตกต่างกันด้วย โดยอาจกล่าวถึงการใช้ประโยชน์ของหินแต่ละชนิด ดังนี้

ตารางที่ ๖.๔ การใช้ประโยชน์ของหินแต่ละประเภท

ประเภทของหิน	การใช้ประโยชน์
๑. หินอัคนี	ส่วนมากใช้ทำวัสดุก่อสร้าง ของประดับตกแต่ง
หินแกรนิต	ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ตกแต่งและปูพื้นอาคารบ้านเรือน ทำหินแกะสลัก
หินบะซอลต์	ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ใช้ทำวัสดุกันความร้อน
หินพัมมิซ	ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ใช้ทำวัสดุกรองน้ำ ผลิตเป็นผงขัดพื้น
๒. หินตะกอน	ส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง การผลิตปูนซีเมนต์ การตกแต่งอาคารสถานที่และอุตสาหกรรมเคมี
หินกรวดมน	ใช้ก่อสร้าง ใช้ทำหินประดับอาคาร สวนหย่อม
หินทราย	ใช้ทำหินประดับอาคาร สวนหย่อม หินแกะสลัก หินลับมีด
หินดินดาน	ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผา ผลิตเครื่องเซรามิก ใช้เป็นส่วนประกอบปูนซีเมนต์
หินปูน	ใช้ทำปูนซีเมนต์ ปูนขาว และอุตสาหกรรมเคมี ประดับอาคาร สวนหย่อม ปูพื้นวางรางรถไฟ
๓. หินแปร	ส่วนมากใช้ในการก่อสร้าง หินประดับ
หินไนส์	ใช้ทำหินแกะสลักประดับสวน ใช้ก่อสร้าง
หินชนวน	ใช้เป็นหินประดับ และวัสดุก่อสร้าง เช่น กระเบื้องปูพื้น
หินอ่อน	ใช้ทำหินประดับ หินแกะสลัก
หินควอร์ตไซต์	ใช้ทำหินก่อสร้าง ผลิตกระจก และแก้ว

๑๓๒

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

หินอ่อนแปรจากหินชนิดใด และนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

(๑) หินปูน - ทำครก (๒) หินดินดาน - ทำครก
(๓) หินปูน - ทำตุ๊กตาหินแกะสลัก (๔) หินดินดาน - ทำพื้นอาคาร

เฉลย (๓) *เหตุผล หินอ่อนแปรจากหินปูน เหมาะในการทำตุ๊กตาหินแกะสลัก*

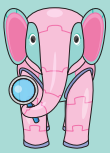
จากที่นักเรียนศึกษากันแล้วว่า หินมีส่วนประกอบเป็นแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในเนื้อหินก็ได้ แร่บางชนิดในเนื้อหินสามารถแยกออกมาจากเนื้อหินได้ และนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น

แร่อะลูมิเนียม ใช้ในการผลิตเครื่องใช้ รถยนต์
แร่ตะกั่ว ใช้ในการผลิตภาชนะบรรจุอาหารสำเร็จรูป ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์
แร่ทองแดง ใช้ทำสายไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า

วัตถุสิ่งของในชีวิตประจำวันทำจากหินและแร่ ลักษณะหินและสมบัติของหินที่แตกต่างกันนำมาใช้ให้เหมาะกับงานทั้งในด้านการก่อสร้าง ด้านอุตสาหกรรม และด้านอื่น ๆ

กิจกรรมที่ ๖.๔ นักล่าหาของที่ทำด้วยหินและแร่

สิ่งของรอบตัวเรามีอะไรบ้างที่ทำจากหินหรือแร่ที่อยู่ในหิน ?



คำถามสำคัญ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบตารางบันทึกรายการสิ่งของที่ทำด้วยหินหรือแร่ โดยให้มีหัวข้อต่อไปนี้ ชื่อวัตถุ สิ่งของ สถานที่ที่พบ การใช้ประโยชน์ และชนิดของหินหรือแร่ที่นำมาทำประโยชน์

๒. ออกสำรวจรายการวัตถุสิ่งของที่ทำมาจากหินหรือแร่ที่อยู่ในหินภายในบ้าน โรงเรียน ร้านค้า หรือชุมชนของนักเรียน และบันทึกผล

๓. จัดจำแนกสิ่งของที่สำรวจได้ออกเป็นหมวดหมู่ ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนก

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

๑. ออกแบบตารางบันทึกรายการสำรวจ
(ยอมรับคำตอบของนักเรียน โดยเน้นชื่อตารางและการเขียนหัวข้อตารางที่สื่อความหมายชัดเจน)
๒. ผลการจัดจำแนกสิ่งของที่สำรวจเป็นหมวดหมู่ เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนก คือ
(ยอมรับคำตอบของนักเรียน)

สรุปผลการทำกิจกรรม

สิ่งของที่ทำด้วยหินหรือทำมาจากแร่ที่อยู่ในหินในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งสิ่งของที่ทำมาจากหิน หรือทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน ได้แก่ การใช้ประโยชน์ ชนิดของหิน หรือแร่ที่นำมาใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๒
ภาระงาน/ชิ้นงาน
สิ่งประดิษฐ์ สิ่งของที่ทำด้วยหิน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนเข้าสู่กิจกรรมเรื่อง นักล่าหาของที่ทำด้วยหินและแร่ โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้
๑.๑ สิ่งของรอบตัวเรามีอะไรบ้างที่ทำจากหินหรือแร่ที่อยู่ในหิน
(ตัวอย่างคำตอบ โต๊ะม้าหิน ครก และสากที่ทำจากหิน ลวดทองแดงในสายไฟฟ้าทำจากแร่ทองแดง กระทะ หม้อ ทำจากแร่อะลูมิเนียม)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๖.๔ เรื่อง นักล่าหาของที่ทำด้วยหินและแร่ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม โดยออกแบบตารางบันทึกรายการ โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มอาจแบ่งกันไปทำงาน โดยแยกตามสถานที่ เช่น ในบ้าน หรือในโรงเรียน หรือในร้านค้า หรือในชุมชน นอกจากนี้สมาชิกบางคนในกลุ่มอาจไปหาข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือ หรืออินเทอร์เน็ต หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะแร่ที่อยู่ในหินที่ถลุงนำมาใช้ประโยชน์ เช่น อะลูมิเนียมจากแร่บอกไซต์ จากนั้นนำข้อมูลมารวมกันเพื่อจำแนกสิ่งของที่หาได้มาจัดเป็นหมวดหมู่โดยกำหนดเกณฑ์การแบ่งเอง และบันทึกผลการทำกิจกรรม

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งของที่ทำด้วยหินหรือทำมาจากหิน

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๖. **นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์** โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์จากหินที่ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันจากหินที่พบในท้องถิ่น ตามที่นักเรียนสนใจจัดทำเป็นชิ้นงาน

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวันในลักษณะต่าง ๆ เช่น นำแร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในงานก่อสร้างต่าง ๆ

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๘. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งประดิษฐ์สิ่งของที่ทำด้วยหินโดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่มไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๙. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

- มีวัตถุหรือสิ่งของใดบ้างที่ทำจากหินโดยตรงและมองเห็นว่าเป็นหิน
- มีวัตถุหรือสิ่งของใดบ้างที่ทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน
- นักเรียนจัดจำแนกประเภทวัตถุ สิ่งของที่สำรวจมาได้ออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
- การจัดจำแนกประเภทสิ่งของที่ทำจากหินหรือทำมาจากแร่ที่อยู่ในหินของนักเรียนต่างจากของเพื่อนหรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการสำรวจได้ว่าอย่างไร

สิ่งของที่ทำด้วยหินหรือทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน ในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกสิ่งของที่ทำมาจากหินหรือทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน ได้แก่ การใช้ประโยชน์ ชนิดของหินหรือแร่ที่นำมาใช้ประโยชน์

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ครก โต๊ะหิน เก้าอี้หิน พื้นอาคาร หินประดับ*

๒. **ตอบ** *หินและแร่ที่ใช้ทำเครื่องประดับ ภาชนะที่ทำด้วยอะลูมิเนียมหรือโลหะต่าง ๆ*

๓. **ตอบ** *ยอมรับคำตอบของนักเรียน*

๔. **ตอบ** *ยอมรับคำตอบของนักเรียน*

๕. **ตอบ** *สิ่งของที่ทำด้วยหินหรือทำมาจากแร่ที่อยู่ในหินในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งสิ่งของที่ทำมาจากหิน หรือทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน ได้แก่ การใช้ประโยชน์ ชนิดของหินหรือแร่ที่นำมาใช้ประโยชน์*

๑๓๔

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๐. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน ดังนี้
นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำการสืบสอบสิ่งประดิษฐ์จากหินในประเทศสมาชิกอาเซียน ๓ ประเทศ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย จากนั้นนำมาจัดเป็นป้ายนิเทศมุมอาเซียนศึกษา (อาจมีภาพถ่ายประกอบ)

๑๑. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

แบบฝึกหัด

๓. ประโยชน์ของหินและแร่

๑. นักเรียนสำรวจหินหรือแร่ในท้องถิ่นที่นักเรียนอยู่ อย่างน้อย ๕ ชนิด และศึกษาค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุดหรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และสอบถามผู้รู้เกี่ยวกับชื่อหิน แร่ที่เป็นองค์ประกอบของหิน และการใช้ประโยชน์ พร้อมออกแบบตารางบันทึกรายการข้อมูลที่ค้นคว้ามาได้ อาจวาดภาพประกอบด้วย

๒. ยกตัวอย่างวัตถุหรือสิ่งของที่ทำจากหินโดยตรงหรือที่ทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน โดยระบุชื่อวัตถุหรือสิ่งของ และชื่อหินและแร่ที่นำมาใช้ประโยชน์ ๕ ชนิด

๓. หินประเภทใดที่นำมาใช้ทำวัตถุหรือสิ่งของดังภาพ และหินดังกล่าวควรมีสมบัติหรือลักษณะอย่างไร

ครกและสาก

สร้อยหิน

๔. หากหินในท้องถิ่นของนักเรียนมีปริมาณไม่เพียงพอในการก่อสร้าง นักเรียนอาจใช้วัสดุอื่นแทนได้หรือไม่ อย่างไร

๕. การใช้ประโยชน์จากหินชนิดต่าง ๆ พิจารณาโดยใช้หลักการใด

๔. **ตอบ** อาจใช้วัสดุที่มีลักษณะ หรือสมบัติใกล้เคียงมาใช้ในการก่อสร้าง เช่น อิฐดินเผา

๕. **ตอบ** พิจารณาจากชนิดและลักษณะสำคัญหรือสมบัติของหิน เช่น ลักษณะพื้นผิว สี ลวดลาย ความแข็ง

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๒

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ยอมรับคำตอบของนักเรียน โดยให้นักเรียนเขียนอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่ค้นคว้ามา ทั้งแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสารและบุคคล หรือจากเว็บไซต์ต่าง ๆ

๒. **ตอบ**

๑) วัตถุหรือสิ่งของที่ทำจากหินโดยตรง เช่น **หินอ่อน** ใช้ประดับอาคารหรือแกะสลัก **หินแกรนิต** ใช้ในการก่อสร้างทำพื้นอาคาร ทำถนน **หินไนส์** ใช้ทำครก และสาก **หินปูน** ใช้ในการก่อสร้าง

๒) วัตถุหรือสิ่งของที่ทำมาจากแร่ที่อยู่ในหิน เช่น **แร่ตะกั่ว** ใช้ทำแบตเตอรี่ ตะกั่วบัดกรี ลูกปืน **แร่แคลไซต์** ใช้ทำปูนซีเมนต์ หินขัด **แร่ดีบุก** ใช้เคลือบโลหะอื่น ทำภาชนะบรรจุอาหาร

๓. **ตอบ**

ตาราง สมบัติหรือลักษณะของหินและชนิดของหินที่นำมาใช้ทำเครื่องใช้

เครื่องใช้	สมบัติหรือลักษณะของหิน	ชนิดของหินที่ใช้ทำ
๓.๑ ครกและสาก	มีความแข็งแรงทนทาน	หินแกรนิต
๓.๒ สร้อยหิน	เป็นผลึกด้านในมันวาว มีลวดลายสีสัน	หินควอร์ตไซต์

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๓

ภาระงาน/ชิ้นงาน

๑. อินโฟกราฟิก (infographic) ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในประเทศไทย

๒. แบบจำลอง การเกิดซากดึกดำบรรพ์

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์และซากดึกดำบรรพ์สัตว์ทะเล แล้วทบทวนความรู้เดิม เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์ โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ ภาพที่เห็นคือภาพอะไร

(ตัวอย่างคำตอบ ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์และซากดึกดำบรรพ์สัตว์ทะเล)

๑.๒ ซากดึกดำบรรพ์คืออะไร

(ตัวอย่างคำตอบ ซากดึกดำบรรพ์ คือ ร่องรอยหรือซากของสิ่งมีชีวิตที่เคยอาศัยอยู่บริเวณนั้น เมื่อตายแล้วทับถมในชั้นหินตะกอน)

๒. นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ จากหนังสือเรียน หรือแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างหลากหลาย

กิจกรรมที่ ๖.๔ ซากดึกดำบรรพ์

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการศึกษาหินที่มีซากดึกดำบรรพ์

(ตัวอย่างคำตอบ)

ลักษณะของหิน	ประเภทของหิน	ลักษณะซากดึกดำบรรพ์	ซากสิ่งมีชีวิตที่พบ
บันทึกตามที่สังเกตได้จากตัวอย่างหินที่นักเรียนสังเกต เช่น รูปร่าง สี ลวดลาย เนื้อหิน	*บันทึกตามที่สังเกตได้จากตัวอย่างหินที่นักเรียนสังเกต เช่น หินทราย หินดินดาน*	*บันทึกตามที่สังเกตได้จากตัวอย่างหินที่นักเรียนสังเกต เช่น ขนาด รูปร่าง ลวดลาย*	*ซากสิ่งมีชีวิตทั้งซากพืชและซากสัตว์*

๔. ซากดึกดำบรรพ์

หากนักเรียนรับฟังข่าวสารหรือเดินทางไปท่องเที่ยวในพื้นที่ภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น เกาะในจังหวัดสตูล ภูเขาในจังหวัดลพบุรีหรือขอนแก่น ถ้ำยายรวกในจังหวัดกระบี่ เราอาจพบเห็นซากของสิ่งมีชีวิตที่ติดอยู่ในหินหรือแทรกตัวอยู่กับหิน เช่น โครงกระดูกไดโนเสาร์ เปลือกหอยโบราณ โครงกระดูกหินขนาดใหญ่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม นักธรณีวิทยาและนักชีววิทยาให้ความสำคัญกับซากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ และเรียกซากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ว่า **ซากดึกดำบรรพ์**

ภาพที่ ๖.๑๑ ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์

ภาพที่ ๖.๑๒ ซากดึกดำบรรพ์สัตว์ทะเล

สรุปผลการทำกิจกรรม

ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากซากสิ่งมีชีวิตในอดีตถูกทับถมด้วยตะกอนและเกิดกลายเป็นหินหรือเกิดจากการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต เช่น รอยตีนจนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์มากมาย ทั้งพืชชนิดต่าง ๆ หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์

กิจกรรมที่ ๖.๕ ซากดึกดำบรรพ์

ซากดึกดำบรรพ์คืออะไร ?

คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

๑. หินที่มีซากดึกดำบรรพ์หรือแบบจำลองซากดึกดำบรรพ์ ๑ อัน
๒. แว่นขยาย ๑ อัน
๓. แปรงปัดฝุ่นขนาดเล็ก ๑ อัน

วิธีทำ

๑. นักเรียนจับคู่ แต่ละคู่ร่วมกันศึกษาหินตัวอย่างที่มีซากดึกดำบรรพ์ หรือแบบจำลองซากดึกดำบรรพ์

๒. ใช้แปรงปัดฝุ่นออกเพื่อให้เห็นซากดึกดำบรรพ์ชัดเจน จากนั้นใช้แว่นขยายส่องดูและบันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม
ตารางที่ ๖.๕ ผลการศึกษาหินที่มีซากดึกดำบรรพ์

ลักษณะของหิน	ประเภทของหิน	ลักษณะซากดึกดำบรรพ์	ซากสิ่งมีชีวิตที่พบ

- ซากดึกดำบรรพ์พบในหินชนิดใดบ้าง
- ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในหินมีลักษณะอย่างไร
- การสังเกตซากดึกดำบรรพ์ในหินทำได้อย่างไร
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

ซากดึกดำบรรพ์ คือ ร่องรอยหรือซากของสิ่งมีชีวิตที่เคยอาศัยอยู่บริเวณนั้น เมื่อตายแล้วทับถมในชั้นหินตะกอน

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๖.๕ เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ที่พบในประเทศไทย จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย แล้ววางแผน ออกแบบ และเขียนเป็นอินโฟกราฟิก (infographic) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ซากดึกดำบรรพ์ คือ ร่องรอยหรือซากของสิ่งมีชีวิตที่เคยอาศัยอยู่บริเวณนั้น เมื่อตายแล้วทับถมในชั้นหินตะกอน

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *พบในหินตะกอน เช่น หินทราย หินดินดาน*

๒. **ตอบ** *มีลักษณะเป็นหินแข็งอันเกิดจากการแทรกตัวของแร่ธาตุลงในซากดึกดำบรรพ์นั้น*

๓. **ตอบ** *สำรวจได้โดยการใช้แว่นขยายหรือใช้วัสดุทำความสะอาดช่วย และอาจมีภาพซากดึกดำบรรพ์มาใช้เปรียบเทียบ*

๔. **ตอบ** *ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากซากสิ่งมีชีวิตในอดีตถูกทับถมด้วยตะกอนและเกิดการกลายเป็นหิน หรือเกิดจากการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต เช่น รอยตีนจนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์มากมาย ทั้งพืช ชนิดต่าง ๆ หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์*

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนสังเกตภาพซากดึกดำบรรพ์ในตะกอน ภาพซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ ภาพซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นพืช ภาพรอยตีนไดโนเสาร์ แล้วร่วมกันทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

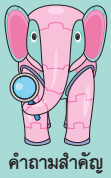
๑.๑ ซากดึกดำบรรพ์เกิดขึ้นได้อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากซากสิ่งมีชีวิตในอดีตถูกทับถมด้วยตะกอนและเกิดการกลายเป็นหิน หรือเกิดจากการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๖.๖ เรื่อง การเกิดซากดึกดำบรรพ์ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

กิจกรรมที่ ๖.๖ การเกิดซากดึกดำบรรพ์

ซากดึกดำบรรพ์เกิดขึ้นได้อย่างไร ?


คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

๑. ปูนปลาสเตอร์	๑	ถุง
๒. แก้วพลาสติกแบบอ่อน	๑	ใบ
๓. ทรายหยาบ	๕๐๐	กรัม
๔. ทรายละเอียด	๕๐๐	กรัม
๕. แผ่นพลาสติก	๑	แผ่น

๖. เปลือกหอย กระดูกสัตว์ และตุ๊กตาพลาสติกรูปสัตว์ต่าง ๆ ขนาดเล็ก

๗. น้ำ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำในอัตราส่วน ๑ : ๑ จากนั้นเติมทรายหยาบและทรายละเอียดลงไปเล็กน้อย แล้วคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

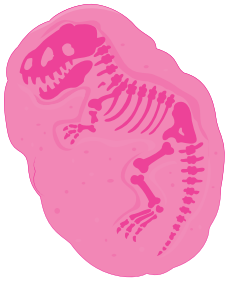
๒. เทสารผสมในข้อ ๑ ลงแก้วพลาสติกแบบอ่อน โดยให้สูงจากก้นแก้วประมาณ ๓ เซนติเมตร จากนั้นวางเปลือกหอย กระดูกสัตว์ และตุ๊กตาพลาสติกรูปสัตว์ต่าง ๆ ลงในแก้วพลาสติกแบบอ่อน แล้วเทสารผสมให้ท่วมเปลือกหอย กระดูกสัตว์ หรือตุ๊กตาพลาสติกรูปสัตว์ต่าง ๆ

๓. ตั้งทิ้งไว้จนกระทั่งสารผสมแห้ง แล้วแกะออกจากแก้วพลาสติกแบบอ่อน

๑๓๘

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม


ตัวอย่างแบบจำลอง ซากดึกดำบรรพ์

สรุปผลการทำกิจกรรม

ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากซากสิ่งมีชีวิตในอดีตถูกทับถมด้วยตะกอนและเกิดการกลายเป็นหินหรือเกิดจากการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต เช่น รอยตีนจนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์มากมาย ทั้งพืชชนิดต่าง ๆ หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์

๔. เทสารผสมที่เหลือในข้อ ๑ ลงบนแผ่นพลาสติก ให้หนาเป็นก้อนคล้ายหิน รอจนสารผสมใกล้แห้ง นำเปลือกหอย กระดูกสัตว์ หรือตุ๊กตาพลาสติกรูปสัตว์ต่าง ๆ มาพิมพ์ลงบนสารผสมที่ใกล้แห้งแล้วยกออก และบันทึกผล

ภาพที่ ๖.๑๓ แบบจำลองซากดึกดำบรรพ์

- นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ได้อย่างไร
- ซากชิ้นส่วนหรือร่องรอยแบบใดบ้างที่สามารถเกิดเป็นซากดึกดำบรรพ์ได้
- ถ้าต้องการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ที่อยู่ในหินจะทำได้อย่างไร
- สรุปผลการสำรวจได้ว่าอย่างไร

ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากซากสิ่งมีชีวิตในอดีตถูกทับถมด้วยตะกอนและเกิดการกลายเป็นหิน หรือเกิดจากการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต เช่น รอยตีน จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์มากมาย ทั้งพืชชนิดต่าง ๆ ปะการัง หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์

ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด โดยตอบคำถาม ดังนี้

๕.๑ ประเทศไทยมีซากดึกดำบรรพ์หรือไม่อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์มากมาย ทั้งพืชชนิดต่าง ๆ หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์)

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการเกิดซากดึกดำบรรพ์

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๗. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และสร้างแบบจำลอง การเกิดซากดึกดำบรรพ์ จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น พืช ปะการัง หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ซากสิ่งมีชีวิตในอดีตถูกทับถมด้วยตะกอนและเกิดการกลายเป็นหิน หรือเกิดจากการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต*

๒. **ตอบ** *ส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนแข็งของสิ่งมีชีวิต เช่น กระดูก เปลือกหอย เปลือกไม้ และรอยตีน*

๓. **ตอบ** *ขุดค้นหรือกะเทาะแยกฟอสซิลออกมาให้เห็นเด่นชัดขึ้น*

๔. **ตอบ** *ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากซากสิ่งมีชีวิตในอดีตถูกทับถมด้วยตะกอนและเกิดการกลายเป็นหิน หรือเกิดจากการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต เช่น รอยตีน จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์มากมาย ทั้งพืชชนิดต่าง ๆ หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์*

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๙. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนออินโฟกราฟิก (infographic) ซากดึกดำบรรพ์และแบบจำลอง การเกิดซากดึกดำบรรพ์ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่มไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๑. นักเรียนนำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและการเกิดซากดึกดำบรรพ์ ช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง

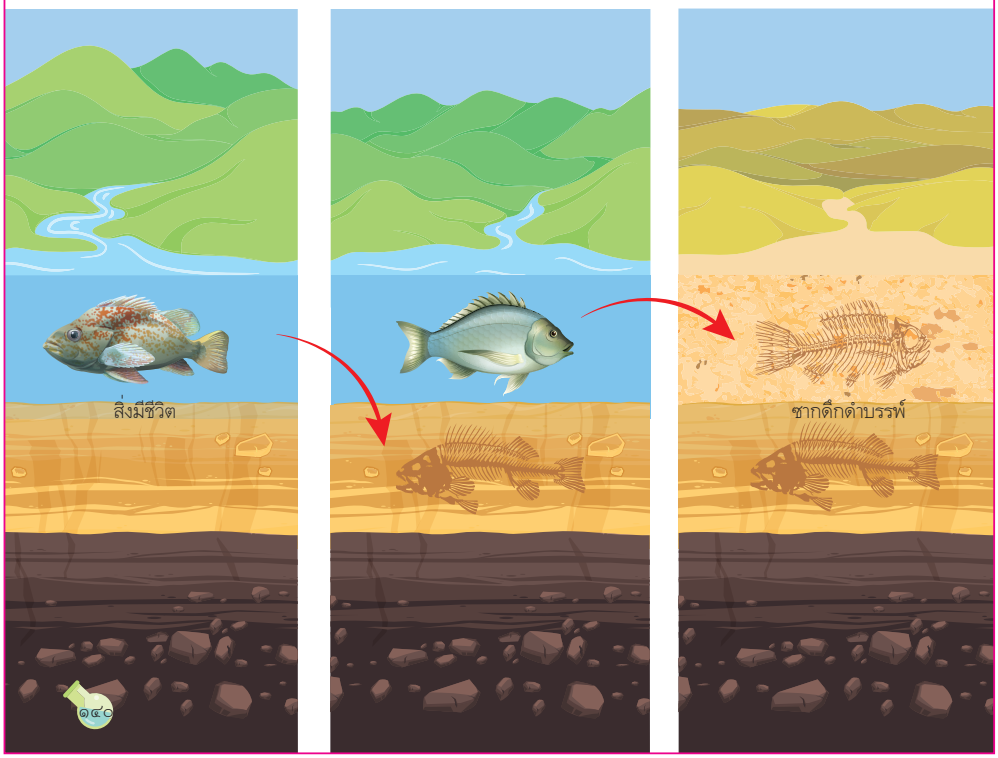
๑๒. นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์

๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๔. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัยความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่บ่งบอกถึงชนิดและลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอดีต และช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของปะการัง แสดงว่าสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นทะเลมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

นักธรณีวิทยา นักชีววิทยา และนักโบราณคดี ศึกษาซากดึกดำบรรพ์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต เช่น สภาพธรรมชาติ ลักษณะสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่พบซากดึกดำบรรพ์



English talk

คำศัพท์สำคัญเพิ่มเติม ดังนี้

- archaeologist (อ่านว่า อาร์คีออล' ละจิสทฺ) คือ นักโบราณคดี
- biologist (อ่านว่า ไบออล' ละจิสทฺ) คือ นักชีววิทยา
- geologist (อ่านว่า จีออล' ละจิสทฺ) คือ นักธรณีวิทยา

กิจกรรมที่ ๖.๗

การค้นพบซากดึกดำบรรพ์

ซากดึกดำบรรพ์สามารถบอกข้อมูลสภาพแวดล้อมในอดีตได้อย่างไร ?

คำถามสำคัญ

วัสดุอุปกรณ์

๑.	แบบจำลองซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมที่ ๖.๖	
๒.	ค้อนขนาดเล็ก	๑ อัน
๓.	สิ่วขนาดเล็ก	๑ อัน
๔.	แปรงปัดฝุ่นขนาดเล็ก	๑ อัน
๕.	สำลี	๑ แผ่น
๖.	กระดาษหนังสือพิมพ์	๑ แผ่น

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันนำแบบจำลองซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมที่ ๖.๖ มาวางบนกระดาษหนังสือพิมพ์

๒. ใช้ค้อนและสิ่วกะเทาะแบบจำลองซากดึกดำบรรพ์ ใช้แปรงปัดฝุ่นเพื่อให้เห็นชิ้นส่วนซากดึกดำบรรพ์ และใช้สำลีชุบน้ำเช็ดเพื่อลดฝุ่น ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนได้ซากดึกดำบรรพ์หรือชิ้นส่วนออกมาจนครบ

๓. นำซากดึกดำบรรพ์หรือชิ้นส่วนที่ได้ จัดป้ายนิเทศหรือนิทรรศการขนาดเล็ก ๆ เรื่อง ซากดึกดำบรรพ์

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ที่สามารถบอกข้อมูลสภาพแวดล้อมในอดีตได้ เช่น เมื่อนักเรียนนำแบบจำลองซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมที่ ๖.๖ มาใช้ค้อนและสิ่วกระเทาะแบบจำลองซากดึกดำบรรพ์ ใช้แปรงปัดฝุ่นเพื่อให้เห็นชิ้นส่วนซากดึกดำบรรพ์ พบว่ามีเปลือกหอยจำนวนมาก แสดงว่าสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นทะเลมาก่อน

สรุปผลการทำกิจกรรม

ซากดึกดำบรรพ์ เป็นหลักฐานของสิ่งมีชีวิตในอดีต และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตซึ่งมีการสูญพันธุ์ และมีการเกิดขึ้นใหม่ รวมทั้งช่วยให้เราทราบว่าพื้นที่ต่าง ๆ ในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไรในอดีต และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๓

ภาระงาน/ชิ้นงาน

อินโฟกราฟิก (infographic) ลักษณะการเกิดและการคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนชมวีดิทัศน์การเกิดและการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ แล้วร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ ซากดึกดำบรรพ์สามารถบอกข้อมูลสภาพแวดล้อมในอดีตได้อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ซากดึกดำบรรพ์ สามารถอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของปะการัง แสดงว่าสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นทะเลมาก่อน)

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๖.๗ เรื่อง การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม และสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการค้นพบซากดึกดำบรรพ์

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสรุปความรู้เกี่ยวกับลักษณะการเกิด และการคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ แล้ววางแผนออกแบบและเขียนอินโฟกราฟิก (infographic) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดทำเป็นชิ้นงาน

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของพืช สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

ภาพที่ ๖.๑๔ การใช้ค้อนและสิ่วกะเทาะแบบจำลองซากดึกดำบรรพ์

- มีวิธีการอย่างไรในการสังเกตว่า บริเวณใดของหินมีซากดึกดำบรรพ์อยู่
- หากซากดึกดำบรรพ์อยู่ติดเป็นเนื้อเดียวกับหินไม่สามารถแยกออกมาได้ เราจะศึกษาลักษณะของซากดึกดำบรรพ์นั้นได้ด้วยวิธีการใดบ้าง เพราะเหตุใด
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร
- ซากดึกดำบรรพ์ที่ได้จากการขุดค้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

ซากดึกดำบรรพ์ เป็นหลักฐานของสิ่งมีชีวิตในอดีตและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการสูญพันธุ์และมีการเกิดขึ้นใหม่ รวมทั้งช่วยให้เราทราบว่าพื้นที่ต่าง ๆ ในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไรในอดีต และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** สังเกตจากการที่มีร่องรอยชิ้นส่วนของซากดึกดำบรรพ์ปรากฏออกมาจากหิน หรืออาจจะใช้วิธีกระเทาะหินเพื่อให้เห็นซากดึกดำบรรพ์ได้ชัดเจนขึ้น

๒. **ตอบ** ใช้การวาดภาพ คัดลอกลาย หรือถ่ายภาพ เพื่อนำไปศึกษาต่อได้

๓. **ตอบ** ซากดึกดำบรรพ์เป็นหลักฐานของสิ่งมีชีวิตในอดีต และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการสูญพันธุ์ และมีการเกิดขึ้นใหม่ รวมทั้งช่วยให้เราทราบว่าพื้นที่ต่าง ๆ ในโลกมีลักษณะเป็นอย่างไรในอดีต และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

๔. **ตอบ** ใช้ในการศึกษาลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมในอดีต

แบบฝึกหัด

ตัวชี้วัด

๔. ซากดึกดำบรรพ์

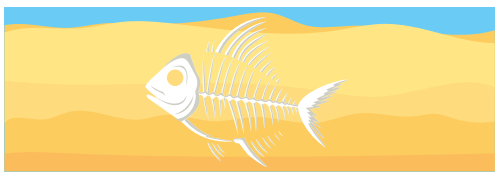
ว ๓.๒ ป.๖/๓

๑. เรียงลำดับขั้นตอนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของปลาในภาพต่อไปนี้

ก.

