



คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน



วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เล่ม ๒

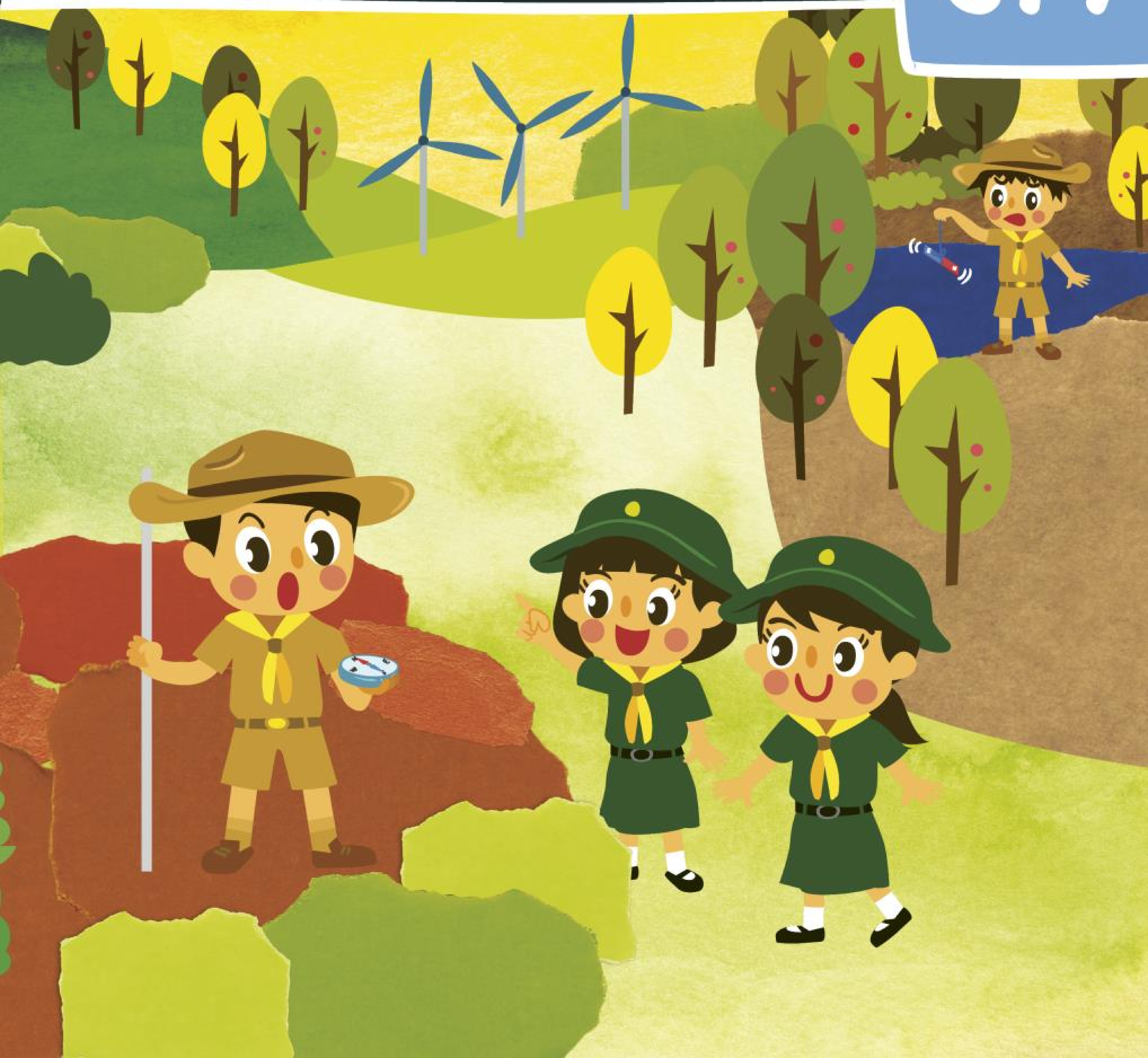
ชั้นประถมศึกษาปีที่

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

๓



คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไปนี้ โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เล่มนี้ สสวท. ได้พัฒนาขึ้น เพื่อนำไปใช้ประกอบหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๒ โดยภายในคู่มือครูประกอบด้วยผังโน้ตส์ ตัวชี้วัด ข้อเสนอแนะการใช้คู่มือครู ตารางแสดงความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและกิจกรรมในหนังสือเรียนกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ตลอดจนแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะรอบด้าน ทั้ง การอ่าน การสำรวจตรวจสอบ การฝึกปฏิบัติ การปฏิบัติการทดลอง การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ จิตวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการคิด การอ่าน การสื่อสาร การแก้ปัญหา ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีคุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ ๒๑ อย่างมีความสุข ในการจัดทำคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เล่มนี้ ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ และครูผู้สอน จากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๒ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ครูและผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้คู่มือครูเล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

หน้า

คำชี้แจง

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	ก
คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	ข
ทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ค
ผังมโนทัศน์ (concept map) รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2	ช
ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์ ป.3 เล่ม 2	ซ
ข้อเสนอแนะการใช้คู่มือครู	ฎ
การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา	บ
การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ป
การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	ผ
และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	พ
ตารางแสดงความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและกิจกรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2	ม
กับตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)	
รายการวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ป.3 เล่ม 2	ล
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ	1
ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ	1
บทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง	3
บทนี้เริ่มต้นอย่างไร	6
เรื่องที่ 1 แยกออก ประกอบใหม่	11
กิจกรรมที่ 1 ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร	16
เรื่องที่ 2 ร้อนขึ้น เย็นลง	30
กิจกรรมที่ 2 ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร	34
กิจกรรมท้ายบทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง	45
แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท	47

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน	51
ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน	51
บทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส	53
บทนี้เริ่มต้นอย่างไร	56
เรื่องที่ 1 แรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	63
กิจกรรมที่ 1 แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร	68
เรื่องที่ 2 แรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	81
กิจกรรมที่ 2.1 แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร	86
กิจกรรมที่ 2.2 หาขั้วแม่เหล็กได้อย่างไร	102
กิจกรรมที่ 2.3 แรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร	116
กิจกรรมท้ายบทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส	128
แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท	130
หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต	135
ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต	135
บทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก	137
บทนี้เริ่มต้นอย่างไร	140
เรื่องที่ 1 ดวงอาทิตย์และโลก	146
กิจกรรมที่ 1.1 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง	151
กิจกรรมที่ 1.2 ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร	175
กิจกรรมท้ายบทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก	185
แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท	187
บทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า	189
บทนี้เริ่มต้นอย่างไร	192
เรื่องที่ 1 พลังงานไฟฟ้ากับชีวิต	198
กิจกรรมที่ 1.1 พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงานใดได้บ้าง	203
กิจกรรมที่ 1.2 ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร	216
กิจกรรมที่ 1.3 ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร	235

สารบัญ

	หน้า
กิจกรรมท้ายบทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า	249
แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท	251
แนวคำตอบในแบบทดสอบท้ายเล่ม	253
บรรณานุกรม	267
คณะทำงาน	268

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติแล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบหลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้เกิดการเรียนรู้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจแนวคิด หลักการ ทฤษฎี กฎและความรู้พื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการสืบเสาะหาความรู้และพัฒนาเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงการมีผลกระทบซึ่งกันและกันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
5. เพื่อนำความรู้ แนวคิดและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการประเมินและตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นักเรียนที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว
2. เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
3. เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
4. เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดิน และการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
5. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ สังเกต สำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
6. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
7. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
8. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ อดทน ล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
9. ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

ทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ทักษะสำคัญที่ครูผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อมีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)

การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาผ่านการสังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง และวิธีการอื่นๆ เพื่อนำข้อมูล สารสนเทศและหลักฐานเชิงประจักษ์มาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

ทักษะการสังเกต (Observing) เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างสำรวจวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติหรือจากการทดลอง โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกต ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การดู การฟังเสียง การดมกลิ่น การชิมรส และการสัมผัส

ทักษะการวัด (Measuring) เป็นความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงความสามารถในการหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและรวดเร็ว พร้อมระบุหน่วยของการวัดได้อย่างถูกต้อง

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) เป็นความสามารถในการคาดการณ์อย่างมีหลักการเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ โดยใช้ข้อมูล (Data) หรือสารสนเทศ (Information) ที่เคยเก็บรวบรวมไว้ในอดีต

ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) เป็นความสามารถในการแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่สนใจ เช่น วัตถุ สิ่งมีชีวิต ดาว และเทหะวัตถุต่าง ๆ หรือปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ นอกจากนี้ยังหมายถึงความสามารถในการเลือกและระบุเกณฑ์หรือลักษณะร่วมลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการจำแนก

ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา (Relationship of Space and Time) สเปซ คือ พื้นที่ที่วัตถุครอบครอง ในที่นี้อาจเป็นตำแหน่ง รูปร่าง รูปทรงของวัตถุ สิ่งเหล่านี้อาจมีความสัมพันธ์กันดังนี้

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ (Relationship between Space and Space)	เป็นความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครอง
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Relationship between Space and Time)	เป็นความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป

ทักษะการใช้จำนวน (Using Number) เป็นความสามารถในการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวน และการคำนวณเพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลอง

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing and Communicating Data) เป็นความสามารถในการนำผลการสังเกต การวัด การทดลอง จากแหล่งต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น จนง่ายต่อการทำความเข้าใจหรือเห็นแบบรูปของข้อมูล นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการนำข้อมูลมาจัดทำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลมากขึ้น

ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) เป็นความสามารถในบอกผลลัพธ์ของปรากฏการณ์ สถานการณ์ การสังเกต การทดลองที่ได้จากการสังเกตแบบรูปของหลักฐาน (Pattern of Evidence) การพยากรณ์ที่แม่นยำจึงเป็นผลมาจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึก และการจัดกระทำกับข้อมูลอย่างเหมาะสม

ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนดำเนินการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้าที่ยังไม่รู้มาก่อน หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีมาก่อน การตั้งสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้หรือไม่ก็ได้

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) เป็นความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานของการทดลอง หรือที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) เป็นความสามารถในการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ทั้งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ให้สอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลอง รวมถึงความสามารถในการระบุและควบคุมตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ซึ่งอาจส่งผลต่อผลการทดลอง หากไม่ควบคุมให้เหมือนกันหรือเท่ากัน ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ได้แก่ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ดังนี้

ตัวแปรต้น (Independent Variable) หมายถึง สิ่งที่เป็นต้นเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงต้องจัดสถานการณ์ให้มีสิ่งนี้แตกต่างกัน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง สิ่งที่เป็นผลจากการจัดสถานการณ์บางอย่างให้แตกต่างกัน และเราต้องสังเกต วัด หรือติดตามดู

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ (Controlled Variable) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการจัดสถานการณ์ จึงต้องจัดสิ่งเหล่านี้ให้เหมือนกันหรือเท่ากัน เพื่อให้มั่นใจว่าผลจากการจัดสถานการณ์เกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น

ทักษะการทดลอง (Experimenting) การทดลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง ทักษะการทดลองจึงเป็นความสามารถในการออกแบบและวางแผนการทดลองได้อย่างรอบคอบ และสอดคล้องกับคำถามการทดลองและสมมติฐาน รวมถึงความสามารถในการดำเนินการทดลองได้ตามแผน และความสามารถในการบันทึกผลการทดลองได้ละเอียด ครบถ้วน และเที่ยงตรง

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting and Making Conclusion) เป็นความสามารถ ในการแปลความหมาย หรือการบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ ตลอดจนความสามารถในการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ทักษะการสร้างแบบจำลอง (Formulating Models) เป็นความสามารถในการสร้างและใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเลียนแบบหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาหรือสนใจ เช่น กราฟ สมการ แผนภูมิ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สามารถประเมินแบบจำลอง และปรับปรุงแบบจำลองที่สร้างขึ้น รวมถึงความสามารถในการนำเสนอข้อมูล แนวคิด ความคิดรวบยอดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปของแบบจำลองแบบต่าง ๆ

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

ราชบัณฑิตยสถานได้ระบุทักษะที่จำเป็นแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะที่ควรมีในพลเมืองยุคใหม่รวม 7 ด้าน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558; ราชบัณฑิตยสถาน, 2557) ในระดับประถมศึกษาจะเน้นให้ครูผู้สอนส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะ ดังต่อไปนี้

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึง การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ มีการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ ประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็นด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมาย และจัดทำข้อสรุป สะท้อนความคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้

การแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย หรือปัญหาใหม่ โดยอาจใช้ความรู้ ทักษะ วิธีการและประสบการณ์ที่เคยรู้มาแล้ว หรือการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการใหม่มาใช้แก้ปัญหาก็ได้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการซักถามเพื่อทำความเข้าใจมุมมองที่แตกต่าง หลากหลาย เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดียิ่งขึ้น

การสื่อสาร (Communications) หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจน เชื่อมโยงเรียบเรียงความคิดและมุมมองต่าง ๆ แล้วสื่อสารโดยใช้คำพูด หรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ หลากหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้ส่งสาร

ความร่วมมือ (Collaboration) หมายถึง ความสามารถในการทำงานร่วมกับคนกลุ่มต่าง ๆ ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพและให้เกียรติ มีความยืดหยุ่นและยินดีที่จะประนีประนอม เพื่อให้บรรลุ

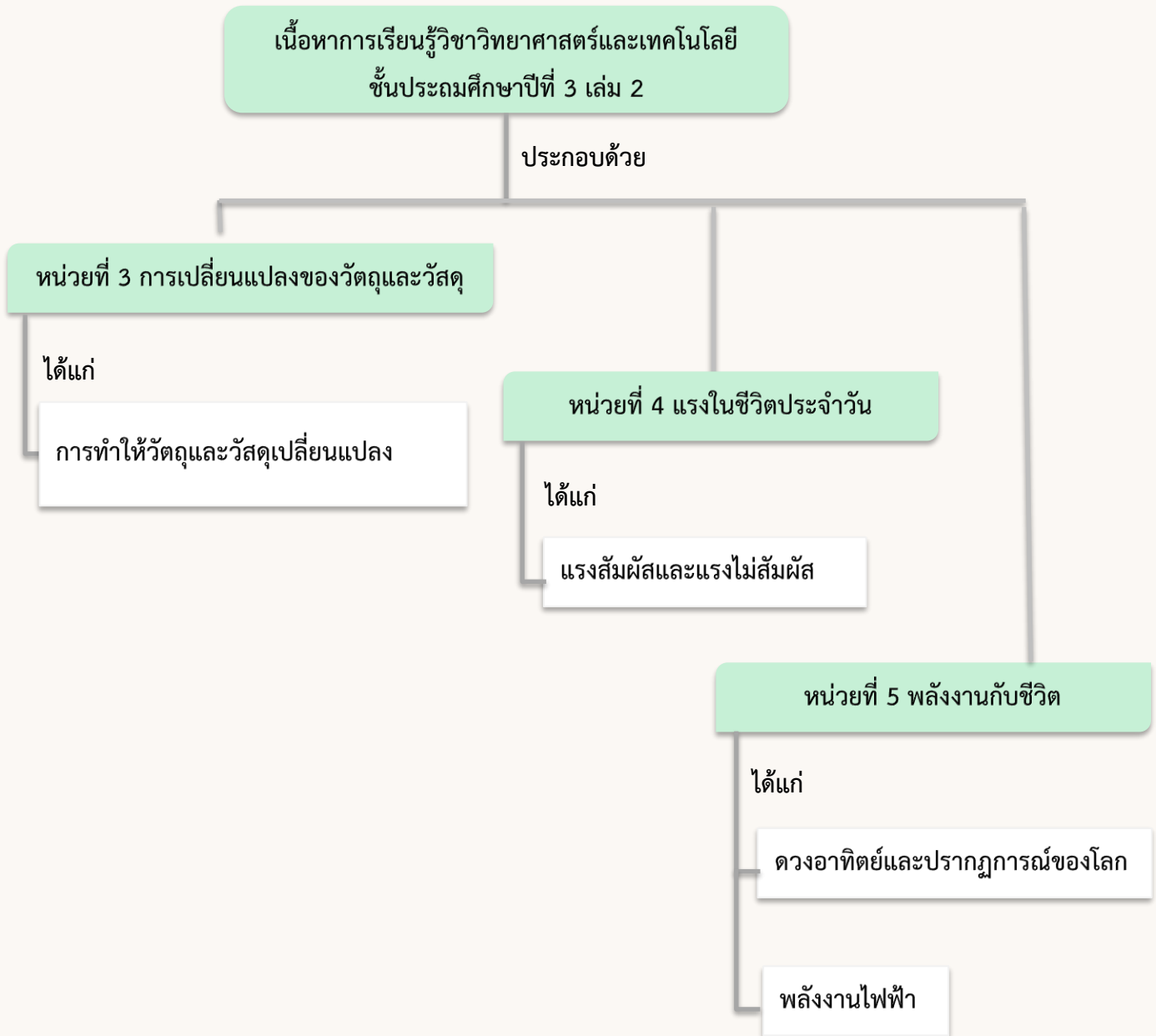
เป้าหมายการทำงาน พร้อมทั้งยอมรับและแสดงความรับผิดชอบต่องานที่ทำร่วมกัน และเห็นคุณค่าของผลงานที่พัฒนาขึ้นจากสมาชิกแต่ละคนในทีม

การสร้างสรรค์ (Creativity) หมายถึง การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด เช่น การระดมพลังสมอง รวมถึงความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิม หรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการกลั่นกรอง ทบทวน วิเคราะห์ และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุงให้ได้แนวคิดที่จะส่งผลให้ ความพยายามอย่างสร้างสรรค์นี้เป็นไปได้มากที่สุด

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology (ICT)) หมายถึง ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อเป็นเครื่องมือสืบค้น จัดกระทำ ประเมินและสื่อสารข้อมูลความรู้ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ

ผังมโนทัศน์ (concept map)

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2



ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 2.1 ป.3/1 อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.1 ป.3/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	• วัตถุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ละชิ้นของวัตถุออกจากกันสามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ เช่น กำแพงบ้านมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อนประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐจากกำแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้ • เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน
ว 2.2 ป.3/1 ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.2 ป.3/2 เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	• การดึง หรือการผลัก เป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง • การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง หรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ • การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงที่เกิดจากวัตถุหนึ่งกระทำกับอีกวัตถุหนึ่ง โดยวัตถุทั้งสองอาจสัมผัสหรือไม่ต้องสัมผัสกัน เช่น การออกแรงโดยใช้มือดึงหรือการผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่เป็นการออกแรงที่วัตถุต้องสัมผัสกัน แรงนี้จึงเป็นแรงสัมผัส ส่วนการที่แม่เหล็กดึงดูดหรือผลักระหว่างแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นโดยแม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน แรงแม่เหล็กนี้จึงเป็นแรงไม่สัมผัส

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 2.2 ป.3/3 จำแนกวัตถุโดยใช้การตั้งดูกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.2 ป.3/4 ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้ - แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็ก มี 2 ขั้วคือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน
ว 2.3 ป.3/1 ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.3 ป.3/2 บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 2.3 ป.3/3 ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	- พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อน เป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสง เป็นพลังงานไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น - ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ - พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย
ว 3.1 ป.3/1 อธิบายแบบรูป เส้นทางการขึ้น และตกของ ดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์ การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการ กำหนดทิศ โดยใช้ แบบจำลอง ว 3.1 ป.3/3 ตระหนักถึง ความสำคัญของ ดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	● โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวัน ส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตก และเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้ ● ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

ข้อเสนอแนะการใช้คู่มือครู

คู่มือครูเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมสำหรับครู ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะได้ฝึกทักษะจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งการสังเกต การสำรวจ การทดลอง การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนช่างสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักคิดหาเหตุผล เพื่อตอบปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูจึงเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนนักเรียนให้รู้จักสืบเสาะหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และเพิ่มเติมข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีทักษะจากการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง

เพื่อให้เกิดประโยชน์จากคู่มือครูเล่มนี้มากที่สุด ครูควรทำความเข้าใจในรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

1. สารการเรียนรู้แกนกลาง

สารการเรียนรู้แกนกลางเป็นสารการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ฯ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น โดยสอดคล้องกับสาระและความสามารถ ความถนัดและความสนใจของนักเรียน ในทุกกิจกรรมจะมีสาระสำคัญ ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระที่ปรากฏอยู่ตามสารการเรียนรู้โดยสถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ฯ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้เพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยกรอบแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ ทั้งนี้เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการสาระทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

2. ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วย

ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยมีไว้เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาสาระกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่จะได้เรียนในแต่ละกิจกรรมของหน่วยนั้น ๆ และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปปรับปรุงและเพิ่มเติมตามความเหมาะสม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

แต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย ในแต่ละส่วนของหนังสือเรียนทั้งส่วนนำบท นำเรื่อง และกิจกรรมมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดชั้นปีเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยยึดหลักให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา การสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและ

ในสถานการณ์ใหม่ มีทักษะในการใช้เทคโนโลยี มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม สามารถอยู่ในสังคมไทยได้อย่างมีความสุข

4. บทนี้มีอะไร

ส่วนที่บอกรายละเอียดในบทนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วยชื่อเรื่อง คำสำคัญ และชื่อกิจกรรม เพื่อครูจะได้ทราบองค์ประกอบโดยรวมของแต่ละบท

5. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

ส่วนที่บอกรายละเอียดสื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ที่ต้องใช้สำหรับการเรียนในบท เรื่อง และกิจกรรมนั้น ๆ โดยสื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ประกอบด้วยหน้าหนังสือเรียนและแบบบันทึกกิจกรรม และอาจมีโปรแกรมประยุกต์ เว็บไซต์ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศนูปกรณ์หรือตัวอย่างวิถีทัศนปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะที่นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติในแต่ละกิจกรรม โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ในการสืบเสาะหาความรู้ ส่วนทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก

ตัวอย่างวิธีทัศนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครูเพื่อฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มีดังนี้

รายการ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	Short link	QR code
วิธีทัศน การสังเกตและการลงความเห็นจากข้อมูล ทำได้อย่างไร	การสังเกตและการลงความเห็นจากข้อมูล	http://ipst.me/8115	
วิธีทัศน การวัดทำได้อย่างไร	การวัด	http://ipst.me/8116	
วิธีทัศน การใช้ตัวเลขทำได้อย่างไร	การใช้จำนวน	http://ipst.me/8117	
วิธีทัศน การจำแนกประเภท ทำได้อย่างไร	การจำแนกประเภท	http://ipst.me/8118	
วิธีทัศน การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ ทำได้อย่างไร	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ	http://ipst.me/8119	
วิธีทัศน การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ทำได้อย่างไร	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา	http://ipst.me/8120	
วิธีทัศน การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทำได้อย่างไร	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	http://ipst.me/8121	
วิธีทัศน การพยากรณ์ทำได้อย่างไร	การพยากรณ์	http://ipst.me/8122	

รายการ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	Short link	QR code
วิธีทัศน์ ทำการทดลองได้ อย่างไร	การทดลอง	http://ipst.me/8123	
วิธีทัศน์ การตั้งสมมติฐานทำ ได้อย่างไร	การตั้งสมมติฐาน	http://ipst.me/8124	
วิธีทัศน์ การกำหนดและ ควบคุมตัวแปรและ การกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการทำได้ อย่างไร	การกำหนดและควบคุม ตัวแปรและ การกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ	http://ipst.me/8125	
วิธีทัศน์ การตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป ทำได้อย่างไร	การตีความหมายข้อมูลและ ลงข้อสรุป	http://ipst.me/8126	
วิธีทัศน์ การสร้างแบบจำลอง ทำได้อย่างไร	การสร้างแบบจำลอง	http://ipst.me/8127	

7. แนวคิดคลาดเคลื่อน

ความเชื่อ ความรู้ หรือความเข้าใจที่ผิดหรือคลาดเคลื่อนซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียน เนื่องจากประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่รับมาผิดหรือนำความรู้ที่ได้รับมาสรุปตามความเข้าใจของตนเองผิด แล้วไม่สามารถอธิบายความเข้าใจนั้นได้ ดังนั้นเมื่อเรียนจบบทนี้แล้วครูควรแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนของนักเรียนให้เป็นแนวคิดที่ถูกต้อง

8. บทนี้เริ่มต้นอย่างไร

แนวทางสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ โดยและให้นักเรียนตอบคำถามสำรวจความรู้ก่อนเรียน จากนั้นครูสังเกตการตอบคำถามของนักเรียนและยังไม่เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อให้นักเรียนไปหาคำตอบจากเรื่องและกิจกรรมต่าง ๆ ในบทนั้น

9. เวลาที่ใช้

การเสนอแนะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนว่าควรใช้ประมาณกี่ชั่วโมง เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามครูอาจปรับเปลี่ยนเวลาได้ตามสถานการณ์และความสามารถของนักเรียน

10. วัสดุอุปกรณ์

รายการวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดทั้งหมดสำหรับการจัดกิจกรรม โดยอาจมีทั้งวัสดุสิ้นเปลือง อุปกรณ์สำเร็จรูป อุปกรณ์พื้นฐาน หรืออื่น ๆ

11. การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับการจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป เพื่อครูจะได้เตรียมสื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในกิจกรรมให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีและมีจำนวนเพียงพอแก่นักเรียน โดยอาจมีบางกิจกรรมต้องทำล่วงหน้าหลายวัน เช่น การเตรียมถุงปริศนาและข้าวโพดคั่วหรือสิ่งที่กินได้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา มีกระบวนการคิดที่เป็นรูปธรรม ครูจึงควรจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติหรือทำการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่นักเรียนจะได้มีประสบการณ์ตรง ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเตรียมตัวเองในเรื่องต่อไปนี้

- 11.1 บทบาทของครู ครูจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ชี้นำหรือผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้ช่วยเหลือ โดยส่งเสริมและสนับสนุนนักเรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้นำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตนเอง

- 11.2 การเตรียมตัวของครูและนักเรียน ครูควรเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ แต่บางครั้งนักเรียนไม่เข้าใจและอาจจะทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง ดังนั้นครูจึงต้องเตรียมตัวเอง โดยทำความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

การสืบค้นข้อมูลหรือการค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถามจากผู้รู้ในท้องถิ่น ดูจากรูปภาพแผนที่ อ่านหนังสือหรือเอกสารเท่าที่หาได้ นั่นคือการให้นักเรียนเป็นผู้หาความรู้และพบความรู้หรือข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยวิธีแสวงหาความรู้

การนำเสนอ มีหลายวิธี เช่น ให้นักเรียนหรือตัวแทนกลุ่มออกมาเล่าเรื่องที่ได้รับมอบหมายให้ไปสำรวจ สังเกต หรือทดลองหรืออาจให้เขียนเป็นคำหรือเป็นประโยคลงในแบบบันทึกกิจกรรมหรือสมุดอื่นตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจให้วาดรูป หรือตัดข้อความจากหนังสือพิมพ์ แล้วนำมาติดไว้ในห้อง เป็นต้น

การสำรวจ ทดลอง สืบค้นข้อมูล สร้างแบบจำลองหรืออื่น ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้เป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนสามารถให้นักเรียนทำกิจกรรมได้ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือที่บ้าน โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ราคาแพง อาจใช้อุปกรณ์ที่ดัดแปลงจากสิ่งของเหลือใช้ หรือใช้วัสดุธรรมชาติ ที่สำคัญ คือ ครูผู้สอนต้องให้นักเรียนทราบว่า ทำไมจึงต้องทำกิจกรรมนั้น และจะต้องทำอะไร อย่างไร ผลจากการทำกิจกรรมจะสรุปผลอย่างไร ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้ความรู้ ความคิด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พร้อมกับเกิดค่านิยม คุณธรรม เจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

12. แนวการจัดการเรียนรู้

แนวทางสำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ สสวท. เห็นว่าเหมาะสมที่จะน่านักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ก็คือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การมองเห็นปัญหา การสำรวจ ตรวจสอบ และอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่ข้อมูลสรุป

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

นอกจากครูจะจัดกิจกรรมต่าง ๆ ตามคู่มือครูนี้ ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความเหมาะสมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย โดยจะคำนึงถึงเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 12.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาด้วยการกระตุ้นให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมและอภิปรายผล โดยครูอาจใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การใช้คำถาม การเสริมแรงมาใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อให้การเรียนการสอนน่าสนใจและมีชีวิตชีวา

12.2 การใช้คำถาม เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนและลงข้อสรุป โดยไม่ใช้เวลานานเกินไป ทั้งนี้ครูต้องวางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน

12.3 การสำรวจตรวจสอบซ้ำ เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ ครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบซ้ำเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องและเชื่อถือได้

13. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะสำหรับครูที่อาจเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ เช่น ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมหรือใช้แทน ข้อควรระวัง วิธีการใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมและปลอดภัย วิธีการทำกิจกรรมเพื่อลดข้อผิดพลาด ตัวอย่างตาราง และเสนอแหล่งเรียนรู้เพื่อการค้นคว้าเพิ่มเติม

14. ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

ความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่สอนซึ่งจะมีรายละเอียดที่ลึกขึ้น เพื่อเพิ่มความรู้และความมั่นใจในเรื่องที่จะสอนและแนะนำนักเรียนที่มีความสามารถสูง แต่ครูต้องไม่นำไปสอนนักเรียนในชั้นเรียน เพราะไม่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น

15. อย่าลืมนะ

ส่วนที่เตือนไม่ให้ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ก่อนที่จะได้รับฟังความคิดและเหตุผลของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้คิดด้วยตนเองและครูจะได้ทราบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างไรบ้าง โดยครูควรให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบได้ด้วยตนเอง นอกจากนั้นครูควรให้ความสนใจต่อคำตอบของนักเรียนทุกคนด้วย

16. แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการอภิปรายในชั้นเรียน คำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และในแบบบันทึกกิจกรรม รวมทั้งการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ได้จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

17. กิจกรรมท้ายบท

ส่วนที่ให้นักเรียนได้สรุปความรู้ ความเข้าใจ ในบทเรียน และได้ตรวจสอบความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมาทั้งบท หรืออาจต่อยอดความรู้ในเรื่องนั้น ๆ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

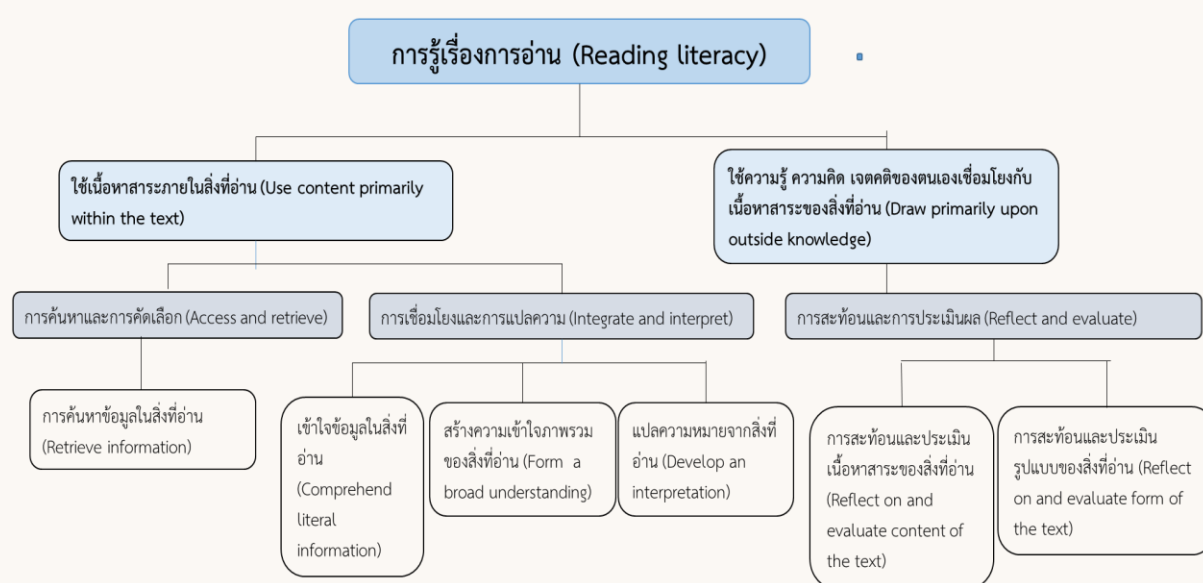
1. การสอนอ่าน

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายของคำว่า “อ่าน” หมายถึง ว่าตามตัวหนังสือ ถ้าออกเสียงด้วย เรียกว่า อ่านออกเสียง ถ้าไม่ต้องออกเสียง เรียกว่า อ่านในใจ หรืออีกความหมายของคำว่า “อ่าน” หมายถึง สังเกตหรือพิจารณาดูเพื่อให้เข้าใจ เช่น อ่านสีหน้า อ่านริมฝีปาก อ่านใจ ดีความ เช่น อ่านรหัส อ่านลายแทง

ปีพุทธศักราช 2541 กรมวิชาการ ได้กล่าวถึงความสำคัญของการอ่านไว้ว่า การอ่านเป็นทักษะที่สำคัญ จำเป็นต้องเน้นและฝึกฝนให้นักเรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากการอ่านเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ผู้อ่านสร้างความหมายหรือพัฒนาการวิเคราะห์ ตีความในระหว่างอ่าน ผู้อ่านจะต้องรู้หัวเรื่อง รู้จุดประสงค์การอ่าน มีความรู้ทางภาษาใกล้เคียงกับภาษาที่ใช้ในหนังสือที่อ่านและจำเป็นต้องใช้ประสบการณ์เดิมที่เป็นประสบการณ์พื้นฐานของผู้อ่าน ทำความเข้าใจเรื่องที่อ่าน ทั้งนี้ นักเรียนแต่ละคนอาจมีทักษะในการอ่านที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ประสบการณ์เดิมของนักเรียน ความสามารถด้านภาษา หรือความสนใจเรื่องที่อ่าน ครูควรสังเกตนักเรียนว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการอ่านอยู่ในระดับใด ซึ่งครูจะต้องพิจารณาทั้งหลักการอ่าน และความเข้าใจในการอ่านของนักเรียน

การรู้เรื่องการอ่าน (Reading literacy) หมายถึง การเข้าใจข้อมูล เนื้อหาสาระของสิ่งที่อ่าน การใช้ประเมินและสะท้อนมุมมองของตนเองเกี่ยวกับสิ่งที่อ่านอย่างตั้งใจเพื่อบรรลุเป้าหมายส่วนตัวของตนเองหรือเพื่อพัฒนาความรู้และศักยภาพของตนเองและนำความรู้และศักยภาพนั้นมาใช้ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในสังคม (PISA, 2018)

กรอบการประเมินผลนักเรียนเพื่อให้มีสมรรถนะการอ่านในศตวรรษที่ 21 ตามแนวทางของ PISA สามารถสรุปได้ดังแผนภาพด้านล่าง



จากกรอบการประเมินดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การรู้เรื่องการอ่านเป็นสมรรถนะที่สำคัญที่ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถให้ครอบคลุม ตั้งแต่การค้นหาข้อมูลในสิ่งที่อ่าน เข้าใจเนื้อหาสาระที่อ่านไปจนถึงประเมินค่าเนื้อหาสาระที่อ่านได้ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยการอ่านเพื่อหาข้อมูล ทำความเข้าใจเนื้อหาสาระของสิ่งที่อ่าน รวมทั้งประเมินสิ่งที่อ่านและนำเสนอมุมมองของตนเองเกี่ยวกับสิ่งที่อ่าน นักเรียนควรได้รับส่งเสริมการอ่านดังต่อไปนี้

1. นักเรียนควรได้รับการฝึกการอ่านข้อความแบบต่อเนื่อง จำแนกข้อความแบบต่างๆ กัน เช่น การบอก การพรรณนา การโต้แย้ง รวมไปถึงการอ่านข้อเขียนที่ไม่ใช่ข้อความต่อเนื่อง ได้แก่ การอ่านรายการ ตาราง แบบฟอร์ม กราฟ และแผนผัง เป็นต้น ซึ่งข้อความเหล่านี้เป็นสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นในโรงเรียน และจะต้องใช้ในชีวิตจริงเมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ ซึ่งในคู่มือครูเล่มนี้ต่อไปจะใช้คำแทนข้อความทั้งที่เป็นข้อความแบบต่อเนื่องและข้อความที่ไม่ใช่ข้อความต่อเนื่องว่าสิ่งที่อ่าน (Text)
2. นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถในการประเมินสิ่งที่อ่านว่ามีความเหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะของข้อเขียนมากน้อยเพียงใด เช่น ใช้นวนิยาย จดหมาย หรือชีวประวัติเพื่อประโยชน์ส่วนตัว ใช้เอกสารราชการหรือประกาศแจ้งความเพื่อสาธารณประโยชน์ ใช้รายงานหรือคู่มือต่างๆ เพื่อการทำงานอาชีพ ใช้ตำราหรือหนังสือเรียน เพื่อการศึกษา เป็นต้น
3. นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถในการอ่านเพื่อเรียนรู้ ในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - 3.1 ความสามารถที่จะค้นหาเนื้อหาสาระของสิ่งที่อ่าน (Retrieving information)
 - 3.2 ความสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาสาระของสิ่งที่อ่าน (Forming a broad understanding)
 - 3.3 ความสามารถในการแปลความของสิ่งที่อ่าน (Interpretation)
 - 3.4 ความสามารถในการประเมินและสามารถสะท้อนความคิดเห็นหรือโต้แย้งจากมุมมองของตนเองเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของสิ่งที่อ่าน (Reflection and Evaluation the content of a text)
 - 3.5 ความสามารถในการประเมินและสามารถสะท้อนความคิดเห็นหรือโต้แย้งจากมุมมองของตนเองเกี่ยวกับรูปแบบของสิ่งที่อ่าน (Reflection and Evaluation the form of a text)