ข.

ค.



ง.

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** ลำดับขั้นตอนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ของปลามีขั้นตอน ดังนี้

ก.

ง.

ข.

ค.

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๘. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนออินโฟกราฟิก (infographic) ลักษณะการเกิดและการคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๙. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๐. นักเรียนร่วมกันจัดประกวด และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์

๑๑. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๒. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้ มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

แนวคำตอบ

๒. ตอบ

ภาพซากดึกดำบรรพ์	ลักษณะพื้นที่ในอดีต	เหตุผล
๒.๑	แหล่งน้ำ	พบซากดึกดำบรรพ์ของปลา
๒.๒	พื้นที่บนบกที่อาจเป็นป่า	พบซากดึกดำบรรพ์ของใบไม้

๒. ในอดีตบริเวณพื้นที่ที่พบซากดึกดำบรรพ์ต่อไปนี้ น่าจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

ภาพซากดึกดำบรรพ์	ลักษณะพื้นที่ในอดีต	เหตุผล
๒.๑		
๒.๒		

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังเก็บหินจากบ้าน ถนน ชุมชน คนละ ๓ ชนิด จากนั้นจัดจำแนกว่าหินที่เก็บมาเป็นหินประเภทใด แล้วนำเสนอในแบบโครงงานสำรวจประเภทของหินในชุมชน

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม จุดประกายโครงงาน

แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดกล่าว**ไม่**ถูกต้องเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์

๑ ใช้ระบุอายุของหิน

๒ ใช้ศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

๓ ใช้บอกจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่พบในสมัยโบราณ

๔ ใช้บอกสภาพแวดล้อมบริเวณที่พบซากดึกดำบรรพ์

เฉลย ๓ เหตุผล ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานที่บ่งบอกถึงชนิดและลักษณะบางสิ่งของสิ่งมีชีวิตในอดีตและช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของบริเวณที่พบซากดึกดำบรรพ์นั้น นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหินและเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตด้วย

กิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

มรดกโลกที่สำคัญในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ นครวัด ประเทศกัมพูชา และบุโรพุทโธ ประเทศอินโดนีเซีย สร้างมาจากหิน แต่นักเรียนทราบหรือไม่ว่าทั้งสองสถานที่สร้างมาจากหินชนิดใด และเป็นหินประเภทใด

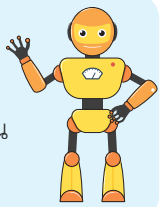
นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

ภาพที่ ๖.๑๕ นครวัด ประเทศกัมพูชา

ภาพที่ ๖.๑๖ บุโรพุทโธ ประเทศอินโดนีเซีย

สะเต็มสร้างสรรค์

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบเครื่องมือช่วยนักธรณีวิทยานำซากดึกดำบรรพ์ออกมาจากหิน โดยเครื่องมือนั้นต้องช่วยลดฝุ่นที่เกิดจากการกะเทาะหิน



รอบรู้อาเซียนและโลก

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมสะเต็มสร้างสรรค์

แนวข้อสอบ O-NET

ถ้าสำรวจพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด แสดงว่าบริเวณที่พบซากดึกดำบรรพ์นั้นเคยมีสภาพแวดล้อมแบบใดมาก่อน

(๑) ทะเล (๒) ภูเขาสูง
(๓) แหล่งน้ำจืด (๔) ป่าชายเลน

เฉลย (๓) *เหตุผล ซากดึกดำบรรพ์ใช้เป็นหลักฐานที่บ่งบอกถึงชนิดและลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอดีต และช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด แสดงว่าสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน*

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๗

ลม ภัยธรรมชาติ และปรากฏการณ์เรือนกระจก

เป้าหมายการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว ๓.๒

เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้

ตัวชี้วัด

๑. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง (ว ๓.๒ ป.๖/๔)

๒. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (ว ๓.๒ ป.๖/๕)

๓. บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ (ว ๓.๒ ป.๖/๖)

๔. ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น (ว ๓.๒ ป.๖/๗)

๕. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต (ว ๓.๒ ป.๖/๘)

๖. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก (ว ๓.๒ ป.๖/๙)

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำ ร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง

ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง

มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน

น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ มีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

มนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
earthquake	เอิร์ธ' เควค	แผ่นดินไหว
land breeze	แลนด์' บรีซ	ลมบก
landslide	แลนด์' สไลด์	ดินถล่ม
sea breeze	ซี บรีซ	ลมทะเล
tsunami	สึนามิ	สึนามิ

บูรณาการทักษะศตวรรษที่ 21

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และประดิษฐ์แบบจำลองการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ที่กลุ่มของตนเองสนใจ จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น พร้อมกับวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดภัยธรรมชาติดังกล่าว และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยเขียนเป็นผังกราฟิก แล้วนำเสนอในแบบแผงโครงงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ซื่อสัตย์สุจริต
ตัวชี้วัดที่ ๒.๑ ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งทางกาย วาจา ใจ

ตัวชี้วัดที่ ๒.๒ ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

ใฝ่เรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อยู่อย่างพอเพียง
ตัวชี้วัดที่ ๕.๑ ดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล รอบคอบ มีคุณธรรม

มุ่งมั่นในการทำงาน
ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๔

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แบบจำลอง การเกิดลมบกและลมทะเล

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างกิจกรรมที่ต้องใช้ลมในการเล่นหรือในการทำงาน ผู้แทนนักเรียนเขียนคำตอบบนกระดาน ในแบบแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)

แผนภาพความคิด
ตัวอย่างกิจกรรมที่ต้องอาศัยลม

๒. นักเรียนสังเกตภาพเรือลากร่มหรือพาราเซลลิ่ง ภาพการเล่นเรือใบ แล้วร่วมกันทบทวนประสบการณ์เกี่ยวกับลมบกและลมทะเล โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๒.๑ นักเรียนเคยเห็นหรือเคยเล่นกิจกรรมเหล่านี้หรือไม่

(ตัวอย่างคำตอบ เคย/ไม่เคย)

๒.๒ นักเรียนคิดว่ากิจกรรมเหล่านี้ต้องอาศัยสิ่งใดในการเล่น

(ตัวอย่างคำตอบ ลม)

๒.๓ เพราะเหตุใดบริเวณชายทะเลจึงมีลมพัดตลอดเวลา

(ตัวอย่างคำตอบ เพราะมีลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่ง ซึ่งพื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิแตกต่างกันในเวลากลางวันและกลางคืน)

๑. ลมบก ลมทะเล และมรสุม

เมื่อเราไปพักผ่อนบริเวณชายทะเล เราจะสังเกตเห็นเครื่องเล่นหรือกีฬาหลายประเภทที่ต้องอาศัยลมเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมนั้น ๆ เช่น การเล่นว่าว เรือลากร่มหรือพาราเซลลิ่ง เรือใบ แสดงให้เห็นว่า ชายทะเลเป็นบริเวณที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมเหล่านี้ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีลมพัดแรงต่อเนื่องตลอดทั้งวัน

ภาพที่ ๗.๑ เรือลากร่มหรือพาราเซลลิ่ง

ภาพที่ ๗.๒ ว่าวชนิดต่าง ๆ

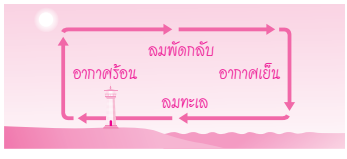
ภาพที่ ๗.๓ เรือใบ

กิจกรรมที่ ๗.๑ ลมบก ลมทะเล

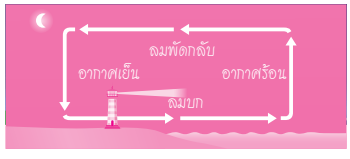
๑๔๘

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม



การเกิดลมทะเลในเวลากลางวัน



การเกิดลมบกในเวลากลางคืน

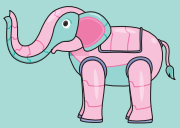
สรุปผลการทำกิจกรรม

อิทธิพลของภูมิประเทศและความเปลี่ยนแปลงของความดันของอากาศทำให้เกิดลมท้องถิ่นขึ้น ลมท้องถิ่นก็คือ ลมบกและลมทะเล

ลมบกและลมทะเล เป็นลมที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ เป็นลมที่พัดประจำวัน

กิจกรรมที่ ๗.๑ ลมบก ลมทะเล

เพราะเหตุใดบริเวณชายทะเล จึงมีลมพัดตลอดเวลา ?



คำถามสำคัญ

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นเรื่อง ลมบก ลมทะเล จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต แล้ววางแผน และออกแบบสร้างแบบจำลอง ๓ มิติ เพื่อสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับลมบก ลมทะเล

๒. แต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลอง ๓ มิติ เรื่อง ลมบก ลมทะเล หน้าชั้นเรียน กลุ่มละ ๑๐ นาที เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย และตรวจสอบความถูกต้อง

- เพราะเหตุใด ลมบกและลมทะเลจึงต้องเกิดที่บริเวณชายทะเล
- ทิศทางการเคลื่อนที่ของลมบกและลมทะเลแตกต่างกันอย่างไร
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร
- มนุษย์ใช้ประโยชน์จากลมบกและลมทะเลในเรื่องใด

อิทธิพลของภูมิประเทศและความเปลี่ยนแปลงของความดันของอากาศทำให้เกิดลมท้องถิ่นขึ้น ลมท้องถิ่นก็คือ ลมบกและลมทะเล ลมบก ลมทะเล เป็นลมที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ เป็นลมที่พัดประจำวัน

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** เพราะเป็นลมเฉพาะถิ่นที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของพื้นดินและอุณหภูมิของน้ำทะเล

๒. **ตอบ** ลมบกเกิดเวลากลางคืน พัดออกจากชายฝั่งไปสู่ทะเล
ส่วนลมทะเลเกิดเวลากลางวัน พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง

๓. **ตอบ** อิทธิพลของภูมิประเทศและความเปลี่ยนแปลงของความดันของอากาศทำให้เกิดลมท้องถิ่นขึ้น ลมท้องถิ่นก็คือ ลมบกและลมทะเล
ลมบกและลมทะเล เป็นลมที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ เป็นลมที่พัดประจำวัน

๔. **ตอบ** การทำประมงด้วยเรือขนาดเล็กอาศัยลมบกช่วยในการเดินทางออกไปทำประมงในเวลากลางคืน และอาศัยลมทะเลพัดเข้าชายฝั่งในเวลาเช้า

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

BBL

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๗.๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๔. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์ และสรุปความรู้

BBL

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

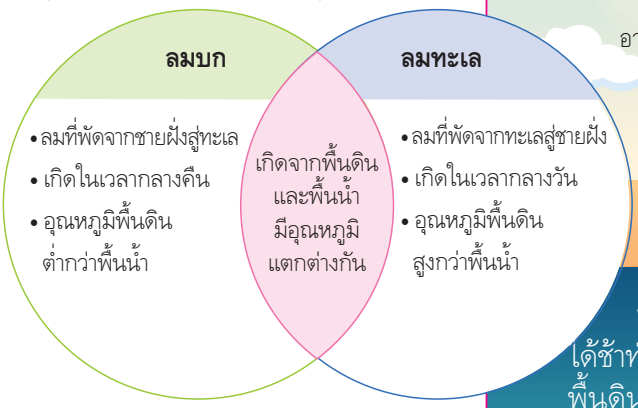
๖. **นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการคิด** โดยตอบคำถาม ดังนี้

๖.๑ ลมบกและลมทะเลเกิดได้อย่างไร
(ลมทะเลเกิดขึ้นในฤดูร้อนตามชายฝั่งทะเล ในเวลากลางวันเมื่อพื้นดินได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นน้ำ และอากาศเหนือพื้นดินได้รับความร้อนจะขยายตัวลอยขึ้นสู่เบื้องบน อากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งเย็นกว่าจะไหลเข้าไปแทนที่ เกิดลมพัดเข้าหาชายฝั่ง เรียกว่า **ลมทะเล**
ส่วนลมบกเกิดขึ้นในเวลากลางคืน เมื่อพื้นดินคายความร้อนโดยการแผ่รังสี จะคายความร้อนออกได้เร็วกว่าพื้นน้ำ ทำให้มีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นน้ำ อากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งร้อนกว่าพื้นดินจะลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน อากาศเหนือพื้นดิน ซึ่งเย็นกว่าจะไหลเข้าไปแทนที่ เกิดเป็นลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล เรียกว่า **ลมบก**)

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับลมบกและลมทะเล โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)

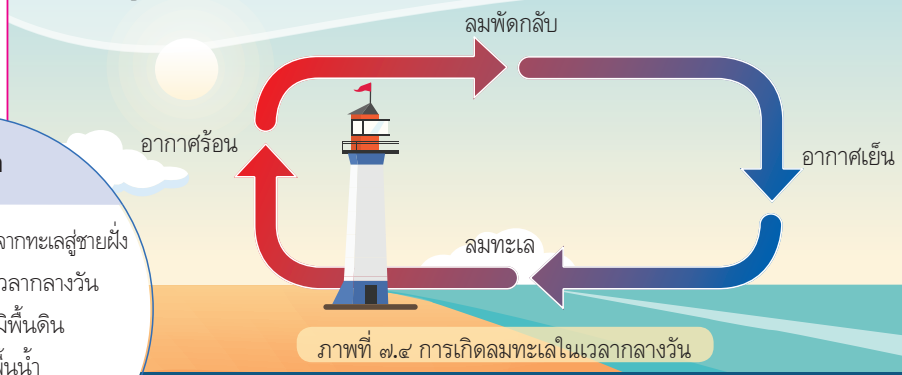


แผนภาพความคิดเปรียบเทียบ ลมบกและลมทะเล

๘. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยร่วมกันบอกประโยชน์ของลมบกและลมทะเล

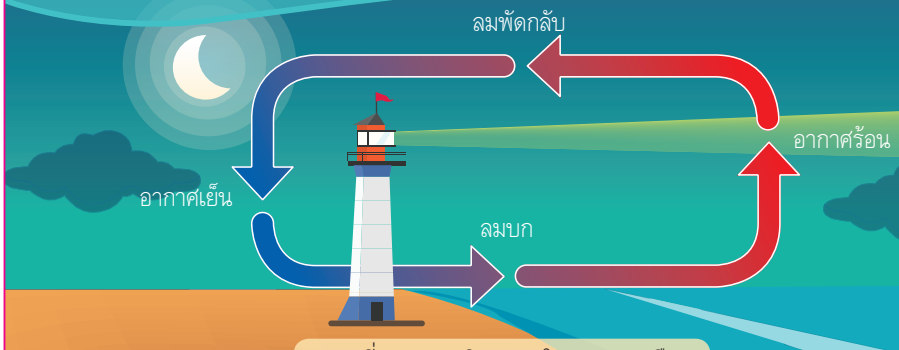
(ตัวอย่างคำตอบ การทำประมงด้วยเรือขนาดเล็กอาศัยลมบกช่วยในการเดินทางออกไปทำประมงในเวลากลางคืน และอาศัยลมทะเลพัดเข้าชายฝั่งในเวลาเช้า)

พื้นดินในเวลากลางวันจะสะสมพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้เร็วทำให้อากาศเหนือพื้นดินเป็นอากาศร้อนที่ลอยตัวสูงขึ้น อากาศเหนือทะเลสะสมพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ช้ากว่าเป็นอากาศเย็นจึงเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่อากาศเหนือพื้นดิน เกิดเป็น**ลมทะเล** ซึ่งพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งในเวลากลางวัน



ภาพที่ ๗.๔ การเกิดลมทะเลในเวลากลางวัน

น้ำทะเลในเวลากลางคืนจะระบายพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ช้าทำให้อากาศเหนือน้ำทะเลเป็นอากาศร้อนที่ลอยตัวสูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินระบายพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้เร็วกว่าเป็นอากาศเย็นจึงเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่อากาศเหนือน้ำทะเล เกิดเป็น**ลมบก** จึงพัดจากชายฝั่งออกทะเลในเวลากลางคืน



ภาพที่ ๗.๕ การเกิดลมบกในเวลากลางคืน

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๙. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับ**หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์** โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และประดิษฐ์แบบจำลองการเกิดลมบกและลมทะเล จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๑๐. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

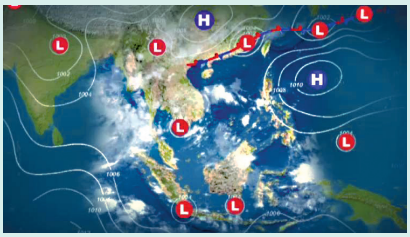
- ลมบกและลมทะเล เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง
- ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืนทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวันทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

ลมบกมีประโยชน์ต่อการเดินเรือประมงขนาดเล็กที่ออกจากชายฝั่งในเวลากลางคืน และกลับเข้าสู่ชายฝั่งในช่วงเวลารุ่งสาง โดยอาศัย**ลมทะเล**ที่พัดเข้าหาชายฝั่ง

ภาพที่ ๗.๖ การทำประมงด้วยเรือขนาดเล็ก

มรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทย



กรมอุตุนิยมวิทยาชี้ตะวันตก-ตะวันออกฝนเพิ่มขึ้น จากอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ช่วงนี้พื้นที่ที่จะมีฝนเพิ่มขึ้นชัดเจนที่สุด คือด้านตะวันตกของประเทศและภาคตะวันออก ซึ่งมีฝนตกหนักในบางพื้นที่ เพราะเป็นพื้นที่ที่ได้รับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ก่อนหน้านี้มีการคาดว่าต้นเดือนมิถุนายนจะมีฝนเพิ่มมากขึ้น และน่าจะมีฝนมากกว่าเดือนพฤษภาคมทำให้ต้องจับตาดูอย่างใกล้ชิด เพราะเดือนที่แล้วมีฝนน้อยกว่าค่าปกติ

จากภาพทิศทางและความเร็วของลมที่ระดับ ๖๐๐ เมตร จะเห็นได้ว่าทิศทางลมที่พัดปกคลุมประเทศไทยเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่เป็นลมประจำฤดูฝนอยู่แล้ว ความเร็วของลมอยู่ในระดับปานกลาง ในช่วงนี้ทำให้พื้นที่ที่จะมีฝนเพิ่มมากขึ้นคือ ด้านรับมรสุมบริเวณด้านตะวันตกของประเทศโดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งอันดามันจะมีฝนตกหนักบางแห่งบริเวณจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต และกระบี่ และฝั่งอ่าวไทยจะมีฝนตกหนักคาดว่าบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง และสงขลา

ส่วนภาคอื่น ๆ จะมีฝนเพิ่มมากขึ้นประมาณร้อยละ ๖๐ ของพื้นที่ เป็นข่าวดีสำหรับภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่กำลังประสบภัยแล้งในขณะนี้ แต่ฝนนั้นตกกระจาย พื้นที่ที่ประสบปัญหาก็อาจไม่มีฝนได้

แต่ภาคกลางและภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย มีการกระจายตัวของฝนอยู่ที่ร้อยละ ๔๐ ของพื้นที่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังปานกลางในช่วงนี้ทำให้คลื่นลมในทะเลอันดามันมีคลื่นสูงประมาณ ๒ เมตร ชาวเรือควรเพิ่มความระมัดระวังในการเดินเรือ

ที่มา : https://news.thaipbs.or.th/content/173865

ข่าวพยากรณ์อากาศข้างต้น แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่ทำให้เกิดฝนตกเพิ่มขึ้นในบางพื้นที่ของประเทศไทย

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๑. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลอง การเกิดลมบกและลมทะเล โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่มไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๒. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชม และคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๔. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่างๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดลมบกและลมทะเล

A. พื้นดินและพื้นน้ำรับและคายความร้อนไม่เท่ากัน
B. ความกดอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน
C. อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน

๑ ข้อ A
๒ ข้อ B
๓ ข้อ C
๔ ข้อ A B และ C

เฉลย ๔ *เหตุผล ลมบกเกิดในเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ อากาศเหนือพื้นดินเย็นกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ อากาศจึงเคลื่อนที่จากชายฝั่งสู่ทะเล ส่วนลมทะเลจะเกิดในเวลากลางวันเนื่องจากพื้นดินรับความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ อากาศเหนือพื้นดินร้อนกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ อากาศจึงเคลื่อนที่จากทะเลเข้าหาชายฝั่ง*

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๔

ว ๓.๒ ป.๖/๕

ภาระงาน/ชิ้นงาน

อินโฟกราฟิก (infographic) มรสุมและอิทธิพลของมรสุมที่มีต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนอ่านข่าวพยากรณ์อากาศที่แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของมรสุมที่ติดบนกระดาน แล้วร่วมกันทบทวนประสบการณ์เกี่ยวกับมรสุม โดยตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ มรสุมคืออะไร

(ตัวอย่างคำตอบ มรสุม คือ ลมหรือการเคลื่อนที่ของอากาศในสองบริเวณกว้างที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน)

๑.๒ มรสุมทำให้เกิดปรากฏการณ์ใดบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้เกิดฝนตกหรือทำให้มีอากาศหนาวเย็น)

๑.๓ มรสุมมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ อิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้เกิดฤดูหนาว อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้เกิดฤดูฝน ในช่วงรอยต่อจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือไปเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเป็นฤดูร้อน)

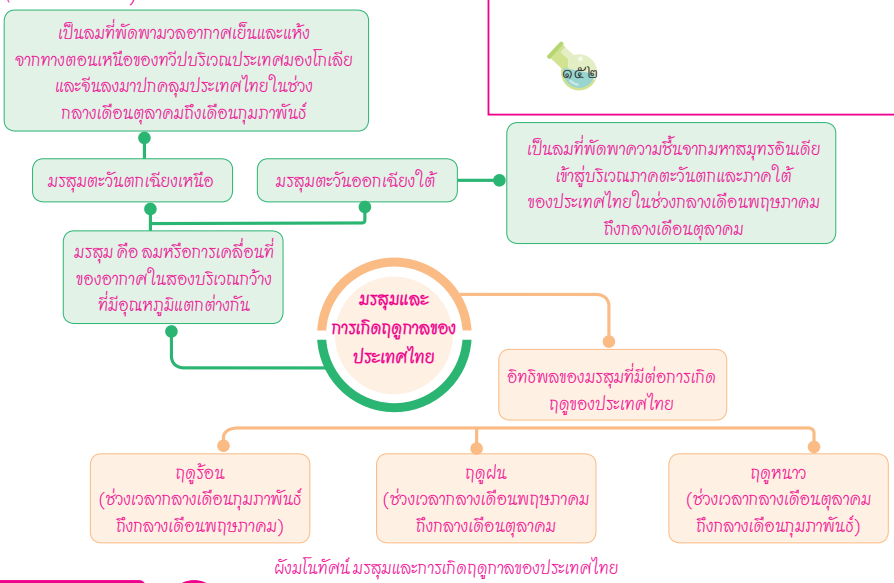
๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๗.๒ เรื่อง อิทธิพลของมรสุมที่มีต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

(ตัวอย่างคำตอบ)



ผังมโนทัศน์ มรสุมและการเกิดฤดูกาลของประเทศไทย

กิจกรรมที่ ๗.๒ อิทธิพลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

คำถามสำคัญ

นักเรียนทราบหรือไม่ว่า มรสุมคืออะไร และมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยอย่างไร ?

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นเรื่อง อิทธิพลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต แล้วสร้างผังมโนทัศน์เพื่อสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

๒. แต่ละกลุ่มนำเสนอผังมโนทัศน์เรื่อง มรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย หน้าชั้นเรียน กลุ่มละ ๑๐ นาที เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย และตรวจสอบความถูกต้อง

- มรสุมคืออะไร
- ประเทศไทยอยู่ในพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากมรสุมใด
- มรสุมมีอิทธิพลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยอย่างไร
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

มรสุม คือ การเคลื่อนที่ของอากาศเช่นเดียวกับลมทั่วไปที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสองบริเวณ ซึ่งในกรณีของการเกิดมรสุมนั้น ต้องเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาคหรือทวีป ในฤดูหนาว อุณหภูมิของภาคพื้นทวีปจะต่ำกว่าอุณหภูมิของมหาสมุทร อากาศจึงเคลื่อนที่จากภาคพื้นทวีปออกสู่มหาสมุทร ส่วนฤดูร้อน อุณหภูมิของภาคพื้นทวีปจะสูงกว่าอุณหภูมิของมหาสมุทร อากาศจึงเคลื่อนที่จากมหาสมุทรเข้าสู่ภาคพื้นทวีป จึงเป็นที่มาของชื่อ **มรสุม** ซึ่งเป็น **ลมประจำฤดู** ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศในฤดูหนึ่ง ๆ ตรงกับภาษาอาหรับว่า mausim หมายถึง ฤดูกาล

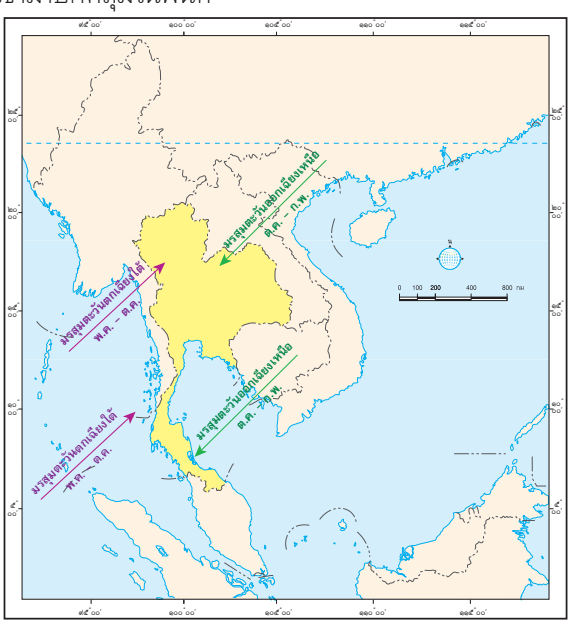
สรุปผลการทำกิจกรรม

มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุม และประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงอยู่ในเขตอิทธิพลของมรสุม ๒ ชนิด ดังนี้

๑. มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นลมที่พัดพาความชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้าสู่บริเวณภาคตะวันตกและภาคใต้ของประเทศไทยในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมส่งผลให้มีเมฆมากและฝนตกชุกทั่วไป โดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งทะเลและเทือกเขาด้านรับลม จะมีฝนตกชุกมากกว่าบริเวณอื่น ๆ

๒. มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นลมที่พัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากตอนเหนือของทวีปบริเวณประเทศมองโกเลียและจีน ลงมาปกคลุมประเทศไทยในช่วงกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็น และแห้งแล้ง ส่วนภาคใต้โดยเฉพาะฝั่งตะวันออกจะมีฝนตกชุก เนื่องจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดพาความชื้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุมในพื้นที่



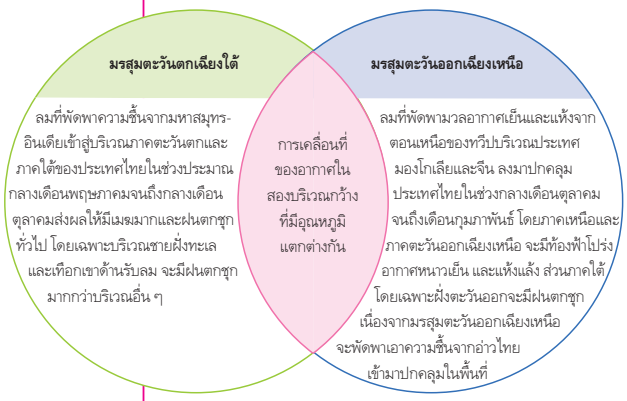
ภาพที่ ๗.๗ ประเทศไทยอยู่ในพื้นที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิด โดยเปรียบเทียบลักษณะของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอดโดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิดเปรียบเทียบ ลักษณะของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับอิทธิพลของมรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทย

๗. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยร่วมกันบอกประโยชน์ของมรสุม

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้การเกิดฤดู เกิดฝนตก และเกิดอากาศหนาวเย็น)

แนวคำตอบ (หน้า ๑๕๒)

๑. **ตอบ** มรสุม คือ ลม หรือการเคลื่อนที่ของอากาศในสองบริเวณกว้างใหญ่ไพศาลที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน

๒. **ตอบ** มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

๓. **ตอบ** อิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้เกิดฤดูหนาว อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้เกิดฤดูฝน ในช่วงรอยต่อจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือไปเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเป็นฤดูร้อน)

๔. **ตอบ** มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรแสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และเขียนอินโฟกราฟิก (infographic) มรสุมและอิทธิพลของมรสุมที่มีต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดทำเป็นชิ้นงาน

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุม และประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๐. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนออินโฟกราฟิก (infographic) มรสุมและอิทธิพลของมรสุมที่มีต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

อิทธิพลของมรสุมที่มีต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาความชื้นและมวลอากาศเย็นเข้ามาปกคลุมประเทศไทยในช่วงเวลาและบริเวณที่แตกต่างกันส่งผลให้ประเทศไทยมีฤดูที่ชัดเจน ๓ ฤดู ดังนี้

๑. ฤดูร้อน (ช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม) เป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จึงเป็นรอยต่อระหว่างฤดูหนาวและฤดูฝน ช่วงเวลาดังกล่าว ประเทศไทยได้รับอิทธิพลความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าว แต่บางช่วงเวลาอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ลงมายังตอนเหนือของประเทศไทยทำให้เกิดการปะทะกันระหว่างมวลอากาศร้อนและมวลอากาศเย็น เกิดเป็นพายุฤดูร้อน มีฝนฟ้าคะนอง ลมกรรโชกแรง หรืออาจมีลูกเห็บตกได้

๒. ฤดูฝน (ช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคม) เป็นช่วงเวลาที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดพาความชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้าสู่ประเทศไทย โดยเฉพาะในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายนจะเป็นช่วงเวลาที่มีฝนตกชุกต่อเนื่องในทุกภาคของประเทศ ส่วนภาคใต้โดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยจะมีฝนตกชุกต่อเนื่องไปจนถึงเดือนธันวาคม เนื่องจากอิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาความชื้นจากบริเวณอ่าวไทยมาปกคลุม

๓. ฤดูหนาว (ช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์) เป็นช่วงเวลาที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มพัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากซีกโลกเหนือมาปกคลุมประเทศไทย ทำให้มีอากาศหนาวเย็น โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๒. นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียนเพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์

๑๓. นักเรียนนำความเข้าใจเกี่ยวกับมรสุมช่วยอธิบายหรือให้ความรู้แก่น้อง และคนในท้องถิ่นหรือชุมชนให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับอิทธิพลของมรสุมต่อการเกิดฤดูในประเทศไทย เพื่อจะได้วางแผนและเตรียมตัวในการเดินทางหรือเพาะปลูก เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของฤดูและลักษณะอากาศ

๑๔. นักเรียนร่วมกันตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้ มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

แบบฝึกหัด

๑. ลมบก ลมทะเล และมรสุม

โยงเส้นจับคู่คำหรือข้อความต่อไปนี้ และเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของคำหรือข้อความคู่นั้น