ทั้งนี้ สสวท. ขอเสนอแนะวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการฝึกทักษะการอ่านของนักเรียน ดังนี้

• เทคนิคการสอนแบบ DR-TA (The directed reading-thinking activity)

การสอนอ่านที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด กลั่นกรองและตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการอ่านด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนคาดคะเนเนื้อหาหรือคำตอบล่วงหน้าจากประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ครูจัดแบ่งเนื้อเรื่องที่อ่านออกเป็นส่วนย่อย และวางแผนการสอนอ่านของเนื้อเรื่องทั้งหมด
2. นำเข้าสู่บทเรียนโดยชักชวนให้นักเรียนคิดว่านักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับเรื่องที่จะอ่านบ้าง
3. ครูให้นักเรียนสังเกตรูปภาพ หัวข้อ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน
4. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนคาดคะเนเนื้อหาของเรื่องที่กำลังจะอ่าน ซึ่งอาจให้นักเรียนคิดว่าจะได้เรียนเกี่ยวกับอะไร โดยครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นหรือคาดคะเนเนื้อหา
5. ครูอาจให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ตนเองคาดคะเนไว้ โดยจะทำเป็นรายคนหรือเป็นคู่ก็ได้ หรือครูนำอภิปรายแล้วเขียนแนวคิดของนักเรียนแต่ละคนไว้บนกระดาน

6. นักเรียนอ่านเนื้อเรื่อง จากนั้นประเมินหรือตรวจสอบ และอภิปรายว่าการคาดคะเนของตนเองตรงกับเนื้อเรื่องที่อ่านหรือไม่ ถ้านักเรียนประเมินว่าเรื่องที่มีเนื้อหาตรงกับที่คาดคะเนไว้ให้นักเรียนแสดงข้อความที่สนับสนุนการคาดคะเนของตนเองจากเนื้อเรื่อง
7. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน โดยครูวิเคราะห์ว่านักเรียนแต่ละคนสามารถใช้การคาดคะเนด้วยตนเองอย่างไรบ้าง
8. ทำซ้ำขั้นตอนเดิมในการอ่านเนื้อเรื่องส่วนอื่น ๆ เมื่อจบทั้งเรื่องแล้ว ครูปิดเรื่องโดยการทบทวนเนื้อหาและอภิปรายถึงวิธีการคาดคะเนของนักเรียนที่ควรใช้สำหรับการอ่านเรื่องอื่น ๆ

• เทคนิคการสอนแบบ KWL (Know – Want – Learning)

การสอนอ่านที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่อย่างเป็นรูปธรรม และเป็นระบบ โดยผ่านตาราง 3 ช่อง คือ K-W-L (นักเรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่จะอ่าน นักเรียนต้องการรู้อะไรเกี่ยวกับเรื่องที่จะอ่าน นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากเรื่องที่จะอ่าน) โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการใช้คำถาม การนำด้วยรูปภาพหรือ วิดีทัศน์ที่เกี่ยวกับเนื้อเรื่อง เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะอ่าน
2. ครูทำตารางแสดง K-W-L และอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมโดยใช้เทคนิค K-W-L ว่ามีขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 กิจกรรมก่อนการอ่าน เรียกว่า ขั้น K มาจาก know (What we know) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนระดมสมองแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่จะอ่าน แล้วบันทึกสิ่งที่ตนเองรู้ลงในตารางช่อง K ขั้นตอนนี้ช่วยให้นักเรียนรู้ว่าตนเองรู้อะไรแล้วต้องอ่านอะไร โดยครูพยายามตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น
 - ขั้นที่ 2 กิจกรรมระหว่างการอ่าน เรียกว่า ขั้น W มาจาก want (What we want to know) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังจะอ่าน โดยครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดคำถาม แล้วบันทึกสิ่งที่ต้องการรู้ลงในตารางช่อง W
 - ขั้นที่ 3 กิจกรรมหลังการอ่าน เรียกว่า ขั้น L มาจาก learn (What we have learned) เป็นขั้นตอนที่สำรวจว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการอ่าน โดยหลังจากอ่านเนื้อเรื่อง นักเรียนหาข้อความมาตอบคำถามที่กำหนดไว้ในตารางช่อง W จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านมาจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลและสรุปเนื้อหาสำคัญลงในตารางช่อง L
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา โดยการอภิปรายหรือตรวจสอบคำตอบในตาราง K-W-L
4. ครูและนักเรียนอาจร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ตาราง K-W-L มาช่วยในการเรียนการสอนการอ่าน

• เทคนิคการสอนแบบ QAR (Question-answer relationship)

การสอนอ่านที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความเข้าใจในการจัดหมวดหมู่ของคำถามและตั้งคำถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนจะได้พิจารณาจากข้อมูลในเนื้อเรื่องที่จะเรียนและประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ครูจัดทำชุดคำถามตามแบบ QAR จากเรื่องที่นักเรียนควรรู้หรือเรื่องใกล้ตัวนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงการจัดหมวดหมู่ของคำถามตามแบบ QAR และควรเชื่อมโยงกับเรื่องที่จะอ่านต่อไป
2. ครูแนะนำและอธิบายการสอนแบบ QAR โดยครูควรชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับการอ่านและการตั้งคำถามตามหมวดหมู่ ได้แก่ คำถามที่ตอบโดยใช้เนื้อหาจากเรื่องที่อ่าน คำถามที่ต้องคิดและค้นคว้า คำถามที่ไม่มีคำตอบโดยตรง ซึ่งจะต้องใช้ความรู้เดิมและสิ่งที่ผู้เขียนเขียนไว้
3. นักเรียนอ่านเนื้อเรื่อง ตั้งคำถามและตอบคำถามตามหมวดหมู่ และร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปคำตอบ
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้เทคนิคนี้ด้วยตนเองได้อย่างไร
5. ครูและนักเรียนอาจร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ตาราง K-W-L มาช่วยในการเรียนการสอนการอ่าน

2. การใช้งานสื่อ QR CODE

QR CODE เป็นรหัสหรือภาษาที่ต้องใช้โปรแกรมอ่านหรือสแกนข้อมูลออกมา ซึ่งต้องใช้งานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งกล้องไว้ แล้วอ่าน QR Code ผ่านโปรแกรมต่าง ๆ เช่น LINE (สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่) Code Two QR Code Reader (สำหรับคอมพิวเตอร์) Camera (สำหรับผลิตภัณฑ์ของ Apple Inc.)

ขั้นตอนการใช้งาน

1. เปิดโปรแกรมสำหรับอ่าน QR Code
2. เลื่อนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ แท็บเล็ต เพื่อส่องรูป QR Code ได้ทั้งรูป
3. เปิดไฟล์หรือลิงก์ที่ขึ้นมาหลังจากโปรแกรมได้อ่าน QR CODE

****หมายเหตุ** อุปกรณ์ที่ใช้อ่าน QR CODE ต้องเปิด Internet ไว้เพื่อดึงข้อมูล

3. การใช้งานโปรแกรมประยุกต์ความจริงเสริม (ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ)

เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นสื่อเสริมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของบทเรียนอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยใช้งานผ่านโปรแกรมประยุกต์ “AR วิทย์ ประถม” ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ทาง Play Store หรือ App Store

****หมายเหตุ** เนื่องจากโปรแกรมมีขนาดไฟล์ที่ใหญ่ เพื่อการใช้งานที่ดีควรมีพื้นที่ว่างในเครื่องไม่ต่ำกว่า 2 GB หากพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพออาจต้องลบข้อมูลบางอย่างออกก่อนติดตั้งโปรแกรม

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

1. เข้าไปที่ Play Store () หรือ App Store ()
2. ค้นหาคำว่า “AR วิทย์ ประถม”
3. กดเข้าไปที่โปรแกรมประยุกต์ที่ สสวท. พัฒนา



4. กด “ติดตั้ง” และรอจนติดตั้งเรียบร้อยแล้ว
5. เข้าสู่โปรแกรมจะปรากฏหน้าแรก จากนั้นกด “วิธีการใช้งาน” เพื่อศึกษาการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้นด้วยตนเอง
6. หลังจากศึกษาวิธีการใช้งานด้วยตนเองแล้ว กด “สแกน AR”
7. กดดาวน์โหลดที่ระดับชั้น ป. 3
7. เปิดหน้าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีสัญลักษณ์ AR แล้วส่องรูปที่อยู่บริเวณสัญลักษณ์ AR โดยมีระยะห่างประมาณ 10 เซนติเมตร และเลือกดูภาพในมุมมองต่าง ๆ ตามความสนใจ



การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ป.1 - ป.3) ตามธรรมชาติแล้วมีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัว และเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการค้นพบ จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้า ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตอนต้น จึงควรให้โอกาสนักเรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ การสำรวจตรวจสอบ การค้นพบ การตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปราย การแลกเปลี่ยนผล การทดลองด้วยคำพูด หรือภาพวาด การอภิปรายเพื่อสรุปผลร่วมกัน สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ป.4-ป.6) มีพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นการคิดแบบรูปธรรมไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรม มีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และสนใจว่าสิ่งต่าง ๆ ถูกประกอบเข้าด้วยกันอย่างไร และทำงานอย่างไร นักเรียนในช่วงวัยนี้ต้องการโอกาสที่จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มโดยการทำงานแบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกันซึ่งจะเป็นการสร้างสามัคคี และประสานสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในระดับนี้ด้วย

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาสิ่งต่าง ๆ รอบตัวอย่างเป็นระบบ และเสนอคำอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์ มีวิธีการอยู่หลากหลาย เช่น การสำรวจ การสืบค้น การทดลอง การสร้างแบบจำลอง

นักเรียนทุกระดับชั้นควรได้รับโอกาสในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาความสามารถในการคิดและแสดงออกด้วยวิธีการที่เชื่อมโยงกับการสืบเสาะหาความรู้ซึ่งรวมทั้งการตั้งคำถาม การวางแผนและดำเนินการสืบเสาะหาความรู้ การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการรวบรวมข้อมูล การคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีเหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพยานหลักฐานและการอธิบาย การสร้างและวิเคราะห์คำอธิบายที่หลากหลาย และการสื่อสารข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์

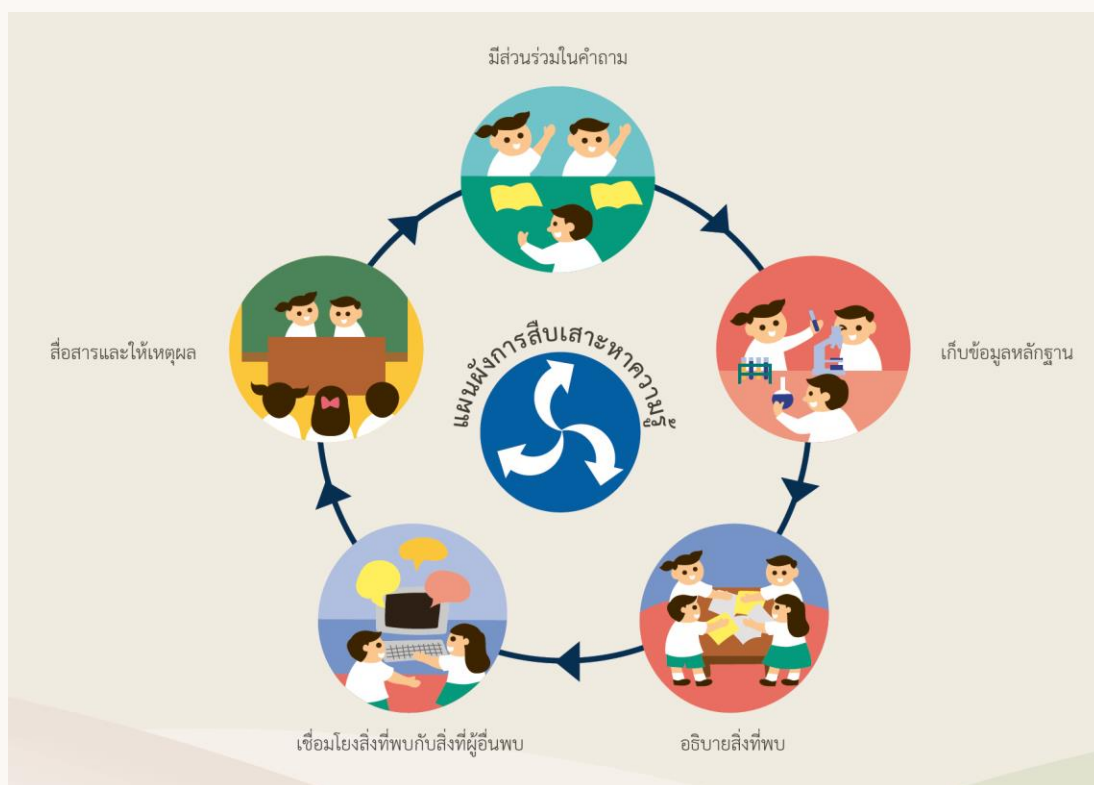
การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ ควรมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีความต่อเนื่องกันจากที่เน้นครูเป็นสำคัญไปจนถึงเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยแบ่งได้ดังนี้

- การสืบเสาะหาความรู้แบบครูเป็นผู้กำหนดแนวทาง (Structured Inquiry) ครูเป็นผู้ตั้งคำถามและบอกวิธีการให้นักเรียนค้นหาคำตอบ ครูชี้แนะนักเรียนทุกขั้นตอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- การสืบเสาะหาความรู้แบบทั้งครูและนักเรียนเป็นผู้กำหนดแนวทาง (Guided Inquiry) ครูเป็นผู้ตั้งคำถามและจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบให้กับนักเรียน นักเรียนจะเป็นผู้ออกแบบการทดลองด้วยตัวเอง
- การสืบเสาะหาความรู้แบบนักเรียนเป็นผู้กำหนดแนวทาง (Open Inquiry) นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด นักเรียนพัฒนาวิธี ดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบจากคำถามที่ครูตั้งขึ้น นักเรียนตั้งคำถามในหัวข้อที่ครูเลือก พร้อมทั้งออกแบบการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน

เราสามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนโดยจัดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามที่หลักสูตรกำหนด ด้วยกระบวนการแบบเดียวกันกับที่นักวิทยาศาสตร์สืบเสาะ แต่อาจมีรูปแบบที่หลากหลายตามบริบทและความพร้อมของครูและนักเรียน เช่น การสืบเสาะหาความรู้แบบปลายเปิด (Opened Inquiry) ที่นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการสืบเสาะหาความรู้ของตนเองตั้งแต่การสร้างประเด็นคำถาม การสำรวจตรวจสอบ (Investigation) และอธิบายสิ่งที่ศึกษาโดยใช้ข้อมูล (Data) หรือหลักฐาน (Evidence) ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ การประเมินและเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้องหรือคำอธิบายอื่นเพื่อปรับปรุงคำอธิบายของตนและนำเสนอต่อผู้อื่น นอกจากนี้ ครูอาจใช้การสืบเสาะหาความรู้ที่ตนเองเป็นผู้กำหนดแนวในการทำกิจกรรม (Structured Inquiry) โดยครูสามารถแนะนำนักเรียนได้ตามความเหมาะสม

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ครูสามารถออกแบบการสอนให้มีลักษณะสำคัญของการสืบเสาะ ดังนี้



ภาพ วงจรการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน

การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะเฉพาะตัวของวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น ๆ เป็นค่านิยม ข้อสรุป แนวคิด หรือคำอธิบายที่บอกว่า วิทยาศาสตร์คืออะไร มีการทำงานอย่างไร นักวิทยาศาสตร์คือใคร ทำงานอย่างไร และงานด้านวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างไรกับสังคม ค่านิยม ข้อสรุป แนวคิด หรือคำอธิบายเหล่านี้จะผสมกลมกลืนอยู่ในตัววิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้น ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนและประสบการณ์ที่ครูจัดให้แก่ นักเรียน ความสามารถในการสังเกตและการสื่อความหมายของนักเรียนในระดับนี้ ค่อย ๆ พัฒนาขึ้น ครูควรอำนวยความสะดวกในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ **แนวคิดทางวิทยาศาสตร์** ของนักเรียน นักเรียนในระดับนี้เริ่มที่จะเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร วิทยาศาสตร์ทำงานอย่างไร และนักวิทยาศาสตร์ทำงานกันอย่างไรโดยผ่านการทำกิจกรรมในห้องเรียน จากเรื่องราวเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ และจากการอภิปรายในห้องเรียน

นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายซึ่งกำลังพัฒนาฐานความรู้โดยใช้การสังเกตมากขึ้น สามารถนำความรู้มาใช้เพื่อก่อให้เกิดความคาดหวังเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โอกาสการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในระดับนี้ ควรเน้นไปที่ทักษะการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ การสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผลโดยอาศัยพยานหลักฐานที่ปรากฏ และการสื่อความหมายเกี่ยวกับความคิดและการสำรวจตรวจสอบของตนเองและของนักเรียนคนอื่น ๆ นอกจากนี้เรื่องราวทางประวัติศาสตร์สามารถเพิ่มความตระหนักถึงความหลากหลายของคนในชุมชนวิทยาศาสตร์ นักเรียนในระดับนี้ควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ช่วยให้เขา **คิดอย่างมีวิจารณญาณ** เกี่ยวกับพยานหลักฐานและความสัมพันธ์ระหว่างพยานหลักฐานกับการอธิบาย

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นมีพัฒนาการเป็นลำดับดังนี้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถ

- ตั้งคำถาม บรรยายคำถาม เขียนเกี่ยวกับคำถาม
- บันทึกข้อมูลจากประสบการณ์ สำรวจตรวจสอบชั้นเรียน
- อภิปรายแลกเปลี่ยนหลักฐานและความคิด
- เรียนรู้ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถ

- ออกแบบและดำเนินการสำรวจตรวจสอบเพื่อตอบคำถามที่ได้ตั้งไว้
- สื่อความหมายความคิดของเขาจากสิ่งที่สังเกต
- อ่านและการอภิปรายเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถ

- ตั้งคำถามที่สามารถตอบได้โดยใช้ฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการสังเกต
- ทำงานในกลุ่มแบบร่วมมือเพื่อสำรวจตรวจสอบ
- ค้นหาข้อมูลและการสื่อความหมายคำตอบ
- สร้างคำบรรยายและคำอธิบายจากสิ่งที่สังเกต
- นำเสนอประวัติการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถ

- ทำการทดลองอย่างง่าย ๆ
- ให้เหตุผลเกี่ยวกับการสังเกต การสื่อความหมาย
- ลงมือปฏิบัติการทดลองและการอภิปราย
- ค้นหาแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และบูรณาการข้อมูลเหล่านั้นกับการสังเกตของตนเอง
- ศึกษาประวัติการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถ

- สำรวจตรวจสอบ
- ตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์
- ตีความหมายข้อมูลและคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยมีหลักฐานสนับสนุนคำอธิบาย
- เข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์จากประวัติการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่มีความมานะอุตสาหะ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถ

- สำรวจตรวจสอบที่เน้นการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์
- รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การมองหาแบบแผนของข้อมูล การสื่อความหมายและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
- เข้าใจความแตกต่างระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เข้าใจการทำงานทางวิทยาศาสตร์ผ่านประวัติศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ทุกเพศที่มีหลายเชื้อชาติ วัฒนธรรม

สามารถอ่านข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากคู่มือการใช้หลักสูตร



<http://ipst.me/8922>

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แนวคิดสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน เพราะสามารถทำให้ผู้สอนประเมินระดับพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษ หรือโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่านักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน นักเรียนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้สำเร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่นักเรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของนักเรียนได้ การวัดผลและประเมินผลจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆ ด้านหลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้

จุดมุ่งหมายหลักของการวัดผลและประเมินผล

1. เพื่อค้นหาและวินิจฉัยว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีทักษะความชำนาญในการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อย่างไรและในระดับใด เพื่อเป็นแนวทางให้ครูสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับสำหรับนักเรียนว่ามีการเรียนรู้อย่างไร

3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปผลการเรียน และเปรียบเทียบระดับพัฒนาการด้านการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน มี 3 แบบ คือ การประเมินเพื่อค้นหาและวินิจฉัย การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน

การประเมินเพื่อค้นหาและวินิจฉัย เป็นการประเมินเพื่อบ่งชี้ก่อนการเรียนการสอนว่า นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ เจตคติ และแนวคิดที่คลาดเคลื่อนอะไรบ้าง การประเมินแบบนี้สามารถบ่งชี้ได้ว่านักเรียนคนใดต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษในเรื่องที่ขาดหายไป หรือเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นก่อนที่จะเรียนเรื่องต่อไป การประเมินแบบนี้ยังช่วยบ่งชี้ทักษะหรือแนวคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียนอีกด้วย การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการประเมินในระหว่างช่วงที่มีการเรียนการสอน

สอน การประเมินแบบนี้จะช่วยบ่งชี้ระดับที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในเรื่องที่ได้สอนไปแล้ว หรือบ่งชี้ความรู้ของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้วางแผนไว้ เป็นการประเมินที่ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนและกับครูว่าเป็นไปตามแผนการที่วางไว้หรือไม่ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินแบบนี้ไม่ใช่เพื่อเป้าประสงค์ในการให้ระดับคะแนน แต่เพื่อช่วยครูในการปรับปรุงการสอน และเพื่อวางแผนประสบการณ์ต่างๆ ที่จะให้กับนักเรียนต่อไป

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว ส่วนมากเป็น “การสอบ” เพื่อให้ระดับคะแนนแก่นักเรียน หรือเพื่อให้ตำแหน่งความสามารถของนักเรียน หรือเพื่อเป็นการบ่งชี้ความก้าวหน้าในการเรียน การประเมินแบบนี้ถือว่ามีความสำคัญในความคิดของผู้ปกครองนักเรียน ครู ผู้บริหาร อาจารย์แนะแนว ฯลฯ แต่ก็ไม่ใช่เป็นการประเมินภาพรวมทั้งหมดของความสามารถของนักเรียน ครูต้องระมัดระวังเมื่อประเมินผลรวมเพื่อตัดสินผลการเรียนของนักเรียน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุล ความยุติธรรม และเกิดความตรง

การตัดสินผลการเรียนของนักเรียนมักจะมีการเปรียบเทียบกับสิ่งอ้างอิง ส่วนมากการประเมินมักจะอ้างอิงกลุ่ม (norm reference) คือเป็นการเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มหรือคะแนนของนักเรียนคนอื่นๆ การประเมินแบบนี้จะมี “ผู้ชนะ” และ “ผู้แพ้” อย่างไรก็ตามการประเมินแบบอิงกลุ่มนี้จะมีนักเรียนคนหนึ่งที่อยู่ต่ำกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม นอกจากนี้ยังมีการประเมินแบบอิงเกณฑ์ (criterion reference) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนกับเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้โดยไม่คำนึงถึงคะแนนของนักเรียนคนอื่นๆ ฉะนั้นจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนจะต้องชัดเจนและมีเกณฑ์ที่บอกให้ทราบว่าความสามารถระดับใดจึงจะเรียกว่าบรรลุถึงระดับ “รอบรู้” โดยที่นักเรียนแต่ละคน หรือชั้นเรียนแต่ละชั้น หรือโรงเรียนแต่ละโรงเรียนจะได้รับการตัดสินว่าประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อ นักเรียนแต่ละคน หรือชั้นเรียนแต่ละชั้น หรือโรงเรียนแต่ละโรงเรียนได้สาธิตผลสำเร็จ หรือสาธิตความรอบรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินเพื่อวินิจฉัย หรือเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน หรือเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอนสามารถใช้การประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ เท่าที่ผ่านมาการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอนจะใช้การประเมินแบบอิงกลุ่ม

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่วางไว้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. วัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. เก็บข้อมูลจากการวัดและประเมินผลตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัดและโอกาสของการประเมิน

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล

เพื่อให้การวัดผลและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน ผลการประเมินอาจได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
3. การสัมภาษณ์ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ
4. บันทึกของนักเรียน
5. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างนักเรียนและครู
6. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ
7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ
8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน

ตารางแสดงความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและกิจกรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2
กับตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	ตัวชี้วัด
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ	บทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง	1	ว 2.1 ป. 3/1 อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.1 ป.3/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
	เรื่องที่ 1 ถอดออก ประกอบใหม่	1	
	กิจกรรมที่ 1 การทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร	2	
	เรื่องที่ 2 ร้อนขึ้น เย็นลง	1	
	กิจกรรมที่ 2 ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร	3	
	กิจกรรมท้ายบทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง	1	
หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน	บทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส	1	ว 3.2 ป.3/1 ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 3.2 ป.3/2 เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
	เรื่องที่ 1 แรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	1	
	กิจกรรมที่ 1 แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร	2	
	เรื่องที่ 2 แรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	1	
	กิจกรรมที่ 2.1 แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร	2	

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	ตัวชี้วัด
	กิจกรรมที่ 2.2 หาข้อแม่เหล็กได้ อย่างไร	2	ว 3.2 ป.3/3 จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับ แม่เหล็ก เป็นเกณฑ์จากหลักฐาน เชิงประจักษ์
	กิจกรรมที่ 2.3 แรงระหว่าง แม่เหล็กเป็นอย่างไร	2	ว 3.2 ป.3/4 ระบุข้อแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่ เกิดขึ้นระหว่างข้อแม่เหล็กเมื่อนำมา เข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิง ประจักษ์
	กิจกรรมท้ายบทที่ 1 แรงสัมผัสและ แรงไม่สัมผัส	1	
หน่วยที่ 5 พลังงานกับ ชีวิต	บทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของ โลก	1	ว 3.1 ป. 3/1 อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและ ตก ของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์
	เรื่องที่ 1 ดวงอาทิตย์และโลก	1	
	กิจกรรมที่ 1.1 การหมุนรอบตัวเอง ของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์ อะไรบ้าง	4	ว 3.1 ป. 3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์ การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การ เกิดกลางวันกลางคืน และการ กำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง
	กิจกรรมที่ 1.2 ดวงอาทิตย์สำคัญ อย่างไร	1	ว 3.1 ป. 3/3 ตระหนักถึงความสำคัญของ ดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต
	กิจกรรมท้ายบทที่ 1 ดวงอาทิตย์และ ปรากฏการณ์ของโลก	1	
	บทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า	1	ว 2.3 ป.3/1
	เรื่องที่ 1 พลังงานไฟฟ้ากับชีวิต	1	ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไป เป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิง ประจักษ์
	กิจกรรมที่ 1.1 พลังงานหนึ่ง เปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง กิจกรรมที่ 1.2 ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร	2 2	ว 2.3 ป.3/2 บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการ ผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	ตัวชี้วัด
	กิจกรรมที่ 1.3 ใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร	2	ว 2.3 3/3 ตระหนักในประโยชน์และโทษของ ไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย
	กิจกรรมท้ายบทที่ 1 พลังงานไฟฟ้า	1	
	แบบทดสอบท้ายเล่ม	1	-
รวมจำนวนชั่วโมง		39	

หมายเหตุ: กิจกรรม เวลาที่ใช้ และสิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้านั้น ครูสามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมได้ตามความ
เหมาะสมของสภาพท้องถิ่น

รายการวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ป.3 เล่ม 2

ลำดับที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม	จำนวน/ห้อง	จำนวน/คน
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ				
1	ตัวต่อรูปเรขาคณิต	1 ชุด		
2	พาราฟินหรือเศษเทียนเก่า	1 ก้อน		
3	มีดพลาสติกปลายมน	1 เล่ม		
4	ไม้ไอศกรีม	1 อัน		
5	แก้วขนาดเล็ก	1 ใบ		
6	บีกเกอร์ขนาด 250 ml	1 ใบ		
7	เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน		
8	ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ชุด		
9	ขาตั้งพร้อมที่จับหลอดทดลอง	1 ชุด		
10	ผ้าสำหรับทำความสะอาด	1 ผืน		
11	สีชนิดผง		1 ซอง	
12	น้ำมันหอมระเหย		1 ขวด	
13	เชือก		1 ม้วน	
หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน				
1	ลูกบอล	1 ลูก		
2	ตะเกียบ	1 อัน		
3	ลวดเหล็ก	1 เส้น		
4	ลวดทองแดง	1 เส้น		
5	แท่งแม่เหล็ก	2 แท่ง		
6	ไม้บรรทัดพลาสติก	1 อัน		
7	ยางลบ	1 ก้อน		
8	กระดาษ	1 แผ่น		
9	กระป๋องน้ำอัดลม	1 กระป๋อง		
10	ไม้จิ้มฟัน	1 อัน		
11	ลวดเสียบกระดาษ	1 อัน		

ลำดับที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม	จำนวน/ห้อง	จำนวน/คน
12	แก้วพลาสติก	1 ใบ		
13	ยางรัดของ	1 เส้น		
14	กล่องใส่ขวดเสียบกระดาษ	1 กล่อง		
15	ดินสอไม้	1 แท่ง		
16	ตะปู	1 ตัว		
17	เหรียญห้าบาท	1 เหรียญ		
18	เชือกฟาง	4 เส้น		
19	แท่งไม้	1 ท่อน		
20	แก้อี้ไม้ หรือแก้อี้พลาสติก	2 ตัว		
21	เทปขาว	1 อัน		
22	เข็มทิศ	1 อัน		
หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต				
1	ลูกโลก	1 ลูก		
2	ไฟฉาย	1 กระบอก		
3	กรรไกร	1-2 เล่ม		
4	กระดาษแข็งเทาขาว	1 แผ่น		
5	ดินน้ำมัน	1 ก้อน		
6	เทปใส	1 ม้วน		
7	ไม้จิ้มฟัน	1 อัน		
8	ไม้บรรทัด	1 อัน		
9	คอมไฟ	1 ดวง		
10	เครื่องคิดเลขหรือของเล่นที่ใช้เซลล์สุริยะ	1 เครื่อง		
11	สายไฟฟ้าแบบคลิปปากจระเข้	2 เส้น		
12	ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์	1 ก้อน		
13	หลอดไฟฟ้าพร้อมฐานหลอด	1 ชุด		
14	มอเตอร์ไฟฟ้าที่ติดใบพัด	1 ชุด		
15	ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1 ชุด		



หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

บท	เรื่อง	กิจกรรม	ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง	ตัวชี้วัด
บทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง	เรื่องที่ 1 แยกออกประกอบใหม่	กิจกรรมที่ 1 ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร	วัตถุ อาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเมื่อแยกชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของวัตถุนั้นออกจากกัน สามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้	ว 2.1 ป. 3/1 อธิบายวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้ และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
	เรื่องที่ 2 ร้อนขึ้น เย็นลง	กิจกรรมที่ 2 ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร ร่วมคิด ร่วมทำ	เมื่อทำให้วัสดุร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือสมบัติ	ว 2.1 ป. 3/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์



บทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อมีการแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ ออกจากกันและประกอบชิ้นส่วนนั้นขึ้นใหม่
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง

เวลา 9 ชั่วโมง

แนวคิดสำคัญ

วัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนนั้น ๆ ออกแล้วประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ซึ่งมีรูปร่าง ขนาด และการใช้งานแตกต่างไปจากวัตถุเดิมได้ วัตถุที่ทำมาจากวัสดุบางชนิดเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง วัสดุนั้นอาจเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือสมบัติได้

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 1-21
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 1-17



บทนี้มีอะไร

- | | |
|--------------|---|
| เรื่องที่ 1 | แยกออก ประกอบใหม่ |
| กิจกรรมที่ 1 | ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร |
| เรื่องที่ 2 | ร้อนขึ้น เย็นลง |
| กิจกรรมที่ 2 | ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร |

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

รหัส	ทักษะ	กิจกรรมที่	
		1	2
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
S1	การสังเกต	●	●
S2	การวัด		
S3	การใช้จำนวน		
S4	การจำแนกประเภท	●	
S5	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง ● สเปซกับสเปซ ● สเปซกับเวลา		
S6	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล		
S7	การพยากรณ์		
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	●	●
S9	การตั้งสมมติฐาน		
S10	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ		
S11	การกำหนดและควบคุมตัวแปร		
S12	การทดลอง		
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	●	●
S14	การสร้างแบบจำลอง		
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21			
C1	การสร้างสรรค์	●	
C2	การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	●	
C3	การแก้ปัญหา		
C4	การสื่อสาร	●	●
C5	ความร่วมมือ	●	●
C6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		

หมายเหตุ : รหัสทักษะที่ปรากฏนี้ ใช้เฉพาะหนังสือคู่มือครูเล่มนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน

แนวคิดคลาดเคลื่อนที่อาจพบและแนวคิดที่ถูกต้องในบทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง มีดังต่อไปนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
-	-

ถ้าครูพบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนใดที่ยังไม่ได้แก้ไขจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขต่อไปได้

บทนี้เริ่มต้นอย่างไร (1 ชั่วโมง)

- ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ ซึ่งเคยเรียนผ่านมาแล้วในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โดยครูอาจนำสร้อยคอที่ร้อยด้วยลูกปัดพลาสติกหลากสีมาให้นักเรียนดู แล้วใช้คำถามดังนี้
 - สร้อยคอเส้นนี้ทำมาจากวัสดุใดบ้าง (สร้อยคอเส้นนี้ประกอบไปด้วยลูกปัดและเส้นเอ็น โดยลูกปัดทำมาจากพลาสติกและเส้นเอ็นยัดทำมาจากยาง)
 - ลูกปัดมีลักษณะเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกต เช่น ลูกปัดมีหลากหลายสี ทรงกลม แข็ง ผิวเรียบ)
 - เส้นเอ็นมีลักษณะเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่สังเกต เช่น สีขาวขุ่น นุ่ม ยืดได้)
- ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง โดยใช้ไฟเผาเส้นเอ็นของสร้อยคอเพื่อให้เส้นเอ็นขาด จากนั้นครูใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - วัสดุที่ใช้ทำสร้อยคอเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเส้นเอ็นขาดเพราะได้รับความร้อน)
 - เส้นเอ็นและลูกปัดจากสร้อยคอที่ขาดนี้สามารถนำมาทำเป็นอะไรได้อีกบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น นำมาทำสร้อยข้อมือลูกปัด ตุ๊กตาลูกปัด)
 - นอกจากความร้อนที่ทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลงแล้วยังมีอะไรอีกบ้างที่ทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลงได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น การใช้แรงในการบีบ ทุบ ดัด ดึง)
- ครูชักชวนนักเรียนศึกษาเรื่องการทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง โดยให้อ่านชื่อหน่วย และอ่านคำถามสำคัญประจำหน่วย ในหนังสือเรียน ดังนี้ “การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง” นักเรียนตอบคำถาม โดยครูยัง

อย่าลืมนะ

ในการทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน นักเรียนต้องตอบคำถามเหล่านี้ได้ถูกต้อง หากตอบไม่ได้หรือลืมครูต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องทันที

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนนี้



ไม่ต้องเฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนย้อนกลับมาตอบอีกครั้งหลังจากเรียนจบหน่วยนี้แล้ว

4. นักเรียนอ่าน **ข้อบท** และ**จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท** ในหนังสือเรียนหน้า 1 จากนั้นครูใช้คำถามดังนี้

4.1 บทนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง)

4.2 จากจุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง (อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อมีการแยกออกและประกอบขึ้นใหม่และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง)

5. นักเรียนอ่าน**ข้อบท** และ**แนวคิดสำคัญ** ในหนังสือเรียนหน้า 2 จากนั้นครูใช้คำถามดังนี้ จากการอ่านแนวคิดสำคัญ นักเรียนคิดว่าจะได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร (เรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ แล้วแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ มาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุบางชนิดเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง)

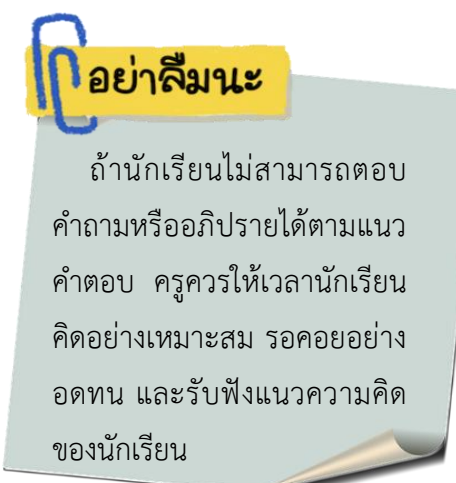
6. ครูชักชวนให้นักเรียนสังเกตรูป และอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 2 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้

6.1 จากเนื้อเรื่องที่อ่าน กำไลข้อมือนำมาจากวัสดุใดบ้าง (ทองและพลอยสีสันท่าง ๆ)

6.2 เราสามารถนำทองจากกำไลข้อมือที่ชำรุดไปทำอะไรได้บ้าง (เราสามารถนำทองไปหลอมขึ้นรูปเป็นเครื่องประดับชิ้นใหม่ที่มีลวดลายต่างไปจากเดิม)

6.3 เราสามารถนำมาทำพลอยจากกำไลข้อมืออะไรได้บ้าง (นำไปประกอบเป็นเครื่องประดับชิ้นใหม่ เช่น ประดับหัวเข็มขัด หัวแหวน)

6.4 นอกจากกำไลทองที่เราแยกทองและพลอยมาทำเป็นเครื่องประดับชิ้นใหม่แล้ว ยังมีของเล่นของใช้ชนิดอื่นอีกหรือไม่ ที่สามารถแยกชิ้นส่วนแล้วประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)



7. ครูชักชวนนักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลงในสำรวจความรู้ก่อนเรียน ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 3 โดยนักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อ ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จนแน่ใจว่านักเรียนสามารถทำได้ด้วยตนเอง จึงให้นักเรียนตอบคำถาม โดยคำตอบของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน และคำตอบอาจถูกหรือผิดก็ได้
8. ครูสังเกตการตอบคำถามของนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับการทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง โดยอาจสุ่มให้นักเรียน 2 – 3 คน นำเสนอคำตอบของตนเอง ครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนย้อนกลับมาตรวจสอบคำตอบอีกครั้งหลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ทั้งนี้ครูควรบันทึกแนวคิดคลาดเคลื่อนหรือแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียน แล้วนำมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง และต่อยอดแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียน



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้เรียน เรื่องที่ 1 แยกออก ประกอบใหม่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม ครูควรเตรียมภาพมาที่ทำด้วยเชือก เพื่อให้ นักเรียนสังเกตและอภิปราย ก่อนอ่านเรื่อง



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

การสำรวจความรู้ก่อนเรียน นักเรียนอาจตอบคำถามถูกหรือผิดก็ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน แต่เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนกลับมาตรวจสอบคำตอบอีกครั้งและแก้ไขให้ถูกต้อง ดังตัวอย่าง

2 แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

บทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

1. คุณพ่อของข้าวตูหรือทางเดินหน้าบ้านที่ทำด้วยอิฐ แต่ก้อนอิฐทั้งหมดยังสามารถใช้งานได้ คุณพ่อจะสามารถนำก้อนอิฐเหล่านั้นมาสร้างเป็นอะไรได้อีกบ้าง

คำตอบขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน เช่น

กำแพงบ้าน กระถางต้นไม้ แก้วอิฐ ชั้นวางของ



2. คุณแม่ทำน้ำหวานให้ดื่ม แต่ฉันทิ่มไม่หมด จึงเทน้ำหวานลงในถุงพลาสติกแล้วนำไปแช่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น น้ำหวานนั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด



เมื่อนำน้ำหวานไปแช่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็นน้ำหวานจะ



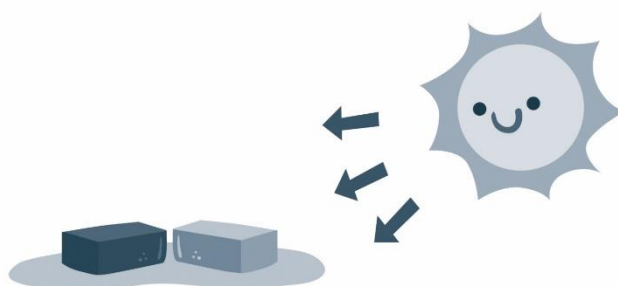
เปลี่ยนแปลง



ไม่เปลี่ยนแปลง

เพราะ น้ำหวานที่แช่ในช่องแช่แข็งถูกทำให้เย็นลง

3. ถ้านำดินน้ำมันไปวางไว้กลางแดด จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
เพราะเหตุใด
ดินน้ำมันเปลี่ยนแปลงจาก ดินน้ำมันก้อนแข็งเป็น ดินน้ำมันที่นุ่มกว่าเดิม
เพราะ ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์



ตรวจสอบหลังจบบทเรียน

คำตอบที่ทำได้แล้วก่อนเรียน
ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้อง
ปรับแก้ให้ถูกต้องสิจ๊ะ



เรื่องที่ 1 แยกออก ประกอบใหม่

ในเรื่องนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุออกจากกันแล้วนำมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อมีการแยกออกและประกอบชิ้นใหม่

เวลา 3 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

ตัวต่อรูปเรขาคณิต

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2

หน้า 4-9

หน้า 4-8



แนวการจัดการเรียนรู้ (60 นาที)

ขั้นตรวจสอบความรู้ (10 นาที)

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการแยกชิ้นส่วนของวัตถุเดิมแล้วประกอบเป็นวัตถุใหม่ โดยให้นักเรียนสังเกตภาพมาแล้วให้นักเรียนอธิบายตามแนวคำถามต่อไปนี้



- 1.1 ถ้ามันที่ทำด้วยเชือกขาด เราสามารถแยกชิ้นส่วนของมันออกมาทำอะไรได้บ้าง (นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง เช่น ถักเป็นกระเป๋า สร้อยข้อมือ พวงกุญแจ)
 - 1.2 นักเรียนคิดว่ามีของเล่นของใช้อะไรอีกบ้างที่สามารถนำมาแยกชิ้นส่วนแล้วประกอบเป็นของเล่นของใช้ใหม่ได้ (นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง)
2. ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่การเรียนรู้เรื่องแยกออกประกอบใหม่ โดยใช้คำถามดังนี้ เราสามารถแยกชิ้นส่วนของวัตถุเดิมแล้วประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้อย่างไร

ขั้นฝึกทักษะจากการอ่าน (40 นาที)

3. นักเรียนอ่านชื่อเรื่อง และคำถามในคติก่อนอ่าน ในหนังสือเรียนหน้า 4 แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบและนำเสนอ ครูบันทึกคำตอบของนักเรียนบนกระดานเพื่อใช้เปรียบเทียบกับคำตอบภายหลังการอ่านเนื้อเรื่อง
4. นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 4 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้
 - 4.1 ชาวตูต้องการทำอะไร (สร้างบ้านให้สุนัข)
 - 4.2 ชาวตูใช้วัสดุอะไรสร้างบ้าน (ไม้จากกิ่งไม้เก่าของพ่อ)
 - 4.3 ชาวตูและพ่อช่วยกันสร้างบ้านให้สุนัขอย่างไร (ช่วยกันแยกชิ้นส่วนไม้แล้วนำมาประกอบเป็นบ้าน)

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูเพียงรับฟังเหตุผลของนักเรียน และยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อเรื่อง



อย่าลืมนะ

ถ้านักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออธิบายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

- 4.4 เพราะเหตุใดไม้จากกิ่งไม้เก่าจึงสามารถนำมาสร้างบ้านให้
สุนัขได้ (เพราะไม้นั้นยังมีแข็งแรงและสวยงาม)
- 4.5 ไม้ที่เหลือจากการสร้างบ้านให้สุนัข เราสามารถนำมาทำ
อะไรได้อีกบ้าง (นำมาประกอบเป็นเก้าอี้ ชิงช้า รถลากของ)
- 4.6 นอกจากเก้าอี้ ชิงช้า และรถลากของ เราสามารถนำชิ้นส่วน
ไม้ที่เหลือมาประกอบเป็นอะไรได้อีกบ้าง (นักเรียนตอบตาม
ความคิดเห็นของตนเอง)

ขั้นสรุปจากการอ่าน (10 นาที)

5. นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่อ่านซึ่งควรสรุปได้ว่า กิ่งไม้เก่าที่ยังมี
สวยงามและแข็งแรงสามารถนำมาแยกชิ้นส่วนแล้วประกอบเป็น
บ้านให้สุนัขและวัตถุต่าง ๆ ได้อีกหลายอย่าง
6. นักเรียนตอบคำถามในรู้หรือยัง ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 6
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบคำตอบของ
นักเรียนในรู้หรือยัง กับคำตอบที่เคยตอบและบันทึกไว้ใน
คิดก่อนอ่าน
8. ครูชักชวนนักเรียนตอบคำถามท้ายเรื่องที่อ่าน ดังนี้ นอกจากกิ่งไม้
เก่าแล้ว ยังมีวัตถุอื่นที่สามารถนำมาแยกชิ้นส่วนย่อย แล้วทำเป็น
วัตถุชิ้นใหม่ได้อีกหรือไม่ และทำได้อย่างไร ครูบันทึกคำตอบของ
นักเรียนบนกระดานโดยยังไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียน
หาคำตอบจากการทำกิจกรรม

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

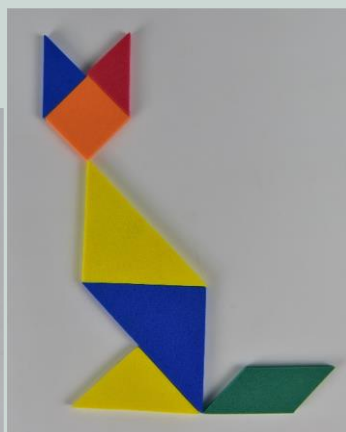
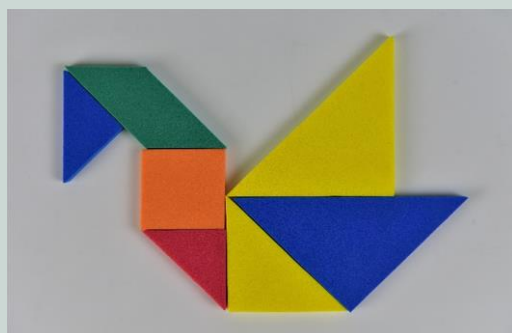
ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 1 ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร โดยครูเตรียมตัวต่อรูปเรขาคณิตดังแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

ตัวต่อรูปเรขาคณิต

การเตรียมตัวต่อรูปเรขาคณิตครูอาจตัดตัวต่อจากฟิวเจอร์บอร์ดโดยให้รูปร่าง และมีสีสันเหมือนแบบ



ตัวอย่างรูปแบบการต่อตัวต่อ





แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

4

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

เรื่องที่ 1

แยกออก ประกอบใหม่



รู้หรือยัง

ชิ้นส่วนจากสิ่งที่ไม่เก่าสามารถนำมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้อย่างไรบ้าง

แยกชิ้นส่วนไม้จากสิ่งที่ไม่แล้วนำมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่

เช่น บ้านสุนัข เก้าอี้ ชิงช้า และวัตถุอื่น ๆ



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมที่ 1 ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการสังเกต โดยสังเกตลักษณะของวัตถุที่ประกอบขึ้นใหม่กับวัตถุเดิมจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและอธิบายการทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม
2. สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะของวัตถุเมื่อประกอบขึ้นใหม่กับวัตถุเดิม

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

ตัวต่อรูปเรขาคณิต

1 ชุด

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S4 การจำแนกประเภท
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C1 การสร้างสรรค์
- C2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 5-9
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 5-8
3. แอนิเมชัน เรื่อง วัตถุประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อย ๆ



<http://ipst.me/10937>

แนวการจัดการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการนำชิ้นส่วนของวัสดุมาประกอบเป็นวัตถุของใช้ต่าง ๆ โดยยกตัวอย่างวัตถุที่ทำมาจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดมาประกอบกัน เช่น ริบบิ้นผ้า โม่บาย ครูให้นักเรียนสังเกตวัตถุที่ละชิ้นโดยเริ่มจากการสังเกตริบบิ้นผ้าที่ผูกกับกล่องของขวัญ จากนั้นนักเรียนอภิปรายตามแนวคำถามดังต่อไปนี้



- 1.1 วัตถุที่นักเรียนสังเกตคืออะไร (ริบบิ้น)
 - 1.2 ริบบิ้นมีลักษณะเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบลักษณะของริบบิ้นตามที่สังเกต เช่น สีชมพู ผิวเรียบ)
 - 1.3 ริบบิ้นมีวัสดุที่ชนิดประกอบกัน (วัสดุ 1 ชนิด คือ ผ้า)
 - 1.4 ถ้านักเรียนนำริบบิ้นผ้าไปทำเป็นวัตถุอื่น ๆ จะทำเป็นอะไรได้อีกบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น นำมาผูกผม นำมาประดิษฐ์เป็นสร้อยข้อมือ หรือใช้ประกอบงานฝีมือต่าง ๆ)
- นักเรียนสังเกตโม่บาย จากนั้นอภิปรายตามแนวคำถามดังต่อไปนี้



- 1.5 วัตถุที่นักเรียนสังเกตคืออะไร (โม่บาย)
- 1.6 โม่บายมีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบลักษณะของโม่บายตามที่สังเกต เช่น โม่บายประกอบด้วยไม้แขวนหลายอันที่ไม้แขวนแต่ละอันประกอบด้วยเชือกที่ร้อยกับวัตถุต่าง ๆ ได้แก่ ก้อนไหมพรม แท่งโลหะ กระดิ่ง เปลือกหอย ลูกไม้แห้ง ใบไม้ เป็นต้น ซึ่งคำตอบของนักเรียนจะขึ้นอยู่กับลักษณะของโม่บายที่ครูนำมาให้นักเรียนสังเกต)
- 1.7 โม่บายมีวัสดุที่ชนิดประกอบกัน (นักเรียนตอบตามที่สังเกต เช่น โม่บายประกอบด้วยไม้แขวน เชือก และวัสดุที่นำมาผูก ได้แก่ ก้อนไหมพรม)

อย่าลืมนะ

ในการทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน นักเรียนต้องตอบคำถามเหล่านี้ได้ถูกต้อง หากตอบไม่ได้หรือลืม ครูต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องทันที

- 1.8 นักเรียนสามารถแยกวัสดุที่ใช้ทำโมบายไปประกอบเป็นวัตถุใหม่ได้อีกหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น นำเชือกที่ร้อยก้อนใหม่พรมมามัดรวมกันและประดิษฐ์เป็นสร้อยคอหรือสร้อยข้อมือ และนำไม้แขวนโมบายมาประดิษฐ์เป็นไม้แขวนเสื้อ)
2. ครูเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 โดยใช้คำถามดังนี้
 - การทำวัตถุขึ้นใหม่จากวัตถุขึ้นเดิม เช่น สร้อยคอหรือสร้อยข้อมือทำจากวัสดุที่แยกออกมาจากโมบายได้อย่างไรบ้าง และวัตถุที่สร้างขึ้นใหม่จะมีลักษณะเหมือนกับวัตถุขึ้นเดิมหรือไม่ อย่างไร
3. นักเรียนอ่าน**ชื่อกิจกรรม** และ **ทำเป็นคิดเป็น** และร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - 3.1 กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การประกอบวัตถุขึ้นใหม่จากวัตถุขึ้นเดิม)
 - 3.2 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (สังเกตลักษณะของวัตถุขึ้นเดิมและสังเกตลักษณะของวัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนของวัตถุขึ้นเดิม)
 - 3.3 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (สามารถอธิบายและเปรียบเทียบลักษณะของวัตถุขึ้นใหม่ที่ประกอบขึ้นจากวัตถุเดิม)
4. นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 5
5. นักเรียนอ่าน**สิ่งที่ต้องใช้**ในการทำกิจกรรม
6. นักเรียนอ่าน**ทำอะไรที่ละข้อ** โดยครูใช้วิธีฝึกอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนในการฝึกทักษะการอ่าน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - 6.1 นักเรียนต้องสังเกตอะไรเป็นอันดับแรก (สังเกตลักษณะของตัวต่อแต่ละชิ้นและนับจำนวนชิ้นส่วนของตัวต่อทั้งหมด)
 - 6.2 นักเรียนต้องทำอะไรในลำดับต่อไป (อภิปรายและบันทึกว่าถ้านำชิ้นส่วนของตัวต่อทั้งหมดมาต่อเป็นวัตถุรูปแบบใหม่จะต่อเป็นวัตถุรูปใดได้บ้าง)
 - 6.3 เมื่อนักเรียนบันทึกผลแล้ว ต้องทำอะไรต่อไป (ตกลงร่วมกันว่าจะต่อตัวต่อรูปแบบใด จากนั้นเริ่มต่อตัวต่อแล้ววาดรูปตัวต่อที่ต่อเสร็จเรียบร้อยแล้วลงในแบบบันทึกกิจกรรม)
 - 6.4 เมื่อนักเรียนวาดภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำอะไรต่อไป (ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการประกอบตัวต่อในรูปแบบใหม่กับ



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

- S1 การสังเกตเกี่ยวกับลักษณะของตัวต่อรูปเรขาคณิต
- S4 การจำแนกประเภทของตัวต่อที่มีชิ้นส่วนของตัวต่อรูปเรขาคณิต
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการต่อตัวต่อให้เป็นวัตถุรูปแบบใหม่จากวัตถุรูปแบบเดิม

รูปแบบเดิม จากนั้นนำเสนอผลงานและอธิบายขั้นตอนการต่อตัวต่อใน
รูปแบบใหม่)

7. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน**ตัวอย่าง**แล้ว ครูแจกวัสดุ
อุปกรณ์ และให้นักเรียนเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรม
8. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว ครูนำอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม
ดังนี้

8.1 วัตถุรูปแบบใหม่ที่นักเรียนประกอบมีรูปร่างเป็นอย่างไร (นักเรียน
ตอบตามความคิดของนักเรียน เช่น รูปร่างคล้ายห่าน เป็ด หรือนก)

8.2 ตัวต่อที่นำมาต่อเป็นวัตถุดังกล่าวมีกี่ชิ้น แต่ละชิ้นมีลักษณะเป็น
อย่างไร (ตัวต่อทั้งหมดมีจำนวน 7 ชิ้น มีรูปสี่เหลี่ยม 2 ชิ้น เป็น
สี่เหลี่ยมด้านขนานสีเขียว 1 ชิ้นและสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีส้ม 1 ชิ้น มีรูป
สามเหลี่ยมทั้งหมด 5 ชิ้น เป็นรูปสามเหลี่ยมขนาดใหญ่ 2 ชิ้น
สี่เหลี่ยมและสีน้ำเงิน รูปสามเหลี่ยมขนาดกลางสีเหลือง 1 ชิ้น และ
รูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก 2 ชิ้น สีน้ำเงินและสีแดง)

8.3 รูปแบบวัตถุชิ้นใหม่ที่แต่ละกลุ่มต่อเหมือนหรือแตกต่างจากวัตถุชิ้น
เดิมอย่างไร (คำตอบขึ้นอยู่กับรูปแบบวัตถุชิ้นใหม่ที่นักเรียนเลือกตอบ
โดยครูอาจเลือกตัวแทน 2-3 กลุ่มตอบคำถาม)

8.4 การต่อตัวต่อให้เป็นวัตถุรูปแบบใหม่มีขั้นตอนอย่างไร
(การต่อตัวต่อให้เป็นวัตถุรูปแบบใหม่มีขั้นตอน ดังนี้

1. แยกชิ้นส่วนตัวต่อแต่ละชิ้นออกจากตัวต่อรูปเดิมที่ให้มีมา
2. เลือกชิ้นส่วนตัวต่อชิ้นที่ต้องการมาวางทีละชิ้นให้เป็นรูปแบบ
ใหม่ตามที่ต้องการ)

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการประกอบ
วัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่าวัตถุที่
ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งชิ้นส่วนนั้นอาจเหมือนหรือแตกต่างกัน
เราสามารถแยกชิ้นส่วนเหล่านั้นและนำชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมาประกอบกันเป็น
วัตถุชิ้นใหม่ได้หลายรูปแบบ (S13)

10.นักเรียนตอบคำถามใน **ฉันรู้อะไร** และร่วมอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่
ถูกต้อง

11.นักเรียนอ่าน **สิ่งที่ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง

12.ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติม
ใน **อยากรู้**อีกว่า จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2 -3 คน นำเสนอคำถามของ

**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียน
จะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม**

C1 การออกแบบการทำวัตถุชิ้นใหม่จากการใช้
ชิ้นส่วนของวัตถุเดิม

C2 การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายวิเคราะห์
และประเมินคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้
เกี่ยวกับการต่อชิ้นส่วนตัวต่อเป็นวัตถุ
รูปแบบใหม่

C4 การนำเสนอข้อมูลและอธิบายขั้นตอนการ
ทำวัตถุชิ้นใหม่จากชิ้นส่วนของวัตถุชิ้นเดิม
ให้ผู้อื่นเข้าใจ

C5 การทำงานร่วมกับผู้อื่นเกี่ยวกับการทำวัตถุ
ชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม

อย่าลืมนะ

ถ้านักเรียนไม่สามารถตอบ
คำถามหรืออภิปรายได้ตามแนว
คำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียน
คิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่าง
อดทน และรับฟังแนวความคิด
ของนักเรียน



ตนเองหน้าชั้นเรียน และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ

13. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด
14. นักเรียนร่วมกันอ่านรู้อะไรในเรื่องนี้ ในหนังสือเรียน หน้า 8 ครูนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเรื่องนี้ จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามในช่วงท้ายของเนื้อเรื่อง ซึ่งเป็นคำถามเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาในบทถัดไป ดังนี้ “สมบัติของวัตถุและวัสดุต่าง ๆ สามารถการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ อย่างไร” นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งจะหาคำตอบได้จากการเรียนในบทต่อไป



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องที่ 2 ร้อนขึ้น เย็นลง โดยครูควรเตรียมสื่อโกลแลตมาให้นักเรียนสังเกต 2 แบบ คือ แบบที่ยังไม่หลอมเหลว และแบบที่หลอมเหลว เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

5

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

กิจกรรมที่ 1 : ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

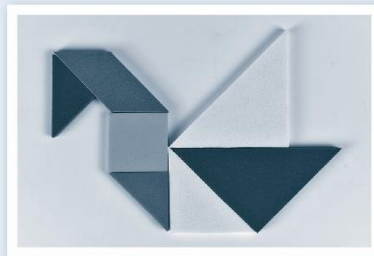
ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. สังเกตและอธิบายการทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม
2. สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะของวัตถุเมื่อประกอบชิ้นใหม่กับวัตถุเดิม



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตัวต่อที่ต่อเป็นวัตถุ ดังรูป



ผลการอภิปราย

ถ้านำชิ้นส่วนทั้งหมดมาต่อเป็นวัตถุรูปแบบใหม่ จะสามารถประกอบเป็นวัตถุรูปร่างต่างๆ ได้ดังนี้

1. บ้าน
2. กระต่าย
3. แมว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

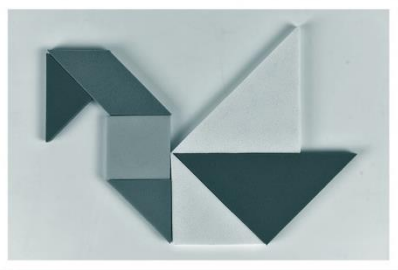
6

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

ระบุรูปร่างวัตถุที่เลือกต่อ
และวาดรูปวัตถุใหม่ที่ต่อ
เสร็จเรียบร้อยแล้วสิคะ

ผลการต่อชิ้นส่วนของตัวต่อเป็นวัตถุรูปแบบใหม่

ตัวต่อรูปแบบเดิม	ตัวต่อรูปแบบใหม่
	วัตถุรูปแบบใหม่ รูป <u>บ้าน</u> 



ฉันรู้อะไร

1. วัตถุชิ้นใหม่เหมือนและแตกต่างจากวัตถุชิ้นเดิมอย่างไร

วัตถุชิ้นใหม่เหมือนกับวัตถุชิ้นเดิม คือ ประกอบขึ้นมาจากชิ้นส่วนเดียวกันทั้งหมด

วัตถุชิ้นใหม่แตกต่างจากวัตถุชิ้นเดิม คือ ชิ้นส่วนของตัวต่อแต่ละชิ้นอยู่คนละ

ตำแหน่ง และรูปร่างของวัตถุที่ประกอบใหม่แตกต่างจากวัตถุชิ้นเดิม

2. การนำชิ้นส่วนของวัตถุชิ้นเดิมมาต่อเป็นวัตถุชิ้นใหม่ ทำได้อย่างไร

ทำได้โดยแยกชิ้นส่วนของวัตถุเดิมออกแล้วนำชิ้นส่วนแต่ละชิ้น

ไปต่อเป็นวัตถุใหม่

3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม

วัตถุเดิมซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนที่มีลักษณะทั้งเหมือนและแตกต่างกัน

สามารถแยกชิ้นส่วนออกแล้วนำชิ้นส่วนแต่ละชิ้นไปประกอบเป็นวัตถุชิ้น

ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม

4. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

วัตถุเดิมที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน

สามารถแยกชิ้นส่วนและนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้

8

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ของเล่นของใช้ใดบ้างที่ทำมาจากชิ้นส่วนเดิมของวัตถุอื่น

คำถามของฉัน คือ คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

- 1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
- 2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
- 3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 1 ทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้อย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S4	การจำแนกประเภท	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C1	การสร้างสรรค์	
C2	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมและวัตถุชิ้นใหม่โดยใช้ประสาทสัมผัส	สามารถสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลและบรรยายเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมและวัตถุชิ้นใหม่โดยสังเกตได้ถูกต้องด้วยตนเอง ไม่เพิ่มความคิดเห็น	สามารถสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลและบรรยายเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมและวัตถุชิ้นใหม่ได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลและบรรยายเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมและวัตถุชิ้นใหม่ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
S4 การจำแนกประเภท	การกำหนดเกณฑ์และจำแนกประเภทชิ้นส่วนของตัวต่อรูปเรขาคณิตออกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนด	สามารถกำหนดเกณฑ์และจำแนกประเภทชิ้นส่วนของตัวต่อรูปเรขาคณิตออกเป็นกลุ่มได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดด้วยตนเอง	สามารถกำหนดเกณฑ์และจำแนกประเภทชิ้นส่วนของตัวต่อรูปเรขาคณิตออกเป็นกลุ่มได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถจำแนกประเภทชิ้นส่วนของตัวต่อรูปเรขาคณิตออกเป็นกลุ่มได้แต่ไม่สามารถบอกเกณฑ์ในการจำแนกได้แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
S8 การลงความเห็นจากข้อมูล	การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้องด้วยตนเองว่าวัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนออกและนำชิ้นส่วนทั้งหมดนั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าวัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนออกและนำชิ้นส่วนทั้งหมดนั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องเพียงบางส่วนแม้จะได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าวัตถุที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนออกและนำชิ้นส่วนทั้งหมดนั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำวัตถุขึ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำวัตถุขึ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้ถูกต้องด้วยตนเองว่าวัตถุเดิมที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนออกและนำชิ้นส่วนทั้งหมดนั้นมาประกอบเป็นวัตถุขึ้นใหม่ได้	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำวัตถุขึ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าวัตถุเดิมที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนออกและนำชิ้นส่วนทั้งหมดนั้นมาประกอบเป็นวัตถุขึ้นใหม่ได้	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทำวัตถุขึ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิมได้ถูกต้องเพียงบางส่วนแม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่นว่าวัตถุเดิมที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถแยกชิ้นส่วนออกและนำชิ้นส่วนทั้งหมดนั้นมาประกอบเป็นวัตถุขึ้นใหม่ได้

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C1 การสร้างสรรค์	การออกแบบการทำวัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุชิ้นเดิม	สามารถออกแบบรูปแบบของวัตถุชิ้นใหม่ที่ทำจากวัตถุชิ้นเดิมได้ด้วยตนเอง	สามารถออกแบบรูปแบบของวัตถุชิ้นใหม่ที่ทำจากวัตถุชิ้นเดิมได้โดยต้องอาศัยการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น	สามารถออกแบบรูปแบบของวัตถุชิ้นใหม่ที่ทำจากวัตถุชิ้นเดิมได้แต่ไม่สมบูรณ์แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลาย วิเคราะห์และประเมินคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้จากข้อมูลที่มีด้วยมุมมองที่หลากหลาย	สามารถคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลาย วิเคราะห์และประเมินคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้จากข้อมูลที่มีด้วยมุมมองที่หลากหลายได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลาย วิเคราะห์และประเมินคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้จากข้อมูลที่มีด้วยมุมมองที่หลากหลายได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถคิดโดยใช้เหตุผลเพียงเหตุผลเดียว มาวิเคราะห์และประเมินคำตอบได้ โดยต้องได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C4 การสื่อสาร	การนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมกับวัตถุชิ้นใหม่ และอธิบายขั้นตอนการนำชิ้นส่วนทั้งหมดจากวัตถุชิ้นเดิมมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจ	สามารถนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมกับวัตถุชิ้นใหม่ และอธิบายขั้นตอนการนำชิ้นส่วนทั้งหมดจากวัตถุชิ้นเดิมมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง	สามารถนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมกับวัตถุชิ้นใหม่ และอธิบายขั้นตอนการนำชิ้นส่วนทั้งหมดจากวัตถุชิ้นเดิมมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง โดยได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะของวัตถุชิ้นเดิมกับวัตถุชิ้นใหม่ และอธิบายขั้นตอนการนำชิ้นส่วนทั้งหมดจากวัตถุชิ้นเดิมมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C5 ความร่วมมือ	การทำงาน ร่วมกับผู้อื่นใน การอธิบายและ แสดงความคิด เห็นเกี่ยวกับการ ประกอบวัตถุ ชิ้นใหม่จากวัตถุ ชิ้นเดิม รวมทั้ง ยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการอธิบายและ แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับการประกอบ วัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุ ชิ้นเดิม รวมทั้งยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดช่วงเวลาการทำ กิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ในการอธิบายและแสดง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการ ประกอบวัตถุชิ้นใหม่จาก วัตถุชิ้นเดิม รวมทั้ง ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่นในบางช่วง เวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการอธิบายและ แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับการประกอบ วัตถุชิ้นใหม่จากวัตถุ ชิ้นเดิม รวมทั้งยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่น ในบางช่วงเวลาที่ ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการ กระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น



เรื่องที่ 2 ร้อนขึ้น เย็นลง

ในเรื่องนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของ วัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง

จุดประสงค์การเรียนรู้

สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือ เย็นลง

เวลา 4 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

พาราฟินหรือเศษเทียนเก่า น้ำมันหอมระเหย มีดพลาสติกปลายมน ไม้ ไอศกรีม แก้วขนาดเล็ก เชือก ผ้าสำหรับทำความสะอาด ปีกเกอร์ เทอร์มอมิเตอร์ ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ ขาตั้งพร้อมที่จับหลอดทดลอง

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 10-17
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 9-12



แนวการจัดการเรียนรู้ (60 นาที)

ขั้นตรวจสอบความรู้ (10 นาที)

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือเย็นลง โดยให้นักเรียนสังเกตช็อกโกแลตที่วางทิ้งไว้ในรถซึ่งจอดกลางแดด และใช้แนวคำถามดังนี้
 - ช็อกโกแลตที่วางทิ้งไว้ในรถมีรูปร่าง ลักษณะ และสมบัติเหมือนเดิมหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง)
2. ครูให้ข้อสังเกตแก่นักเรียนดังนี้ ถ้าวัสดุมีรูปร่าง ลักษณะ ขนาด หรือสมบัติแตกต่างไปจากเดิม แสดงว่าวัสดุนั้นมีการเปลี่ยนแปลง จากนั้นครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่การเรียนรู้เรื่องร้อนขึ้น เย็นลง โดยใช้คำถามว่าเมื่อทำให้อุณหภูมิร้อนขึ้นหรือเย็นลงจะทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ขั้นฝึกทักษะจากการอ่าน (40 นาที)

3. นักเรียนอ่านชื่อเรื่องและคิดก่อนอ่าน ในหนังสือเรียนหน้า 10 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวคำตอบและนำเสนอ ครูบันทึกคำตอบของนักเรียนบนกระดานเพื่อใช้เปรียบเทียบกับคำตอบภายหลังการอ่านเนื้อเรื่อง
4. นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 10 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้
 - 4.1 แม่ของข้าวตูทำอะไร (ซื้อเค้กไอศกรีม)
 - 4.2 พ่อค้าทำอะไรเพื่อให้แม่ของข้าวตูนำเค้กไอศกรีมกลับบ้านได้ (บรรจุเค้กไอศกรีมลงในกล่องโฟม)
 - 4.3 เมื่อกลับถึงบ้านเค้กไอศกรีมมีลักษณะอย่างไร (เค้กไอศกรีมยังคงสวยและน่ารับประทานเหมือนเดิม)

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูเพียงรับฟังเหตุผลของนักเรียน และยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้นักเรียนไปหาคำตอบด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อเรื่อง

อย่าลืมนะ

ถ้านักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

ขั้นสรุปจากการอ่าน (10 นาที)

5. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่อ่านซึ่งควรสรุปได้ว่า การบรรจุเค้กไอศกรีมลงในกล่องโฟมทำให้เค้กไอศกรีมนั้นมีลักษณะสวยงามและน่ารับประทานเหมือนเดิม
6. นักเรียนตอบคำถามในรู้หรือยัง ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 9
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนในรู้หรือยัง กับคำตอบที่เคยตอบและบันทึกไว้ในคิดก่อนอ่าน
8. ครูชักชวนนักเรียนตอบคำถามท้ายเรื่องที่อ่าน คือ ถ้าไม่นำเค้กไอศกรีมบรรจุลงในกล่องโฟม เค้กไอศกรีมจะเป็นอย่างไร ครูบันทึกคำตอบของนักเรียนบนกระดานโดยยังไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรม



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 2 ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร ครูอาจจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม หรือครูอาจมอบหมายงานให้นักเรียนนำอุปกรณ์บางอย่างมาเอง เช่น แก้วขนาดเล็ก ไม้ไอศกรีม ผ้าสำหรับทำความสะอาด



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

9

หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

เรื่องที่ 2 : ร้อนขึ้น เย็นลง



ทำอย่างไรไอศกรีมจะไม่เปลี่ยนแปลง

นำเค้กไอศกรีมบรรจุลงในกล่อง



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมที่ 2 ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการสังเกต โดยสังเกตลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของพาราฟินหรือ เชสเทียนเก่าเมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อน เพื่อ อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือ เย็นลง

เวลา 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือเย็นลง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

- | | |
|------------------------------|--------|
| 1. พาราฟินหรือเชสเทียนเก่า | 1 ก้อน |
| 2. มืดพลาสติกปลายมน | 1 เล่ม |
| 3. ไม้ไอศกรีม | 1 อัน |
| 4. แก้วขนาดเล็ก | 1 ใบ |
| 5. ปีกเกอร์ ขนาด 250 ml | 1 ใบ |
| 6. เทอร์มอมิเตอร์ | 1 อัน |
| 7. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ | 1 ชุด |
| 8. ขาดังพร้อมที่จับหลอดทดลอง | 1 ชุด |
| 9. ผ้าสำหรับทำความสะอาด | 1 ผืน |

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/ห้อง

- | | |
|-------------------|--------|
| 1. น้ำมันหอมระเหย | 1 ขวด |
| 2. เชือก | 1 ม้วน |

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

S1 การสังเกต

S8 การลงความเห็นจากข้อมูล

S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป



ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

C4 การสื่อสาร

C5 ความร่วมมือ

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 | หน้า 11-17 |
| 2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 | หน้า 10-12 |

แนวการจัดการเรียนรู้

- ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยเปิดวิดิทัศน์เกี่ยวกับการทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลงเมื่อทำให้ร้อนขึ้น เช่น การเป่าแก้ว และให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ จากนั้นนำอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้
 - วิดิทัศน์ที่นักเรียนดูเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร (ขึ้นอยู่กับวิดิทัศน์ที่ครูนำมาให้นักเรียนสังเกต เช่น การเป่าแก้ว)
 - แท่งแก้วมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (แท่งแก้วเปลี่ยนรูปร่างจากที่เป็นก้อน ๆ ทรงกระบอกสั้นสี่เหลี่ยม ค่อย ๆ ยาวขึ้นและมีส่วนโค้งเว้าช่วงกลาง จนสุดท้ายมีลวดลายและรูปร่างคล้ายมังกรสีเขียว)
 - ขั้นตอนก่อนทำแก้วให้มีรูปร่างตามที่ต้องการต้องทำอะไร (นำแท่งแก้วที่มีลักษณะเป็นก้อนเข้าเตาเผาเพื่อให้ความร้อน)
 - แท่งแก้วที่มีลักษณะเป็นก้อนเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้อย่างไร (แท่งแก้วเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยการนำไปให้ความร้อนและใช้เครื่องมือเพื่อบีบ บิด ดัด ดึงแท่งแก้วให้มีรูปร่างตามต้องการ)
 - วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะ หรือขนาดได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น การให้ความร้อน การบีบ การบิด การดัด การดึง หรือการทุบ)
- ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 2 โดยใช้คำถามดังนี้จากวิดิทัศน์ นอกจากการกระทำต่าง ๆ ที่ทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้ว ยังมีวิธีใดอีกบ้างที่ทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงได้
- นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม และ ทำเป็นคิดเป็น จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง)
 - นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง)
 - เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง)
- นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 10



อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูเพียงรับฟังเหตุผลของนักเรียนและยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้นักเรียนไปหาคำตอบด้วยตนเองจากการทำกิจกรรม

ข้อเสนอแนะ

ครูสามารถดาวน์โหลดหรือเปิดวิดิทัศน์เกี่ยวกับการเป่าแก้วได้จากสื่อที่อนุญาตให้ใช้ได้ฟรี เช่น

https://www.youtube.com/watch?v=_J_E_d8zv4L4



5. นักเรียนอ่าน**สิ่งที่ต้องใช้**ในการทำกิจกรรม ถ้านักเรียนไม่รู้จักรหัสอุปกรณ์บางอย่าง ครูควรนำสิ่งนั้นมาแสดงให้ดู หรือถ้านักเรียนไม่รู้วิธีการใช้อุปกรณ์ ครูควรแนะนำและสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์ เช่น พาราฟิน เทอร์มอมิเตอร์ ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
6. นักเรียนอ่าน**ทำอะไรที่ละข้อ** โดยครูใช้วิธีฝึกอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - 6.1 นักเรียนต้องเตรียมอุปกรณ์อย่างไร (ผูกเชือกกับไม้ไอศกรีมแล้ววางไม้ไอศกรีมพาดไว้ที่ส่วนบนของภาชนะ ตัดปลายเชือกด้านล่างให้ยาวพอดีกับความสูงของภาชนะ)
 - 6.2 ลำดับต่อไปนักเรียนต้องทำอะไร (สังเกตก้อนพาราฟิน แล้วอธิบายว่าถ้านำก้อนพาราฟินมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปให้ความร้อน พาราฟินจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร บันทึกผล)
 - 6.3 เมื่อบันทึกผลแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (นำก้อนพาราฟินมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบรรจุลงในปิกรเกอร์ สังเกตลักษณะของพาราฟินและวัดอุณหภูมิก่อนให้ความร้อนแก่พาราฟิน บันทึกผล)
 - 6.4 เราจะใช้อุปกรณ์อะไรเพื่อให้ความร้อนแก่พาราฟิน (ตะเกียงแอลกอฮอล์)
 - 6.5 ขณะให้ความร้อนแก่พาราฟิน นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง (ใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของพาราฟินทุก ๆ 3 นาที และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของพาราฟิน บันทึกผล)
 - 6.6 เมื่อหยุดให้ความร้อนแก่พาราฟินแล้วต้องทำอะไรต่อไป (นำสีและน้ำมันหอมระเหยผสมกับพาราฟิน แล้วเทพาราฟินที่ผสมสีและน้ำมันหอมระเหยแล้วลงในภาชนะที่เตรียมไว้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของพาราฟินและบันทึกผล)
7. นักเรียนร่วมกันอ่าน**เกร็ดน่ารู้** เกี่ยวกับวิธีใช้เทอร์มอมิเตอร์ ในหนังสือเรียน หน้า 13-14
8. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน**ทำอะไรที่ละข้อ**แล้ว ครูแจกวัสดุอุปกรณ์และให้นักเรียนเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม
9. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว ครูนำอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - 9.1 ลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อนเป็นอย่างไร (พาราฟินมีลักษณะเป็นก้อนแข็งสีขาวขุ่น ผิวลื่น)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนระมัดระวังในการทำกิจกรรมโดยให้สวมแว่นตานิรภัยและไม่ควรหยิบจับภาชนะที่ร้อนด้วยมือเปล่า รวมถึงชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงข้อควรระวังสำหรับการใช้เทอร์มอมิเตอร์ ซึ่งศึกษาได้จากหัวข้อเรียนรู้อย่างปลอดภัย ในหนังสือเรียน หน้า 12