แนวคำตอบ

ลมบก	กลางวัน	(ลมทะเลเกิดเวลากลางวัน)
ลมทะเล	กลางคืน	(ลมบกเกิดเวลากลางคืน)
มรสุมตะวันตกเฉียงใต้	มองโกเลียและจีน	(มรสุมนี้พัดพาอากาศเย็นมาจากตอนเหนือของทวีปเอเชีย)
มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ	มหาสมุทรอินเดีย	(มรสุมนี้พัดพาความชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดีย)
ฤดูร้อน	เมษายน	(เดือนเมษายนเป็นช่วงเวลาที่ร้อนที่สุดในฤดูร้อน)
ฤดูฝน	สิงหาคม	(เดือนสิงหาคมมีฝนตกชุกต่อเนื่อง)
ฤดูหนาว	ธันวาคม	(เดือนธันวาคมเป็นช่วงฤดูหนาว)

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๔

NET แนวข้อสอบ O-NET

ถ้ามรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านประเทศไทย จะส่งผลอย่างไรต่อประเทศไทย

(๑) ทำให้เกิดฝนตกชุก (๒) ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน

(๓) ทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง (๔) ทำให้เกิดอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง

เฉลย (๔) *เหตุผล มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านประเทศไทยระหว่างกลางเดือนตุลาคมจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ โดยพัดจากมองโกเลียและจีนผ่านภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นลมที่นำความแห้งแล้งและความหนาวเย็นเข้าสู่ประเทศไทย*

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๖
ว ๓.๒ ป.๖/๗

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผ่นพับ สาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ โดยร่วมกันยกตัวอย่างภัยธรรมชาติที่รู้จัก ผู้แทนนักเรียนเขียนคำตอบบนกระดานในแบบแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)

แผนภาพความคิด ตัวอย่างภัยธรรมชาติที่รู้จัก

๒. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพภัยธรรมชาติที่ติดบนกระดาน แล้วร่วมกันบอกว่าภัยธรรมชาตินั้นเรียกว่าอะไร

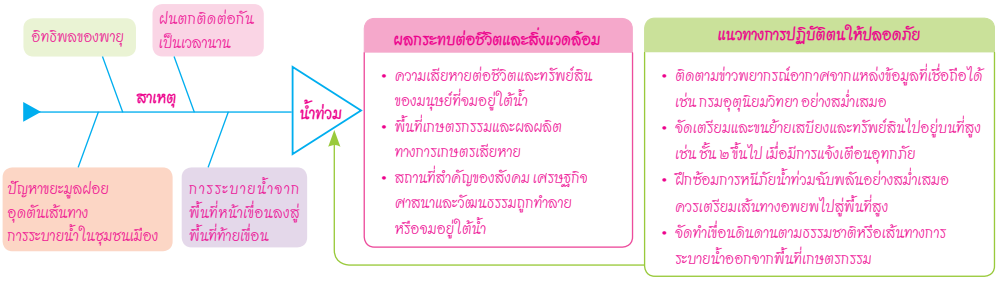
(ภาพ ก – สึนามิ ภาพ ข – แผ่นดินไหว
ภาพ ค – น้ำท่วม ภาพ ง – ดินถล่ม)

๓. นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ จากหนังสือเรียน หรือแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างหลากหลาย

กิจกรรมที่ ๗.๓ ภัยธรรมชาติ

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตัวอย่างคำตอบ)



ผังมโนทัศน์ สาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากน้ำท่วม

สรุปผลการทำกิจกรรม

ภัยธรรมชาติ คือ ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเอง ซึ่งภัยธรรมชาติแต่ละประเภทมีสาเหตุ ลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติที่แตกต่างกัน โดยภัยธรรมชาติที่มักจะเกิดขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม และแผ่นดินไหว

๒. ภัยธรรมชาติและปรากฏการณ์เรือนกระจก

๒.๑ ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

ภาพ ก.

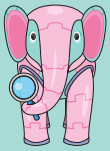
ภาพ ข.

ภาพ ค.

ภาพ ง.

เหตุการณ์ดังภาพ ก ข ค และ ง แสดงให้เห็นถึงลักษณะและความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ซึ่งภัยธรรมชาติล้วนมีสาเหตุ ลักษณะการเกิด และผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน นักเรียนรู้จักหรือเคยประสบภัยธรรมชาติในภาพ ก ข ค หรือ ง บ้างหรือไม่

กิจกรรมที่ ๗.๓ ภัยธรรมชาติ



คำถามสำคัญ

ภัยธรรมชาติใดที่มักจะเกิดขึ้นในประเทศไทย ?

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันส่งผู้แทนออกมาจับสลากประเภทของภัยธรรมชาติในประเทศไทย ๑ หัวข้อ ได้แก่ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ

๒. แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับภัยธรรมชาตินั้น ๆ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต แล้วสร้างผังมโนทัศน์เพื่อสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับสาเหตุ และลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาตินั้น ๆ

๓. แต่ละกลุ่มนำเสนอผังมโนทัศน์ตามหัวข้อภัยธรรมชาติที่แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ ๑๐ นาที เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย และตรวจสอบความถูกต้อง

- ภัยธรรมชาติที่นักเรียนศึกษาเกิดจากสาเหตุใด และมีลักษณะการเกิดอย่างไร
- มนุษย์มีส่วนทำให้เกิดภัยธรรมชาติด้วยหรือไม่ อย่างไร
- ภัยธรรมชาตินั้นส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร
- มนุษย์สามารถป้องกันภัยธรรมชาตินั้น ๆ ไม่ให้เกิดขึ้นได้หรือไม่ อย่างไร
- ถ้านักเรียนไม่สามารถป้องกันภัยธรรมชาตินั้น ๆ ได้ เราจะมีวิธีรับมือกับภัยธรรมชาตินั้นอย่างไร
- ถ้านักเรียนต้องการแบ่งประเภทของภัยธรรมชาติที่เพื่อน ๆ ได้ช่วยกันศึกษามานั้น เราจะแบ่งได้เป็นกี่ประเภท ประเภทใดบ้าง และใช้เกณฑ์ใด
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

BBL

๔. นักเรียนเข้าสู่กิจกรรมภัยธรรมชาติ โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๔.๑ ธรณีพิบัติภัยคืออะไร

(ตัวอย่างคำตอบ ธรณีพิบัติภัย คือ ภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยา เช่น แผ่นดินไหว สึนามิ ดินถล่ม ภูเขาไฟปะทุ)

๔.๒ ภัยธรรมชาติใดที่มักจะเกิดขึ้นในประเทศไทย

(ตัวอย่างคำตอบ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม และแผ่นดินไหว)

๕. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๕ กลุ่ม คละเพศและคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยนักเรียนแต่ละคนนับหมายเลข ๑-๕ คนละ ๑ หมายเลข นักเรียนที่นับได้เลขเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๗.๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๖. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** *ขึ้นกับภัยธรรมชาติที่นักเรียนศึกษา*

๒. **ตอบ** *แม้ว่าภัยธรรมชาติจะเป็นอันตรายที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยตรง แต่กิจกรรมบางประเภทของมนุษย์ก็มีส่วนทางอ้อมให้เกิดภัยธรรมชาติได้ เช่น การตัดไม้ทำลายป่าจนไม่มีรากพืชช่วยอุ้มน้ำในดินเอาไว้ก็เป็นสาเหตุให้เกิดน้ำป่าไหลหลากหรือแผ่นดินถล่มได้เช่นกัน*

๓. **ตอบ** *ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทล้วนส่งผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น จะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของภัยธรรมชาติแต่ละประเภท แต่ละครั้งที่เกิดเหตุ*

๔. **ตอบ** *ติดตามข่าวสารอย่างต่อเนื่อง จัดเตรียมเสบียง และฝึกซ้อมการอพยพหนีภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นได้ในท้องถิ่นอย่างสม่ำเสมอ*

๕. **ตอบ** *ฝึกซ้อมหนีภัยอย่างสม่ำเสมอ*

๖. **ตอบ** *ภัยธรรมชาติอาจแบ่งประเภทตามลักษณะการเกิดได้ เช่น อุทกภัยเป็นภัยจากน้ำท่วม วาตภัยเป็นภัยจากลมแรง และธรณีพิบัติภัยเป็นภัยจากแผ่นดิน*

๗. **ตอบ** *ภัยธรรมชาติ คือ ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเอง ซึ่งภัยธรรมชาติแต่ละประเภทมีสาเหตุ ลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติที่แตกต่างกัน โดยภัยธรรมชาติที่มักจะเกิดขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม และแผ่นดินไหว*

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมร่วมกันเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ

QR CODE เรื่อง อุทกภัย

ภัยธรรมชาติ หมายถึง ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเอง ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทมีสาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติที่เหมือนและแตกต่างกัน ดังนี้

๑. น้ำท่วมหรืออุทกภัย

ภาพที่ ๗.๘ น้ำท่วมในสถานที่ต่าง ๆ

สาเหตุและลักษณะการเกิด

- อิทธิพลของพายุทำให้ฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลานานหลายวัน
- ฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานานบริเวณพื้นที่ป่าต้นน้ำ ซึ่งมีการตัดไม้ทำลายป่าจนกลายเป็นพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ทำให้พื้นดินไม่สามารถอุ้มน้ำปริมาณมหาศาลไว้ได้ เกิดเป็นน้ำป่าไหลหลาก หรือน้ำท่วมฉับพลันบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม
- ปัญหาขยะมูลฝอยอุดตันเส้นทางการระบายน้ำในชุมชนเมือง ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขัง
- การระบายน้ำจากพื้นที่หน้าเขื่อนลงสู่พื้นที่ท้ายเขื่อน ในกรณีที่เขื่อนกักเก็บน้ำไว้จนเกินปริมาณที่รองรับได้

ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

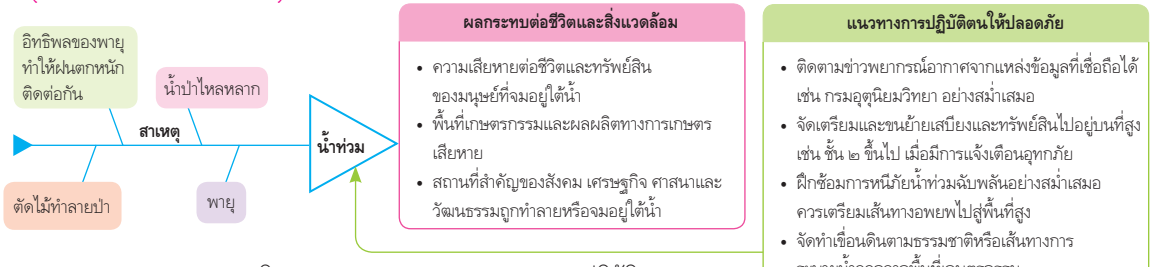
- ความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ที่จมอยู่ใต้น้ำ
- พื้นที่เกษตรกรรมและผลผลิตทางการเกษตรเสียหาย
- สถานที่สำคัญทางสังคม เศรษฐกิจ ศาสนาและวัฒนธรรม ถูกทำลายหรือจมอยู่ใต้น้ำ

แนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

- ติดตามข่าวพยากรณ์อากาศจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา อย่างสม่ำเสมอ
- จัดเตรียมและขนย้ายเสบียงและทรัพย์สินไปอยู่บนที่สูง เช่น ชั้น ๒ ขึ้นไป เมื่อมีการแจ้งเตือนอุทกภัย
- ฝึกซ้อมการหนีภัยน้ำท่วมฉับพลันอย่างสม่ำเสมอ ควรเตรียมเส้นทางอพยพไปสู่พื้นที่สูง
- จัดทำเขื่อนดินตามธรรมชาติหรือเส้นทางการระบายน้ำออกจากพื้นที่เกษตรกรรม

๑๐. นักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากน้ำท่วมหรืออุทกภัย โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยเกี่ยวกับน้ำท่วม

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๙. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิดและการใช้ทักษะชีวิตเกี่ยวกับ**น้ำท่วมหรืออุทกภัย** โดยตอบคำถาม ดังนี้

๙.๑ นักเรียนคิดว่ามนุษย์มีส่วนทำให้เกิดน้ำท่วมหรืออุทกภัยหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ น้ำท่วมหรืออุทกภัยที่เกิดขึ้นถึงแม้สาเหตุและลักษณะการเกิดโดยตรงจะเกิดจากอิทธิพลของพายุทำให้ฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลานานหลายวัน แต่กิจกรรมบางอย่างของมนุษย์ก็มีส่วนทางอ้อมทำให้เกิดน้ำท่วมได้ เช่น การตัดไม้ทำลายป่าจนกลายเป็นพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม เมื่อฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้พื้นดินไม่สามารถอุ้มน้ำปริมาณมหาศาลเอาไว้ได้ เกิดเป็นน้ำป่าไหลหลากหรือน้ำท่วมฉับพลันบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม)

๙.๒ น้ำท่วมหรืออุทกภัยส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ น้ำท่วมหรืออุทกภัยที่เกิดขึ้นล้วนส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของน้ำท่วมหรืออุทกภัยแต่ละครั้ง เช่น ความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ที่จมอยู่ใต้น้ำ)

๙.๓ นักเรียนมีแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการเกิดน้ำท่วมหรืออุทกภัยได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาอย่างสม่ำเสมอ จัดเตรียมและขนย้ายเสบียงและทรัพย์สินไปอยู่บนที่สูง เช่น ชั้น ๒ ขึ้นไป เมื่อมีการแจ้งเตือนอุทกภัย ฝึกซ้อมการหนีภัยน้ำท่วมฉับพลันอย่างสม่ำเสมอ ควรเตรียมเส้นทางอพยพไปสู่พื้นที่สูง)

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๑๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิด และการใช้ทักษะชีวิตเกี่ยวกับ **การกัดเซาะชายฝั่ง** โดยตอบคำถาม ดังนี้

๑๑.๑ นักเรียนคิดว่ามนุษย์มีส่วนทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ การกัดเซาะชายฝั่งถึงแม้สาเหตุหลักและลักษณะการเกิดโดยตรงจะเกิดจากพายุหรือมรสุมที่มีคลื่นลมรุนแรงพัดพาทรายบริเวณชายฝั่งออกไปในทะเลอย่างต่อเนื่อง แต่กิจกรรมบางอย่างของมนุษย์ก็มีส่วนทางอ้อมทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งได้ เช่น การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งให้เป็นท่าเรือ ถนน ที่อยู่อาศัย โรงแรม หรือพื้นที่เศรษฐกิจต่าง ๆ ก็มีส่วนทำให้พื้นที่ชายฝั่งเกิดความเสียหายและถูกกัดเซาะโดยคลื่นลมได้ง่ายขึ้น)

๑๑.๒ การกัดเซาะชายฝั่งส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ การกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดขึ้นล้วนส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการกัดเซาะชายฝั่งแต่ละครั้ง เช่น พื้นที่ชายฝั่ง อาคารบ้านเรือนและทรัพย์สินถูกทำลายสูญหายไปในทะเล ทัศนียภาพและทรัพยากรชายฝั่งทะเลถูกทำลาย เกิดความเสียหายต่อธุรกิจการท่องเที่ยว)

๑๑.๓ นักเรียนมีแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ สามารถเตรียมตัวหรือป้องกันไม่ให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งได้ด้วยวิธีการ เช่น ควรปลูกป่าชายเลนช่วยลดแรงปะทะของคลื่นและช่วยสะสมตะกอนดินโคลนให้เป็นชายหาดยื่นลงไปในทะเล การสร้างเขื่อนหรือกำแพงกันคลื่นในรูปแบบต่างๆ บริเวณชายหาด)