อย่าลืมนะ

ถ้านักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออธิบายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

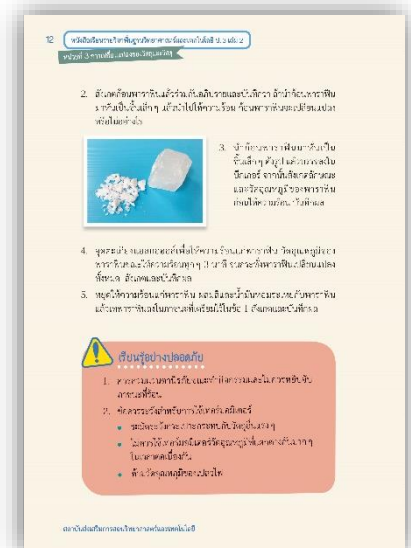
- S1 การสังเกตและบรรยายลักษณะของพาราฟินเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของพาราฟินเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง

- 9.2 อุดมภูมิของพาราฟินก่อนให้ความร้อนมีค่าเท่าไร (คำตอบเป็นไปตามค่าอุดมภูมิที่นักเรียนวัดได้)
- 9.3 ผลการสังเกตอุดมภูมิเมื่อให้ความร้อนแก่พาราฟินที่เวลาต่าง ๆ เป็นอย่างไร (คำตอบขึ้นอยู่กับกรวัดอุดมภูมิที่เวลาต่าง ๆ)
- 9.4 ขณะให้ความร้อนอุดมภูมิของพาราฟินมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (มีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ)
- 9.5 ลักษณะของพาราฟินขณะให้ความร้อนเป็นอย่างไร (ก้อนพาราฟินค่อย ๆ หลอมเหลว)
- หมายเหตุ นักเรียนอาจตอบว่า ก้อนพาราฟินละลาย ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนว่า ขณะที่ให้ความร้อนแก่ก้อนพาราฟินแล้วก้อนพาราฟินค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงเป็นของเหลว เรียกว่า เกิดการหลอมเหลว
- 9.6 หลังจากเทพาราฟินลงในภาชนะที่เตรียมไว้ แล้ววางทิ้งไว้ให้เย็น พาราฟินมีลักษณะเป็นอย่างไร (พาราฟินจะเปลี่ยนจากเหลวเป็นแข็ง มีสีตามสีที่ผสม มีผิวเรียบและมีกลิ่นของน้ำมันหอมระเหย)
- 9.7 ลักษณะของพาราฟินมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง (ก่อนให้ความร้อน พาราฟินมีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ สีขาวขุ่น ขณะให้ความร้อน พาราฟินมีการเปลี่ยนแปลงจากก้อนเล็ก ๆ ค่อย ๆ หลอมเหลว และเมื่อเทพาราฟินที่หลอมเหลวลงในภาชนะที่เตรียมไว้ แล้ววางทิ้งไว้ให้เย็นพาราฟินจะเปลี่ยนแปลงจากเหลวค่อย ๆ แข็งตัว)
- 9.8 นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ใช้ทำเป็นเทียนเพื่อให้ความสว่าง หรือใช้เป็นสิ่งของประดับตกแต่งห้อง)
10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความร้อนที่มีผลต่อวัสดุ จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่าเมื่อทำให้วัสดุร้อนขึ้นหรือเย็นลง วัสดุนั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ (S13)
11. นักเรียนตอบคำถามใน **ฉันรู้อะไร** และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง
12. นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในกิจกรรมนี้ จากนั้นครูให้นักเรียนอ่าน **สิ่งที่ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง
13. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน **อยากรู้อีกว่า** จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2 - 3 คน นำเสนอคำถามของ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

C4 การนำเสนอข้อมูลจากการสังเกตและอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลงให้ผู้อื่นเข้าใจ

C5 การทำงานร่วมกับผู้อื่นและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของพาราฟินเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง



ตนเองหน้าชั้นเรียน และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ

14. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด
15. นักเรียนร่วมกันอ่านรู้อะไรในเรื่องนี้ ในหนังสือเรียน หน้า 16-17 ครูนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเรื่องนี้ จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามในช่วงท้ายของเนื้อเรื่องว่า เรารู้แล้วว่าวัสดุบางอย่างเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง นอกจากวิธีดังกล่าวยังมีวิธีใดอีกบ้างที่จะทำให้วัสดุมีการเปลี่ยนแปลงและเปลี่ยนแปลงอย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวทางการตอบคำถาม ซึ่งครูควรเน้นให้นักเรียนตอบคำถามพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ และนักเรียนจะได้ไปร่วมกันหาคำตอบที่ถูกต้องจากการเรียนหน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวันต่อไป





แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

10

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

กิจกรรมที่ 2 : ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้
ร้อนขึ้นหรือเย็นลง



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการอภิปราย

ถ้านำก้อนพาราฟินมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
แล้วนำไปให้ความร้อน

- พาราฟิน ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง
- ☐ เปลี่ยนแปลง โดยมีลักษณะ _____

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการอภิปรายร่วมกันของนักเรียน

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐
หน้าคำที่เลือกและเขียน
คำตอบลงในช่องว่างสี่จะ

ผลการสังเกต
ตาราง ลักษณะและอุณหภูมิของพาราฟินขณะให้ความร้อน

เวลา (นาที)	ลักษณะของพาราฟิน	อุณหภูมิของพาราฟิน (องศาเซลเซียส)
ก่อนให้ความร้อน		
3		
6	คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน	
9		
12		
15		

เมื่อเทพาราฟินลงในภาชนะที่เตรียมไว้ แล้ววางไว้

พาราฟินจะ ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง
☒ เปลี่ยนแปลง โดยมีลักษณะ พาราฟินจะเปลี่ยนจาก
เหลวเป็นแข็ง และเปลี่ยนจากใสเป็นขุ่น



ฉันรู้อะไร

1. ลักษณะของพาราฟินก่อนและขณะให้ความร้อนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
แตกต่างกัน พาราฟินก่อนให้ความร้อนเป็นก้อนแข็งสีขาวขุ่น
ส่วนพาราฟินขณะให้ความร้อนก้อนพาราฟินจะค่อย ๆ หลอมเหลว
และใส

12

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

2. เมื่อพาราฟินเย็นลงมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

พาราฟินเมื่อเย็นลงจะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเปลี่ยนจากพาราฟินเหลวเป็นพาราฟินที่แข็งขึ้น และเปลี่ยนจากพาราฟินใสเป็นพาราฟินขุ่น

3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับผลของความร้อนที่มีต่อวัสดุ

ความร้อนมีผลทำให้พาราฟินมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป โดยเปลี่ยนจากพาราฟินที่เป็นก้อนแข็งค่อย ๆ เหลว ใส และเมื่อวางทิ้งไว้ให้เย็นพาราฟินจะแข็งขึ้นและขุ่น

4. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

วัสดุนั้นอาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและลักษณะเมื่อทำให้วัสดุร้อนขึ้นหรือเย็นลง



อย่ากรู้จักว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของความร้อนที่มีต่อวัสดุ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น วัสดุใดบ้างที่ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง

คำถามของฉัน คือ

คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แนวการประเมินการเรียนรู้

- การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้
- 1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
 - 2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
 - 3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 2 ความร้อนมีผลต่อวัสดุอย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง	สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อนขณะให้ความร้อน และเมื่อเย็นลงได้ถูกต้องครบถ้วนด้วยตนเอง โดยไม่เพิ่มความคิดเห็น	สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อนขณะให้ความร้อน และเมื่อเย็นลงได้ถูกต้อง ครบถ้วนจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อนขณะให้ความร้อน และเมื่อเย็นลงได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
S8 การลงความเห็นจากข้อมูล	การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้อย่างถูกต้องด้วยตนเองว่าเมื่อทำให้วัสดุร้อนขึ้นหรือเย็นลง วัสดุนั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและลักษณะได้	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้อย่างถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าเมื่อทำให้วัสดุร้อนขึ้นหรือเย็นลง วัสดุนั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและลักษณะ	สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้แต่ไม่ครบถ้วนแม้จะได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าเมื่อทำให้วัสดุร้อนขึ้นหรือเย็นลง วัสดุนั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและลักษณะ
S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกตและการอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลงได้ และลงข้อสรุปได้ถูกต้องสมบูรณ์ด้วยตนเอง	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกตและการอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง และลงข้อสรุปได้ถูกต้องสมบูรณ์จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกตและการอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลงได้เพียงบางส่วน และลงข้อสรุปได้ไม่สมบูรณ์แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การนำเสนอข้อมูลจากการสังเกตและจากการอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อน ขณะให้ความร้อน และเมื่อเย็นลงให้ผู้อื่นเข้าใจได้	สามารถนำเสนอข้อมูลจากการสังเกตและจากการอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อน ขณะให้ความร้อน และเมื่อเย็นลงให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถนำเสนอข้อมูลจากการสังเกตและจากการอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อน ขณะให้ความร้อน และเมื่อเย็นลงให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง โดยได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถนำเสนอข้อมูลจากการสังเกตและจากการอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของพาราฟินก่อนให้ความร้อน ขณะให้ความร้อน และเมื่อเย็นลงได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลงได้ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลงได้ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จ	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลงได้ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางช่วงเวลาของการทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการกระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมท้ายบทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง (1 ชั่วโมง)

1. นักเรียนวาดรูปหรือเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 13
2. นักเรียนตรวจสอบการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ของตนเองโดยเปรียบเทียบกับแผนภาพในหัวข้อ **รู้อะไรในบทนี้** ในหนังสือเรียน หน้า 18
3. นักเรียนกลับไปตรวจสอบคำตอบของตนเองในสำรวจความรู้ก่อนเรียน ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 2-3 อีกครั้ง ถ้าคำตอบของนักเรียนไม่ถูกต้องให้ขีดเส้นทับข้อความเหล่านั้น แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง นอกจากนี้ครูอาจนำคำถามในรูปแบบบทในหนังสือเรียน หน้า 2 มาร่วมกันอภิปรายคำตอบอีกครั้ง ดังนี้
 “ยังมีของเล่นของใช้อื่นอีกหรือไม่ ที่สามารถนำมาแยกชิ้นส่วนแล้วนำมาประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้” ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางการตอบคำถาม เช่น มีของเล่นของใช้อีกมากมายที่สามารถนำมาแยกชิ้นส่วนแล้วประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ เช่น ของเล่นตัวต่อ บล็อกไม้ ชิ้นส่วนของรถยนต์ที่ไม่ใช้แล้ว หรือชิ้นส่วนของของใช้ที่สามารถแยกส่วนประกอบออกมาแล้วนำมาประดิษฐ์เป็นของเล่น ของใช้หรือของประดับตกแต่งแบบอื่น
4. นักเรียนทำ แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง จากนั้นนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน ถ้าคำตอบยังไม่ถูกต้องครูควรนำอภิปรายหรือให้สถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง
5. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม **ร่วมคิด ร่วมทำ** โดยร่วมกันออกแบบวิธีการเก็บไอศกรีมให้คงสภาพเดิมให้นานที่สุด
6. นักเรียนอ่านและอภิปรายเนื้อเรื่องในหัวข้อ **วิทย์ใกล้ตัว** ในหนังสือเรียน หน้า 21 โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ในหน่วยนี้ ว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง
7. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามสำคัญประจำหน่วยอีกครั้ง ดังนี้
 - การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง (การเปลี่ยนแปลงของวัตถุอาจเกิดขึ้นจากการแยกชิ้นส่วนของวัตถุนั้นแล้วนำมาประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ นอกจากนี้วัตถุและวัสดุบางชนิดอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยการทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง)
 ถ้าคำตอบของนักเรียนยังไม่ถูกต้อง ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง





สรุปผลการเรียนรู้ของตนเอง

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

13

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง

วาดรูปหรือเขียน
สิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทนี้

รูปหรือข้อความสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ตามความเข้าใจของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท

14

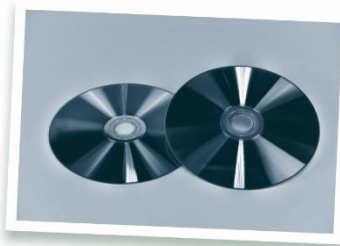
แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 การทำให้วัตถุและวัสดุเปลี่ยนแปลง

1. ข้อใดเป็นการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุ แล้วนำมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ เพราะเหตุใด
- ก. การนำแผ่นซีดีเก่ามาตัดให้เป็นรูป เรขาคณิตแล้วประดิษฐ์เป็นกล่องใส่ กระดาษเช็ดหน้า

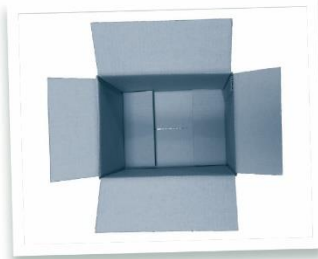
ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ หน้าข้อความที่เลือกและ เขียนคำตอบลงใน ช่องว่างสี่จะ



☐ เป็นการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุ เพราะ _____

☒ ไม่เป็นการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุ เพราะ แผ่นซีดีเป็นวัตถุที่ไม่มีชิ้นส่วนย่อย และการตัดแผ่นซีดีเป็นการทำให้แผ่นซีดีมีชิ้นส่วนที่เล็กลงโดยการตัดแบ่ง ซึ่งไม่ได้เป็นการแยกชิ้นส่วนย่อย

ข. การนำลังกระดาษมาตัดแล้วประกอบเป็นโคมไฟ



☐ เป็นการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุ เพราะ _____

☒ ไม่เป็นการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุ เพราะ กล่องเป็นวัตถุที่ไม่มีชิ้นส่วนย่อย

การนำกล่องมาประกอบเป็นโคมไฟเป็นเพียงการตัดกระดาษให้มีรูและนำไปประกอบกับวัตถุอื่น

ค. การนำตะแกรงของพัดลมมาทำตะกร้าผลไม้ และนำชุดมอเตอร์ ใบพัด ไปทำจักรยานไฟฟ้า ส่วนปลั๊กเสียบนำไปต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น



☐ เป็นการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุ เพราะ _____

☒ ไม่เป็นการแยกชิ้นส่วนย่อยของวัตถุ เพราะ หลังจากแยกชิ้นส่วนของพัดลมออก

แล้วนำไปประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ วัตถุชิ้นใหม่บางชิ้นมีการนำวัตถุชิ้นอื่นที่นอกเหนือจากชิ้นส่วนของพัดลมมาประกอบด้วย

16

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุและวัสดุ

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ใน
หน้าคำที่เลือกและเขียน
คำตอบลงในช่องว่างลึะ

2. วัตถุในแต่ละสถานการณ์ต่อไปนี้มีการเปลี่ยนแปลง
อย่างไร เพราะเหตุใด

สถานการณ์	สาเหตุที่ทำให้วัตถุ เกิดการเปลี่ยนแปลง		ลักษณะการเปลี่ยนแปลง ของวัตถุ
2.1 การวางน้ำแข็งใส ไว้ในห้อง 	☒ ร้อนขึ้น	☐ เย็นลง	น้ำแข็งใสค่อย ๆ หลอมเหลวเป็น น้ำหวาน เมื่อวาง ไว้ในห้อง
2.2 การเคลือบผลไม้ ด้วยช็อกโกแลต 	☐ ร้อนขึ้น	☒ เย็นลง	ช็อกโกแลตเหลว เคลือบที่ ผิวของ ผลไม้และค่อย ๆ แข็ง เมื่อช็อกโกแลต เริ่มเย็นลง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถานการณ์	สาเหตุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง		ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ
2.3 การปิ้งหมูย่าง 	☒ ร้อนขึ้น	☐ เย็นลง	สีของเนื้อหมูเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำตาล และบางส่วนดำ เมื่อทำให้ร้อนขึ้นด้วยการให้ความร้อนแก่เนื้อหมู
2.4 การทำไอศกรีมแท่ง 	☐ ร้อนขึ้น	☒ เย็นลง	น้ำหวานเปลี่ยนเป็นไอศกรีมแท่ง เมื่อทำให้เย็นลงด้วยการแช่ในน้ำแข็ง



ร่วมคิด ร่วมทำ

ถ้าตู้เย็นที่บ้านของนักเรียนเสีย นักเรียนจะออกแบบวิธีการเก็บไอศกรีมให้คงสภาพเดิมได้นานที่สุดอย่างไร





หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

บท	เรื่อง	กิจกรรม	ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง	ตัวชี้วัด
บทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส	เรื่องที่ 1 แรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	กิจกรรมที่ 1 แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร	เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ อาจทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ โดยการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงจากหยุดนิ่งเป็นเคลื่อนที่ เคลื่อนที่อยู่แล้วเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้น ช้าลง หยุดนิ่งหรือเปลี่ยนทิศทาง	ว 2.2 ป.3/1 ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์
	เรื่องที่ 2 แรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ	กิจกรรมที่ 2.1 แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร	- แรงแบ่งออกเป็นแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส โดยแรงสัมผัสเป็นแรงที่มีการสัมผัสกับวัตถุโดยตรง ส่วนแรงไม่สัมผัสเป็นแรงที่ไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุโดยตรง เพื่อให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ - แรงแม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัส โดยแม่เหล็กสามารถดึงดูดวัตถุที่เป็นสารแม่เหล็กได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุนั้น	ว 2.2 ป.3/2 เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 2.2 ป.3/3 จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์
		กิจกรรมที่ 2.2 หาข้อแม่เหล็กได้อย่างไร	แม่เหล็กมี 2 ขั้ว เมื่อแขวนแท่งแม่เหล็ก แท่งแม่เหล็กจะวางตัวอิสระในแนวเหนือใต้ โดยขั้วเหนือจะชี้ไปทางทิศเหนือ ขั้วใต้จะชี้ไปทางทิศใต้	ว 2.2 ป.3/4 ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

บท	เรื่อง	กิจกรรม	ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง	ตัวชี้วัด
		กิจกรรมที่ 2.3 แรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร ร่วมคิด ร่วมทำ	แม่เหล็กจะมีแรงกระทำต่อกัน โดยแม่เหล็กขั้วเหมือนกันจะออกแรงผลักกัน และแม่เหล็กขั้วต่างกันจะออกแรงดึงดูดกัน	



บทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์
3. ระบุข้อแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กัน
4. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ

เวลา 12 ชั่วโมง

แนวคิดสำคัญ

แรงที่กระทำต่อวัตถุมีทั้งแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส ซึ่งอาจทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่สามารถดึงดูดสารแม่เหล็กให้เคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็ก และเนื่องจากแม่เหล็กมีขั้วแม่เหล็กจึงสามารถดึงดูดหรือผลักแม่เหล็กด้วยกันได้

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

- | | |
|---------------------------------|------------|
| 1. หนังสือเรียน ป. 3 เล่ม 2 | หน้า 22-53 |
| 2. แบบบันทึกกิจกรรม ป. 3 เล่ม 2 | หน้า 19-49 |



บทนี้มีอะไร

- | | |
|----------------|--|
| เรื่องที่ 1 | แรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ |
| กิจกรรมที่ 1 | แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร |
| เรื่องที่ 2 | แรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ |
| กิจกรรมที่ 2.1 | แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร |
| กิจกรรมที่ 2.2 | หาขั้วแม่เหล็กได้อย่างไร |
| กิจกรรมที่ 2.3 | แรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร |

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

รหัส	ทักษะ	กิจกรรมที่			
		1	2.1	2.2	2.3
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
S1	การสังเกต	●	●	●	●
S2	การวัด				
S3	การใช้จำนวน				
S4	การจำแนกประเภท		●		
S5	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง • สเปซกับสเปซ • สเปซกับเวลา				
S6	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล				
S7	การพยากรณ์		●		●
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	●	●	●	●
S9	การตั้งสมมติฐาน				
S10	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ				
S11	การกำหนดและควบคุมตัวแปร				
S12	การทดลอง				
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	●	●	●	●
S14	การสร้างแบบจำลอง				
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21					
C1	การสร้างสรรค์				
C2	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
C3	การแก้ปัญหา				
C4	การสื่อสาร	●	●	●	●
C5	ความร่วมมือ	●	●	●	●
C6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		●		

หมายเหตุ : รหัสทักษะที่ปรากฏนี้ ใช้เฉพาะหนังสือคู่มือครูเล่มนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน

แนวคิดคลาดเคลื่อนที่อาจพบและแนวคิดที่ถูกต้องในบทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส มีดังต่อไปนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
แม่เหล็กดึงดูดโลหะทุกชนิด (Barrow, 2000)	แม่เหล็กดึงดูดโลหะบางชนิดที่เป็นสารแม่เหล็ก เช่น เหล็ก นิกเกิล โคบอลต์ (Yong & Wai, 2013)
แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วบวกและขั้วลบ*	แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ (Yong & Wai, 2013)

ถ้าครูพบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนใดที่ยังไม่ได้แก้ไขจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขต่อไปได้

* ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตชั้นเรียนจากการทดลองใช้หนังสือเรียนของ สสวท.

บทนี้เริ่มต้นอย่างไร (1 ชั่วโมง)

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานและตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับผลของแรงกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยสนทนาซักถามเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยพบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือครูอาจนำภาพสถานการณ์ในสถานที่ต่าง ๆ เช่น ตลาด ห้างสรรพสินค้า สนามเด็กเล่น มาให้นักเรียนสังเกต แล้วซักชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในสถานการณ์นั้น ๆ เช่น
 - จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนสังเกตเห็นการเคลื่อนที่ของสิ่งต่าง ๆ หรือไม่ ยกตัวอย่าง (นักเรียนตอบตามผลการสังเกตตามความคิดของตนเอง เช่น การเข็นรถเข็นให้เคลื่อนที่ การลากกล่องไปบนพื้น การเล่นเกมในสนามเด็กเล่น)
 - จากสถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่าง นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดวัตถุเหล่านั้นจึงเคลื่อนที่ได้ (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง)
2. ครูซักชวนนักเรียนศึกษาเรื่องแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส โดยให้อ่านชื่อหน่วย และอ่านคำถามสำคัญประจำหน่วยที่ 1 ในหนังสือเรียนดังนี้
แรงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร

นักเรียนตอบคำถาม โดยครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนย้อนกลับมาตอบอีกครั้งหลังจากเรียนจบหน่วยนี้แล้ว

3. นักเรียนอ่านชื่อบท และจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท ในหนังสือเรียน หัวข้อ “เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ” หน้า 23 จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ดังนี้

- 3.1 บทนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงแม่เหล็ก แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส)
- 3.2 จากจุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบบทนี้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง (สามารถระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์ ระบุชื่อแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กัน เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ)

อย่าลืมนะ

ในการทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน นักเรียนต้องตอบคำถามเหล่านี้ได้ถูกต้อง หากตอบไม่ได้หรือลืมครูต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องทันที

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิมครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ซักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนนี้



4. นักเรียนอ่าน**ข้อบทและแนวคิดสำคัญ** ในหนังสือเรียนหน้า 24 จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้
 - 4.1 จากการอ่านแนวคิดสำคัญ นักเรียนคิดว่าจะได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง (เรียนเรื่องแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงแม่เหล็ก)
5. ครูชักชวนให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องและสังเกตรูปเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 24 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้
 - 5.1 นักเรียนเคยเข้าค่ายลูกเสือและเคยใช้เข็มทิศในการเดินป่าหรือไม่ เข็มทิศมีประโยชน์อย่างไร (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ของตนเอง เช่น เคยหรือไม่เคยใช้เข็มทิศในการเดินป่า โดยเข็มทิศมีประโยชน์ในการบอกทิศสำหรับการเดินทาง)
 - 5.2 เข็มทิศมีลักษณะอย่างไร (เข็มทิศมีลักษณะเป็นทรงกลมประกอบด้วยหน้าปัดที่มีสัญลักษณ์แสดงทิศต่าง ๆ และมีเข็มเล็ก ๆ อยู่ด้านใน ปลายของเข็มอาจมีสีเป็นสัญลักษณ์และชี้ไปทิศเหนือเสมอ)

ครูอาจนำเข็มทิศของจริงแบบต่าง ๆ มาให้นักเรียนสังเกต

 - 5.3 เพราะเหตุใดเข็มของเข็มทิศจึงเคลื่อนที่และบอกทิศทางได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น เข็มทิศเคลื่อนที่และบอกทิศทางได้เพราะมีแรงมากระทำต่อเข็มของเข็มทิศ)
 - 5.4 นอกจากแรงที่ทำให้เข็มทิศเคลื่อนที่ได้ มีแรงอะไรอีกบ้างที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา และแรงเหล่านั้นมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น แรงจากการดึง แรงจากการผลัก หรือแรงโน้มถ่วงของโลกที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้)
6. ครูชักชวนนักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส ใน**สำรวจความรู้ก่อนเรียน** ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 20-23 โดยนักเรียนอ่านข้อมูลที่กำหนดให้ และอ่านคำถามแต่ละข้อ ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จนแน่ใจว่านักเรียนสามารถทำได้ด้วยตนเอง จึงให้นักเรียนตอบคำถามซึ่งคำตอบของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน และคำตอบอาจถูกหรือผิดก็ได้



อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน



7. ครูสังเกตการตอบคำถามของนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสอย่างไรโดยอาจสุ่มให้นักเรียน 2-3 คน นำเสนอคำตอบของตนเอง โดยครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนย้อนกลับมาตรวจสอบอีกครั้งหลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ทั้งนี้ครูควรบันทึกแนวคิดคลาดเคลื่อนหรือแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียน แล้วนำมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง และต่อยอดแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียนต่อไป



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

การสำรวจความรู้ก่อนเรียน นักเรียนอาจตอบคำถามถูกหรือผิดก็ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน แต่เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนกลับมาตรวจสอบคำตอบอีกครั้งและแก้ไขให้ถูกต้อง ดังตัวอย่าง

20

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

บทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

1. ข้าวตุ๋กับหนูดีไปเล่นม้าหมุนในสวนสาธารณะข้างบ้าน โดยผลัดกันเป็นคนนั่งและคนทำให้ม้าหมุนเคลื่อนที่ หนูดีเป็นคนนั่งม้าหมุนก่อน ข้าวตุ๋จะต้องทำอะไรเพื่อให้ม้าหมุนเคลื่อนที่ได้ จากนั้นจะต้องทำอะไรเพื่อให้ม้าหมุนเคลื่อนที่เร็วขึ้น ๆ แล้วเคลื่อนที่ช้าลง ๆ จนหยุดนิ่ง



ข้าวตุ๋ทำให้ม้าหมุนเคลื่อนที่ได้ โดย _____

ออกแรงกระทำกับม้าหมุน เช่น ผลักหรือดึง

ข้าวตุ๋ทำให้ม้าหมุนเคลื่อนที่เร็วขึ้น ๆ โดย _____

ออกแรงกระทำกับม้าหมุนในทิศทางเดียวกับทิศทางที่ม้าหมุน

กำลังเคลื่อนที่

ข้าวตุ๋ทำให้ม้าหมุนเคลื่อนที่ช้าลง ๆ จนหยุดนิ่ง โดย _____

ออกแรงกระทำกับม้าหมุนในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่ม้า

หมุนกำลังเคลื่อนที่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. วัตถุใดต่อไปนี้ที่แม่เหล็กสามารถดึงดูดได้

วงกลมล้อมรอบ
คำตอบที่ถูกต้องลึะ



ลวดทองแดง



สร้อยเงิน



แหวนทองคำ



ตะปูเหล็ก



ตะเกียบไม้



เก้าอี้เหล็ก



ช้อนพลาสติก

3. แขนวแท่งแม่เหล็กด้วยเส้นเอ็น จากนั้นนำวัตถุชิ้นหนึ่งเข้าใกล้แท่งแม่เหล็กพบว่าแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่ออกจากวัตถุชิ้นนี้ ดังรูป วัตถุชิ้นนี้คืออะไร เพราะเหตุใด



วัตถุที่นำมาเข้าใกล้แท่งแม่เหล็ก คือ แท่งแม่เหล็ก

เพราะ แท่งแม่เหล็กจะเกิดแรงผลักเมื่อนำแท่งแม่เหล็กอีกแท่ง

โดยนำด้านที่มีขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กัน

22

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

4. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ปรับแก้ให้ถูกต้อง ได้อย่างไร

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกและ
ปรับแก้ข้อความ
ให้ถูกต้องสิจ๊ะ

- 4.1 แม่เหล็กดึงดูดโลหะทุกชนิด



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้อง คือ แม่เหล็กไม่ได้ดึงดูดโลหะทุกชนิด
โลหะที่แม่เหล็กดึงดูดได้ เช่น เหล็ก ส่วนโลหะที่แม่เหล็กไม่ดึงดูด เช่น

เงิน ทองคำ อะลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี

- 4.2 แม่เหล็กดึงดูดเฉพาะวัสดุที่มีลักษณะมันวาว



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้อง คือ แม่เหล็กดึงดูดวัสดุที่เป็นสารแม่เหล็ก
และแม่เหล็กด้วยกัน ซึ่งแม่เหล็กบางชนิดก็ไม่ได้มีลักษณะมันวาว

- 4.3 เมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงดึงดูดกันเสมอ



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้อง คือ เมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กัน
อาจเกิดแรงดึงดูดหรือแรงผลักขึ้นอยู่กับขั้วของแม่เหล็กที่นำเข้าใกล้กัน

- 4.4 เมื่อนำแท่งแม่เหล็กมาแขวนไว้ แท่งแม่เหล็กจะแกว่งแล้วหยุดนิ่ง โดยวางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้เสมอ



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้อง คือ _____

5. การกระทำต่อไปนี้เป็นการใช้แรงสัมผัสหรือแรงไม่สัมผัส

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกสิ่งจะ



ตะปูที่อยู่บนโต๊ะเคลื่อนที่
เมื่อขยับแท่งแม่เหล็กที่อยู่ด้านล่าง

☐ แรงสัมผัส ☒ แรงไม่สัมผัส



เปิดประตู

☒ แรงสัมผัส ☐ แรงไม่สัมผัส



เป่าฟองสบู่

☒ แรงสัมผัส ☐ แรงไม่สัมผัส



ตีลูกปิงปอง

☒ แรงสัมผัส ☐ แรงไม่สัมผัส

ตรวจสอบหลังจบบทเรียน

คำตอบที่ทำไปแล้วก่อนเรียน
ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้อง
ปรับแก้ให้ถูกต้องสิ่งจะ



เรื่องที่ 1 แรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ในเรื่องนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุในลักษณะต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุในลักษณะต่าง ๆ เมื่อมีแรงมากระทำ

เวลา 3 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

ลูกบอล ตะเกียบ

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 27-32
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 24-29



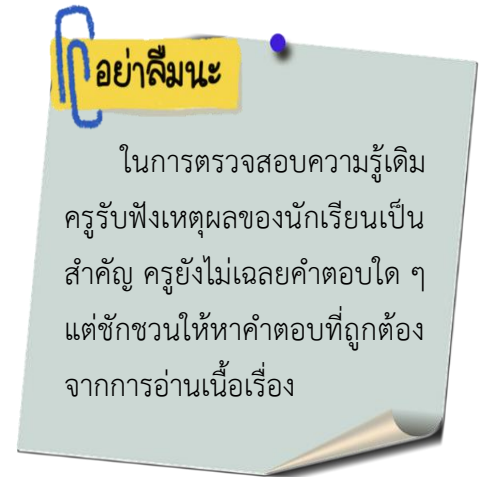
แนวการจัดการเรียนรู้ (60 นาที)

ขั้นตรวจสอบความรู้ (10 นาที)

- ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยการอภิปรายประสบการณ์การเล่นเครื่องเล่นต่าง ๆ ในสนามเด็กเล่น โดยอาจใช้คำถาม ดังนี้
 - นักเรียนเคยไปเล่นเครื่องเล่นต่าง ๆ ในสนามเด็กเล่นหรือไม่ ในสนามเด็กเล่นมีเครื่องเล่นอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ของตนเองว่าเคยไปเล่นเครื่องเล่นที่สนามเด็กเล่นหรือไม่ และยกตัวอย่างเครื่องเล่น เช่น ม้าโยก ชิงช้า กระดานลื่น ม้าหมุน)
 - เครื่องเล่นแต่ละชนิดมีวิธีการเล่นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ม้าโยก ต้องออกแรงโยกหรือกด ชิงช้า ต้องออกแรงแกว่ง กระดานลื่น ต้องออกแรงไถล ม้าหมุน ต้องออกแรงผลัก) ครูอาจให้ตัวแทนนักเรียนออกมาแสดงท่าทางประกอบ เช่น การแกว่งชิงช้ามีการออกแรงในลักษณะอย่างไร
- ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่การเรียนรู้เรื่องแรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยชักชวนนักเรียนอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียน หน้า 27 เกี่ยวกับเครื่องเล่นต่าง ๆ ที่พบในสนามเด็กเล่น และหาคำตอบว่าเครื่องเล่นแต่ละชนิดมีวิธีการเล่นอย่างไร

ขั้นฝึกทักษะจากการอ่าน (35 นาที)

- นักเรียนอ่านชื่อเรื่องและคำถามในคติก่อนอ่าน ในหนังสือเรียน หน้า 27 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวคำตอบและนำเสนอ โดยครูบันทึกคำตอบของนักเรียนบนกระดานเพื่อใช้เปรียบเทียบคำตอบหลังจากอ่านเนื้อเรื่อง
- นักเรียนอ่านคำสำคัญ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (หากนักเรียนอ่านไม่ได้ ครูควรสอนอ่านให้ถูกต้อง) จากนั้นครูชักชวนให้นักเรียนอธิบายความหมายของคำสำคัญตามความเข้าใจของตนเอง



5. นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 27 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้
 - 5.1 นักเรียนสังเกตเห็นเครื่องเล่นอะไรในสนามเด็กเล่น (เครื่องเล่นได้แก่ ชิงช้า กระดานลื่น ม้าโยก)
 - 5.2 เมื่อเริ่มเล่นชิงช้า ข้าวตุออกแรงกระทำต่อชิงช้าอย่างไร (ข้าวตูดึงชิงช้าในทิศทางเข้าหาตัว)
 - 5.3 ข้าวตุทำอะไรเพื่อให้ชิงช้าเคลื่อนที่เร็วและแกว่งได้สูงขึ้น (ข้าวตุออกแรงผลักชิงช้าในทิศทางออกจากตัว)
 - 5.4 ถ้านักเรียนเป็นข้าวตุและต้องการแกว่งชิงช้าให้เคลื่อนที่เร็วและแกว่งได้สูงขึ้น จะทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น ดึงชิงช้าเข้าหาตัวสูง ๆ ผลักชิงช้าให้แรง ๆ)
 - 5.5 นักเรียนคิดว่าการเล่นม้าโยกและกระดานลื่น ต้องใช้แรงกระทำในลักษณะเดียวกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น ม้าโยก ต้องใช้แรงทั้งการดึงและการผลักเพื่อทำให้ม้าโยกเคลื่อนที่ ส่วนกระดานลื่น ต้องใช้แรงในการผลักให้ตัวเราเคลื่อนที่ไปตามทางลาดของกระดานลื่น)
 - 5.6 การดึงและการผลักแตกต่างกันอย่างไร (การดึงเป็นการออกแรงในทิศทางเข้าหาตัวผู้ออกแรง ส่วนการผลักเป็นการออกแรงในทิศทางออกจากตัวผู้ออกแรง)
 - 5.7 เพราะเหตุใดแรงที่ข้าวตุใช้ในการเล่นเครื่องเล่นจึงเป็นแรงสัมผัส (เพราะเป็นการออกแรงที่ต้องสัมผัสกับวัตถุเพื่อให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่)

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออธิบายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

ขั้นสรุปจากการอ่าน (15 นาที)

6. นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่อ่านซึ่งควรสรุปได้ว่า การออกแรงลักษณะต่าง ๆ ทำให้เครื่องเล่นเคลื่อนที่ได้ เช่น ออกแรงในการดึงซึ่งเป็นการออกแรงในทิศทางเข้าหาตัวผู้ออกแรง หรือออกแรงในการผลักซึ่งเป็นการออกแรงในทิศทางออกจากตัวผู้ออกแรง แรงที่ใช้ในการดึงและการผลักเครื่องเล่นเป็นแรงสัมผัสเพราะเป็นการออกแรงที่มีการสัมผัสกับเครื่องเล่นโดยตรง
7. นักเรียนตอบคำถามในรู้หรือยัง ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 24