๒. การกัดเซาะชายฝั่ง

ภาพที่ ๗.๙ การกัดเซาะชายฝั่งในสถานที่ต่าง ๆ

สาเหตุและลักษณะการเกิด

- พายุหรือมรสุมที่มีคลื่นลมรุนแรงพัดพาทรายบริเวณชายฝั่งออกไปในทะเลอย่างต่อเนื่อง
- น้ำขึ้น น้ำลงตามธรรมชาติก็มีส่วนพัดพาทราย และโคลนเลนบริเวณชายฝั่งออกไปเช่นเดียวกัน
- การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งให้เป็นท่าเรือ ถนน ที่อยู่อาศัย โรงแรม หรือพื้นที่เศรษฐกิจต่าง ๆ ก็มีส่วนทำให้พื้นที่ชายฝั่งเกิดความเสียหายและถูกกัดเซาะโดยคลื่นลมได้ง่ายขึ้น

ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- พื้นที่ชายฝั่ง อาคารบ้านเรือน และทรัพย์สินถูกทำลายสูญหายไปในทะเล
- ทัศนียภาพและทรัพยากรชายฝั่งทะเลถูกทำลาย เกิดความเสียหายต่อธุรกิจการท่องเที่ยว

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

สิ่งใดช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้

(๑) เขื่อนดิน (๒) ป่าชายเลน
(๓) พืชคลุมดิน (๔) ถนนริมชายหาด

เฉลย (๒) *เหตุผล ป่าชายเลน เขื่อนหินหรือคอนกรีตที่ได้มาตรฐานจะช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้*

แนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

ภัยอันตรายจากการกัดเซาะชายฝั่งอาจไม่ส่งผลต่อชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากเป็นภัยที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เราจึงสามารถเตรียมตัวหรือป้องกันไม่ให้เกิดการกัดเซาะได้ เช่น การปลูกป่าชายเลนช่วยลดแรงปะทะของคลื่นและช่วยสะสมตะกอนดินโคลนให้เป็นชายหาดยื่นลงไปในทะเล การสร้างเขื่อนหรือกำแพงป้องกันคลื่นในรูปแบบต่าง ๆ บริเวณชายฝั่ง

ภาพที่ ๗.๑๐ กำแพงป้องกันคลื่นบริเวณชายฝั่ง

ภาพที่ ๗.๑๑ แนวป่าชายเลนป้องกันการกัดเซาะ

๓. ดินถล่ม

ภาพที่ ๗.๑๒ ดินถล่มในสถานที่ต่าง ๆ

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๑๒. นักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการกัดเซาะชายฝั่ง โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)

แผนภาพความคิด สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่ง

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ถ้าในหมู่บ้านมีฝนตกหนักตลอดทั้งสัปดาห์ ระดับน้ำในห้วยสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีเสียงดังผิดปกติมาจากภูเขา จากข้อสังเกตข้างต้น หมู่บ้านดังกล่าวเสี่ยงต่อการเกิดธรณีพิบัติภัยในข้อใด

๑ สึนามิ
๒ ดินถล่ม
๓ แผ่นดินไหว
๔ ภูเขาไฟปะทุ

เฉลย ๒ *เหตุผล ดินถล่ม มักเกิดจากฝนตกหนักมากติดต่อกันในบริเวณที่สูงทำให้ดินอ่อนตัว เคลื่อนลงมาตามที่ลาดเขาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก*

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๑๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิดและการใช้ทักษะชีวิตเกี่ยวกับ**ดินถล่ม** โดยตอบคำถาม ดังนี้

๑๓.๑ นักเรียนคิดว่ามนุษย์มีส่วนทำให้เกิดดินถล่มหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ดินถล่ม ถึงแม้สาเหตุหลักและลักษณะการเกิดโดยตรงจะเกิดจากปัจจัยตามธรรมชาติ เช่น โครงสร้างการเรียงตัวของชั้นดิน ความลาดเอียงหรือความชันของพื้นที่ ฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน แผ่นดินไหว แต่กิจกรรมบางอย่างของมนุษย์ก็มีส่วนทางอ้อมทำให้เกิดดินถล่มได้ เช่น การตัดไม้ทำลายป่าจนไม่มีรากพืชช่วยพยุงโครงสร้างชั้นดินเอาไว้ การขุดดินทำเหมืองหรือพื้นที่การเกษตรบริเวณเชิงเขา ลาดเขา หรือไหล่เขา)

๑๓.๒ ดินถล่มส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

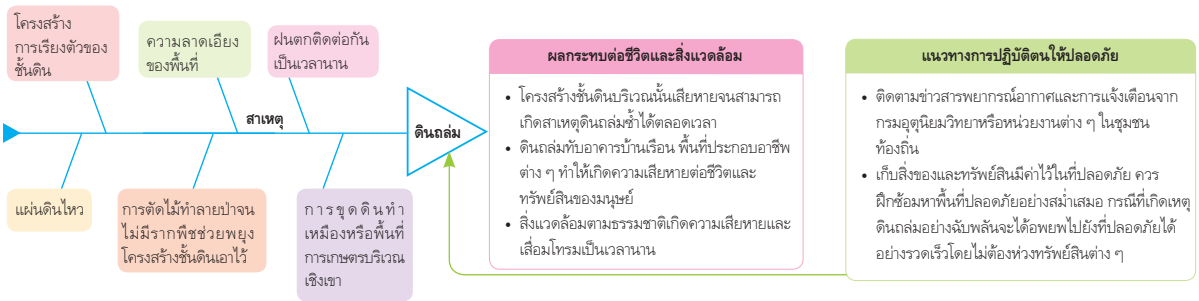
(ตัวอย่างคำตอบ ดินถล่มที่เกิดขึ้นล้วนส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของดินถล่มแต่ละครั้ง เช่น ดินถล่มทับอาคารบ้านเรือนพื้นที่ประกอบอาชีพต่างๆ ทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเกิดความเสียหายและเสื่อมโทรมเป็นเวลานาน)

๑๓.๓ นักเรียนมีแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการเกิดดินถล่มได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศและการแจ้งเตือนจากกรมอุตุนิยมวิทยาหรือหน่วยงานต่างๆ ในชุมชนท้องถิ่นเก็บสิ่งของและทรัพย์สินมีค่าไว้ในที่ปลอดภัย ฝึกซ้อมหาพื้นที่ปลอดภัยกรณีเกิดดินถล่มอย่างฉับพลันอยู่สม่ำเสมอจะได้อพยพไปยังที่ปลอดภัยได้อย่างรวดเร็ว)

๑๔. นักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากดินถล่ม โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยเกี่ยวกับดินถล่ม

สาเหตุและลักษณะการเกิด

การเลื่อนไหลของพื้นดินและส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ก้อนหิน ดิน ทราย โคลน ต้นไม้ ลงมาจากที่สูงตามความลาดเอียงและแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งเกิดขึ้นจากปัจจัยตามธรรมชาติ เช่น โครงสร้างการเรียงตัวของชั้นดิน ความลาดเอียงหรือความชันของพื้นที่ ฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน แผ่นดินไหว นอกจากนี้ มนุษย์ยังมีส่วนทำให้เกิดดินถล่มได้ เช่น การตัดไม้ทำลายป่าจนไม่มีรากพืชช่วยพยุงโครงสร้างชั้นดินเอาไว้ การขุดดินทำเหมืองหรือการทำเกษตรบริเวณเชิงเขา ลาดเขา หรือไหล่เขาที่มีความชันมาก

ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- โครงสร้างชั้นดินบริเวณนั้นเสียหายจนสามารถเกิดเหตุดินถล่มซ้ำได้ตลอดเวลา
- ดินถล่มทับอาคารบ้านเรือน พื้นที่ประกอบอาชีพต่าง ๆ ทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์
- สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเกิดความเสียหายและเสื่อมโทรมเป็นเวลานาน

แนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

- ติดตามข่าวสารพยากรณ์อากาศและการแจ้งเตือนจากกรมอุตุนิยมวิทยาหรือหน่วยงานต่าง ๆ ในชุมชนท้องถิ่น
- เก็บสิ่งของและทรัพย์สินมีค่าไว้ในที่ปลอดภัย ควรฝึกซ้อมหาพื้นที่ปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ

๔. แผ่นดินไหว

ภาพที่ ๗.๑๓ ผลที่เกิดจากแผ่นดินไหวในสถานที่ต่าง ๆ

สาเหตุและลักษณะการเกิด

แผ่นดินไหว เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนซึ่งเป็นการปลดปล่อยพลังงานที่สะสมในพื้นผิวโลก เพื่อปรับสภาพให้อยู่ในความสมดุล นักธรณีวิทยาระบุว่า โลกเกิดแผ่นดินไหวมากกว่าหนึ่งพันครั้งในแต่ละวัน แต่เป็นแผ่นดินไหวขนาดเล็กมาก มนุษย์ไม่สามารถรับรู้ได้ อย่างไรก็ตาม การเกิดแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงในแต่ละครั้งจะนำมาซึ่งความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้นอย่างมหาศาล แผ่นดินไหวเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากสาเหตุการเคลื่อนไหวของแผ่นเปลือกโลกตามรอยต่อ เพื่อปลดปล่อยพลังงานและพลังงานความร้อนที่สะสมไว้ใต้เปลือกโลกอย่างฉับพลัน ส่วนสาเหตุที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ การระเบิดหินในเหมืองใต้ดิน การทดสอบระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดิน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ทำให้เกิดแผ่นดินไหวได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๑๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิดและการใช้ทักษะชีวิตเกี่ยวกับ**แผ่นดินไหว** (สาเหตุและลักษณะการเกิด) โดยตอบคำถาม ดังนี้

๑๕.๑ นักเรียนคิดว่ามนุษย์มีส่วนทำให้เกิดแผ่นดินไหวหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นถึงแม้สาเหตุและลักษณะการเกิดโดยตรงจะเกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหวของแผ่นเปลือกโลกตามรอยต่อเพื่อปลดปล่อยพลังงานและพลังงานความร้อนที่สะสมไว้ใต้เปลือกโลกอย่างฉับพลัน แต่กิจกรรมบางอย่างของมนุษย์ก็มีส่วนทำให้เกิดแผ่นดินไหวได้ เช่นการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ การระเบิดหินในเหมืองใต้ดิน การทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดิน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ทำให้เกิดแผ่นดินไหวได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น)

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหว

๑ การกร่อนและการผุพัง
๒ การเย็นตัวของแมกมา
๓ การทับถมของซากพืชและซากสัตว์
๔ การเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกตามรอยต่อ

เฉลย ๔ *เหตุผล แผ่นดินไหวเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากสาเหตุการเคลื่อนไหวของแผ่นเปลือกโลกตามรอยต่อ เพื่อปลดปล่อยพลังงานและพลังงานความร้อนที่สะสมไว้ใต้เปลือกโลก*

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๑๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิด และการใช้ทักษะชีวิตเกี่ยวกับแผ่นดินไหว (ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย) โดยตอบคำถาม ดังนี้

๑๖.๑ แผ่นดินไหวส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

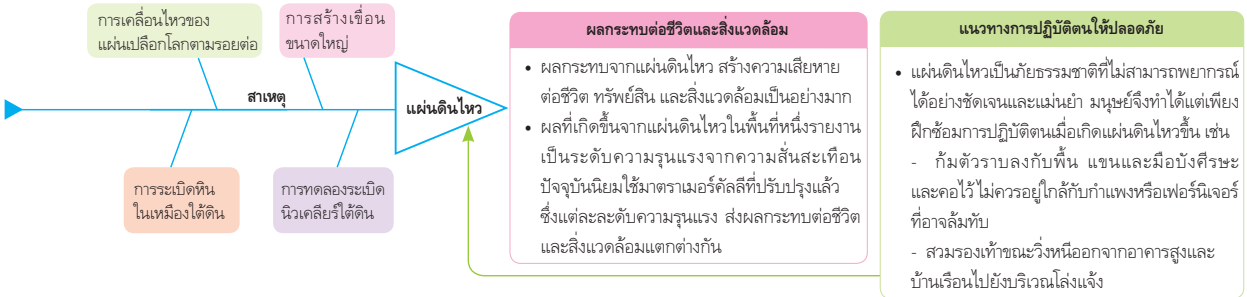
(ตัวอย่างคำตอบ แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นล้วนส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของแผ่นดินไหวแต่ละครั้ง)

๑๖.๒ นักเรียนมีแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการเกิดแผ่นดินไหวได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ก้มตัวราบลงกับพื้น แขนและมือบังศีรษะและคอไว้ ไม่ควรอยู่ใกล้กับกำแพงหรือเฟอร์นิเจอร์ที่อาจล้มทับหรือตกหล่นมาใส่ตัวเราได้ สวมรองเท้าขณะวิ่งหนีออกจากอาคารสูงและบ้านเรือนไปยังบริเวณโล่งแจ้ง หากขับรถอยู่ให้จอดบริเวณข้างทางและใส่เบรกมือไว้ หลีกเลี่ยงการจอดรถบนสะพานหรือใต้สายไฟฟ้า หากสายไฟฟ้าขาดพาดอยู่บนตัวรถให้รอจนกว่าจะมีการเคลื่อนย้ายสายไฟฟ้าออกจากรถ)

๑๗. นักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากแผ่นดินไหว โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิด สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยเกี่ยวกับแผ่นดินไหว

ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ผลที่เกิดจากแผ่นดินไหวในพื้นที่หนึ่ง รายงานเป็นระดับความรุนแรงจากความสั่นสะเทือนเรียกว่า **ความรุนแรงของแผ่นดินไหว** (earthquake intensity) ความรุนแรงของแผ่นดินไหวไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นดินไหวเพียงอย่างเดียว แต่ยังสัมพันธ์กับระดับความลึกของศูนย์เกิดแผ่นดินไหวและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่นั้น การรายงานความรุนแรงของแผ่นดินไหวในปัจจุบันนิยมใช้มาตราเมอร์คัลลีที่ปรับปรุงแล้ว (modified Mercalli scale)

แนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

แผ่นดินไหว เป็นภัยธรรมชาติที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้อย่างชัดเจนและแม่นยำ อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตบางประการที่ใช้ในการทำนายแผ่นดินไหวโดยสังเกตพฤติกรรมของสัตว์บางชนิด เช่น สัตว์เลี้ยงตื่นตกใจโดยไม่ทราบสาเหตุ แมลงสาบวิ่งเพ่นพ่าน สัตว์ที่จำศีลออกจากรูก่อนเวลา ปลากระโดดขึ้นเหนือผิวน้ำ หรือมีภูเขาไฟปะทุขึ้น ด้วยเหตุนี้ มนุษย์จึงทำได้แค่เพียงฝึกซ้อมการปฏิบัติตนเมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้น เช่น

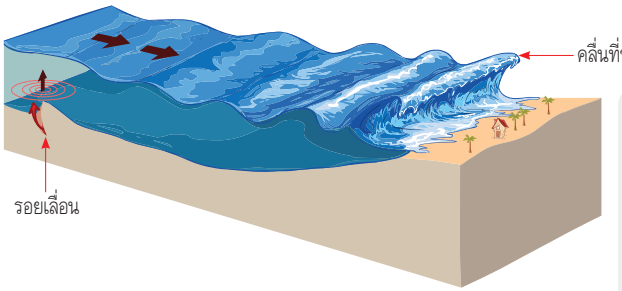
- ก้มตัวราบลงกับพื้น แขนและมือบังศีรษะและคอไว้ ไม่ควรอยู่ใกล้กับกำแพงหรือเฟอร์นิเจอร์ที่อาจล้มทับหรือตกหล่นมาใส่ตัวเราได้
- สวมรองเท้าขณะวิ่งหนีออกจากอาคารสูงและบ้านเรือนไปยังบริเวณโล่งแจ้ง
- หากขับรถอยู่ให้จอดบริเวณข้างทางและใส่เบรกมือไว้ หลีกเลี่ยงการจอดรถบนสะพานหรือใต้สายไฟฟ้า หากสายไฟฟ้าขาดพาดอยู่บนตัวรถ ให้รอจนกว่าจะมีการเคลื่อนย้ายสายไฟฟ้าออกจากรถ