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนใน
รู้หรือยัง กับคำตอบที่เคยตอบและบันทึกไว้ในคิดก่อนอ่าน
9. นักเรียนตอบคำถามท้ายเรื่องที่อ่านในหนังสือเรียนหน้า 28 ดังนี้ แรงมี
ผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบ
ตามความเข้าใจของตนเอง)
ครูยังไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการ
ทำกิจกรรม

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำ
กิจกรรมที่ 1 แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่
ของวัตถุอย่างไร ครูควรเตรียมลูกบอล
ขนาดเล็กตามจำนวนกลุ่มให้นักเรียนได้
ผลัดกันรับส่งลูกบอลเพื่อสังเกตการออก
แรงที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการ
เคลื่อนที่ของลูกบอล และควรหาสถานที่
ที่เหมาะสมสำหรับการทำกิจกรรม เช่น
สนามฟุตบอล ลานอเนกประสงค์



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

24

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 1

แรงสัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ



รู้หรือปั่ง

1. การแกว่งชิงช้าทำได้อย่างไร

ออกแรงในการดึงหรือผลักชิงช้า

2. การดึงและการผลักเหมือนกันและแตกต่างกันอย่างไร

การดึงและการผลักเหมือนกันตรงที่มีการออกแรงกระทำต่อวัตถุ

แต่แตกต่างกันตรงลักษณะการออกแรง โดยการดึงเป็นการออกแรงใน

ทิศทางเข้าหาตัว แต่การผลักเป็นการออกแรงในทิศทางออกจากตัว



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมที่ 1 แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้สังเกตการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นกับวัตถุในลักษณะต่าง ๆ เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุนั้น

เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

สังเกตและอธิบายผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

1. ลูกบอล 1 ลูก
2. ตะเกียบ 1 อัน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 29-31
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 25-29
3. ตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่อง วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ได้อย่างไร

<http://ipst.me/9863>



แนวการจัดการเรียนรู้

- ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับผลของแรงต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยซักชวนนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับกีฬาที่นักเรียนชอบ เช่น ฟุตบอล โดยครูอาจเปิดวิดีโอคลิปการเล่นฟุตบอลโดยให้นักเรียนสังเกตการเตะลูกฟุตบอลของนักฟุตบอล ลักษณะการออกแรงที่กระทำต่อลูกฟุตบอลและผลที่เกิดขึ้นกับลูกฟุตบอล ครูอาจสอบถามหรือให้นักเรียนที่เคยเล่นฟุตบอลออกมาอธิบายวิธีการเตะลูกฟุตบอล โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนคนอื่นติดตามและร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้
 - ขณะเล่นฟุตบอล นักเรียนมีการออกแรงกระทำต่อลูกฟุตบอลหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบจากประสบการณ์หรือความคิดของตนเอง เช่น มีการออกแรงในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การเตะ ขว้าง รับ เชี่ยลูกฟุตบอล เป็นต้น)
 - ถ้านักเรียนต้องการทำให้ลูกฟุตบอลเคลื่อนที่ไปยังประตูของฝ่ายตรงกันข้ามอย่างรวดเร็ว จะทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น เเตะลูกฟุตบอลแรง ๆ เพื่อส่งลูกฟุตบอลให้เพื่อน แล้วให้เพื่อนออกแรงเตะตามทิศทางทางการเคลื่อนที่ของลูกฟุตบอลต่อไปยังประตู)
 - ถ้านักเรียนเป็นผู้รักษาประตู นักเรียนจะต้องออกแรงกระทำต่อลูกฟุตบอลอย่างไรเพื่อไม่ให้ลูกฟุตบอลเข้าประตู (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ออกแรงในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่ลูกฟุตบอลเคลื่อนที่มาเพื่อให้ลูกฟุตบอลหยุดเคลื่อนที่หรือออกแรงปัดให้ลูกฟุตบอลเปลี่ยนทิศทางทางการเคลื่อนที่)
- ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 โดยใช้คำถาม ดังนี้ วัตถุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อมีแรงมากระทำ และถ้าเราต้องการให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน จะต้องออกแรงกระทำต่อวัตถุอย่างไร
- นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม และทำเป็นคิดเป็น ในหนังสือเรียนหน้า 29 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ)



อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ซักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากการทำกิจกรรม



- 3.2 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)
- 3.3 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ)
4. นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 25 และอ่าน **สิ่งที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม**
5. นักเรียนอ่าน **ทำอย่างไรที่ละข้อ** โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - 5.1 เมื่อนักเรียนจับคู่โดยยืนห่างกัน 3 เมตร จากนั้นนักเรียนต้องทำอะไร (ผลัดกันรับส่งลูกบอล โดยสังเกตการออกแรงและผลที่มีต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอลทั้งขณะที่ส่งและรับลูกบอล)
 - 5.2 หลังจากผลัดกันรับส่งลูกบอลแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (ผลักลูกบอลที่อยู่บนพื้นให้เคลื่อนที่ โดยสังเกตการออกแรงและผลที่มีต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอล จากนั้นให้ผลักลูกบอลอีกครั้งแล้วใช้ตะเกียบออกแรงกระทำต่อลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ให้เคลื่อนที่ต่อไป)
 - 5.3 เมื่อออกแรงผลักลูกบอล แล้วใช้ตะเกียบออกแรงกระทำต่อลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ให้เคลื่อนที่ต่อไป กำหนดให้แรงกระทำต่อลูกบอลในทิศทางใดบ้าง (ออกแรงกระทำในทิศทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกบอล ออกแรงกระทำในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกบอล และออกแรงกระทำในทิศทางอื่น)
6. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน **ทำอย่างไร** แล้ว ครูพานักเรียนออกไปยังบริเวณที่สามารถทำกิจกรรมได้ จากนั้นแจกลูกบอลให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรม โดยกำหนดเวลาตามความเหมาะสม
7. หลังจากทำกิจกรรม ครูให้นักเรียนช่วยกันเก็บลูกบอล จากนั้นร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม ตามแนวคำถามดังนี้

การส่งลูกบอล

- 7.1 ขณะที่นักเรียนส่งลูกบอลให้เพื่อน นักเรียนต้องออกแรงหรือไม่ (ต้องออกแรง)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

S1 สังเกตการออกแรงและการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอลก่อนและหลังออกแรงกระทำต่อลูกบอล

S8 ลงความเห็นเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

C4 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการออกแรงและผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุให้ผู้อื่นเข้าใจ

C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมออกแรงกระทำต่อลูกบอลและร่วมกันสังเกตผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอล

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

- 7.2 ลักษณะการออกแรงเป็นอย่างไร จึงทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่ไปหาเพื่อน (เราต้องผลักลูกบอลออกไป หรือเราต้องออกแรงเพื่อผลักลูกบอลไปข้างหน้า)
- 7.3 ก่อนออกแรงกระทำต่อลูกบอล ลูกบอลมีการเคลื่อนที่หรือไม่ (ไม่มี)
- 7.4 เมื่อออกแรงกระทำต่อลูกบอล ลูกบอลเคลื่อนที่อย่างไร (เคลื่อนที่ไปข้างหน้า)

การรับลูกบอล

- 7.5 ในการรับลูกบอลที่เคลื่อนที่เข้ามาหา เราต้องออกแรงหรือไม่อย่างไร (ต้องออกแรง โดยออกแรงในทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของลูกบอล)
- 7.6 เมื่อออกแรงกระทำต่อลูกบอล ลูกบอลเป็นอย่างไร (ลูกบอลหยุดเคลื่อนที่)

การออกแรงกระทำต่อลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ โดยให้แรงกระทำในทิศทางต่าง ๆ

- 7.7 เมื่อออกแรงกระทำต่อลูกบอลในทิศทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกบอล การเคลื่อนที่ของลูกบอลเป็นอย่างไร (ลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ เคลื่อนที่เร็วขึ้น)
- 7.8 เมื่อออกแรงกระทำต่อลูกบอลในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกบอล การเคลื่อนที่ของลูกบอลเป็นอย่างไร (ลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ เคลื่อนที่ต่อไปแต่ช้าลง)
- 7.9 เมื่อออกแรงกระทำต่อลูกบอลในทิศทางอื่น การเคลื่อนที่ของลูกบอลเป็นอย่างไร (ลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่)
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของแรงที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปดังนี้
- ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่ง จะทำให้วัตถุเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่
 - ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกันกับทิศทางที่วัตถุนั้นกำลังเคลื่อนที่ วัตถุจะเคลื่อนที่ต่อไปในทิศทางเดิม แต่เร็วขึ้น
 - ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่โดยออกแรงกระทำในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่วัตถุนั้นกำลังเคลื่อนที่ วัตถุจะเคลื่อนที่ต่อไปในทิศทางเดิม แต่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง

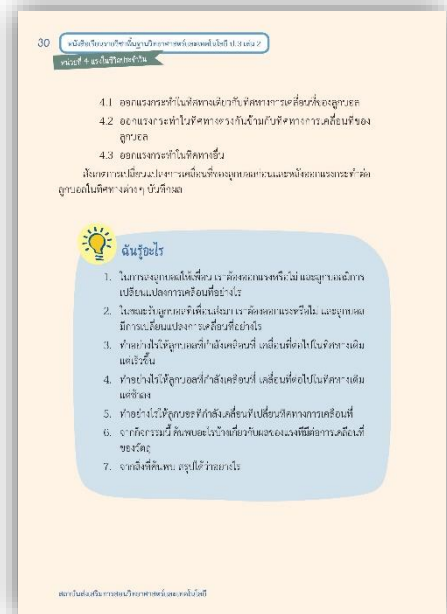


การออกแรงในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่ลูกบอลกำลังเคลื่อนที่

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ครูควรอธิบายหรือให้คำแนะนำเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแล้วพบว่า นักเรียนออกแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่วัตถุนั้นเคลื่อนที่ แต่ใช้แรงที่มากก็อาจทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่กลับไปยังทิศทางเดิมที่เคลื่อนที่มาได้

- ถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่โดยทิศของแรงไม่ได้อยู่ในทิศทางเดียวกันหรือทิศทางตรงข้ามกันกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ (S13)
- 9. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามใน **ฉันรู้อะไร** ในหนังสือเรียน หน้า 30 โดยครูอาจใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง
- 10. นักเรียนอ่าน **สิ่งที่ได้เรียนรู้** ในหนังสือเรียน หน้า 31 และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง
- 11. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน **อยากรู้อีกว่า** จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2-3 คน นำเสนอคำถามของตนเองหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ
- 12. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด
- 13. นักเรียนร่วมกันอ่าน**รู้อะไรในเรื่องนี้** ในหนังสือเรียน หน้า 32 ครูนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเรื่องนี้ จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามในช่วงท้ายของเนื้อเรื่อง ดังนี้ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่โดยไม่ต้องใช้แรงสัมผัสได้หรือไม่ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางการตอบคำถาม ซึ่งครูควรเน้นให้นักเรียนตอบคำถามพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบและชักชวนให้นักเรียนไปหาคำตอบร่วมกันจากการเรียนเรื่องต่อไป





แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

25

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ 1 : แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ **สังเกตและอธิบายผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง**
การเคลื่อนที่ของวัตถุ



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกก็จะ

ผลการสังเกต

ตาราง 1 ผลการสังเกตการออกแรงและผลที่มีต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอล
ทั้งขณะที่ส่งและรับ

การกระทำ	การออกแรง	ผลที่มีต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอล
1. ส่งลูกบอล	☐ ไม่ออกแรง ☒ ออกแรง	☒ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่ ☐ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่
2. รับลูกบอล	☐ ไม่ออกแรง ☒ ออกแรง	☒ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากเคลื่อนที่เป็นหยุดนิ่ง ☐ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

26

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกสิทธิ์

ผลการสังเกต

เมื่อวางลูกบอลบนพื้นราบเรียบแล้วผลักเบาๆ เพื่อให้ลูกบอลเคลื่อนที่

☒ มีการออกแรง ☐ ไม่มีการออกแรง

ผลที่มีต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอล

☒ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่☐ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

ตาราง 2 ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอลเมื่อออกแรงกระทำในทิศทางต่าง ๆ

ทิศทางการออกแรง	การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอล
ออกแรงกระทำในทิศทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกบอล	เปลี่ยนจาก <u>กำลังเคลื่อนที่</u> เป็น <u>เคลื่อนที่เร็วขึ้นในทิศทางเดิม</u>
ออกแรงกระทำในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกบอล	เปลี่ยนจาก <u>กำลังเคลื่อนที่</u> เป็น <u>เคลื่อนที่ช้าลงในทิศทางเดิม</u>
ออกแรงกระทำในทิศทางอื่น	เปลี่ยนจาก <u>กำลังเคลื่อนที่</u> เป็น <u>เปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่</u>



ฉันรู้อะไร

1. ในการส่งลูกบอลให้เพื่อน เราต้องออกแรงหรือไม่ และลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่อย่างไร

ต้องออกแรง โดยลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงจากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่

2. ในขณะรับลูกบอลที่เพื่อนส่งมา เราต้องออกแรงหรือไม่ และลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่อย่างไร

ต้องออกแรง โดยลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงจากกำลังเคลื่อนที่เป็นหยุดนิ่ง

3. ทำอย่างไรให้ลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ เคลื่อนที่ต่อไปในทิศทางเดิมแต่เร็วขึ้น

ออกแรงกระทำต่อลูกบอลในทิศทางเดียวกับทิศทางที่ลูกบอลกำลังเคลื่อนที่

4. ทำอย่างไรให้ลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่ เคลื่อนที่ต่อไปในทิศทางเดิมแต่ช้าลง

ออกแรงกระทำต่อลูกบอลในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่ลูกบอลกำลังเคลื่อนที่

28

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

5. ทำอย่างไรให้ลูกบอลที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่

ออกแรงกระทำต่อลูกบอลในทิศทางอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ทิศทางที่ลูกบอลกำลังเคลื่อนที่

6. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับผลของแรงที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ

เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ จะมีผลทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่

หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เคลื่อนที่เร็วขึ้น เคลื่อนที่ช้าลง หรือเปลี่ยน
ทิศทางการเคลื่อนที่

7. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

แรงทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของแรงที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น นอกจากแรงจะทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่แล้ว แรงยังทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงอะไรได้อีกบ้าง

คำถามของฉัน คือ _____

_____ คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง _____



แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 1 แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การสังเกตและบอก ลักษณะการออกแรง และการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของ ลูกบอลก่อนและหลัง ออกแรงกระทำต่อ ลูกบอล	สามารถสังเกตและบอก ลักษณะการออกแรงและ การเปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของลูกบอลได้ ถูกต้องด้วยตนเองโดยไม่ เพิ่มความคิดเห็น	สามารถสังเกตและ บอกลักษณะการ ออกแรงและการ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของลูกบอลได้ ถูกต้องจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่นหรือมี การเพิ่มเติมความ คิดเห็น	สามารถสังเกตและ บอกลักษณะการ ออกแรงและการ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของลูกบอลได้ ถูกต้องบางส่วน แม้จะ ได้รับการชี้แนะจากครู หรือผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลได้ว่า แรงเป็น สาเหตุที่ทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ในลักษณะ ต่าง ๆ	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลได้ถูกต้องด้วย ตนเองว่า แรงเป็นสาเหตุ ที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ในลักษณะ ต่าง ๆ	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลได้ถูกต้อง โดยอาศัยการชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่นว่า แรง เป็นสาเหตุที่ทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ในลักษณะ ต่าง ๆ	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลได้ถูกต้อง เพียงบางส่วน แม้ว่าจะ ได้รับการชี้แนะจากครู หรือผู้อื่นว่า แรงเป็น สาเหตุที่ทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ในลักษณะ ต่าง ๆ
S13 การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล จากการสังเกต การ อภิปราย และลง ข้อสรุปได้ว่า แรงทำให้ วัตถุเปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลง ข้อสรุปได้ถูกต้องด้วย ตนเองว่า แรงทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลง ข้อสรุปได้ถูกต้องโดย อาศัยการชี้แนะจากครู หรือผู้อื่นว่า แรงทำให้ วัตถุเปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต การอภิปราย และลง ข้อสรุปได้ถูกต้องเพียง บางส่วน แม้ว่าจะได้รับ การชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่นว่า แรงทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 11

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการออกแรงและผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุให้ผู้อื่นเข้าใจ	สามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการออกแรงและผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการออกแรงและผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการออกแรงและผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุให้ผู้อื่นเข้าใจได้เพียงบางส่วนแม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแรงกระทำต่อลูกบอลโดยร่วมกันสังเกตและอภิปรายผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอล	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแรงกระทำต่อลูกบอลโดยร่วมกันสังเกตและอภิปรายผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอลตลอดช่วงเวลาของการทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแรงกระทำต่อลูกบอลโดยร่วมกันสังเกตและอภิปรายผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอลโดยให้ความร่วมมือเป็นบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแรงกระทำต่อลูกบอลโดยร่วมกันสังเกตและอภิปรายผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของลูกบอลโดยให้ความร่วมมือเป็นบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการกระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น



เรื่องที่ 2 แรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ในเรื่องนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแรงแม่เหล็กซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส โดยการสังเกตลักษณะของแม่เหล็กและผลของแรงแม่เหล็กที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายลักษณะของแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก บอกความหมายของแรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

เวลา 7 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

ลวดเหล็ก ลวดทองแดง แท่งแม่เหล็ก ไม้บรรทัด พลาสติก ยางลบ กระดาษ กระป๋องน้ำอัดลม ไม้จิ้มฟัน ลวดเสียบกระดาษ แก้วพลาสติก ยางรัดของ กล่องใส่ ลวดเสียบกระดาษ ดินสอไม้ ตะปู เหรียญห้าบาท แท่งไม้ แก้ว ไม้หรือแก้วพลาสติก เชือกฟาง เทปกาว เข็มทิศ ดินสอ

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 33-46
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 30-43



แนวการจัดการเรียนรู้ (60 นาที)

ขั้นตรวจสอบความรู้ (10 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยให้นักเรียนสังเกตรูปสถานการณ์การเปิดบานประตู ดังรูป



การออกแรงในการผลักประตู

จากนั้นถามนักเรียนเกี่ยวกับ ดังนี้

- 1.1 ถ้าต้องการเปิดหรือปิดบานประตู ดังรูป นักเรียนต้องทำอะไร (ออกแรงในการดึงหรือผลัก)
- 1.2 การผลักและการดึงบานประตูมีลักษณะการออกแรงเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร (การดึงและการผลักบานประตูมีลักษณะการออกแรงเหมือนกัน คือ เป็นการออกแรงกระทำโดยต้องสัมผัสกับบานประตู แต่การดึงและการผลักบานประตูมีทิศทางการออกแรงแตกต่างกัน คือ การดึงบานประตูเป็นการออกแรงในทิศทางเข้าหาตัวผู้ออกแรง ส่วนการผลักบานประตูเป็นการออกแรงในทิศทางออกจากตัวผู้ออกแรง)
2. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับแรงแม่เหล็กโดยเตรียมแท่งแม่เหล็กที่มีแรงแม่เหล็กมาก ห่อด้วยกระดาษสีเพื่อไม่ให้เห็นแท่งแม่เหล็กที่อยู่ด้านใน จากนั้นครูถือแผ่นพลาสติกลูกฟูกไว้ แล้วให้ตัวแทนนักเรียนหนึ่งคนมาถือห่อแท่งแม่เหล็กซึ่งครูเรียกว่าแท่งวัตถุปริศนา ครูให้ตัวแทนนักเรียนถือแท่งวัตถุปริศนาทาบไว้กับด้านหลังของแผ่นพลาสติกลูกฟูก จากนั้นครูนำวัตถุต่าง ๆ เช่น กรรไกรขนาดเล็ก ลวดเสียบกระดาษ ไม้บรรทัดเหล็ก มาวางบนแผ่นพลาสติกลูกฟูก โดยวางให้ตรงกับตำแหน่งแท่งวัตถุปริศนา ดังรูป จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียนลากแท่งวัตถุปริศนาไปมา โดยให้นักเรียนทุกคนสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่เกิดขึ้นโดยอาจใช้คำถามดังนี้

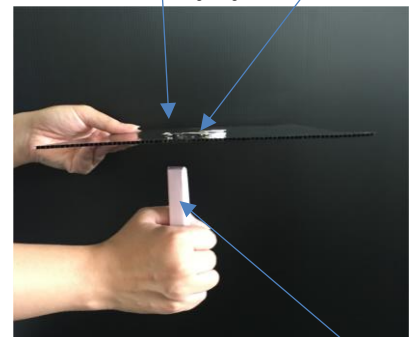
อย่าลืมนะ

ในการทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน นักเรียนต้องตอบคำถามเหล่านี้ได้ถูกต้อง หากตอบไม่ได้หรือลืมนะครูต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องทันที

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากการอ่านเนื้อเรื่อง

แผ่นพลาสติกลูกฟูก ลวดเสียบกระดาษ



แท่งวัตถุปริศนา

ตัวอย่างการทำกิจกรรม

- 2.1 นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้างเมื่อลากแท่งวัตถุปริศนาไปมา (วัตถุที่อยู่บนแผ่นพลาสติกถูกฟูกเคลื่อนที่ได้)
 - 2.2 นักเรียนคิดว่ามีแรงมากระทำต่อวัตถุที่อยู่บนแผ่นพลาสติกถูกฟูกหรือไม่ รู้ได้อย่างไร (มีแรงมากระทำ เพราะวัตถุนั้นมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่ได้)
 - 2.3 นักเรียนที่ออกแรงลากแท่งวัตถุปริศนาได้ใช้มือเลื่อนให้วัตถุที่อยู่บนแผ่นพลาสติกถูกฟูกเคลื่อนที่หรือไม่ (ไม่ได้ใช้มือเลื่อน เพราะว่ามีมือของนักเรียนคนนั้นอยู่ด้านล่างของแผ่นพลาสติกถูกฟูก)
 - 2.4 แรงที่กระทำต่อวัตถุที่วางอยู่บนแผ่นพลาสติกถูกฟูกคือแรงอะไร แรงนั้นมาจากไหน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น แม่เหล็ก)
3. ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่การเรียนรู้เรื่องแรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยชักชวนนักเรียนอ่านเนื้อเรื่องเกี่ยวกับแม่เหล็ก และมาหาคำตอบกันว่าวิธีการใดหรือไม่ที่จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุ

ขั้นฝึกทักษะจากการอ่าน (40 นาที)

4. นักเรียนอ่านชื่อเรื่องและคำถามในคิตก่อนอ่าน ในหนังสือเรียนหน้า 33 แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวคำตอบและนำเสนอ ครูบันทึกคำตอบของนักเรียนบนกระดานเพื่อใช้เปรียบเทียบคำตอบหลังจากอ่านเนื้อเรื่อง
5. นักเรียนอ่านคำสำคัญ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (หากนักเรียนอ่านไม่ได้ ครูควรสอนอ่านให้ถูกต้อง) จากนั้นครูชักชวนให้นักเรียนอธิบายความหมายของคำสำคัญตามความเข้าใจของตนเอง
6. นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 33-34 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้
 - 6.1 แม่เหล็กที่ติดตู้เย็นมีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดหรือประสบการณ์ของตนเอง เช่น แม่เหล็กที่ติดตู้เย็นมีลักษณะเป็นแผ่นสีดำ สีเหลี่ยม หรือเป็นแผ่นสีดำกลม ๆ)



- 6.2 แม่เหล็กมีรูปร่างอย่างไรบ้าง (มีรูปร่างหลายแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก รูปเกือกม้า รูปวงแหวน)
- 6.3 จากเรื่องเล่า ใครเป็นผู้ค้นพบหินวิเศษ และค้นพบได้อย่างไร (ชายเลี้ยงแกะชื่อว่าแมกนัสเป็นผู้ค้นพบหินวิเศษโดยบังเอิญขณะกำลังเลี้ยงแกะในทุ่งหญ้า)
- 6.4 หินวิเศษมีลักษณะอย่างไรและเพราะเหตุใดจึงเรียกหินดังกล่าวว่าเป็นหินวิเศษ (หินวิเศษมีลักษณะเป็นก้อนหินสีดำขนาดใหญ่ มีแรงดึงดูดไม้ต่อนกและตะปูได้)
- 6.5 หินวิเศษในเรื่องนี้มีชื่อเรียกว่าอะไร มีความหมายตรงกับคำว่าอะไรในภาษาไทย (เราเรียกหินวิเศษนี้ว่า แมกเนต ตรงกับคำในภาษาไทย คือ แม่เหล็ก)
- 6.6 เพราะเหตุใด หินวิเศษนี้จึงถูกเรียกว่าแมกเนต (เป็นการตั้งตามชื่อของสถานที่และชื่อของชายเลี้ยงแกะที่เป็นผู้ค้นพบคนแรก)
- 6.7 แรงที่แม่เหล็กดึงดูดให้ไม้ต่อนกและตะปูเคลื่อนที่เข้าไปหาได้เรียกว่าอะไร (แรงแม่เหล็ก)
- 6.8 เพราะเหตุใดแรงแม่เหล็กจึงเป็นแรงไม่สัมผัส (เพราะเป็นแรงที่สามารถดึงดูดวัตถุให้เคลื่อนที่เข้าหาได้โดยที่แม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุนั้น)

ขั้นสรุปจากการอ่าน (10 นาที)

7. นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่อ่านซึ่งควรสรุปได้ว่า แม่เหล็กมีรูปร่างต่าง ๆ การค้นพบแม่เหล็กเกิดจากชายคนหนึ่งค้นพบก้อนหินที่สามารถดึงดูดไม้ต่อนกและตะปูได้ จึงตั้งชื่อก้อนหินนั้นตามชื่อสถานที่และผู้พบคนแรกว่าแมกเนตหรือแม่เหล็กในภาษาไทย ส่วนแรงที่ก้อนหินนั้นดึงดูดให้ไม้ต่อนกและตะปูเคลื่อนที่เข้าหาโดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุเรียกว่าแรงแม่เหล็ก
8. นักเรียนตอบคำถามใน **รู้หรือยัง** ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 30
9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนใน **รู้หรือยัง** กับคำตอบที่เคยตอบและบันทึกไว้ใน **คิดก่อนอ่าน**
10. นักเรียนตอบคำถามท้ายเรื่องที่อ่าน ดังนี้ แม่เหล็กมีสมบัติและมีแรงกระทำต่อวัตถุอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
ครูยังไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรม

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 2.1 แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร โดยการสังเกตแล้วนำผลการทำกิจกรรมมาอภิปรายร่วมกัน ดังนั้น ครูควรเตรียมความพร้อมสำหรับการทำกิจกรรม ดังนี้

1. ตรวจสอบแท่งแม่เหล็กที่จะนำมาให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยแท่งแม่เหล็กควรอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น มีแรงดึงดูดเพียงพอที่จะสามารถสังเกตผลการทำกิจกรรมได้ชัดเจน
2. ครูอาจแนะนำให้นักเรียนนำอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สนใจมาทำกิจกรรม นอกจากนี้ครูอาจให้นักเรียนนำเหรียญที่มีมูลค่าแตกต่างกัน ปีที่ผลิตต่างกันมาใช้ในการทำกิจกรรม
3. ครูเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ผลิตเหรียญมูลค่าต่าง ๆ จากเว็บไซต์ของสำนักกษาปณ์เพื่อใช้ในการอภิปรายผลการทำกิจกรรม



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

30

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 2

แรงไม่สัมผัสกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ



รู้หรือยัง

1. เพราะเหตุใดวัตถุต่าง ๆ จึงติดอยู่กับตุ้มน้ำได้

เพราะด้านหลังของวัตถุนั้นมีแม่เหล็กติดอยู่ซึ่งแม่เหล็ก

สามารถดึงดูดให้วัตถุติดอยู่กับตุ้มน้ำได้

2. แม่เหล็กมีรูปร่างใดบ้าง

แม่เหล็กมีรูปร่างต่าง ๆ เช่น ทรงแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก

รูปเกือกม้า รูปวงแหวน

กิจกรรมที่ 2.1 แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะทำกิจกรรมผ่านการสังเกตเพื่อจำแนกวัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดได้และไม่ดึงดูด และเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างแรงไม่สัมผัสกับแรงสัมผัส

เวลา 2 ชั่วโมง

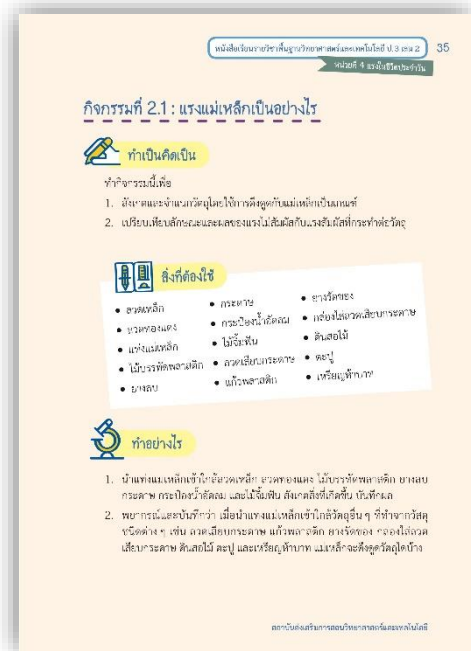
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและจำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์
2. เปรียบเทียบลักษณะของแรงแม่เหล็กกับแรงสัมผัสและผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 1. ลวดเหล็ก | 1 เส้น |
| 2. ลวดทองแดง | 1 เส้น |
| 3. แท่งแม่เหล็ก | 1 แท่ง |
| 4. ไม้บรรทัดพลาสติก | 1 อัน |
| 5. ยางลบ | 1 ก้อน |
| 6. กระดาษ | 1 แผ่น |
| 7. กระป๋องน้ำอัดลม | 1 กระป๋อง |
| 8. ไม้จิ้มฟัน | 1 อัน |
| 9. ลวดเสียบกระดาด | 1 อัน |
| 10. แก้วพลาสติก | 1 ใบ |
| 11. ยางรัดของ | 1 เส้น |
| 12. กล้องใส่ลวดเสียบกระดาด | 1 กล้อง |
| 13. ดินสอไม้ | 1 แท่ง |
| 14. ตะปู | 1 ตัว |
| 15. เหรียญห้าบาท | 1 เหรียญ |



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S4 การจำแนกประเภท
- S7 การพยากรณ์
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ
- C6 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 35-38
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 31-35
3. เว็บไซต์สำนักศึกษาปณ www.royalthaimint.net
4. ตัวอย่างวิธีทัศนปฏิบัติกรวิทยาศาสตร์สำหรับครูเรื่องแม่เหล็กดึงดูดอะไรได้บ้าง <http://ipst.me/8751>



แนวการจัดการเรียนรู้

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับแรงแม่เหล็ก โดยให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรม โดยผูกลวดเสียบกระดาษแล้วแขวนไว้กับเส้นเอ็น จากนั้นนำแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้ลวดเสียบกระดาษ นักเรียนจะสังเกตเห็นลวดเสียบกระดาษเคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็ก ดังรูป จากนั้นครูนำอภิปรายโดยอาจใช้คำถามดังนี้

1.1 เพราะเหตุใดลวดเสียบกระดาษจึงเคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็ก (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น มีแรงจากแม่เหล็กดึงดูดให้ลวดเสียบกระดาษเคลื่อนที่ได้)

1.2 นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้าครูนำแผ่นกระดาษเคลื่อนที่ผ่านระหว่างลวดเสียบกระดาษกับแท่งแม่เหล็ก (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น ลวดเสียบกระดาษยังสามารถเคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็กได้เหมือนเดิม หรือลวดเสียบกระดาษจะตกสู่พื้น)

จากนั้นครูลองใช้แผ่นกระดาษเคลื่อนที่ผ่านระหว่างลวดเสียบกระดาษกับแท่งแม่เหล็ก ซึ่งผลที่เกิดขึ้นคือลวดเสียบกระดาษก็ยังเคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็กเหมือนเดิม ครูให้นักเรียนลองคิดหาเหตุผลว่าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

- 1.3 ถ้าครูเปลี่ยนจากกระดาษแผ่นบาง ๆ เป็นวัตถุอื่น เช่น กรรไกร แผ่นไม้ หรือแผ่นพลาสติก นักเรียนคิดว่าผลการทำกิจกรรมจะเป็นเหมือนเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนไปหาความรู้จากกิจกรรม หลังจากนั้นเราจะกลับมาเฉลยคำตอบนี้ อีกครั้ง)
2. ครูเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 2.1 ว่ากิจกรรมนี้จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแรงแม่เหล็กและผลของแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุ
3. นักเรียนอ่าน**ชื่อกิจกรรม** และ**ทำเป็นคิดเป็น** จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - 3.1 กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การดึงดูดของแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะของแรงแม่เหล็กและผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ)

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากการทำกิจกรรม



ตัวอย่างการทำกิจกรรม



ตัวอย่างการทำกิจกรรม



ตัวอย่างการทำกิจกรรม

- 3.2 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกตและการเปรียบเทียบ)
- 3.3 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์ และเปรียบเทียบลักษณะของแรงแม่เหล็กกับแรงสัมผัสและผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ)
4. นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 31 และอ่าน **สิ่งที่ต้องใช้**ในการทำกิจกรรม
5. นักเรียนอ่าน **ทำอะไร** ทีละข้อ โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - 5.1 ในขั้นตอนแรกนักเรียนต้องทำอะไร (นำแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้ลวดเหล็ก ลวดทองแดง ไม้บรรทัดพลาสติก ยางลบ กระดาษ กระป๋องน้ำอัดลม และไม้จิ้มฟัน แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น)
 - 5.2 หลังจากทำกิจกรรมขั้นตอนแรก นักเรียนต้องพยากรณ์เกี่ยวกับเรื่องอะไร (เมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้วัตถุอื่น ๆ ที่ทำจากวัสดุต่าง ๆ แม่เหล็กจะดึงดูดวัตถุใดบ้าง)
 - 5.3 หลังจากพยากรณ์และตรวจสอบการพยากรณ์แล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์)
 - 5.4 หลังจากจำแนกวัตถุแล้ว นักเรียนต้องสืบค้นข้อมูลและอภิปรายร่วมกับเพื่อนในประเด็นใด (แม่เหล็กสามารถดึงดูดวัสดุประเภทใดบ้าง และสารแม่เหล็กคืออะไร)
 - 5.5 ขั้นตอนสุดท้ายของกิจกรรม นักเรียนต้องทำอะไร (ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบลักษณะและผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุระหว่างแรงแม่เหล็กกับแรงสัมผัส)
6. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน **ทำอะไร** แล้ว ให้นักเรียนรับอุปกรณ์และเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรม
7. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตามแนวคำถามดังนี้
 - 7.1 แม่เหล็กดึงดูดวัตถุใดบ้าง (ลวดเหล็ก ลวดเสียบกระดาษ ตะปู)
 - 7.2 แม่เหล็กไม่ดึงดูดวัตถุใดบ้าง (ลวดทองแดง ไม้บรรทัดพลาสติก ยางลบ กระดาษ กระป๋องน้ำอัดลม ไม้จิ้มฟัน แก้วพลาสติก ยางรัดของ)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ครูอาจชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงสัมผัสซึ่งเป็นแรงชนิดหนึ่งที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว โดยในกิจกรรมนี้นักเรียนจะได้นำเรื่องแรงสัมผัสมาเปรียบเทียบกับแรงอีกชนิดหนึ่งที่จะได้เรียนในกิจกรรมนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

- S1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้
- S4 จำแนกประเภทวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์
- S7 พยากรณ์วัตถุที่แม่เหล็กสามารถดึงดูดได้
- S8 ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่แม่เหล็กสามารถดึงดูดได้
- C4 สืบสารผลการทำกิจกรรมและผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารแม่เหล็กให้ผู้อื่นเข้าใจ
- C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมทดสอบการดึงดูดของแม่เหล็กกับวัตถุต่าง ๆ
- C6 เลือกใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารแม่เหล็กจากสื่อที่น่าเชื่อถือ

- 7.3 วัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดได้ ทำมาจากวัสดุประเภทใด (ทำมาจากวัสดุที่เป็นเหล็ก)
- 7.4 ถ้าใช้การดึงดูดของแม่เหล็กต่อวัตถุเป็นเกณฑ์ จะแบ่งวัตถุได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง (2 กลุ่ม คือกลุ่มวัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดได้ และกลุ่มวัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดไม่ได้)
- 7.5 จากการสืบค้นข้อมูล สารแม่เหล็กคืออะไร (นักเรียนตอบตามผลการสืบค้นข้อมูล เช่น สารแม่เหล็ก คือ วัสดุที่แม่เหล็กสามารถดึงดูดได้ ได้แก่ เหล็ก นิกเกิล โคบอลต์)
- 7.6 แม่เหล็กดึงดูดโลหะได้ทุกชนิดหรือไม่ อย่างไร (แม่เหล็กไม่สามารถดึงดูดโลหะได้ทุกชนิด แม่เหล็กดึงดูดได้เฉพาะเหล็กหรือสารที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ)
- 7.7 แรงแม่เหล็กเป็นแรงสัมผัสหรือไม่ เพราะเหตุใด (แรงแม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัส เพราะแรงแม่เหล็กสามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องสัมผัสวัตถุนั้น)
- 7.8 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เหมือนกันที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ แตกต่างกันว่าแรงสัมผัสต้องมีการออกแรงสัมผัสกับวัตถุโดยตรง ส่วนแรงไม่สัมผัสไม่จำเป็นต้องออกแรงสัมผัสกับวัตถุโดยตรง)
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงแม่เหล็ก จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่า แรงแม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัส โดยแม่เหล็กสามารถดึงดูดวัตถุที่เป็นสารแม่เหล็ก ได้แก่ เหล็ก นิกเกิล โคบอลต์ โดยไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุโดยตรงซึ่งแตกต่างจากแรงสัมผัสที่ต้องมีการสัมผัสกับวัตถุเพื่อทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ (S13)
9. ครูนำชุดอุปกรณ์การทำการกิจกรรมช่วงนำเข้าสู่บทเรียนมาให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นและตอบคำถามที่ทิ้งไว้ในช่วงต้นอีกครั้ง โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถาม ดังนี้
- 9.1 เพราะเหตุใดลวดเสียบกระดาดจึงเคลื่อนที่เข้าหาแม่เหล็กได้ (เพราะมีแรงจากแม่เหล็กดึงดูดลวดเสียบกระดาดให้เคลื่อนที่เข้าหาแม่เหล็ก)
- 9.2 เพราะเหตุใดเมื่อเรานำแผ่นกระดาดมาเคลื่อนที่ผ่านระหว่างแม่เหล็กกับลวดเสียบกระดาด จึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารแม่เหล็ก นักเรียนอาจพบข้อมูลที่หลากหลายซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่ซับซ้อนเกินกว่าระดับชั้นของนักเรียน ครูอาจช่วยแนะนำว่านักเรียนจะได้เรียนเพิ่มเติมในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป

(เพราะกระดาษไม่เกิดการดึงดูดกับแท่งแม่เหล็ก ดังนั้นแม่เหล็กจึงยังคงดึงดูดกับลวดเสียบกระดาษได้)

9.3 นักเรียนคิดว่าถ้านำวัตถุอื่น ๆ เช่น กรรไกร แผ่นไม้ หรือแผ่นพลาสติก ผลการทำกิจกรรมจะเหมือนกับการใช้แผ่นกระดาษหรือไม่ เพราะเหตุใด (ถ้าใช้แผ่นไม้หรือแผ่นพลาสติกผลการทำกิจกรรมจะเหมือนกับแผ่นกระดาษเพราะทั้งแผ่นไม้และแผ่นพลาสติกไม่ใช่สารแม่เหล็กจึงไม่ดึงดูดกับแม่เหล็ก แต่ถ้าใช้กรรไกรโดยนำบริเวณปลายกรรไกรที่ทำจากเหล็กมาเคลื่อนที่ผ่านแม่เหล็กจะดึงดูดกรรไกรแทนลวดเสียบกระดาษจึงทำให้ลวดเสียบกระดาษตกลงสู่พื้น)

ครูให้นักเรียนลองทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบความคิดของตนเองอีกครั้ง

10. ครูอาจให้ความรู้เพิ่มเติมโดยให้นักเรียนนำวัตถุอื่น ๆ ที่นำมาทดสอบการดึงดูดของแม่เหล็กต่อวัตถุ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนว่าวัตถุนั้น ๆ ทำมาจากวัสดุอะไร และเมื่อนำแม่เหล็กเข้าใกล้ จะเกิดการดึงดูดกันหรือไม่ นอกจากนี้ครูอาจชักชวนนักเรียนทดสอบการดึงดูดของแม่เหล็กกับเหรียญมูลค่าต่าง ๆ ที่ผลิตในปีที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าแม่เหล็กไม่ได้ดึงดูดเหรียญทุกชนิด หรือแม้แต่เหรียญชนิดเดียวกันก็อาจมีการดึงดูดกับแม่เหล็กที่แตกต่างกันหากเป็นปีการผลิตที่แตกต่างกันในช่วงการอภิปรายนี้ครูอาจนำข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของเหรียญแต่ละชนิดจากสำนักกษาปณ์เพื่อแสดงให้เห็นว่าเหรียญมูลค่าต่าง ๆ มีส่วนประกอบแตกต่างกัน โดยหากเหรียญนั้นมีส่วนประกอบของสารแม่เหล็กมากก็จะสามารถดึงดูดกับแม่เหล็กได้ และในปีที่ผลิตที่แตกต่างกัน เหรียญบางมูลค่าก็อาจมีส่วนประกอบแตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้เกิดการดึงดูดกับแม่เหล็กที่แตกต่างกัน

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามใน **ฉันรู้อะไร** โดยครูอาจใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง

12. นักเรียนอ่านสิ่งที่ได้เรียนรู้ และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง

13. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน **อยากรู้อีกว่า** จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2 -3 คน นำเสนอคำถามของตนเองหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ

14. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 2.2 หาชิ้นแม่เหล็กได้อย่างไร โดยการสังเกตลักษณะการวางตัวของแท่งแม่เหล็กและระบุชื่อของแม่เหล็ก ดังนั้นครูควรเตรียมอุปกรณ์ตามรายการให้พร้อม และตรวจสอบแท่งแม่เหล็กให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนนำมาทำกิจกรรม นอกจากนี้ครูควรเตรียมบริเวณที่ใช้สำหรับทำกิจกรรมครั้งนี้ โดยต้องเป็นบริเวณที่ไม่อยู่ใกล้สารแม่เหล็ก เช่น ตู้เหล็ก โต๊ะเหล็ก

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

ส่วนประกอบของเหรียญมูลค่าต่าง ๆ
เหรียญกษาปณ์หมุนเวียนปัจจุบันรัชกาลที่ 10

ชนิดราคา	รูปแบบ		โลหะ	เส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กรัม)
	ด้านหน้า	ด้านหลัง			
10 บาท			โลหะสีขาว (วงนอก) - นิกเกิลร้อยละ 25 - ทองแดงร้อยละ 75 โลหะสีทอง (วงใน) - ทองแดงร้อยละ 92 - นิกเกิลร้อยละ 2 - อลูมิเนียมร้อยละ 6	26	8.5
5 บาท			โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - นิกเกิลร้อยละ 25 - ทองแดงร้อยละ 75 โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - ทองแดงร้อยละ 99.5	24	6
2 บาท			- ทองแดงร้อยละ 92 - นิกเกิลร้อยละ 2 - อลูมิเนียมร้อยละ 6	21.75	4
1 บาท			โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - นิกเกิลร้อยละ 99 โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - เหล็กร้อยละ 99	20	3
50 สตางค์			โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - ทองแดงร้อยละ 99 โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - เหล็กร้อยละ 99	18	2.4
25 สตางค์			โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - ทองแดงร้อยละ 99 โลหะส่วนใหญ่เป็นโลหะสีเงิน - เหล็กร้อยละ 99	16	1.9
10 สตางค์			- อะลูมิเนียมร้อยละ 99	17.5	0.8
5 สตางค์			- อะลูมิเนียมร้อยละ 99	16.5	0.6
1 สตางค์			- อะลูมิเนียมร้อยละ 99	15	0.5

ที่มา : สำนักกษาปณ์ (www.royalthaimint.net)

สืบค้นเมื่อเดือนมีนาคม 2563

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

สังกะสี ที่ใช้บุหลังคา จะมีโลหะเหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก แล้วเคลือบด้วยโลหะสังกะสี เพื่อป้องกันการเกิดสนิม แม่เหล็กจึงสามารถดึงดูดสังกะสีที่ใช้บุหลังคาได้

วิธีการป้องกันการเกิดสนิมเหล็กอีกวิธีหนึ่ง คือ การทำเหล็กกล้าไร้สนิม หรือ **สแตนเลส** ซึ่งเป็นเหล็กที่ทนทานต่อการกัดกร่อน ผลิตขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1903 โดยการเติมโครเมียมลงในเหล็กกล้าธรรมดา



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

31

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ 2.1 : แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ _____

1. สังเกตและจำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์

2. เปรียบเทียบลักษณะของแรงแม่เหล็กกับแรงสัมผัสและผลของแรง
ที่กระทำต่อวัตถุ



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ทำเครื่องหมาย ✓
ให้ตรงกับผลการ
สังเกตสิ่ง

ผลการสังเกต

ตาราง 1 ผลการสังเกตเมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้วัตถุชนิดต่าง ๆ

วัตถุ	วัสดุ	ผลการสังเกต	
ลวดเหล็ก	เหล็ก	☒ ดึงดูด	☐ ไม่ดึงดูด
ลวดทองแดง	ทองแดง	☐ ดึงดูด	☒ ไม่ดึงดูด
ไม้บรรทัดพลาสติก	พลาสติก	☐ ดึงดูด	☒ ไม่ดึงดูด
ยางลบ	ยาง	☐ ดึงดูด	☒ ไม่ดึงดูด
กระดาษ	กระดาษ	☐ ดึงดูด	☒ ไม่ดึงดูด
กระป๋องน้ำอัดลม	อะลูมิเนียม	☐ ดึงดูด	☒ ไม่ดึงดูด
ไม้จิ้มฟัน	ไม้	☐ ดึงดูด	☒ ไม่ดึงดูด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

32

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

ทำเครื่องหมาย ✓
ให้ตรงกับผลการพยากรณ์
และผลการสังเกตสิ่ง

การพยากรณ์และผลการสังเกต

ตาราง 2 การพยากรณ์และผลการสังเกตวัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดได้

วัตถุ	วัสดุ	การพยากรณ์	ผลการสังเกต
ลวดเส้นใยกระดาษ	เหล็ก	☐ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด	☒ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด
แท่งพลาสติก	พลาสติก	☐ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด	☐ ดึงดูด ☒ ไม่ดึงดูด
ยางรัดของ	ยาง	☐ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด	☐ ดึงดูด ☒ ไม่ดึงดูด
กล่องใส่ลวดเส้นใยกระดาษ	กระดาษ	☐ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด	☐ ดึงดูด ☒ ไม่ดึงดูด
ดินสอไม้	ไม้	☐ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด	☐ ดึงดูด ☒ ไม่ดึงดูด
ตะปู	เหล็ก	☐ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด	☒ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด
เหรียญห้าบาท	ทองแดง	☐ ดึงดูด ☐ ไม่ดึงดูด	☐ ดึงดูด ☒ ไม่ดึงดูด

นักเรียนพยากรณ์ตามความคิดของตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการจำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์

กลุ่มที่ 1 วัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดได้แก่ ลวดเหล็ก ลวดเสียบกระดาษ ตะปู

.....

.....

วัตถุที่นำมาทำวัตถุเหล่านั้น ได้แก่ เหล็ก

.....

.....

กลุ่มที่ 2 วัตถุที่แม่เหล็กไม่ดึงดูดได้แก่ ลวดทองแดง ไม้บรรทัดพลาสติก ยางลบ

กระดาษ กระป๋องน้ำอัดลม ไม้จิ้มฟัน แก้วพลาสติก ยางรัดของ

กล่องใส่ลวดเสียบกระดาษ ดินสอไม้ เหรียญห้าบาท

วัตถุที่นำมาทำวัตถุเหล่านั้น ได้แก่ ทองแดง พลาสติก ยาง กระดาษ อะลูมิเนียม ไม้

.....

.....

ผลการสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับสารแม่เหล็ก

สารแม่เหล็ก คือ วัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดได้

ได้แก่ เหล็ก นิกเกิล โคบอลต์

ที่มาของข้อมูล แหล่งข้อมูลที่นักเรียนสืบค้น เช่น www.scimath.org

www.ngthai.com

ผลการอภิปรายและเปรียบเทียบลักษณะและ

ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุระหว่างแรงแม่เหล็ก

กับแรงสัมผัส

แรงแม่เหล็ก เป็น ☐ แรงสัมผัส

☒ แรงไม่สัมผัส

มีผลทำให้สารแม่เหล็ก เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้

ส่วนแรงสัมผัสเป็นแรงที่เกิดจากวัตถุสัมผัสกันโดยตรง มีผลทำให้วัตถุ

เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกและ
เติมคำตอบในช่องว่างสีจาง

34

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน



ฉันรู้อะไร

1. เมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้วัตถุบางชนิด พบว่าแม่เหล็กดึงดูดวัตถุนั้น มีแรงกระทำต่อวัตถุนั้นหรือไม่ รู้ได้อย่างไร

มีแรงกระทำ รู้ได้จากวัตถุนั้นมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

2. วัตถุที่แม่เหล็กดึงดูดได้เรียกว่าอะไร ได้แก่อะไรบ้าง

สารแม่เหล็ก ได้แก่ เหล็ก นิกเกิล โคบอลต์

3. แรงแม่เหล็กและแรงสัมผัสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

ทั้งแรงแม่เหล็กและแรงสัมผัสเป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยมีผลทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้เหมือนกัน แต่วัตถุที่แม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัสโดยเป็นแรงที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุนั้น ส่วนแรงสัมผัสเป็นแรงที่ต้องมีการสัมผัสกับวัตถุโดยตรงจึงจะทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้

4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับแรงแม่เหล็ก

วัตถุที่แม่เหล็กสามารถดึงดูดได้ คือ เหล็ก นิกเกิล โคบอลต์ ส่วนวัตถุที่แม่เหล็กไม่สามารถดึงดูดได้ เช่น อะลูมิเนียม ไม้ ทองแดง ยาง กระดาษ

แรงแม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัส โดยแม่เหล็กจะมีแรงกระทำต่อสารแม่เหล็กโดยไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับสารแม่เหล็ก แตกต่างจากแรงสัมผัสที่ต้องออกแรงกระทำโดยการสัมผัสกับวัตถุโดยตรง

5. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้ แรงแม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัสซึ่งแตกต่างจากแรงสัมผัสโดยแรงไม่สัมผัสไม่จำเป็นต้องออกแรงกระทำต่อวัตถุโดยตรงเพื่อทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงแม่เหล็ก (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น นอกจากเหล็ก นิกเกิล และโคบอลต์ แม่เหล็กสามารถดึงดูดวัตถุอย่างอื่นได้อีกหรือไม่

คำถามของฉัน คือ _____

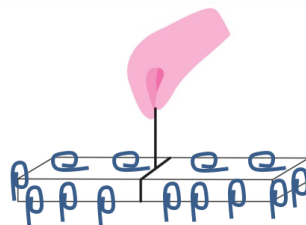
คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง



ชวนคิด

ถ้าเรานำด้านอื่น ๆ นอกจากด้านปลายของแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้สารแม่เหล็ก จะมีแรงแม่เหล็กกระทำต่อสารแม่เหล็กนั้นหรือไม่ อย่างไร

ถ้าเรานำด้านอื่น ๆ นอกจากด้านปลายของแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้สารแม่เหล็ก เช่น ลวดเสียบกระดาษ จะมีแรงแม่เหล็กกระทำต่อลวดเสียบกระดาษ โดยสามารถดึงดูดลวดเสียบกระดาษได้ทุกด้านของแท่งแม่เหล็ก ดังนั้น จะเห็นได้ว่ารอบ ๆ แท่งแม่เหล็กมีแรงแม่เหล็ก



ลวดเสียบกระดาษถูกดึงดูดติดกับแท่งแม่เหล็ก

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 2.1 แรงแม่เหล็กเป็นอย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S4	การจำแนกประเภท	
S7	การพยากรณ์	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
C6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การใช้ประสาทสัมผัส เก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก เข้าใกล้วัตถุ	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้า ใกล้วัตถุแล้วบอกข้อมูลที่ ได้จากการสังเกตได้ ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ เมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้า ใกล้วัตถุแล้วบอกข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตได้ ถูกต้องจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ เมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้า ใกล้วัตถุแล้วบอกข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตได้ ถูกต้องบางส่วน แม้ว่า จะได้รับคำชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่น
S4 การจำแนก ประเภท	การจำแนกประเภท ของวัตถุต่าง ๆ โดยใช้ การตั้งคู่กับแม่เหล็ก เป็นเกณฑ์	สามารถจำแนกประเภท ของวัตถุต่าง ๆ โดยใช้ การตั้งคู่กับแม่เหล็ก เป็นเกณฑ์ได้อย่าง ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถจำแนก ประเภทของวัตถุต่าง ๆ โดยใช้การตั้งคู่กับ แม่เหล็กเป็นเกณฑ์ได้ อย่างถูกต้องจากการ ชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถจำแนก ประเภทของวัตถุต่าง ๆ โดยใช้การตั้งคู่กับ แม่เหล็กเป็นเกณฑ์ได้ ถูกต้องบางส่วน แม้ว่า จะได้รับคำชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่น
S7 การพยากรณ์	การพยากรณ์เกี่ยวกับ สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อนำ แท่งแม่เหล็กเข้าใกล้ วัตถุที่ทำจากวัสดุชนิด ต่าง ๆ	สามารถพยากรณ์ เกี่ยวกับสิ่งที่จะเกิดขึ้น เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก เข้าใกล้วัตถุที่ทำจากวัสดุ ชนิดต่าง ๆ ได้ สมเหตุสมผลด้วยตนเอง	สามารถพยากรณ์ เกี่ยวกับสิ่งที่จะเกิดขึ้น เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก เข้าใกล้วัตถุที่ทำจาก วัสดุชนิดต่าง ๆ ได้ สมเหตุสมผลโดยอาศัย การชี้แนะของครูหรือ ผู้อื่น	สามารถพยากรณ์ เกี่ยวกับสิ่งที่จะเกิดขึ้น เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก เข้าใกล้วัตถุที่ทำจาก วัสดุชนิดต่าง ๆ ได้ สมเหตุสมผลบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ แม่เหล็กสามารถดึงดูด ได้	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ แม่เหล็กสามารถดึงดูดได้ ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ ที่แม่เหล็กสามารถ ดึงดูดได้ถูกต้องจาก การชี้แนะของครูหรือ ผู้อื่น	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ ที่แม่เหล็กสามารถ ดึงดูดได้ถูกต้อง บางส่วน แม้ว่าจะได้ รับคำชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น
S13 การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล จากการสังเกต อภิปราย และสืบค้น ข้อมูล และลงข้อสรุป ได้ว่า แม่เหล็กสามารถ ดึงดูดวัตถุที่ทำจากสาร แม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก เป็นแรงไม่สัมผัส ซึ่ง แตกต่างจากแรงสัมผัส โดยแรงไม่สัมผัสไม่ จำเป็นต้องออกแรง กระทำต่อวัตถุโดยตรง เพื่อทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต อภิปราย และสืบค้น ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ด้วยตนเองว่า แม่เหล็ก สามารถดึงดูดวัตถุที่ทำ จากสารแม่เหล็ก แรง แม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัส ซึ่งแตกต่างจากแรง สัมผัสโดยแรงไม่สัมผัสไม่ จำเป็นต้องออกแรง กระทำต่อวัตถุโดยตรง เพื่อทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต อภิปราย และสืบค้น ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ถูกต้องจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่นว่า แม่เหล็กสามารถดึงดูด วัตถุที่ทำจากสาร แม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก เป็นแรงไม่สัมผัส ซึ่ง แตกต่างจากแรงสัมผัส โดยแรงไม่สัมผัสไม่ จำเป็นต้องออกแรง กระทำต่อวัตถุโดยตรง เพื่อทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต อภิปราย และสืบค้น ข้อมูลได้ถูกต้อง บางส่วน แม้ว่าจะได้ รับคำชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่นว่า แม่เหล็ก สามารถดึงดูดวัตถุที่ทำ จากสารแม่เหล็ก แรง แม่เหล็กเป็นแรงไม่ สัมผัส ซึ่งแตกต่างจาก แรงสัมผัสโดยแรงไม่ สัมผัสไม่จำเป็นต้อง ออกแรงกระทำต่อวัตถุ โดยตรงเพื่อทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การอธิบายสื่อสาร ผลการทำกิจกรรม และผลการสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับสาร แม่เหล็กและการ เปรียบเทียบแรง แม่เหล็กกับแรง สัมผัส	สามารถอธิบายสื่อสาร ผลการทำกิจกรรมและ ผลการสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับสารแม่เหล็ก และการเปรียบเทียบ แรงแม่เหล็กกับแรง สัมผัสให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ถูกต้องมีเหตุผลด้วย ตนเอง	สามารถอธิบายสื่อสาร ผลการทำกิจกรรมและผล การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ สารแม่เหล็กและการ เปรียบเทียบแรงแม่เหล็ก กับแรงสัมผัสให้ผู้อื่น เข้าใจได้ถูกต้องมีเหตุผล โดยอาศัยการชี้แนะของ ครูหรือผู้อื่น	สามารถอธิบายสื่อสาร ผลการทำกิจกรรมและ ผลการสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับสารแม่เหล็ก และการเปรียบเทียบ แรงแม่เหล็กกับแรง สัมผัสให้ผู้อื่นเข้าใจได้แต่ ยังไม่เป็นเหตุเป็นผล แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำ กิจกรรม อธิบาย และสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการดึงดูด ของแม่เหล็กกับวัตถุ ต่าง ๆ และการ เปรียบเทียบแรง แม่เหล็กกับแรง สัมผัส รวมทั้ง ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม อธิบาย และสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับการดึงดูด ของแม่เหล็กกับวัตถุ ต่างๆ และการ เปรียบเทียบแรง แม่เหล็กกับแรงสัมผัส รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นตลอด ช่วงเวลาของการทำ กิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม อธิบาย และสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับการดึงดูด ของแม่เหล็กกับวัตถุต่างๆ และการเปรียบเทียบแรง แม่เหล็กกับแรงสัมผัส รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นในบาง ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม อธิบาย และสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับการดึงดูด ของแม่เหล็กกับวัตถุ ต่างๆ และการ เปรียบเทียบแรง แม่เหล็กกับแรงสัมผัส รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นบาง ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการ กระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น
C6 การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศและ การสื่อสาร	การเลือกใช้ เทคโนโลยีเพื่อสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับ สารแม่เหล็กจากสื่อ ที่น่าเชื่อถือ	สามารถเลือกใช้ เทคโนโลยีเพื่อสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับ สารแม่เหล็กจากสื่อที่ น่าเชื่อถือได้ด้วยตนเอง	สามารถเลือกใช้ เทคโนโลยีเพื่อสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับ สารแม่เหล็กจากสื่อที่ น่าเชื่อถือได้โดยอาศัยการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น	สามารถเลือกใช้ เทคโนโลยีเพื่อสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับ สารแม่เหล็กได้แต่ไม่ สมบูรณ์ แม้ว่าจะได้ รับคำชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น

กิจกรรมที่ 2.2 หาข้อแม่เหล็กได้อย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะทำกิจกรรมเพื่อหาข้อแม่เหล็กจากการสังเกตลักษณะการวางตัวของแท่งแม่เหล็กที่แขวนไว้ให้แกว่งได้อย่างอิสระ

เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและอธิบายลักษณะการวางตัวของแท่งแม่เหล็กที่แขวนนิ่ง
2. สังเกตและระบุขั้วของแม่เหล็ก

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

1. แท่งแม่เหล็กแบบที่มีสีที่แตกต่างกันในแต่ละด้าน และมีสัญลักษณ์ N S ระบุบนแท่งแม่เหล็ก 1 แท่ง
2. แท่งไม้ 1 ท่อน
3. แก้วน้ำหรือแก้วพลาสติก 2 ตัว
4. เชือกฟาง 1 เส้น
5. เทปขาว 1 ม้วน
6. ไม้บรรทัดพลาสติก 1 อัน
7. เข็มทิศ 1 อัน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 39-41
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 36-39
3. ตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่องหาข้อแม่เหล็กได้อย่างไร <http://ipst.me/8752>



แนวการจัดการเรียนรู้

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับตัวของแม่เหล็ก โดยเล่าสถานการณ์ให้นักเรียนฟัง ดังนี้ ถ้าครูนำของไปซ่อนไว้ทางทิศเหนือของห้อง และต้องการให้นักเรียนหาของชิ้นนั้นให้พบ นักเรียนจะทำได้อย่างไร โดยครูอาจใช้แนวคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปราย ดังนี้
 - 1.1 ถ้านักเรียนต้องการหาของที่อยู่ในทิศที่ครูกำหนด นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ใดในการระบุทิศ (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น เข็มทิศ แท่งแม่เหล็ก)
 - 1.2 เพราะเหตุใดนักเรียนจึงเลือกใช้อุปกรณ์ดังกล่าว (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น เพราะเข็มทิศหรือแท่งแม่เหล็กใช้ในการหาทิศได้)
 - 1.3 เข็มทิศหรือแท่งแม่เหล็กที่นักเรียนเคยเห็นมีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เข็มทิศมีลักษณะเป็นรูปทรงกลม มีเข็มอยู่ด้านใน ที่ปลายเข็มมีสีป้ายอยู่ ส่วน แท่งแม่เหล็กมีลักษณะเป็นแท่ง มี 2 สี มีสัญลักษณ์ N S แสดงที่ปลายแท่งแม่เหล็ก)

ครูเชื่อมโยงความรู้จากที่นักเรียนเคยเห็นหรือใช้แม่เหล็กว่า นักเรียนเคยเห็นหรือใช้แม่เหล็กที่มีสี 2 สีหรือไม่ อย่างไร และการกำหนดสีของแม่เหล็กทำไปเพื่ออะไร
2. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม และทำเป็นคิดเป็น จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - 2.1 กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ลักษณะการวางตัวของแท่งแม่เหล็กที่แขวนนิ่ง และการระบุขั้วของแม่เหล็ก)
 - 2.2 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)
 - 2.3 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (สามารถอธิบายลักษณะการวางตัวของแท่งแม่เหล็กที่แขวนนิ่ง และสามารถระบุขั้วของแม่เหล็กได้)
3. นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 36 และอ่านสิ่งที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม



อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากการทำกิจกรรม



4. นักเรียนอ่าน**ทำอะไร** ที่ละข้อ โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

4.1 ในขั้นตอนแรกของการทำกิจกรรม นักเรียนต้องทำอะไร (ร่วมกันอภิปรายเพื่อระบุทิศต่าง ๆ ของห้องเรียนโดยใช้เข็มทิศแล้วเขียนชื่อทิศต่าง ๆ ติดไว้ที่ผนังของห้องเรียน)

4.2 หลังจากระบุทิศของห้องเรียนแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (สังเกต อภิปรายลักษณะของแท่งแม่เหล็ก และนำเสนอ)

4.3 ในการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนต้องจัดอุปกรณ์อย่างไร (ใช้ปลายด้านหนึ่งของเชือกฟางผูกบริเวณกึ่งกลางของแท่งแม่เหล็ก ปลายเชือกอีกด้านผูกกับแท่งไม้ จากนั้นนำแท่งไม้ไปวางพาดระหว่างเก้าอี้ โดยให้แท่งแม่เหล็กลอยอยู่เหนือพื้น แล้วรอจนแท่งแม่เหล็กหยุดนิ่ง)

4.4 สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตคืออะไร (สังเกตแนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กและตัวอักษรที่อยู่บนแท่งแม่เหล็กที่ชี้ไปยังทิศต่าง ๆ โดยเทียบกับชื่อทิศต่าง ๆ ที่ติดไว้ในห้องเรียน)

4.5 เมื่อสังเกตแนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (วางไม้บรรทัดบนพื้นในแนวเดียวกันกับการวางตัวของแท่งแม่เหล็ก จากนั้นติดเทปกาวยที่ปลายทั้งสองของไม้บรรทัด พร้อมกับเขียนตัวอักษรบนเทปกาวยให้ตรงกับตัวอักษรที่ปลายของแท่งแม่เหล็ก)

4.6 หลังจากเขียนตัวอักษรบนไม้บรรทัดแล้ว ต้องทำอะไร (ใช้มือปิดแท่งแม่เหล็กให้หมุน แล้วรอจนหยุดนิ่ง สังเกตแนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็ก และตัวอักษรที่ปลายของแท่งแม่เหล็กเทียบกับแนวการวางตัวของตัวอักษรที่ปลายไม้บรรทัด หลังจากนั้นให้ทำกิจกรรมแบบเดิมซ้ำอีกครั้ง)

5. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน**ทำอะไร**แล้ว ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนว่าจะบันทึกผลในแบบบันทึกกิจกรรมอย่างไร จากนั้นให้นักเรียนรับอุปกรณ์และเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรม

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ในขั้นตอนของการระบุทิศต่าง ๆ ในห้องเรียน นักเรียนต้องใช้เข็มทิศเป็นเครื่องมือในการหาทิศต่าง ๆ ครูอาจสาธิตวิธีการใช้เข็มทิศเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยวางเข็มทิศในแนวราบบนฝ่ามือ แล้วสังเกตที่ปลายของเข็มทิศที่ป้ายสีไว้ว่าชี้ไปทางใด ซึ่งทางนั้น คือ ทิศเหนือของห้องเรียน จากนั้นให้นักเรียนหมุนที่หน้าปัดของเข็มทิศเพื่อให้ตัวอักษร N บนเข็มทิศมาอยู่ตรงปลายเข็ม ทำเช่นนั้นนักเรียนก็จะสามารถระบุได้จากตัวอักษรที่แสดงบนเข็มทิศว่าทิศที่เหลื่ออยู่ทางใดของห้องเรียน

2. ตำแหน่งที่ใช้แขวนแท่งแม่เหล็กควรห่างจากวัตถุที่ทำจากเหล็ก เช่น เก้าอี้หรือโต๊ะเหล็ก ตู้เหล็ก ก่องดินสอเหล็ก หรือแม่เหล็กแท่งอื่นๆ ด้วย เพื่อให้ผลการทำกิจกรรมไม่ผิดพลาด

3. ควรฉีกเชือกฟางเป็นเส้นเล็ก ๆ แต่ไม่ควรใช้เส้นด้ายแทนเชือกฟางเพราะแท่งแม่เหล็กจะหมุนไปตามเกลียวของเส้นด้าย จึงทำให้แท่งแม่เหล็กหยุดหมุนได้ยากกว่า

4. ในการปิดแท่งแม่เหล็กให้หมุนในแต่ละครั้ง ควรปิดเบา ๆ เนื่องจากถ้าปิดแรง จะใช้เวลานานในการรอให้แท่งแม่เหล็กหยุดหมุน



เข็มทิศ

6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าหากไม่มีเข็มทิศ นักเรียนอาจจะบ่งชี้ทิศทางได้จากการสังเกตการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์โดยนักเรียนจะได้เรียนรู้อีกครั้งในหน่วยที่ 5 การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
7. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตามแนวคำถามดังนี้
 - 7.1 แท่งแม่เหล็กที่นักเรียนใช้มีลักษณะอย่างไร (แท่งแม่เหล็กมี 2 สี โดยครึ่งหนึ่งของแท่งแม่เหล็กเป็นสีน้ำเงิน และอีกครึ่งหนึ่งของแท่งแม่เหล็กเป็นสีแดง มีตัวอักษร N อยู่ปลายด้านหนึ่งและอีกปลายด้านหนึ่งมีตัวอักษร S)
 - 7.2 เมื่อแท่งแม่เหล็กหยุดนิ่ง แนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กเป็นอย่างไร และตัวอักษรที่อยู่บนแท่งแม่เหล็กชี้ไปทิศใดเมื่อเทียบกับชื่อทิศที่ติดไว้ในห้องเรียน (แท่งแม่เหล็กวางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้โดยตัวอักษร N บนแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศเหนือ และตัวอักษร S บนแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศใต้)
 - 7.3 เมื่อทำกิจกรรมซ้ำอีก 2 ครั้ง โดยปิดแท่งแม่เหล็กให้หมุน แล้วรอจนหยุดนิ่ง ผลการสังเกตเหมือนเดิมหรือไม่ รู้ได้อย่างไร (แท่งแม่เหล็กยังคงวางตัวในแนวเดิมโดยตัวอักษร N และตัวอักษร S ยังชี้ไปในทิศทางเดิม รู้ได้จากการเทียบกับแนวของไม้บรรทัดที่วางไว้ในแนวทิศเหนือทิศใต้จากการทำกิจกรรมครั้งแรก)
 - 7.4 สัญลักษณ์ N และ S บนแท่งแม่เหล็กมีความหมายว่าอย่างไร (สัญลักษณ์ N ใช้แสดงทิศเหนือหรือเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงขั้วเหนือของแม่เหล็ก และสัญลักษณ์ S ใช้แสดงทิศใต้หรือเป็นสัญลักษณ์แสดงขั้วใต้ของแม่เหล็ก)
 - 7.5 แม่เหล็กมีกี่ขั้ว และเรียกแต่ละขั้วว่าอย่างไร (แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ โดยครูอาจให้ความรู้เพิ่มเติมว่า N ย่อมาจากคำว่า North คือ ทิศเหนือ และ S ย่อมาจากคำว่า South คือ ทิศใต้)
 - 7.6 เพราะเหตุใดเราจึงต้องแขวนแท่งแม่เหล็กให้ลอยเหนือพื้น (เพื่อให้แท่งแม่เหล็กแกว่งได้อย่างอิสระในแนวราบ)
 - 7.7 เพราะอะไรเราจึงต้องใช้มือปิดปลายแท่งแม่เหล็กที่หยุดนิ่งแล้วให้แกว่งใหม่อีกครั้ง (เพื่อตรวจสอบการวางตัวของแท่งแม่เหล็กซ้ำอีกครั้งว่าชี้ไปทางแนวเดิมหรือทิศทางเดิมหรือไม่)

**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึก
จากการทำกิจกรรม**

- S1 สังเกตลักษณะของแท่งแม่เหล็กและแนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กเมื่อแขวนให้นิ่ง
- S8 ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กเมื่อแขวนให้นิ่ง
- C4 สื่อสารผลการสังเกตเกี่ยวกับลักษณะของแท่งแม่เหล็กและแนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กเมื่อแขวนให้อยู่นิ่งให้ผู้อื่นเข้าใจ
- C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำการทดสอบการวางตัวของแท่งแม่เหล็ก

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

7.8 เมื่อปล่อยให้แท่งแม่เหล็กที่แกว่งอย่างอิสระหยุดนิ่ง ขั้วเหนือและขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศใด (ขั้วเหนือของแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศเหนือและขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศใต้)

ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า นักเรียนอาจพบแม่เหล็กที่มีสีและรูปร่างต่างจากแม่เหล็กที่ใช้ในกิจกรรม ดังเช่นที่นักเรียนได้อ่านมาแล้วในหนังสือเรียนหน้า 33 แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าแม่เหล็กจะมีรูปร่างหรือสีอย่างไร แม่เหล็กทุกแท่งจะประกอบด้วยขั้ว 2 ขั้ว นั่นคือ ขั้วเหนือและขั้วใต้

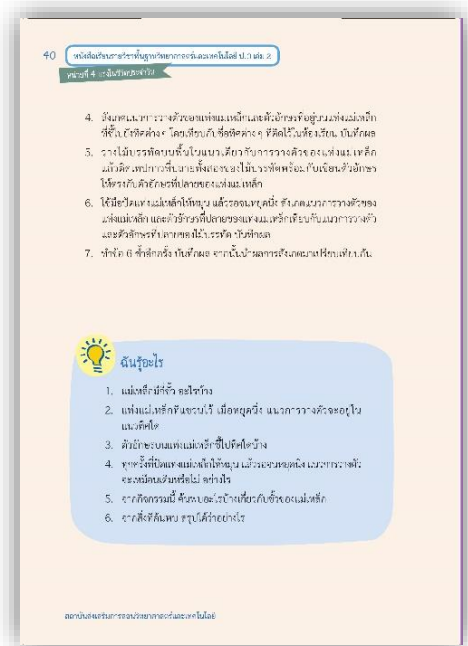
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบหรือซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้วของแม่เหล็ก จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่าแม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือขั้วเหนือและขั้วใต้ ซึ่งเมื่อปล่อยให้แท่งแม่เหล็กหมุนได้อย่างอิสระ และรอให้แท่งแม่เหล็กหยุดนิ่ง แท่งแม่เหล็กจะวางตัวในแนวเดิมเสมอ คือ แนวทิศเหนือทิศใต้ โดยขั้วเหนือของแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศเหนือ และขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศใต้ (S13)

9. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามใน**ฉันทู้อะไร** โดยครูอาจใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง

10. นักเรียนอ่าน**สิ่งที่ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง

11. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน**อยากรู้อีกว่า** จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2 -3 คน นำเสนอคำถามของตนเองหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ

12. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

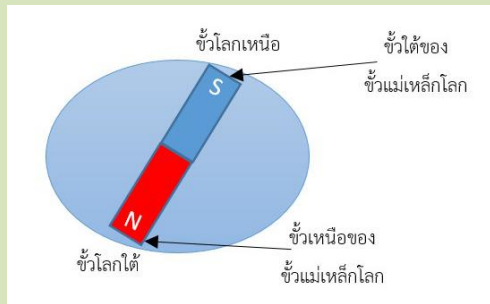
ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้เรียนกิจกรรมที่ 2.3 แรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร โดยการสังเกตแล้วนำผลการทำกิจกรรมมาอภิปรายร่วมกัน ดังนั้นครูควรเตรียมวาดรูปแม่เหล็กขนาดใหญ่ 2 แท่ง บนกระดานหรือบนกระดานปูฟเพื่อใช้อภิปรายผลการทำกิจกรรม

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

เนื่องจากแม่เหล็กวางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้ เราจึงนำความรู้ดังกล่าวมาใช้ทำเข็มทิศ โดยเข็มทิศ (ด้านปลายที่ทาสี) จะชี้ไปทางทิศเหนือเสมอ

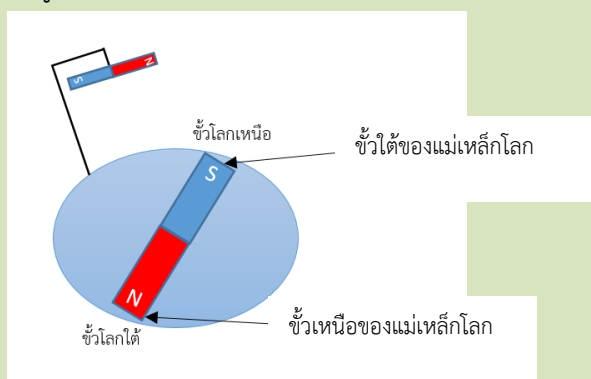


เนื่องจากโลกประพจน์ตัวเสมือนมีแท่งแม่เหล็กโดยวางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้ ดังรูป