๔. สึนามิ

ภาพที่ ๗.๑๔ สึนามิในสถานที่ต่าง ๆ

สาเหตุและลักษณะการเกิด

สึนามิ คือคำภาษาญี่ปุ่นที่แปลว่า คลื่นที่ท่าเรือ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการส่งต่อพลังงานในปริมาตรมหาศาลในรูปของคลื่นน้ำเข้าหาชายฝั่ง เกิดขึ้นจากการเคลื่อนตัวในแนวดิ่งของเปลือกโลกใต้มหาสมุทรหรือทะเลสาบขนาดใหญ่ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากแผ่นดินไหว การปะทุของภูเขาไฟ อุกกาบาตขนาดใหญ่ตกลงในทะเล การทดสอบระเบิดนิวเคลียร์ อย่างไรก็ตาม การเกิดสึนามิขนาดใหญ่ที่มีการบันทึกในประวัติศาสตร์ของมวลมนุษยชาติเกิดขึ้นจากการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกใต้ทะเลบริเวณที่เป็นรอยเลื่อนหรือรอยต่อของแผ่นเปลือกโลก ทำให้ส่งต่อพลังงานมาในมวลน้ำปริมาตรมหาศาลเกิดการเคลื่อนที่ในรูปคลื่นขนาดใหญ่ที่เคลื่อนที่ตามกันมาเป็นขบวนจนเข้าหาชายฝั่ง



QR CODE เรื่อง สึนามิ

ภาพที่ ๗.๑๕ แบบจำลองการเกิดสึนามิพัดเข้าชายฝั่ง

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๒๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิด และการใช้ทักษะชีวิตเกี่ยวกับ **สึนามิ** โดยตอบคำถาม ดังนี้

๒๐.๑ นักเรียนคิดว่ามนุษย์มีส่วนทำให้เกิดสึนามิหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ สึนามิที่เกิดขึ้น เกิดจากการเคลื่อนตัวในแนวดิ่งของเปลือกโลกใต้มหาสมุทรหรือทะเลสาบขนาดใหญ่ ซึ่งอาจเกิดจากแผ่นดินไหว การปะทุของภูเขาไฟ อุกกาบาตขนาดใหญ่ตกลงในทะเล แต่กิจกรรมบางอย่างของมนุษย์ก็มีส่วนทำให้เกิดสึนามิได้ เช่น การทดสอบระเบิดนิวเคลียร์)

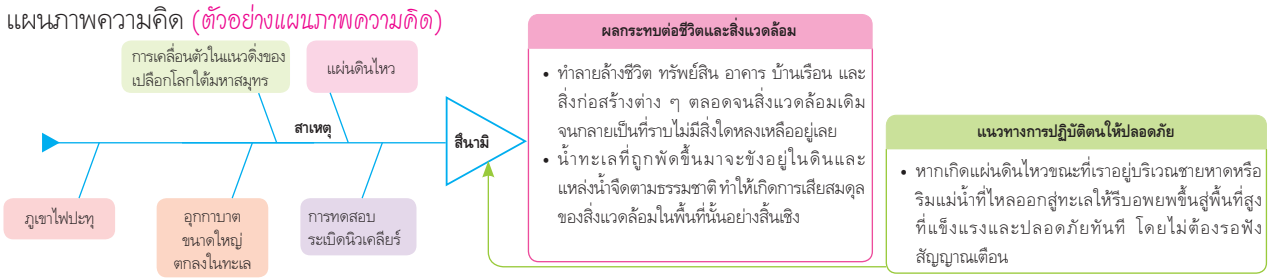
๒๐.๒ สึนามิส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ สึนามิที่เกิดขึ้นล้วนส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของสึนามิแต่ละครั้ง เช่น ถ้าเกิดสึนามิเป็นคลื่นขนาดใหญ่ที่มีความรุนแรงมาก เมื่อซัดเข้าหาชายฝั่งจะมีพลังงานมหาศาลในการทำลายล้างชีวิต ทรัพย์สิน อาคาร บ้านเรือน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมเดิมจนกลายเป็นพื้นที่ราบไม่มีสิ่งใดหลงเหลืออยู่เลย)

๒๐.๓ นักเรียนมีแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการเกิดสึนามิได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ หากเกิดแผ่นดินไหวขณะที่เราอยู่บริเวณชายหาดหรือริมแม่น้ำที่ไหลสู่ทะเล ให้รีบอพยพขึ้นสู่พื้นที่สูง แข็งแรง และปลอดภัยทันที โดยไม่ต้องรอฟังสัญญาณเตือน)

๒๑. นักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากสึนามิ โดยเขียนเป็นแผนภาพความคิด *(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)*



แผนภาพความคิด สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยเกี่ยวกับสึนามิ

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๒๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ

๒๓. **นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า** โดยร่วมกันเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๒๔. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลัง วางแผน ออกแบบ และจัดทำแผ่นพับสาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติที่สนใจและมักจะเกิดขึ้นในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๒๕. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน มนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สึนามิ เป็นคลื่นขนาดใหญ่และอาจมีความรุนแรงมาก เมื่อซัดเข้าหาชายฝั่งจะมีพลังงานมหาศาลในการทำลายชีวิต ทรัพย์สิน อาคาร บ้านเรือน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ น้ำทะเลที่ถูกพัดพาขึ้นมาจะขังอยู่ในดินและแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ ทำให้เกิดการเสียสมดุลของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นั้น

ภาพที่ ๗.๑๖ ชายฝั่งหลังจากโดนสึนามิทำลาย

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใด**ไม่ใช่**สาเหตุของการเกิดสึนามิ

(๑) ภูเขาไฟปะทุรุนแรงใต้ทะเล
(๒) แผ่นดินไหวอย่างรุนแรงใต้ทะเล
(๓) น้ำแข็งขั้วโลกละลายอย่างรวดเร็ว
(๔) การทรุดถล่มของชั้นตะกอนขนาดใหญ่ในทะเล

เฉลย (๓) *เหตุผล น้ำแข็งขั้วโลกละลายอย่างรวดเร็วเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเกิดภาวะโลกร้อน ไม่ใช่สาเหตุของการเกิดสึนามิ*

แนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

สึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นไม่บ่อยครั้ง มนุษย์จึงไม่ค่อยคุ้นเคยกับสึนามิเท่าใดนัก จนในวันที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๗ ได้เกิดแผ่นดินไหวใต้ทะเลขนาด ๙.๑-๙.๓ ศูนย์กลางอยู่ลึกลงไปในมหาสมุทรอินเดีย ทางตอนเหนือของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ส่งผลให้เกิดคลื่นสึนามิความสูงประมาณ ๓๐ เมตร ซัดเข้าชายฝั่ง ๑๔ ประเทศ มีผู้เสียชีวิตมากกว่า ๒๘๐,๐๐๐ คน ประเทศที่ได้รับความเสียหายมากที่สุด ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย ศรีลังกา อินเดีย และประเทศไทย ตามลำดับ สึนามิครั้งนี้ทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยเกิดความตื่นตัวในการเตรียมตัวป้องกันและรับมือกับสึนามิที่อาจจะเกิดขึ้นอีกในอนาคต

การพยากรณ์ว่าสึนามิจะเกิดขึ้นหรือไม่ หลังจากที่เกิดแผ่นดินไหวใต้ทะเลนั้น ทำได้ค่อนข้างแม่นยำ จึงทำให้ประชาชนมีช่วงเวลาในการเตรียมอพยพหนีขึ้นไปอยู่บนพื้นที่สูงได้ทันก่อนที่สึนามิจะพัดเข้าชายฝั่ง อย่างไรก็ตาม หากเกิดแผ่นดินไหวขณะที่เราอยู่บริเวณชายหาดหรือริมแม่น้ำที่ไหลออกสู่ทะเล ให้รีบอพยพขึ้นสู่พื้นที่สูงที่แข็งแรงและปลอดภัยทันทีโดยไม่ต้องรอฟังสัญญาณเตือน

แม้ว่ากิจกรรมของมนุษย์จะเป็นส่วนหนึ่งของสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง แผ่นดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ แต่ภัยธรรมชาติเหล่านี้ล้วนเกิดขึ้นจากธรรมชาติโดยตรง มนุษย์จึงไม่สามารถป้องกันภัยธรรมชาติเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม กิจกรรมของมนุษย์ยังเป็นสาเหตุโดยตรงที่ทำให้เกิดภัยธรรมชาติอีกหลายประเภท เช่น พายุรุนแรง ความแห้งแล้ง ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งภัยธรรมชาติเหล่านี้ ล้วนเป็นผลมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจกทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม มนุษย์สามารถป้องกัน แก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ด้วยความร่วมมือของทุกคน

English talk

คำศัพท์สำคัญเพิ่มเติม ดังนี้

- coastal erosion (อ่านว่า โคส' เทิล อิโร' ชัน) คือ **การกัดเซาะชายฝั่ง**
- earthquake (อ่านว่า เอิร์ธ เควค) คือ **แผ่นดินไหว**
- flood (อ่านว่า ฟลัด) คือ **น้ำท่วม**
- landslide (อ่านว่า แลนด์' สไลด์) คือ **แผ่นดินถล่ม**
- tsunami (อ่านว่า สึนามิ) คือ **สึนามิ**

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๒๖. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผ่นพับ สาเหตุและลักษณะการเกิด ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ โดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๒๗. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า บริการสังคม และจิตสาธารณะ BBL

๒๘. นักเรียนร่วมกันนำแผนพับแจกให้กับเพื่อนนักเรียนในโรงเรียนและคนในท้องถิ่น เพื่อเผยแพร่ความรู้และเฝ้าระวัง รวมถึงปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

๒๙. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๓๐. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้ มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

ว ๓.๒ ป.๖/๘

ว ๓.๒ ป.๖/๙

ภาระงาน/ชิ้นงาน

แบบจำลอง การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

Step 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล BBL

๑. นักเรียนทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญกระตุ้นความคิด ดังนี้

๑.๑ นักเรียนเคยได้ยินหรือได้ฟังข่าวเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือไม่ *(ตัวอย่างคำตอบ เคย/ไม่เคย)*

๑.๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกคืออะไร *(ตัวอย่างคำตอบ ปรากฏการณ์เรือนกระจก คือ สภาพที่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สอื่น ๆ ในบรรยากาศผิวโลกมีปริมาณเกินภาวะสมดุล ทำให้เกิดปรากฏการณ์คล้ายกระจกหลังคาที่หุ้มเรือนกระจก)*

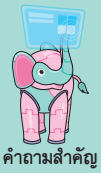
๑.๓ ปรากฏการณ์เรือนกระจกมีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร *(ตัวอย่างคำตอบ ปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ผลกระทบต่อแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก)*

๒. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๔ คน คละความสามารถ แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษาวิธีทำและปฏิบัติกิจกรรมที่ ๗.๔ เรื่อง สร้างแบบจำลอง ปรากฏการณ์เรือนกระจก อภิปรายก่อนทำกิจกรรม ทำกิจกรรม และบันทึกผล

๓. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๒.๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก

กิจกรรมที่ ๗.๔



คำถามสำคัญ: ปรากฏการณ์เรือนกระจกคืออะไร มีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

สร้างแบบจำลอง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

วิธีทำ

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปรากฏการณ์เรือนกระจก จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต จากนั้นร่วมกันอภิปรายสรุปสาระสำคัญในเรื่อง ลักษณะการเกิด และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก

๒. แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบ และสร้างแบบจำลอง ปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างง่าย ที่สามารถหาได้ในโรงเรียน บ้าน หรือท้องถิ่น

๓. แต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอแบบจำลอง ปรากฏการณ์เรือนกระจกหน้าชั้นเรียน โดยเพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย และตรวจสอบความถูกต้อง

๔. แต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนผังมโนทัศน์สรุปแนวทางการป้องกันแก้ไขปรากฏการณ์เรือนกระจก แล้วนำไปติดไว้บนป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนกันศึกษาระหว่างกลุ่ม

ภาพที่ ๗.๑๗ ตัวอย่างแบบจำลอง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

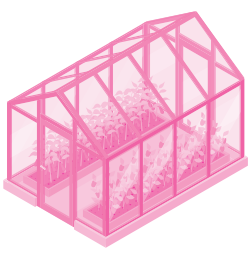
๑๖๘

เฉลยกิจกรรมการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

๑. วาดภาพและระบายสีแบบจำลองปรากฏการณ์เรือนกระจก

(ตัวอย่างคำตอบ)



- ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ปรากฏการณ์เรือนกระจกมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลกหรือไม่ อย่างไร
- หากปรากฏการณ์เรือนกระจกมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น จะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลกอย่างไร
- สาเหตุใดที่ทำให้ปรากฏการณ์เรือนกระจกมีความรุนแรงมากขึ้น
- มนุษย์สามารถป้องกันแก้ไขปัญหาภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์เรือนกระจกได้หรือไม่ อย่างไร
- สรุปผลการทำกิจกรรมได้ว่าอย่างไร

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

ปรากฏการณ์เรือนกระจก เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจาก**แก๊สเรือนกระจก** ซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติในชั้นบรรยากาศของโลก แก๊สเหล่านี้ทำหน้าที่กักเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์แล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บนโลก ในลักษณะเดียวกับ**เรือนกระจก**ในประเทศเขตหนาว ซึ่งโรงเรือนสร้างขึ้นจากวัตถุโปร่งใส เช่น กระจก พลาสติกใส เพื่อให้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ส่องผ่านวัตถุโปร่งใสเข้าไปในโรงเรือน แต่ไม่สามารถสะท้อนกลับออกมาได้ ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงขึ้นเหมาะแก่การเพาะปลูกพืชเขตร้อน จึงเป็นที่มาของคำว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก

กิจกรรมที่ ๗.๔ สร้างแบบจำลอง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

บันทึกผลการทำกิจกรรม (ต่อ)

๒. เขียนผังมโนทัศน์สรุปแนวทางการป้องกันแก้ไขปรากฏการณ์เรือนกระจก (ตัวอย่างคำตอบ)

๑๖๙

ผังมโนทัศน์ วิธีปฏิบัติเพื่อลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศโลก

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจก

แนวคำตอบ

๑. **ตอบ** การปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศของโลกจนมากเกินความสมดุลตามธรรมชาติ

๒. **ตอบ** ปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติช่วยให้อุณหภูมิของโลกมีความอบอุ่นพอเหมาะต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บนโลก)

๓. **ตอบ** เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ส่งผลต่อการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมเสียสมดุลตามธรรมชาติ จนเกิดความเสียหายต่อระบบสังคม เศรษฐกิจ สุขภาพอนามัย สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมในระดับโลก

๔. **ตอบ** การปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลกเพิ่มมากขึ้น

๕. **ตอบ** ลด ละ เลิกทำกิจกรรมที่มีการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศของโลก

๖. **ตอบ** ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

สรุปผลการทำกิจกรรม

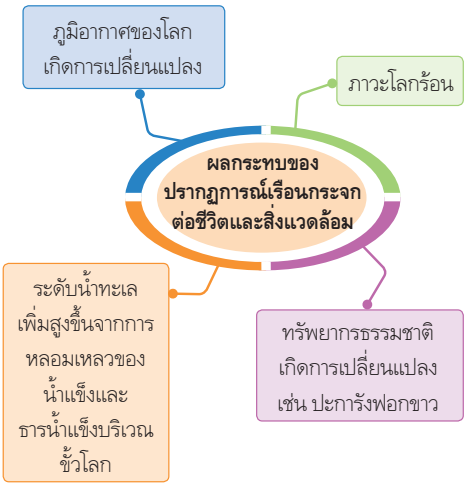
ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญด้านการคิดเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยตอบคำถามดังนี้

๖.๑ นักเรียนรู้จักแก๊สเรือนกระจกอะไรบ้าง
(ตัวอย่างคำตอบ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทน คลอโรฟลูออโรคาร์บอนหรือสารซีเอฟซี)

๖.๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ)