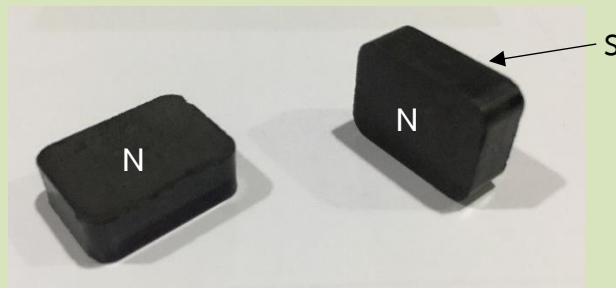
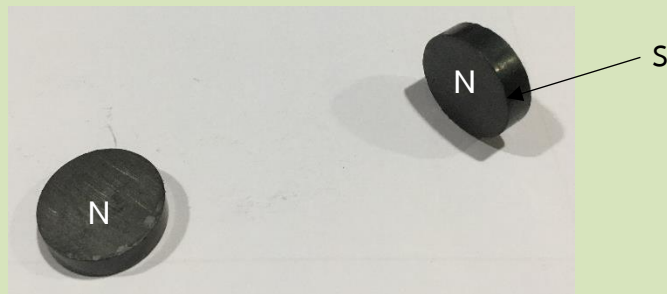


ดังนั้นปลายเข็มทิศที่ชี้ไปทางทิศเหนือ (ด้านปลายที่ทาสี) จึงชี้ไปทางขั้วใต้ของแม่เหล็กโลกหรือขั้วโลกเหนือทางภูมิศาสตร์ และปลายเข็มที่ชี้ไปทางทิศใต้จะชี้ไปทางขั้วเหนือของแม่เหล็กโลกหรือขั้วโลกใต้ทางภูมิศาสตร์

เช่นเดียวกันเมื่อเราแขวนแท่งแม่เหล็กให้แกว่งได้อย่างอิสระ แท่งแม่เหล็กจะแกว่งและหยุดนิ่งในแนวทิศเหนือทิศใต้ โดยหันขั้วเหนือไปทางทิศเหนือ (ขั้วโลกเหนือทางภูมิศาสตร์) และหันขั้วใต้ไปทางทิศใต้ (ขั้วโลกใต้ทางภูมิศาสตร์)



ขั้วของแม่เหล็กจะอยู่ที่ปลายทั้งสองด้านของแท่งแม่เหล็ก แต่แม่เหล็กบางชนิดอาจมีขั้วอยู่ด้านข้าง





แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

36

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ 2.2 : หาข้าวแม่เหล็กได้อย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. สังเกตและอธิบายลักษณะการวางตัวของแท่งแม่เหล็กที่แขวนนิ่ง

2. สังเกตและระบุขั้วของแม่เหล็ก



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการสังเกตและผลการอภิปรายลักษณะของแท่งแม่เหล็ก



แม่เหล็กมี 2 สี โดยครึ่งหนึ่งของแท่งแม่เหล็กเป็นสีน้ำเงิน

และอีกครึ่งหนึ่งเป็นสีแดง ที่ปลายด้านหนึ่งมีตัวอักษร N และอีกด้าน

มีตัวอักษร S

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการสังเกต

ตาราง 1 ผลการสังเกตแนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กและตัวอักษรที่อยู่บนแท่งแม่เหล็กที่ชี้ไปยังทิศต่าง ๆ

กิจกรรม	ผลการสังเกต
เมื่อแท่งแม่เหล็กหยุดนิ่ง	แท่งแม่เหล็กวางตัวในแนว <u>ทิศเหนือทิศใต้</u> ตัวอักษร <u>N</u> บนแท่งแม่เหล็กชี้ไป ทางทิศ <u>เหนือ</u> ตัวอักษร <u>S</u> บนแท่งแม่เหล็กชี้ไป ทางทิศ <u>ใต้</u>
เมื่อปิดแท่งแม่เหล็กให้หมุนแล้วรอจนหยุดนิ่ง ครั้งที่ 1	แท่งแม่เหล็กวางตัวในแนว <u>ทิศเหนือทิศใต้</u> ซึ่งเป็นแนว <u>เดียว</u> กับแนวการวางตัวของไม้บรรทัด ตัวอักษร <u>N</u> บนแท่งแม่เหล็กชี้ไป ทางทิศ <u>เหนือ</u> ตัวอักษร <u>S</u> บนแท่งแม่เหล็กชี้ไป ทางทิศ <u>ใต้</u> ซึ่ง <u>ตรง</u> กับตัวอักษรบนปลายไม้บรรทัด
เมื่อปิดแท่งแม่เหล็กให้หมุนแล้วรอจนหยุดนิ่ง ครั้งที่ 2	แท่งแม่เหล็กวางตัวในแนว <u>ทิศเหนือทิศใต้</u> ซึ่งเป็นแนว <u>เดียว</u> กับแนวการวางตัวของไม้บรรทัด ตัวอักษร <u>N</u> บนแท่งแม่เหล็กชี้ไป ทางทิศ <u>เหนือ</u> ตัวอักษร <u>S</u> บนแท่งแม่เหล็กชี้ไป ทางทิศ <u>ใต้</u> ซึ่ง <u>ตรง</u> กับตัวอักษรบนปลายไม้บรรทัด

38

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน



ฉันรู้อะไร

1. แม่เหล็กมีกี่ขั้ว อะไรบ้าง

แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้

2. แท่งแม่เหล็กที่แขวนไว้ เมื่อหยุดนิ่ง แนวการวางตัวจะอยู่ในแนวทิศใด

แนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กอยู่ในแนวทิศเหนือทิศใต้

3. ตัวอักษรบนแท่งแม่เหล็กชี้ไปทิศใดบ้าง

ตัวอักษร N บนแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศเหนือ

และตัวอักษร S บนแท่งแม่เหล็กชี้ไปทางทิศใต้

4. ทุกครั้งที่ปิดแท่งแม่เหล็กให้หมุน แล้วรอนจนหยุดนิ่ง แนวการวางตัวจะเหมือนเดิมหรือไม่ อย่างไร

ทุกครั้งที่ปิดแท่งแม่เหล็กให้หมุน แล้วรอนจนแท่งแม่เหล็กหยุดนิ่ง แนวการวางตัวของแท่งแม่เหล็กจะเหมือนเดิมทุกครั้ง คือ วางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้

5. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับข้อของแม่เหล็ก

แท่งแม่เหล็กแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนสีน้ำเงินและสีแดง มีตัวอักษร N และ S บนส่วนปลายของแท่งแม่เหล็กแต่ละด้าน โดยเมื่อแขวนให้แท่งแม่เหล็กหยุดนิ่ง แม่เหล็กจะวางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้เสมอ ปลายด้านที่ชี้ไปทางทิศเหนือ เรียกว่า ขั้วเหนือ เขียนแทนด้วยอักษร N ส่วนปลายด้านที่ชี้ไปทางทิศใต้ เรียกว่า ขั้วใต้ เขียนแทนด้วยอักษร S

6. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ แม่เหล็กวางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้ โดยขั้วเหนือชี้ไปทางทิศเหนือ ส่วนขั้วใต้ชี้ไปทางทิศใต้



อбакรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อของแม่เหล็ก (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น แม่เหล็กที่มีรูปร่างอื่นๆ เช่น กลม เกือกม้า ข้อของแม่เหล็กอยู่บริเวณใด

คำถามของฉัน คือ

คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

- 1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
- 2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
- 3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 2.2 หาข้อแม่เหล็กได้อย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง การประเมินและรายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัสเก็บ รายละเอียดลักษณะ ของแท่งแม่เหล็กและ แนวการวางตัวของ แท่งแม่เหล็กเมื่อแขวน ให้ลอยนิ่ง	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ลักษณะของแท่ง แม่เหล็กและแนวการ วางตัวของแท่งแม่เหล็ก เมื่อแขวนให้ลอยนิ่ง แล้ว บอกข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตได้ถูกต้องด้วย ตนเองโดยไม่เพิ่มความ คิดเห็น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ลักษณะของแท่ง แม่เหล็กและแนวการ วางตัวของแท่ง แม่เหล็กเมื่อแขวนให้ ลอยนิ่ง แล้วบอกข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตได้ ถูกต้องจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่น หรือมี การเพิ่มความคิดเห็น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ลักษณะของแท่ง แม่เหล็กและแนวการ วางตัวของแท่งแม่เหล็ก เมื่อแขวนให้ลอยนิ่ง แล้วบอกข้อมูลที่ได้จาก การสังเกตได้ถูกต้อง เพียงบางส่วน แม้ว่าจะ ได้รับคำชี้แนะจากครู หรือผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับแนวการ วางตัวของแท่ง แม่เหล็กเมื่อแขวนให้ ลอยนิ่ง	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับแนวการ วางตัวของแท่งแม่เหล็ก เมื่อแขวนให้ลอยนิ่งได้ ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับแนว การวางตัวของแท่ง แม่เหล็กเมื่อแขวนให้ ลอยนิ่งได้ถูกต้องจาก การชี้แนะของครูหรือ ผู้อื่น	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับแนว การวางตัวของแท่ง แม่เหล็กเมื่อแขวนให้ ลอยนิ่ง ได้ถูกต้อง บางส่วน แม้ว่าจะได้รับ การชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น
S13 การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล จากการสังเกตและ ลงข้อสรุปได้ว่า แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ โดย แม่เหล็กวางตัวในแนว ทิศเหนือทิศใต้	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกตและ ลงข้อสรุปได้ถูกต้องด้วย ตนเองว่า แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและ ขั้วใต้ โดยแม่เหล็กวางตัว ในแนวทิศเหนือทิศใต้	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต และลงข้อสรุปได้ ถูกต้องโดยอาศัยการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น ว่าแม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ โดย แม่เหล็กวางตัวในแนว ทิศเหนือทิศใต้	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต และลงข้อสรุปได้ ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น ว่าแม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ โดย แม่เหล็กวางตัวในแนว ทิศเหนือทิศใต้

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การสื่อสารผลการ สังเกตเกี่ยวกับ ลักษณะของ แท่งแม่เหล็กและ แนวการวางตัวของ แท่งแม่เหล็กเมื่อ แขวนให้ลอยนิ่ง	สามารถสื่อสารผลการ สังเกตเกี่ยวกับลักษณะ ของแท่งแม่เหล็กและ แนวการวางตัวของ แท่งแม่เหล็กเมื่อแขวน ให้ลอยนิ่งให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถสื่อสารผลการ สังเกตเกี่ยวกับลักษณะ ของแท่งแม่เหล็กและ แนวการวางตัวของ แท่งแม่เหล็กเมื่อแขวนให้ ลอยนิ่งให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ถูกต้องจากการชี้แนะของ ครูหรือผู้อื่น	สามารถสื่อสารผลการ สังเกตเกี่ยวกับลักษณะ ของแท่งแม่เหล็กและ แนวการวางตัวของ แท่งแม่เหล็กเมื่อแขวน ให้ลอยนิ่งให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำ กิจกรรมเกี่ยวกับ การสังเกตการ วางตัวของแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม เกี่ยวกับการสังเกตการ วางตัวของแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นตลอด ช่วงเวลาของการทำ กิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม เกี่ยวกับการสังเกตการ วางตัวของแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นในบาง ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม เกี่ยวกับการสังเกตการ วางตัวของแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นบาง ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการ กระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมที่ 2.3 แรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมโดยการสังเกตแรงและผลของแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็ก 2 แท่ง เมื่อนำด้านที่มีขั้วเหมือนกันและต่างกันเข้าใกล้กัน

เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

สังเกตและอธิบายแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็ก 2 แท่ง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

1. แท่งแม่เหล็กแบบที่มีสีที่แตกต่างกันในแต่ละด้าน และมีสัญลักษณ์ N S ระบุบนแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง
2. เชือกฟาง 4 เส้น
3. ดินสอ 2 แท่ง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S7 การพยากรณ์
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 42-44
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 40-43
3. ตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่องแรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร

<http://ipst.me/8753>

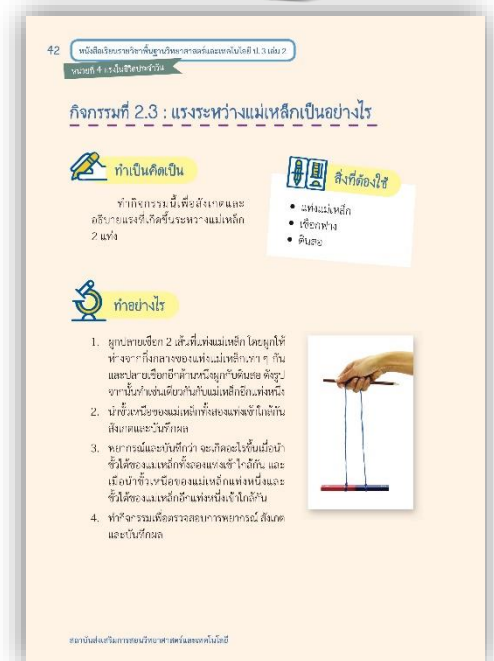


แนวการจัดการเรียนรู้

- ครูทบทวนความรู้พื้นฐานและตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับแม่เหล็กและแรงระหว่างแม่เหล็ก โดยอาจใช้คำถามดังนี้
 - แม่เหล็กสามารถดึงดูดวัตถุได้บ้าง (แม่เหล็กสามารถดึงดูดวัตถุต่าง ๆ เช่น ไม้บรรทัดเหล็ก ลวดเสียบกระดาษ)
 - วัตถุนั้นทำมาจากวัสดุอะไร และเรียกว่าอะไร (วัตถุนั้นทำมาจากเหล็ก นิกเกิล โคบอลต์ เรียกว่าสารแม่เหล็ก)
 - นอกจากแม่เหล็กจะสามารถดึงดูดวัตถุที่ทำจากสารแม่เหล็กได้แล้ว แม่เหล็กยังสามารถดึงดูดแม่เหล็กด้วยกันได้หรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 - นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก 2 แท่งที่มีขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กัน และเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งที่มีขั้วต่างกันเข้าใกล้กัน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดการดึงดูดกัน หรือเกิดการผลักกัน)
- นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม และทำเป็นคิดเป็น จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม ตามแนวคำถาม ดังนี้
 - กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้อะไร (แรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็ก 2 แท่ง)
 - นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)
 - เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (สามารถอธิบายแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็ก 2 แท่ง)
- นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 40 และอ่านสิ่งที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม
- นักเรียนอ่านทำอย่างไร ที่ละเอียด โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - นักเรียนจะจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อทำกิจกรรมอย่างไร (ใช้ปลายเชือก 2 เส้น ผูกที่แท่งแม่เหล็กแท่งหนึ่ง โดยผูกให้ห่างจากแนวกึ่งกลางของแท่งแม่เหล็กเท่า ๆ กันและปลายเชือกอีกด้านหนึ่งผูกกับดินสอ และทำเช่นเดียวกันกับแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่ง)

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากการทำกิจกรรม



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

- S1 สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กันในลักษณะต่าง ๆ
- S7 พยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อนำขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้กันและขั้วเหนือและขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้กัน
- S8 ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับแรงกระทำที่เกิดขึ้นเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กันในลักษณะต่าง ๆ
- C4 สื่อสารผลการสังเกตเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กให้ผู้อื่นเข้าใจ
- C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและอภิปรายเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็ก

- 4.2 เมื่อจัดเตรียมอุปกรณ์แล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (นำขั้วเหนือของแม่เหล็กทั้งสองแท่งเข้าใกล้กัน)
- 4.3 นักเรียนต้องพยากรณ์ว่าอย่างไร (จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อนำขั้วใต้ของแม่เหล็กทั้งสองแท่งเข้าใกล้กัน และเมื่อนำขั้วเหนือของแม่เหล็กแท่งหนึ่งและขั้วใต้ของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่งเข้าใกล้กัน)
5. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในทำอย่างไร แล้ว ให้นักเรียนรับอุปกรณ์และเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรม
6. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตามแนวคำถามดังนี้
 - 6.1 เมื่อนำแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้กัน แท่งแม่เหล็กเกิดการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร (เกิดการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่โดยอาจจะเปลี่ยนจากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่เข้าหาแม่เหล็กอีกแท่งหรือเปลี่ยนจากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่ออกห่างจากแม่เหล็กอีกแท่ง)
 - 6.2 การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ดังกล่าว เกิดจากอะไร (เกิดจากมีแรงกระทำ แรงนั้นคือแรงแม่เหล็กซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส)
 - 6.3 แม่เหล็ก 2 แท่งจะดึงดูดกันเมื่อหันขั้วใดเข้าหากัน (หันขั้วต่างกัน คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้เข้าหากัน)
 - 6.4 แม่เหล็ก 2 แท่งจะผลักกันเมื่อหันขั้วใดเข้าหากัน (หันขั้วเหมือนกัน คือ ขั้วเหนือกับขั้วเหนือ หรือขั้วใต้กับขั้วใต้เข้าหากัน)
 - 6.5 ผลการสังเกตของนักเรียนต่างจากที่พยากรณ์ไว้หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามผลการเปรียบเทียบผลการสังเกตและการพยากรณ์)
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบหรือซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงระหว่างแม่เหล็ก จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่าเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงกระทำซึ่งกันและกัน โดยเมื่อหันขั้วแม่เหล็กที่เหมือนกันเข้าใกล้กัน แม่เหล็กทั้งสองแท่งจะผลักกัน แต่เมื่อหันขั้วแม่เหล็กที่ต่างกันเข้าหากัน แม่เหล็กทั้งสองแท่งจะดึงดูดกัน (S13)
8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามใน**ฉันรู้อะไร** โดยครูอาจใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง
9. นักเรียนอ่าน**สิ่งที่ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง



อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน



10. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน**อยากรู้**อีกว่า จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2 -3 คน นำเสนอคำถามของตนเองหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ
11. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด
12. นักเรียนร่วมกันอ่าน**อะไรในเรื่องนี้** ในหนังสือเรียน หน้า 45-46 โดยครูนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเรื่องนี้ จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามในช่วงท้ายของเนื้อเรื่อง ดังนี้ เราได้เรียนรู้มาแล้วว่า ขั้วเหนือของแม่เหล็กจะชี้ไปทางทิศเหนือและขั้วใต้ของแม่เหล็กจะชี้ไปทางทิศใต้ นักเรียนรู้หรือไม่ว่า การกำหนดทิศบนโลกทำได้อย่างไร โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางการตอบคำถาม ซึ่งครูควรเน้นให้นักเรียนตอบคำถามพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบและชักชวนให้นักเรียนไปหาคำตอบร่วมกันจากการเรียนเรื่องต่อไป



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้เรียนหน่วยที่ 5 บทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก ครูเตรียมอุปกรณ์ ดังนี้

1. บัตรคำต่อไปนี้ คำว่าทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนสังเกตทิศทางการขึ้นของดวงอาทิตย์ในเวลาเช้า และทิศทางการตกของดวงอาทิตย์ในเวลาเย็น โดยอาจเทียบกับอาคารใดอาคารหนึ่งของโรงเรียน เพื่อนำมาใช้ตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในการเรียนครั้งถัดไป



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

4

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่ 2.3 : แรงแห้วางแม่เหล็กเป็นอย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ สังเกตและอธิบายแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็ก 2 แท่ง



บันทึกผลการทำกิจกรรม

การพยากรณ์และผลการสังเกต

ตาราง การพยากรณ์และผลการสังเกตการเคลื่อนที่ของแม่เหล็ก 2 แท่ง
เมื่อนำเข้าใกล้กันในลักษณะต่าง ๆ

ลักษณะการนำแท่งแม่เหล็กเข้าหากัน	การพยากรณ์	ผลการสังเกต
 เมื่อนำขั้วเหนือของแม่เหล็กทั้งสองแท่งเข้าใกล้กัน		แม่เหล็กทั้งสองแท่ง เคลื่อนที่ออกจากกัน
 เมื่อนำขั้วใต้ของแม่เหล็กทั้งสองแท่งเข้าใกล้กัน	นักเรียนพยากรณ์ ตามความคิดของ	แม่เหล็กทั้งสองแท่ง เคลื่อนที่ออกจากกัน
 เมื่อนำขั้วเหนือของแม่เหล็กแท่งหนึ่งและขั้วใต้ของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่งเข้าใกล้กัน	ตนเอง	แม่เหล็กทั้งสองแท่ง เคลื่อนที่เข้าหากัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ฉันรู้อะไร

1. เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กัน แม่เหล็กทั้งสองแท่งมีแรงกระทำต่อกันหรือไม่ รู้อย่างไร

แม่เหล็กทั้งสองแท่งมีแรงกระทำต่อกัน รูได้จากแม่เหล็กมีการ
เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ เช่น จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่ออกจากกัน หรือ
เคลื่อนที่เข้าหากัน

2. เกิดอะไรขึ้นเมื่อนำแท่งแม่เหล็กขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กัน

แม่เหล็กทั้งสองแท่งเคลื่อนที่ออกจากกัน เนื่องจากแม่เหล็กขั้วเหมือนกัน
มีแรงผลักซึ่งกันและกัน

42

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

3. เกิดอะไรขึ้นเมื่อนำแท่งแม่เหล็กขั้วต่างกันเข้าใกล้กัน

แม่เหล็กทั้งสองแท่งจะเคลื่อนที่เข้าหากัน เนื่องจากแม่เหล็กขั้วต่างกัน
จะมีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน

4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับแรงระหว่างแม่เหล็ก

เมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กัน โดยเมื่อนำขั้วเหนือของแม่เหล็กทั้งสองแท่ง
หรือขั้วใต้ของแม่เหล็กทั้งสองแท่งเข้าใกล้กัน แม่เหล็กทั้งสองแท่งจะออกแรง
ผลักซึ่งกันและกัน แต่เมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่ง โดยนำด้านที่มีขั้วต่างกันเข้าใกล้
กัน แม่เหล็กทั้งสองแท่งจะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน

5. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

เมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงกระทำซึ่งกันและกัน
โดยแม่เหล็กที่มีขั้วเหมือนกันจะมีแรงผลักซึ่งกันและกัน ส่วนแม่เหล็กที่มี
ขั้วต่างกัน จะมีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงระหว่างแม่เหล็ก (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ถ้าตัดแบ่งแม่เหล็กแท่งหนึ่งออกเป็น 2 ส่วน แล้วนำทั้งสองส่วนนั้นมาเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงดึงดูดหรือแรงผลัก

คำถามของฉัน คือ _____

คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง



แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

- 1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
- 2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
- 3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 2.3 แรงระหว่างแม่เหล็กเป็นอย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S7	การพยากรณ์	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัสเก็บ ข้อมูลสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อ นำแม่เหล็กทั้งสองแท่ง เข้าใกล้กันในลักษณะ ต่าง ๆ	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บข้อมูลสิ่งที่ เกิดขึ้นเมื่อนำแม่เหล็กทั้ง สองแท่งเข้าใกล้กันใน ลักษณะต่าง ๆ ได้แล้ว บอกข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตได้ถูกต้องด้วย ตนเอง	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บข้อมูลสิ่งที่ เกิดขึ้นเมื่อนำแม่เหล็ก ทั้งสองแท่งเข้าใกล้กัน ในลักษณะต่าง ๆ แล้ว บอกข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตได้ถูกต้องจาก การชี้แนะของครูหรือ ผู้อื่น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บข้อมูลสิ่งที่ เกิดขึ้นเมื่อนำแม่เหล็ก ทั้งสองแท่งเข้าใกล้กัน ในลักษณะต่าง ๆ แล้ว บอกข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตได้ถูกต้องเป็น บางส่วน แม้จะได้รับการ ชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น
S7 การพยากรณ์	การพยากรณ์สิ่งที่ เกิดขึ้นเมื่อนำขั้วใต้ของ แท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กันและเมื่อนำ แท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ที่มีขั้วต่างกันเข้าใกล้ กัน	สามารถพยากรณ์สิ่งที่ เกิดขึ้นเมื่อนำขั้วใต้ของ แท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กันและเมื่อนำ แท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ที่มี ขั้วต่างกันเข้าใกล้กันได้ ถูกต้องด้วยตัวเอง	สามารถพยากรณ์สิ่งที่ จะเกิดขึ้นเมื่อนำขั้วใต้ ของแท่งแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กันและเมื่อ นำแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ที่มีขั้วต่างกันเข้าใกล้ กันได้ถูกต้องจากการ ชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถพยากรณ์สิ่งที่ จะเกิดขึ้นเมื่อนำขั้วใต้ ของแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กันและ เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ที่มีขั้วต่างกัน เข้าใกล้กันได้ถูกต้อง บางส่วน แม้จะได้รับการ ชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับแรง กระทำที่เกิดขึ้นเมื่อนำ แม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กันในลักษณะ ต่าง ๆ	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับแรง กระทำที่เกิดขึ้นเมื่อนำ แม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้ กันในลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับแรง กระทำที่เกิดขึ้นเมื่อนำ แม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กันในลักษณะ ต่าง ๆ ได้ถูกต้องจาก การชี้แนะของครูหรือ ผู้อื่น	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับแรง กระทำที่เกิดขึ้นเมื่อนำ แม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้ กันในลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกต้องบางส่วน แม้จะได้รับการชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น

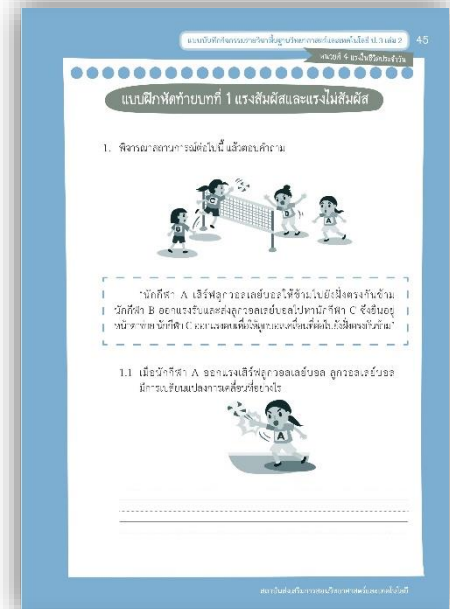
ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S13 การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้ว่า เมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่ง เข้าใกล้กัน จะเกิดแรง กระทำซึ่งกันและกัน โดยแม่เหล็กขั้ว เดียวกันจะมีแรงผลัก ซึ่งกันและกัน และ แม่เหล็กขั้วต่างกันจะมี แรงดึงดูดซึ่งกันและกัน	สามารถตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ถูกต้องด้วยตนเองว่าเมื่อ นำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้า ใกล้กัน จะเกิดแรง กระทำซึ่งกันและกัน โดยแม่เหล็กขั้วเดียวกัน จะมีแรงผลักซึ่งกันและ กัน และแม่เหล็ก ขั้วต่างกันจะมีแรงดึงดูด ซึ่งกันและกัน	สามารถตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ถูกต้องโดยอาศัยการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น ว่าเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กัน จะเกิด แรงกระทำซึ่งกันและ กัน โดยแม่เหล็กขั้ว เดียวกันจะมีแรงผลัก ซึ่งกันและกัน และ แม่เหล็กขั้วต่างกันจะมี แรงดึงดูดซึ่งกันและกัน	สามารถตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น ว่าเมื่อนำแม่เหล็ก 2 แท่งเข้าใกล้กัน จะเกิด แรงกระทำซึ่งกันและ กัน โดยแม่เหล็กขั้ว เดียวกันจะมีแรงผลักซึ่ง กันและกัน และ แม่เหล็กขั้วต่างกันจะมี แรงดึงดูดซึ่งกันและกัน

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การสื่อสารผลการสังเกตเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กให้ผู้อื่นเข้าใจ	สามารถสื่อสารผลการสังเกตเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถสื่อสารผลการสังเกตเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถสื่อสารผลการสังเกตเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กให้ผู้อื่นเข้าใจได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปรายเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปรายเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นตลอดเวลาของการทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปรายเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปรายเกี่ยวกับแรงกระทำระหว่างแม่เหล็ก รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการกระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมท้ายบทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส (1 ชั่วโมง)

1. นักเรียนวาดรูปหรือเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 34
2. นักเรียนตรวจสอบการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ของตนเองโดยเปรียบเทียบกับแผนภาพในหัวข้อ **รู้อะไรในบทนี้** ในหนังสือเรียนหน้า 47
3. นักเรียนกลับไปตรวจสอบคำตอบของตนเองในสำรวจความรู้ก่อนเรียน ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 20-23 อีกครั้ง ถ้าคำตอบของนักเรียนไม่ถูกต้อง ให้ขีดเส้นทับข้อความเหล่านั้น แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง นอกจากนี้ครูอาจนำคำถามในรูปนำบทในหนังสือเรียนหน้า 24 มาร่วมกันอภิปรายคำตอบอีกครั้ง
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 45-49 จากนั้นนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน ถ้าคำตอบยังมีความคลาดเคลื่อนไม่ถูกต้องครูควรนำอภิปรายหรือให้สถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง
5. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม**ร่วมคิด ร่วมทำ** โดยร่วมกันออกแบบและสร้างรถของเล่นจากเศษวัสดุเหลือใช้ โดยออกแบบรถให้เคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับตัวรถ
6. นักเรียนอ่านและอภิปรายเนื้อเรื่องในหัวข้อ**วิทย์ใกล้ตัว** ในหนังสือเรียนหน้า 52 โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ในหน่วยนี้ ว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร เช่น การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องแรงแม่เหล็กมาประดิษฐ์แปร่งแม่เหล็กเพื่อทำความสะอาดตู้ปลา





สรุปผลการเรียนรู้ของตนเอง

44

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน



ฉันเรียนรู้เกี่ยวกับแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส

วาดรูปหรือเขียน
สิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทนี้

รูปหรือข้อความสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ตามความเข้าใจของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

45

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส

1. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



“นักกีฬา A เสิร์ฟลูกวอลเลย์บอลให้ข้ามไปยังฝั่งตรงกันข้าม นักกีฬา B ออกแรงรับและส่งลูกวอลเลย์บอลไปหานักกีฬา C ซึ่งยืนอยู่หน้าตาข่าย นักกีฬา C ออกแรงตบเพื่อให้ลูกบอลเคลื่อนที่ต่อไปยังฝั่งตรงกันข้าม”

- 1.1 เมื่อนักกีฬา A ออกแรงเสิร์ฟลูกวอลเลย์บอล ลูกวอลเลย์บอลมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่อย่างไร



ลูกวอลเลย์บอลเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่

46

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

1.2 เมื่อนักกีฬา B ออกแรงรับและส่งลูกวอลเลย์บอล ลูกวอลเลย์บอล มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่อย่างไร



เมื่อนักกีฬา B ออกแรงรับลูกวอลเลย์บอล ลูกวอลเลย์บอลเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากกำลังเคลื่อนที่เป็นหยุดนิ่ง จากนั้นนักกีฬา B ออกแรงส่งลูกวอลเลย์บอลอย่างต่อเนื่องซึ่งทำให้ลูกวอลเลย์บอลที่หยุดนิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ไปยังฝั่งตรงกันข้าม

1.3 เมื่อนักกีฬา C ออกแรงตบลูกวอลเลย์บอล ลูกวอลเลย์บอล มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่อย่างไร



ลูกวอลเลย์บอลเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่โดยเคลื่อนที่เร็วขึ้นและมีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่

2. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง
ปรับแก้ให้ถูกต้องได้อย่างไร

2.1 แม่เหล็กดึงดูดสารแม่เหล็กและแม่เหล็กขั้วต่างกันได้



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูก คือ _____

2.2 แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วบวกและขั้วลบ



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูก คือ _____

แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้

2.3 แรงระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็กมีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูก คือ _____

แรงระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็กมีเฉพาะแรงดึงดูด

2.4 เมื่อแขวนแท่งแม่เหล็กให้หมุนในแนวราบ จนหยุดนิ่ง ปลายแท่งแม่เหล็ก
ด้านที่ชี้ไปทางทิศเหนือจะเป็นขั้วเหนือ



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูก คือ _____

2.5 ถ้าวางแม่เหล็ก 2 แท่ง ให้ขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กัน จะเกิดการดึงดูดกัน



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูก คือ _____

เมื่อนำแม่เหล็กขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กัน จะเกิดการผลักกัน

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกและ
ปรับแก้ข้อความ
ให้ถูกต้องสิจ๊ะ

48

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

3. ถ้านักเรียนหลงทางในป่าทึบและมีแม่เหล็กเพียงแท่งเดียวในกระเป๋า นักเรียนจะมีวิธีใดในการหาทิศเพื่อหาทางกลับบ้าน



นักเรียนรู้ว่าบ้านของนักเรียนอยู่ทางทิศใต้ สิ่งที่นักเรียนต้องทำหากมีเพียงแม่เหล็กอยู่ในกระเป๋า คือ ใช้ความรู้ที่เคยเรียนมาว่าแม่เหล็กจะวางตัวในแนวทิศเหนือทิศใต้ ดังนั้นสิ่งที่ต้องทำ คือ ทำให้แม่เหล็กแกว่งได้อย่างอิสระ เมื่อแม่เหล็กหยุดนิ่ง แม่เหล็กชี้วัดชี้ไปทางใด ทิศนั้นจะเป็นทิศใต้ซึ่งเป็นทิศ

ของบ้านนักเรียน

4. อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

“เมื่อนำวัตถุหนึ่งเข้าใกล้แท่งแม่เหล็กโดยด้าน A ของวัตถุอยู่ใกล้ขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็ก พบว่าแท่งแม่เหล็กจะเคลื่อนที่เข้ามาใกล้วัตถุนั้น แต่เมื่อนำวัตถุอันเดิมเข้าใกล้ขั้วเหนือของแท่งแม่เหล็ก พบว่าแท่งแม่เหล็กจะเคลื่อนที่ออกจากวัตถุนั้น”



- 4.1 วัตถุดังกล่าวควรเป็นอะไร เพราะเหตุใด

วัตถุดังกล่าวเป็นแม่เหล็ก เพราะมีแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กซึ่งอาจจะเป็นแรงดึงดูดหรือแรงผลักขึ้นอยู่กับขั้วของแม่เหล็กที่นำมาเข้าใกล้กัน

4.2 แรงที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นี้เป็นแรงชนิดใด เพราะเหตุใด

แรงแม่เหล็ก เพราะเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กซึ่งมีทั้งแรงผลักและ
แรงดึงดูด

5. แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

เดิมคำตอบ
ในช่องว่างสีจะ



ร่วมคิด ร่วมทำ

ออกแบบและสร้างรถของเล่นจากเศษวัสดุเหลือใช้ โดยออกแบบรถให้เคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับตัวรถ



หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ภาพรวมการจัดการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

บท	เรื่อง	กิจกรรม	ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง	ตัวชี้วัด
บทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก	เรื่องที่ 1 ดวงอาทิตย์และโลก	กิจกรรมที่ 1.1 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง กิจกรรมที่ 1.2 ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร ร่วมคิด ร่วมทำ	- โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดกลางวันกลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ - ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแสงและพลังงานความร้อน มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	ว 3.1 ป.3/1 อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุ การเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง ว 3.1 ป.3/3 ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต
บทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า	เรื่องที่ 1 พลังงานไฟฟ้ากับชีวิต	กิจกรรมที่ 1.1 พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง	พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ	ว 2.3 ป.3/1 ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์

บท	เรื่อง	กิจกรรม	ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง	ตัวชี้วัด
		กิจกรรมที่ 1.2 ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร	- พลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ - ไฟฟ้าเป็นพลังงานแบบหนึ่ง ส่วนใหญ่ผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง	ว 2.2 ป.3/2 บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้
		กิจกรรมที่ 1.3 ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร	พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัด และคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย	ว 2.2 ป.3/3 ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
		ร่วมคิด ร่วมทำ		



บทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
2. อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ
3. บรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 8 ชั่วโมง

แนวคิดสำคัญ

ดวงอาทิตย์และโลกมีลักษณะคล้ายทรงกลม ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแสงและพลังงานความร้อนที่สำคัญของโลก การหมุนรอบตัวเองของโลกขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 54-81
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 50-67



บทนี้มีอะไร

- เรื่องที่ 1 ดวงอาทิตย์และโลก
- กิจกรรมที่ 1.1 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง
- กิจกรรมที่ 1.2 ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

รหัส	ทักษะ	กิจกรรมที่	
		1.1	1.2
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
S1	การสังเกต	●	
S2	การวัด		
S3	การใช้จำนวน		
S4	การจำแนกประเภท		
S5	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง ● สเปซกับสเปซ ● สเปซกับเวลา	●	
S6	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล		●
S7	การพยากรณ์		
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	●	●
S9	การตั้งสมมติฐาน		
S10	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ		
S11	การกำหนดและควบคุมตัวแปร		
S12	การทดลอง		
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	●	●
S14	การสร้างแบบจำลอง	●	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21			
C1	การสร้างสรรค์		
C2	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ		
C3	การแก้ปัญหา		
C4	การสื่อสาร	●	●
C5	ความร่วมมือ	●	●
C6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		●

หมายเหตุ: รหัสทักษะที่ปรากฏนี้ ใช้เฉพาะหนังสือคู่มือครูเล่มนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน

แนวคิดคลาดเคลื่อนที่อาจพบและแนวคิดที่ถูกต้องในบทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก มีดังต่อไปนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ขึ้นจากขอบฟ้าทางทิศตะวันออกและเคลื่อนที่ไปในท้องฟ้าและตกทางขอบฟ้าทางทิศตะวันตก (Hapkiewicz, A. 1992)	ดวงอาทิตย์ไม่ได้เคลื่อนที่ แต่คนบนโลกจะเห็นเหมือนดวงอาทิตย์ขึ้น และเคลื่อนที่ไปในท้องฟ้า และตกในทิศทางเดิมเสมอ ทั้งนี้เป็นเพราะการหมุนรอบตัวเองของโลกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ (Hapkiewicz, A. 1992)
ทิศอยู่นอกโลกและอยู่กับที่ (Hapkiewicz, A. 1992)	ทิศอยู่บนโลกและเปลี่ยนไปตามการหมุนของโลก ซึ่งมนุษย์เป็นผู้กำหนดขึ้นจากการที่โลกหมุนรอบตัวเอง (Hapkiewicz, A. 1992)