แผนภาพความคิด ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

๖.๓ ปรากฏการณ์เรือนกระจกส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกอย่างไร
(ปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลต่อความดันอากาศทำให้การไหลเวียนของอากาศรวมทั้งความชื้นบนโลกเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่แปรผันไปจากเดิมหรือพายุที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น)

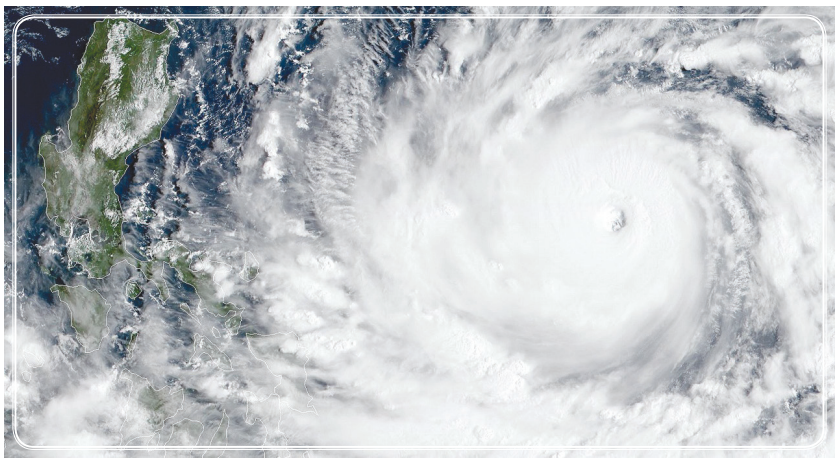
ภาพที่ ๗.๑๘ เรือนกระจกในประเทศเขตหนาว

แก๊สเรือนกระจก เช่น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน โดยปกติแล้วจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ในช่วงเวลานับตั้งแต่มนุษย์เริ่มนำเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมันปิโตรเลียม ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ มาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การพัฒนาทางอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม การผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคมในทุกภูมิภาคของโลก ส่งผลให้เกิดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศของโลกเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ มนุษย์ยังใช้สารคลอโรฟลูออโร-คาร์บอน (chlorofluorocarbon หรือ CFCs) ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เครื่องทำความเย็น แก๊สขับดันในกระป๋องสเปรย์ การผลิตโฟม ในขณะที่พื้นที่ป่าไม้ทั่วโลกซึ่งทำหน้าที่ดูดซับแก๊สเรือนกระจกบางชนิดลดลงอย่างมหาศาลจากการตัดไม้ทำลายป่าของมนุษย์ ทำให้การถ่ายโอนความร้อนภายในชั้นบรรยากาศของโลกเริ่มเสียสมดุลไปจนอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเริ่มเพิ่มสูงขึ้นอย่างช้า ๆ ส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลกอย่างมากมาย

๖.๔ ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเป็นผลกระทบหนึ่งที่เกิดจากปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากสาเหตุใด
(ปะการังฟอกขาวเกิดจากสาหร่ายเซลล์เดียวสีสันต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกับปะการังตายลงเนื่องจากอุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นส่งผลให้ปะการังขาดอาหารและตายในที่สุด ปะการังจึงกลายเป็นปะการังสีขาว)

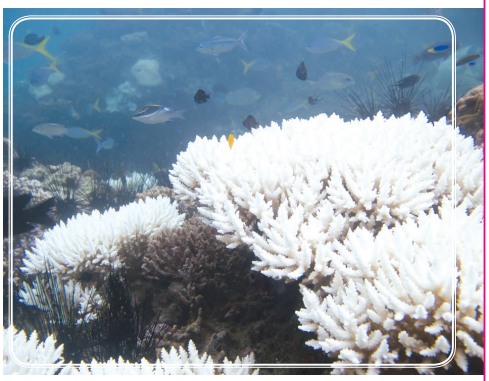
ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

๑. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก เนื่องจากอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลต่อความดันอากาศ ทำให้การไหลเวียนของอากาศ รวมทั้งความชื้นบนโลกเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิที่แปรผันไปจากเดิม หรือพายุที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ ๗.๑๙ ซูเปอร์ไต้ฝุ่นมังคุดที่พัดเข้าเกาะกวม ประเทศฟิลิปปินส์ และภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

๒. ผลกระทบต่อแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำซึ่งอาจมีอุณหภูมิแปรผันไปจากเดิม ส่งผลต่อการดำรงชีวิตและสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำ เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว เกิดจากสาหร่ายเซลล์เดียวสีต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกับปะการังตายลง เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้น ส่งผลให้ปะการังขาดอาหารและตายในที่สุด ปะการังจึงเป็นสีขาว



ภาพที่ ๗.๒๐ ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว

Step 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ BBL

๗. นักเรียนคิดประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า โดยร่วมกันเสนอแนวทางการลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศของโลก โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนภาพความคิดในกระดาษฟลิปชาร์ต

(ตัวอย่างคำตอบ)

แผนภาพความคิด แนวทางการลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศของโลก

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ข้อใด**ไม่ใช่**ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

๑ ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น
๒ ปะการังฟอกขาวมากขึ้น
๓ พายุทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น
๔ ป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น

เฉลย ๔ *เหตุผล ปรากฏการณ์เรือนกระจก ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเริ่มเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ส่งผลต่อปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิที่แปรผันไปจากเดิมหรือพายุที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ผลกระทบต่อแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ส่งผลต่อการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำ เกิดปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว และระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก*

Step 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ BBL

๘. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผนออกแบบ และสร้างแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก จากวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น จัดทำเป็นชิ้นงาน

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต
- หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

๓. ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นอีก ๐.๓ องศาเซลเซียส จะทำให้ธารน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเกิดการหลอมเหลวลงสู่ทะเล ทำให้ระดับน้ำทะเลทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นจนท่วมพื้นที่ชายฝั่งของหลายประเทศทั่วโลก ส่งผลเสียหายอย่างมหาศาลต่อสภาพสังคม ความเป็นอยู่ เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมของโลก

ภาพที่ ๗.๒๑ น้ำแข็งขั้วโลกกำลังหลอมเหลวอย่างต่อเนื่อง

แม้ว่าปรากฏการณ์เรือนกระจกจะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ช่วยให้อุณหภูมิของโลกมีความอบอุ่นพอเหมาะต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บนโลก แต่กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่ทำให้มีการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศของโลกมากจนเกินสมดุลธรรมชาติ ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ส่งผลกระทบอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และสิ่งแวดล้อมบนโลก ด้วยเหตุนี้ มนุษย์ทุกคนจึงควรมีส่วนร่วมในการลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศของโลก โดยปฏิบัติดังแผนภาพ

๑๗๒

เสริมความรู้ ครูควรสอน

ภูมิอากาศของโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยปัจจัยทางธรรมชาติ แต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ **แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยมากที่สุด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์** ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน

เสริมความรู้ ครูควรสอน | ตัวชี้วัด | รอบรู้อาเซียนและโลก

แผนภาพ วิธีปฏิบัติเพื่อลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศโลก

๑๗/๓

เสริมความรู้ ครูควรสอน

แก๊สเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่

๑. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของโรงงานอุตสาหกรรม และการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ขาดพืชที่ช่วยดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

๒. แก๊สมีเทน เกิดจากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่มีน้ำขัง เช่น นาข้าว

๓. แก๊สไนตรัสออกไซด์ เกิดจากอุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการเกษตรกรรม

๔. สารประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารที่ใช้ในเครื่องทำความเย็นและใช้เป็นสารขับดันในกระป๋องสเปรย์

Step 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ BBL

๑๐. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบจำลอง การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกโดยวิธีจัดกิจกรรมแบบ Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนเองกระจายไปทุกกลุ่ม ไปรับฟังการนำเสนอ และตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

Step 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ BBL

๑๒. นักเรียนร่วมกันจัดประกวดแบบจำลองในแบบเดินชมนิทรรศการที่ลานอเนกประสงค์ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้เพื่อนนักเรียนในโรงเรียนเดินชมและคัดเลือกผลงานที่ดีเด่นมอบให้ห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

๑๓. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

๑๔. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนออกแบบ และจัดทำสื่อมัลติมีเดีย 3D เกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจก ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก และแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก แล้วนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์

๑๕. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่นจุดบกพร่องอะไรบ้าง มีความสงสัยความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ

ตัวชี้วัด

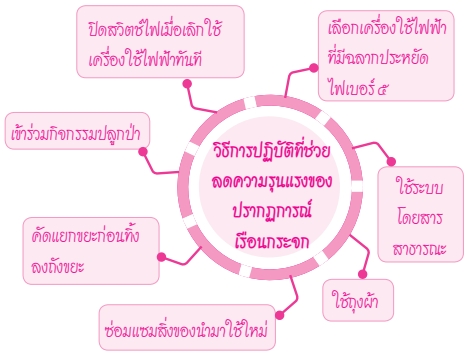
ว ๓.๒ ป.๖/๖
ว ๓.๒ ป.๖/๗
ว ๓.๒ ป.๖/๘
ว ๓.๒ ป.๖/๙

แนวคำตอบ

๑. ตอบ

(น้ำป่าไหลหลากจัดเป็นอุทกภัย)
(แผ่นดินถล่มจัดเป็นธรณีพิบัติภัย)
(แผ่นดินไหวใต้ทะเลทำให้เกิดคลื่นสึนามิ)
(ป่าชายเลนช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง)
(มีเทนเป็นแก๊สเรือนกระจกชนิดหนึ่ง)
(การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้เกิดแก๊ส CO_2)
(สารซีเอฟซีใช้ในการผลิตโฟม)

๒. ตอบ



แผนภาพความคิด วิธีการปฏิบัติที่ช่วยลดความรุนแรงของปรากฏการณ์เรือนกระจก

แบบฝึกหัด

๒. ภัยธรรมชาติและปรากฏการณ์เรือนกระจก

๑. โยงเส้นจับคู่คำหรือข้อความต่อไปนี้ และเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของคำหรือข้อความคู่นั้น

น้ำป่า	ป่าชายเลน
แผ่นดินถล่ม	ธรณีพิบัติภัย
สึนามิ	มีเทน
การกัดเซาะชายฝั่ง	โฟม
แก๊สเรือนกระจก	อุทกภัย
คาร์บอนไดออกไซด์	แผ่นดินไหว
สารซีเอฟซี	เชื้อเพลิงฟอสซิล

๒. ระบุวิธีการหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ช่วยลดความรุนแรงของปรากฏการณ์เรือนกระจก

๑๗๔

แนวข้อสอบ O-NET

หากเกิดธรณีพิบัติภัย **ไม่ควร**ปฏิบัติตนตามข้อใด

๑ เมื่อมีข่าวเตือนภัยเรื่องน้ำป่าควรอพยพขึ้นที่สูง
๒ ปฏิบัติตามประกาศเตือนของทางราชการอย่างเคร่งครัด
๓ เมื่อเกิดแผ่นดินไหวควรตั้งสติและหลบอยู่ในที่ที่แข็งแรง
๔ ใช้ลิฟต์เมื่อเกิดแผ่นดินไหว เพื่อออกจากอาคารได้เร็วขึ้น

เฉลย ๔ *เหตุผล เมื่อเกิดแผ่นดินไหวไม่ควรใช้ลิฟต์ เพราะไฟฟ้าอาจดับทำให้ติดอยู่ในลิฟต์ได้*

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำกล่าวที่ว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก

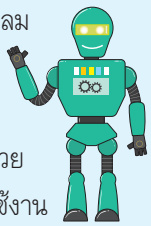
นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และทำโครงงานสำรวจเพื่อหาข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ก่อนที่จะลงความเห็นในประเด็นนี้

กิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

นักเรียนคิดว่า ภัยธรรมชาติประเภทใดที่ประเทศสมาชิกอาเซียนควรร่วมกันวางแผนป้องกันและรับมืออย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเหตุใด และด้วยวิธีการใด

สะเต็มสร้างสรรค์

หากนักเรียนต้องการศึกษาเกี่ยวกับทิศทางและความเร็วของลมในแต่ละช่วงเวลาของวัน โดยไม่มีเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์



นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังวางแผน ออกแบบ และทำโครงงานสะเต็มเพื่อพัฒนาเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ช่วยวัดทิศทางและความเร็วของลมในแต่ละช่วงเวลาของวัน พร้อมวิธีการใช้งาน

จุดประกายโครงงาน

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม จุดประกายโครงงาน

รอบรู้อาเซียนและโลก

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม วิทยศาสตร์สร้างสรรค์สู่ความเข้าใจอาเซียน

สะเต็มสร้างสรรค์

นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม สะเต็มสร้างสรรค์

O-NET แนวข้อสอบ O-NET

ปรากฏการณ์ต่อไปนี้เป็นผลกระทบที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า **ยกเว้น**ข้อใด

(๑) น้ำท่วม
(๒) ดินถล่ม
(๓) น้ำป่าไหลหลาก
(๔) แผ่นดินไหว

เฉลย (๔) *เหตุผล (๑) (๒) และ (๓) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนเปลือกโลกเนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ไม่มีรากพืชช่วยดูดซับน้ำไว้ น้ำจึงไหลเร็วและแรงเวลาฝนตก ส่งผลให้น้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก หรือดินถล่ม*

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, ๒๕๖๐.

_____. **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, ๒๕๖๐.

กฤษณา ชุติมา. **หลักเคมีทั่วไป เล่ม ๑.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๕๑.

Fiona Baxter, et al. **Cambridge Primary Science Learner's Book 4.** Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

_____. **Cambridge Primary Science Learner's Book 6.** Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

Kwa Siew Hwa, et al. **My pals are Here! Science 6B.** Singapore: Marshall Cavendish Education, 2016.

ข้อมูลเว็บไซต์

กรมทรัพยากรธรณี. **มาตราเมอร์คัลลีที่ปรับปรุงแล้ว.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.dmr.go.th. (วันที่ค้นข้อมูล : ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒).

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. **ข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนบัญญัติ ๙ ประการ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://nutrition.anamai.moph.go.th. (วันที่ค้นข้อมูล: ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒).

_____. **ค่าพลังงานและสารอาหารที่พบในอาหารชนิดต่าง ๆ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://nutrition.anamai.moph.go.th. (วันที่ค้นข้อมูล : ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒).

การประปาส่วนภูมิภาค. **ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.pwa.co.th. (วันที่ค้นข้อมูล : ๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒).

หลักสูตรใหม่

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- จัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ใหม่
- เปลี่ยนชื่อสาระการเรียนรู้ใหม่
- เพิ่มเติมเนื้อหาด้านต่าง ๆ ที่มีความทันสมัย สอดคล้องต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบันและอนาคต
- เลื่อนไหลบางเนื้อหาให้มีความเหมาะสม
- เพิ่มเติมสาระที่ ๔ เทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

- จัดกลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ใหม่
- ปรับโครงสร้างรายวิชาใหม่
- เพิ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความจำเป็น
- เลื่อนไหลเนื้อหาให้มีความเหมาะสม
- ตัดเนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกับเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

กลุ่มสาระการเรียนรู้

สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

- การเรียนรู้ภูมิศาสตร์ (Geo-literacy) โดยมีองค์ประกอบ ๓ ส่วน คือ ความสามารถทางภูมิศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ และทักษะทางภูมิศาสตร์
- ปรับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระภูมิศาสตร์

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด
๑๒๕๖/๙ ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐
โทร. ๐-๒๒๔๓-๘๐๐๐ (อัตโนมัติ ๑๕ สาย), ๐-๒๒๔๑-๘๙๙๙
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : ๐-๒๒๔๑-๔๑๓๑, ๐-๒๒๔๓-๗๖๖๖

สงวนลิขสิทธิ์ หนังสือเล่มนี้ได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

website :
www.iadth.com

ISBN : 978-616-05-4577-3
9 786160 545773