ถ้าครูพบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนใดที่ยังไม่ได้แก้ไขจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขต่อไปได้

บทนี้เริ่มต้นอย่างไร (1 ชั่วโมง)

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปรากฏของดวงอาทิตย์และทิศ รวมทั้งชักชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับผลการสังเกตทิศทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้คำถามอภิปราย ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนสังเกตเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่บนท้องฟ้าในช่วงเวลาใด (เวลากลางวัน)
 - 1.2 ในเวลาเช้าและเย็น นักเรียนสังเกตเห็นดวงอาทิตย์อยู่ทางด้านใดเมื่อหันหน้าเข้าหาอาคารเรียน (นักเรียนตอบตามผลการสังเกต เช่น ในเวลาเช้าเห็นดวงอาทิตย์อยู่ทางขวามือของนักเรียน ส่วนเวลาเย็นเห็นดวงอาทิตย์อยู่ทางซ้ายมือของนักเรียน)
 - 1.3 นักเรียนรู้จักทิศอะไรบ้าง (ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก)ครูนำบัตรคำต่อไปนี้ คำว่า ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ที่เตรียมไว้มาให้นักเรียนนำไปติดที่ผนังห้องเรียนตามตำแหน่งทิศตามความเข้าใจของตนเอง
2. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก โดยเล่านิทานเรื่อง “ปัญหาของพอเพียง” ให้นักเรียนฟัง อาจใช้ภาพประกอบหรือให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติ โดยอาจใช้คอมพิวเตอร์ไฟฉาย แทนดวงอาทิตย์

นิทาน เรื่องปัญหาของพอเพียง

“พอเพียงปั่นจักรยานไปกลับระหว่างบ้านและโรงเรียนทุกวัน แต่ละวันพอเพียงต้องสวมหมวกกัน เพื่อกันแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องหน้าพอเพียงทั้งขาไปและขากลับ พอไปถึงโรงเรียน พอเพียงจะเหงื่อออกและรู้สึกร้อนในทุก ๆ วัน พอเพียงจึงเสนอความคิดกับครูและเพื่อน ๆ ว่า เราน่าจะเปลี่ยนเวลาเรียนมาเป็นเวลากลางคืน เพื่อนหลายคนเห็นด้วยแต่บางคนแย้งว่า ถ้าต้องมาโรงเรียนเวลากลางคืน อาจมองไม่เห็นทางและเราอาจป่วยได้ แต่หลายคนก็บอกว่าเรียนเวลากลางคืนก็ดีเหมือนกัน เพราะไม่มีดวงอาทิตย์ส่องหน้าและอากาศไม่ร้อน เพื่อน ๆ ในห้องต่างพากันถกเถียงในเรื่องนี้ แต่ก็ยังหาข้อสรุปไม่ได้ พอเพียงจึงต้องมาโรงเรียนในเวลากลางวันต่อไป”

เมื่อเล่านิทานจบ ครูใช้คำถามอภิปราย ดังนี้

อย่าลืมนะ

ในการทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน นักเรียนต้องตอบคำถามเหล่านี้ได้ถูกต้อง หากตอบไม่ได้หรือลืมนักเรียนต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องทันที

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนนี้

- 2.1 บ้านของพ่อเพียงอยู่ทางทิศใดของโรงเรียน เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งคำตอบ คือ บ้านของพ่อเพียงอยู่ทางทิศตะวันตก เพราะแสงจากดวงอาทิตย์ส่องหน้าพ่อเพียงทั้งเวลาไปโรงเรียนและกลับบ้าน)
- 2.2 ขณะที่พ่อเพียงปั่นจักรยานไปโรงเรียน ทางขวามือและซ้ายมือของพ่อเพียงเป็นทิศใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งคำตอบ คือ ทางซ้ายมือเป็นทิศเหนือ ทางขวามือเป็นทิศใต้)
- 2.3 พ่อเพียงอยากไปโรงเรียนเวลาใด เพราะเหตุใด (เวลากลางคืน เพราะเวลากลางคืนไม่มีแสงจากดวงอาทิตย์ส่องหน้า และอากาศไม่ร้อน)
- 2.4 นักเรียนคิดว่า กลางวันและกลางคืนเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- 2.5 เพราะเหตุใดจึงเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นและตก (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- 2.6 นักเรียนเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นและตกทางทิศใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- 2.7 ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ทิศเหนือ และทิศใต้กำหนดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

ครูควรบันทึกคำตอบของนักเรียนไว้เพื่อเปรียบเทียบกับคำตอบของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรมแล้ว

3. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้เรื่องพลังงานกับชีวิต โดยกล่าวว่า นักเรียนจะรู้ว่าคำตอบของตนเองถูกต้องเพียงใดเมื่อเรียนจบหน่วยนี้ จากนั้นให้นักเรียนอ่าน **ชื่อหน่วย** และอ่าน **คำถามสำคัญประจำหน่วย** ในหนังสือเรียนหน้า 54 ดังนี้

1. ดวงอาทิตย์มีความสำคัญอย่างไร
2. พลังงานไฟฟ้ามีประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไร และเราควรทำอะไรให้มีไฟฟ้าใช้ไปนาน ๆ

ครูให้นักเรียนอ่านคำถามและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง โดยยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนย้อนกลับมาตอบอีกครั้งหลังจากเรียนจบหน่วยนี้แล้ว

3. ครูให้นักเรียนอ่าน **ชื่อบท** และ **จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท** ในหนังสือเรียน หน้า 55 จากนั้นครูใช้คำถามว่า



- 3.1 บทนี้จะได้เรียนเรื่องอะไร (ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก)
- 3.2 จากจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทนี้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง
 - (- อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
 - อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ
 - บรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต)
4. นักเรียนอ่านแนวคิดสำคัญ ในหนังสือเรียน หน้า 56 จากนั้นครูใช้คำถามว่า จากการอ่านแนวคิดสำคัญ นักเรียนคิดว่าจะได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง (ความสำคัญของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ)
5. ครูชักชวนให้นักเรียนสังเกตรูปและอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียน หน้า 56 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน ดังนี้

สังเกตรูป

- 5.1 จากรูปนักเรียนสังเกตเห็นดาวอะไรบ้าง (ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ โลก)

ย่อหน้าที่ 1

- 5.2 อากาศที่ห่อหุ้มโลก เรียกว่าอะไร (บรรยากาศ)
- 5.3 บริเวณที่ไม่มีอากาศ เรียกว่าอะไร (อวกาศ)
- 5.4 บนโลกและในอวกาศแตกต่างกันอย่างไร (บนโลกมีอากาศห่อหุ้ม ส่วนในอวกาศไม่มีอากาศ และมีดาวอยู่มากมาย)

ครูอาจขยายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโลกที่มีอากาศห่อหุ้ม โดยการใช้โปรแกรมประยุกต์ เรียกว่า Google Earth ดังรูปที่ 1 หรือให้นักเรียนดูรูปจากอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม



อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออธิบายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน



รูปที่ 1

5.5 ดาวดวงใดเกี่ยวข้องกับโลกของเรามากที่สุด (ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์)

ย่อหน้าที่ 2

5.6 ในย่อหน้าที่ 2 นักเรียนพบคำถามอะไรบ้าง (การหมุนรอบตัวเองของโลกขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดปรากฏการณ์ใดบ้าง ปรากฏการณ์นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร และดวงอาทิตย์มีความสำคัญอย่างไร)

5.7 การหมุนและการโคจร แตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

6. ครูชักชวนนักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลกในสำรวจความรู้ก่อนเรียน

7. นักเรียนทำสำรวจความรู้ก่อนเรียนในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 52-53 โดยให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อ ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จนแน่ใจว่านักเรียนสามารถทำได้ด้วยตนเอง จึงให้นักเรียนตอบคำถาม โดยคำตอบของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน และคำตอบอาจถูกหรือผิดก็ได้

8. ครูสังเกตการตอบคำถามของนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลกอย่างไรบ้าง หรืออาจสุ่มให้นักเรียน 2-3 คน นำเสนอคำตอบของตนเอง โดยครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนย้อนกลับมาตรวจสอบอีกครั้งหลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ทั้งนี้ครูอาจบันทึกแนวคิดคลาดเคลื่อนหรือแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียน แล้วนำมาออกแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้องและต่อยอดแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียนต่อไป

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องที่ 1 ดวงอาทิตย์และโลก โดยครูเตรียมอุปกรณ์ ดังนี้

1. ลูกโลก 1 ลูก สำหรับใช้ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และใช้ประกอบการอธิบายการอ่านเนื้อเรื่อง
2. นาฬิกาแขวน สำหรับใช้ประกอบการอธิบายการอ่านเนื้อเรื่อง



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

การสำรวจความรู้ก่อนเรียน นักเรียนอาจตอบคำถามถูกหรือผิดก็ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน แต่เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนกลับมาตรวจสอบคำตอบอีกครั้งและแก้ไขให้ถูกต้อง ดังตัวอย่าง

52

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

บทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

- รูปใดแสดงทิศทางการหมุนรอบตัวเองของโลก



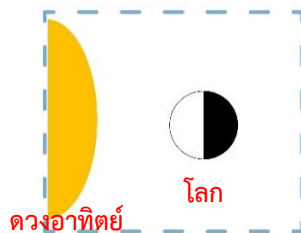
รูป ก



รูป ข

ทำเครื่องหมาย ✓
ลงใน ☐ หน้ารูปที่แสดง
ทิศทางการหมุนรอบตัวเอง
ของโลกที่ถูกต้องลิจะ

- การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดกลางวัน กลางคืนได้อย่างไร



ดวงอาทิตย์

โลก

การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดกลางวัน
กลางคืนได้โดย โลกด้านที่ได้รับแสงจาก

ดวงอาทิตย์จะสว่าง เป็นเวลากลางวัน ส่วน
ด้านที่ไม่ได้รับแสงจะมีมืด เป็นเวลากลางคืน

วาดรูปและเขียนบรรยาย
การเกิดกลางวัน กลางคืน
ลิจะ

- การที่คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์
ขึ้นและตกเป็นเพราะเหตุใด



ก. โลกหมุนรอบตัวเอง

ข. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

ค. ดวงอาทิตย์โคจรรอบโลก

ง. ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเอง

วงกลมล้อมรอบ
คำตอบที่ถูกต้องลิจะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. ทิศเกิดขึ้นจากอะไร

- ก. การกำหนดขึ้นเมื่อมองจากนอกโลก
- ข. การกำหนดขึ้นจากการเกิดกลางวัน กลางคืน
- ☒ ค. การกำหนดขึ้นจากการหมุนรอบตัวเองของโลก
- ง. การกำหนดให้ผู้สังเกตที่อยู่ขั้วโลกเหนือเป็นจุดอ้างอิง

5. ดวงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง

- ☒ 5.1 ทำให้เกิดลม
- ☒ 5.2 ทำให้มองเห็นสิ่งต่างๆ
- ☒ 5.3 ทำให้พืชสร้างอาหารได้
- ☐ 5.4 ทำให้มองเห็นดาวส่วนใหญ่บนท้องฟ้าได้ชัดเจน

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าข้อที่เลือกสิทธิ์
(เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)



ตรวจสอบหลังจบบทเรียน

คำตอบที่ทำไปแล้วก่อนเรียน
ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้อง
ปรับแก้ให้ถูกต้องสิทธิ์



เรื่องที่ 1 ดวงอาทิตย์และโลก

ในเรื่องนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์กลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ รวมทั้งประโยชน์ของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลกและสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน
2. สร้างแบบจำลองและอธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ
3. รวบรวมข้อมูลและบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 6 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

ลูกโลก ไฟฉาย กรรไกร กระดาษแข็งเทาขาว ดินน้ำมัน เทปใส ไม้จิ้มฟัน



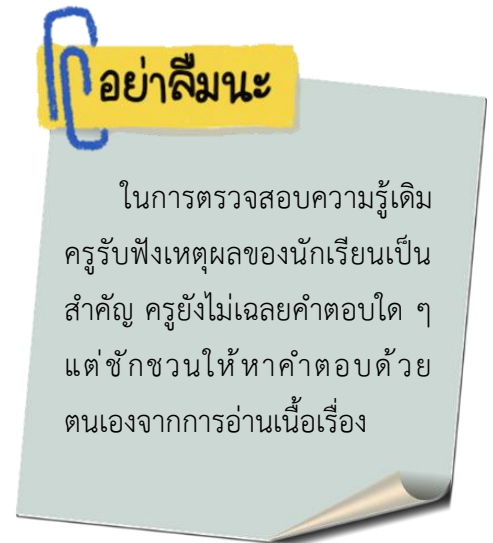
สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 58-77
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 54-64

แนวการจัดการเรียนรู้ (60 นาที)

ขั้นตรวจสอบความรู้ (10 นาที)

- ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และโลก โดยนำลูกโลกมาให้ นักเรียนสังเกต จากนั้นนำอภิปรายโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - ลูกโลกนี้เหมือนและแตกต่างจากโลกของจริงอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 - นักเรียนคิดว่าขณะนี้โลกเคลื่อนที่อยู่หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 - นักเรียนคิดว่าดวงอาทิตย์เคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 - ดวงอาทิตย์และโลกเกี่ยวข้องกันหรือไม่ ถ้าเกี่ยวข้อง เกี่ยวข้องอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)



ขั้นฝึกทักษะจากการอ่าน (35 นาที)

- ครูให้นักเรียนอ่านชื่อเรื่อง และคิดก่อนอ่าน ในหนังสือเรียน หน้า 58 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวคำตอบและนำเสนอ ครูบันทึกคำตอบของนักเรียนบนกระดานเพื่อใช้เปรียบเทียบคำตอบหลังจากการอ่านเรื่อง
- นักเรียนอ่านคำสำคัญ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (หากนักเรียนอ่านไม่ได้ ครูควรสอนอ่านให้ถูกต้อง) จากนั้นครูชักชวนให้นักเรียนอธิบายความหมายของคำสำคัญตามความเข้าใจของตนเอง
- นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียน หน้า 58-60 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้
 - ย่อหน้าที่ 1
 - โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์แตกต่างกันอย่างไร (โลกและดวงจันทร์เป็นดาวที่ไม่มีแสงในตัวเอง แต่ดวงอาทิตย์เป็นดาวที่มีแสงในตัวเอง)
 - ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานอะไรบ้าง (แหล่งพลังงานแสงและพลังงานความร้อน)



- 4.3 พลังงานจากดวงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อโลกและสิ่งมีชีวิตอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น พลังงานจากดวงอาทิตย์ช่วยให้โลกอบอุ่น ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ)

ย่อหน้าที่ 2

- 4.4 โลกมีการเคลื่อนที่อย่างไร (โลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์)

- 4.5 การหมุนและการโคจรแตกต่างกันอย่างไร (การหมุนเป็นการเคลื่อนที่รอบตัวเอง ส่วนการโคจรเป็นการเคลื่อนที่รอบสิ่งอื่น)

ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการหมุนและการโคจร ครูอาจใช้วิธีการสาธิต โดยให้นักเรียนคนหนึ่งเป็นโลก และนักเรียนอีกคนหนึ่งเป็นดวงอาทิตย์ จากนั้นให้นักเรียนคนที่เป็นโลกหมุนรอบตัวเอง พร้อมกับเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ เพื่อนอีกคนที่เป็นดวงอาทิตย์ ซึ่งการหมุน คือ การหมุนรอบตัวเอง ส่วนการโคจร คือ การเคลื่อนที่ไปรอบสิ่งอื่น

- 4.6 โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางใด (โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ)

ครูอาจนำนาฬิกาแขวนมาให้นักเรียนสังเกตเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับทิศทางการหมุนของเข็มนาฬิกา จากนั้นครูนำลูกโลกมาให้นักเรียนสังเกต และบอกตำแหน่งขั้วโลกเหนือ แล้วสุ่มนักเรียนออกมาหมุนลูกโลก โดยครูหันขั้วโลกเหนือไปทางนักเรียน และขณะที่หมุนลูกโลก ครูค่อย ๆ ปรับแนวลูกโลกให้นักเรียนมองเห็นด้านข้างของลูกโลก

ถ้าขณะที่นักเรียนสาธิตการหมุนลูกโลกรอบตัวเองในข้อ

- 4.5 แต่หมุนผิดทิศทาง ครูควรย้ำการหมุนในทิศทางที่ถูกต้องให้นักเรียนอีกครั้ง

ขั้นสรุปจากการอ่าน (15 นาที)

5. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่อ่านซึ่งควรสรุปได้ว่า ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์เป็นดาว โดยโลกและดวงจันทร์เป็นดาวที่ไม่มีแสงในตัวเอง แต่ดวงอาทิตย์เป็นดาวที่มีแสงในตัวเอง ดวงอาทิตย์จึงเป็นแหล่งพลังงานแสงและพลังงานความร้อน ซึ่งมีประโยชน์ต่อโลกและสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 1.1 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง โดยครูเตรียมสถานที่และสื่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. ห้องมืด
2. ลูกโลก
3. กระดาษแข็งเทาขาวที่ตัดเป็นวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-4 เซนติเมตร
4. ตึกตาดินน้ำมันขนาดเล็กที่ติดบนลูกโลกได้ โดยครูอาจปั้นตึกตาดินน้ำมัน เตรียมไว้ให้นักเรียนสำหรับทำกิจกรรมที่ 1.1 ตอนที่ 2

6. นักเรียนตอบคำถามในรู้หรือยัง ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 60
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนใน รู้หรือยัง กับคำตอบที่เคยตอบและบันทึกไว้ในคิดก่อนอ่าน
8. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรม โดยใช้คำถามท้ายเรื่องที่อ่าน ดังนี้
 - 8.1 การที่โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 - 8.2 ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 ครูยังไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรม



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

54

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

เรื่องที่ 1 : ดวงอาทิตย์และโลก



รู้หรือป้ัง

1. โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ เป็นดาวเหมือนกัน แต่
แตกต่างกัน คือ โลกและดวงจันทร์ เป็นดาวที่ไม่มีแสงใน
ตัวเอง ส่วนดวงอาทิตย์เป็นดาวที่มีแสงในตัวเอง

2. โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางใด

วาดรูปและเขียนบรรยาย
ทิศทางการหมุนรอบ
ตัวเองของโลกสิจ๊ะ



โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทาง

ทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจาก

บริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ

กิจกรรมที่ 1.1 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน และปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ

เวลา 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน
2. สร้างแบบจำลองและอธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

- | | |
|---------------------|----------|
| 1. ลูกโลก | 1 ลูก |
| 2. ไฟฉาย | 1 กระบอก |
| 3. กรรไกร | 1-2 เล่ม |
| 4. กระดาษแข็งเทาขาว | 1 แผ่น |
| 5. ดินน้ำมัน | 1 ก้อน |
| 6. เทปใส | 1 ม้วน |
| 7. ไม้จิ้มฟัน | 1 อัน |

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- S14 การสร้างแบบจำลอง

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2
หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต 61

กิจกรรมที่ 1.1 : การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง

ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน
2. สร้างแบบจำลองและอธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ

สิ่งที่ต้องใช้

- ลูกโลก
- ไฟฉาย
- กรรไกร
- กระดาษแข็งเทาขาว
- ดินน้ำมัน
- เทปใส
- ไม้จิ้มฟัน

ทำอย่างไร

ตอนที่ 1

1. ออกแบบวิธีสร้างแบบจำลองการเกิดกลางวัน กลางคืน โดยใช้ลูกโลก ไฟฉายและยางยืดที่ใช้ผูกประแจที่กำหนดไว้ขึ้น ๆ บันทึกผลโดยการวาดรูปแบบจำลองและเขียนบรรยายว่าอุปกรณ์ที่เลือกใช้แทนสิ่งใดในธรรมชาติ จากนั้นนำเสนองานและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนจากกลุ่มที่จัดทำไว้
2. ส่วนใดความรู้ เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน ร่วมกับปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ จากนี้เก็บปรับปรุงวิธีสร้างแบบจำลองข้อ 1 ให้สมบูรณ์ขึ้นบันทึกผล
3. สร้างแบบจำลองตามที่ออกแบบไว้ และนำมาใช้อธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนอีกครั้งหนึ่ง
4. สังเกตการได้รับแสงของประเทศไทยบนลูกโลก ขณะหมุนลูกโลก 3 รอบ บันทึกหาขบวนการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และร่วมกันอภิปรายและบันทึกว่า การเกิดกลางวัน กลางคืนของดวงอาทิตย์มีความสัมพันธ์หรือไม่ อย่างไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 61-70
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 55-61
3. ตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู

3.1 เรื่อง กลางวัน กลางคืนเกิดขึ้นได้อย่างไร

<http://ipst.me/8040>



3.2 เรื่อง การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศเกิดขึ้นได้อย่างไร

<http://ipst.me/9928>



แนวการจัดการเรียนรู้

- ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และโลก โดยใช้คำถามดังนี้
 - โลกเคลื่อนที่อย่างไร (โลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์)
 - โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางใด (ทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ)
- ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก โดยใช้คำถามว่า การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์ใดบ้าง และเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 1.1 โดยชี้แนะว่า เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะได้ทราบว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือไม่
- นักเรียนอ่าน **ชื่อกิจกรรม** และ **ทำเป็นคิดเป็น** ข้อ 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดกลางวัน กลางคืน)
 - นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสร้างแบบจำลอง)
 - เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน)
- นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 55
- นักเรียนอ่าน **สิ่งที่ต้องใช้** ในการทำกิจกรรม ซึ่งถ้าเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่นักเรียนไม่เคยใช้มาก่อน ครูควรแนะนำและสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์นั้น ๆ
- นักเรียนอ่าน **ทำอย่างไร** ตอนที่ 1 โดยครูใช้วิธีฝึกการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - กิจกรรมตอนที่ 1 มีลำดับการทำกิจกรรมอย่างไร (ออกแบบวิธีการสร้างแบบจำลองการเกิดกลางวัน กลางคืน โดยการวาดรูปแบบจำลองและบรรยายว่า อุปกรณ์ที่เลือกใช้แทนสิ่งใดในธรรมชาติ จากนั้นนำเสนอและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนจากรูปที่วาดอ่านใบความรู้เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน แล้วปรับปรุงแบบจำลองที่ออกแบบไว้ จากนั้นสร้างแบบจำลองตามที่ออกแบบและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน และสังเกตการได้รับแสงของ

อย่าลืมนะ

ในการทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน นักเรียนต้องตอบคำถามเหล่านี้ได้ถูกต้อง หากตอบไม่ได้หรือลืมนักเรียนต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องทันที

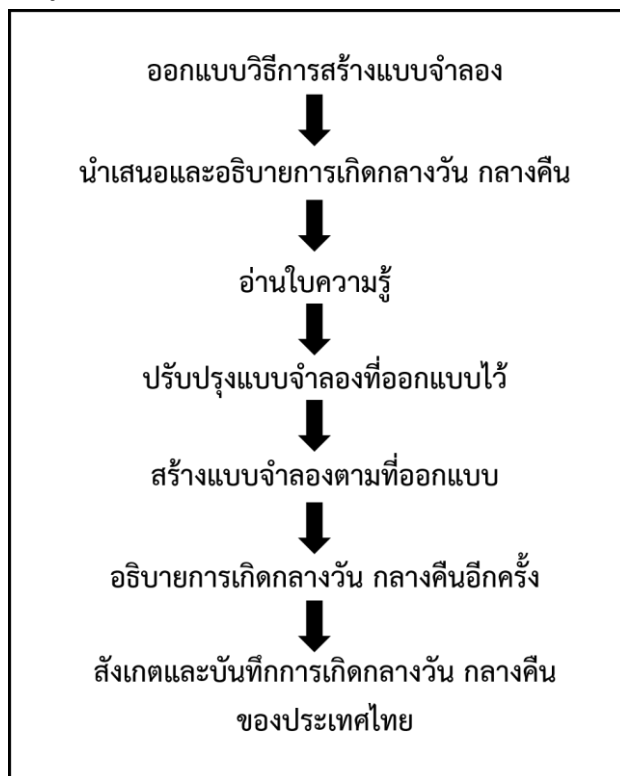
อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากกิจกรรม



ประเทศไทยและอธิบายการเปลี่ยนแปลงการเกิดกลางวัน กลางคืนของประเทศไทย)

ครูบันทึกคำตอบของนักเรียนสั้น ๆ บนกระดาน ดังนี้



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียน จะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

- S1 สังเกตการได้รับแสงของลูกโลกและการเปลี่ยนแปลงการได้รับแสงของประเทศไทยเมื่อหมุนลูกโลก
- S8 ลงความเห็นข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดกลางวัน กลางคืน จากการอ่านใบความรู้และการสร้างแบบจำลอง
- S14 สร้างแบบจำลองการเกิดกลางวัน กลางคืน โดยใช้ลูกโลก ไฟฉาย และอุปกรณ์อื่น ๆ และอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนจากแบบจำลอง
- C4 นำเสนอรูปวาดแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน และบรรยายว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เลือกใช้แทนสิ่งใดในธรรมชาติให้ผู้อื่นเข้าใจ
- C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบวิธีการสร้างแบบจำลองและสร้างแบบจำลองการเกิดกลางวัน กลางคืน รวมทั้งการสังเกตการได้รับแสงของประเทศไทยบนลูกโลก

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับครู

โรงเรียนที่ไม่สามารถหาห้องมืดสำหรับทำกิจกรรมนี้ได้ อาจจะใช้กล่องกระดาษ A4 แทนห้องมืด และใช้ลูกปิงปองหรือลูกบอลขนาดเล็กแทนลูกโลก

- 7.2 ในการสร้างแบบจำลอง นักเรียนจะใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง (ลูกโลก ไฟฉาย และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามความคิดของนักเรียน โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่กำหนดให้ทั้งหมดขึ้นอยู่กับแบบจำลองของนักเรียน)
- 7.3 ในรูปวาดแบบจำลองที่ออกแบบไว้ นักเรียนต้องบรรยายอะไรบ้าง (บรรยายว่าอุปกรณ์ที่เลือกใช้แทนสิ่งใดในธรรมชาติ)
8. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมแล้ว ให้นักเรียนออกแบบวิธีการสร้างแบบจำลอง แล้วนำเสนอและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยครูนำอภิปรายโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
- 8.1 แบบจำลองที่สร้างขึ้นใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และอุปกรณ์แต่ละอย่างใช้แทนสิ่งใดในธรรมชาติ (แบบจำลองที่สร้างขึ้นใช้อุปกรณ์ ดังนี้ ไฟฉาย ลูกโลก และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามผลการทำกิจกรรมในห้องเรียน โดยใช้ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ ใช้ลูกโลกแทนโลก และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามผลการทำกิจกรรมในห้องเรียน)

9. นักเรียนอ่านใบความรู้เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน จากนั้นร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามดังต่อไปนี้
 - 9.1 โลกมีลักษณะอย่างไร (คล้ายทรงกลม)
 - 9.2 กลางวัน กลางคืนเกิดขึ้นได้อย่างไร (กลางวัน กลางคืนเกิดขึ้นได้โดยโลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้ด้านหนึ่งของโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจะสว่าง เป็นเวลากลางวัน และอีกด้านหนึ่งไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจะมืด เป็นเวลากลางคืน)
 - 9.3 การเกิดกลางวัน กลางคืนที่บริเวณต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (มีการเปลี่ยนแปลง โดยเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองทำให้บริเวณต่าง ๆ ของโลกที่เคยได้รับแสงเปลี่ยนเป็นไม่ได้รับแสง บริเวณนั้นจะเปลี่ยนจากเวลากลางวันเป็นเวลากลางคืน ในทางกลับกันบริเวณที่ไม่ได้รับแสงจะเปลี่ยนเป็นได้รับแสง บริเวณนั้นจะเปลี่ยนจากเวลากลางคืนเป็นเวลากลางวัน)
 - 9.4 กลางวัน กลางคืนเป็นวัฏจักรหรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็นวัฏจักร เพราะการเกิดกลางวัน กลางคืนเป็นแบบรูปต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด)
10. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้มาปรับปรุงแบบจำลองที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นสร้างแบบจำลองตามที่ออกแบบ แล้วอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน และสังเกตการเปลี่ยนแปลงการเกิดกลางวัน กลางคืนของประเทศไทย
11. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - 11.1 หลังจากอ่านใบความรู้ นักเรียนมีการปรับปรุงแบบจำลองอย่างไร (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม)
 - 11.2 จากแบบจำลองที่สร้างขึ้น นักเรียนอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนได้อย่างไร (โลกด้านที่ได้รับแสงจากไฟฉาย จะสว่าง เป็นเวลากลางวัน และโลกอีกด้านหนึ่งไม่ได้รับแสงจากไฟฉายจะมืด เป็นเวลากลางคืน เมื่อหมุนลูกโลกไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ จะทำให้โลกด้านที่เคยได้รับแสงเปลี่ยนเป็นไม่ได้รับแสง โลกด้านนั้นจะเปลี่ยนจากเวลากลางวันเป็นเวลากลางคืน และโลกด้านที่เคยไม่ได้รับแสง

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

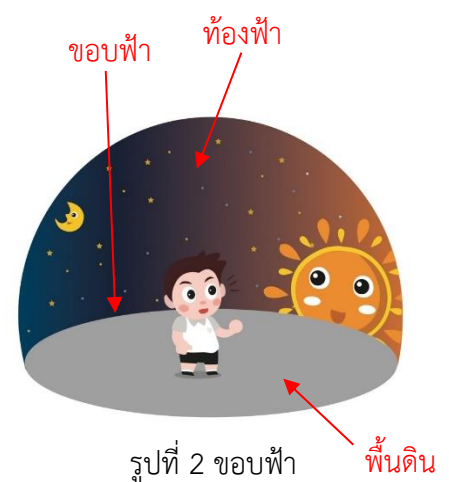
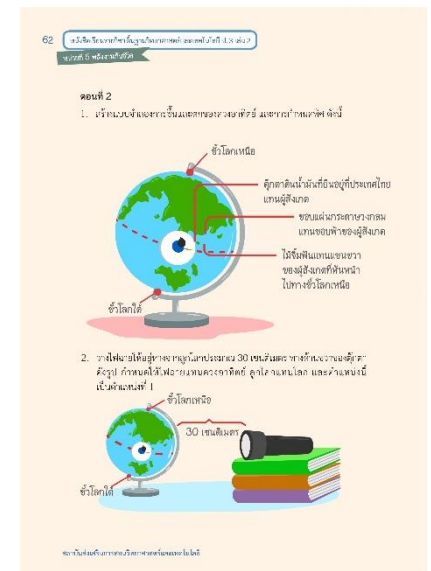
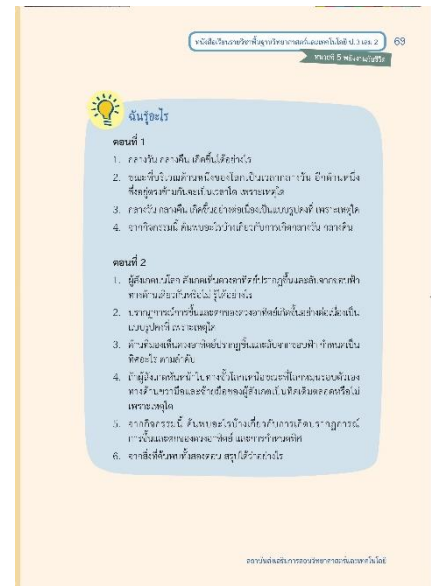
จะเปลี่ยนเป็นได้รับแสง โลกด้านนั้นจะเปลี่ยนจากเวลากลางคืนเป็นเวลากลางวัน)

- 11.3 เมื่อหมุนลูกโลก 3 รอบ การเกิดกลางวัน กลางคืนของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อหมุนลูกโลกทั้ง 3 รอบ โดยเมื่อตำแหน่งประเทศไทยอยู่ทางด้านที่ได้รับแสงจากไฟฉาย จะสว่าง เป็นเวลากลางวัน แต่เมื่อตำแหน่งประเทศไทยอยู่ทางด้านที่ไม่ได้รับแสงจากไฟฉาย จะมีมืด เป็นเวลากลางคืน ซึ่งจะเป็นเช่นนี้เสมอในทุกรอบ)
- 11.4 จากแบบจำลองสามารถแสดงการเกิดกลางวัน กลางคืนที่เป็นวัฏจักรได้อย่างไร (เมื่อลูกโลกด้านหนึ่งหันไปทางไฟฉาย ด้านนั้นจะสว่าง เป็นเวลากลางวัน ส่วนด้านตรงกันข้าม จะมีมืด เป็นเวลากลางคืน เมื่อหมุนลูกโลกต่อไปจะทำให้ด้านที่เคยสว่างเปลี่ยนเป็นมืด คือเปลี่ยนจากเวลากลางวันเป็นเวลากลางคืน ส่วนด้านที่เคยมืดจะเปลี่ยนเป็นสว่าง คือเปลี่ยนจากเวลากลางคืนเป็นเวลากลางวัน และเมื่อลูกโลกหมุนต่อไปเรื่อย ๆ ปรากฏการณ์ดังกล่าวก็ยังคงเกิดขึ้นเช่นนี้อย่างต่อเนื่องเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ เป็นวัฏจักร)
12. ครูให้นักเรียนสังเกตการเกิดกลางวัน กลางคืนเพิ่มเติมโดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการสังเกตภาพเสมือนจริงสามมิติ (AR) เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน ในหนังสือเรียนหน้า 65 เป็นสื่อเสริมประกอบเพิ่มเติม
13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดกลางวัน กลางคืน รวมทั้งตรวจสอบแนวคิดของนักเรียนว่าถูกต้องหรือไม่ จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่า การที่โลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน โดยจะมีด้านหนึ่งได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจะสว่าง เป็นเวลากลางวัน ส่วนอีกด้านหนึ่ง ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจะมีมืด เป็นเวลากลางคืน และเมื่อโลกหมุนต่อไป ด้านที่เคยได้รับแสงก็จะเปลี่ยนเป็นไม่ได้รับแสง ด้านนั้นก็จะเปลี่ยนจากเวลากลางวันเป็นเวลากลางคืน ในทางกลับกันด้านที่เคยไม่ได้รับแสงจะเปลี่ยนเป็นได้รับแสง ด้านนั้นก็จะเปลี่ยนจากเวลากลางคืนเป็นเวลากลางวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปวงที่ต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุดเป็นวัฏจักร (S13)



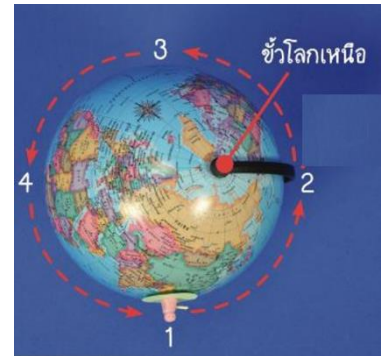
ถ้าครูพบว่านักเรียนยังมีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเกิดกลางวัน กลางคืนให้ร่วมกันอภิปรายจนนักเรียนมีแนวคิดที่ถูกต้อง

14. นักเรียนตอบคำถามใน**ฉันรู้อะไร ตอนที่ 1** และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง
15. ครูเชื่อมโยงความรู้จากตอนที่ 1 ไปตอนที่ 2 โดยใช้คำถามว่า การหมุนรอบตัวเองของโลกขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ นอกจากจะทำให้เกิดกลางวัน กลางคืนแล้ว ยังทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรอีก นักเรียนจะได้ทราบจากการทำกิจกรรมตอนที่ 2
16. นักเรียนอ่าน**ทำเป็นคิดเป็น** ข้อ 2 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - 16.1 กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ)
 - 16.2 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสร้างแบบจำลอง)
 - 16.3 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ)
17. นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 57
18. นักเรียนอ่าน**อย่างไร ตอนที่ 2** ข้อ 1-6 โดยครูใช้วิธีฝึกการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้ (ครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมลงบนกระดาน)
 - 18.1 นักเรียนต้องสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับอะไร (การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ)
 - 18.2 อุปกรณ์แต่ละอย่างในแบบจำลองใช้แทนอะไรบ้าง (ลูกโลกใช้แทนโลก ตุ๊กตาดินน้ำมันใช้แทนผู้สังเกตซึ่งหันหน้าไปทางซ้ายโลกเหนือ แผ่นกระดาษวงกลมใช้แทนขอบฟ้าของผู้สังเกต ไม้จิ้มฟันใช้แทนแกนขาของผู้สังเกต ไฟฉายใช้แทนดวงอาทิตย์)
ในกรณีที่นักเรียนยังไม่รู้จักขอบฟ้า ครูควรอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้
ขอบฟ้าเป็นเส้นที่แบ่งระหว่างพื้นดินกับท้องฟ้า ดังรูปที่ 2
 - 18.3 นักเรียนต้องวางไฟฉายให้ห่างจากลูกโลกเท่าใด และวางไว้ด้านใดของตุ๊กตา (วางไฟฉายให้ห่างจากลูกโลก 30 เซนติเมตร และวางไว้ด้านขวาของตุ๊กตา)
 - 18.4 เมื่อจัดอุปกรณ์และเปิดไฟฉายแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง (สังเกตตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา ทำเครื่องหมาย E บนกระดาษวงกลมที่ตำแหน่งเริ่มเห็นแสงตกกระทบ)



- 18.5 นักเรียนต้องสังเกตตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตาก็ตำแหน่ง (4 ตำแหน่ง)
- 18.6 ตำแหน่งที่ 1 2 3 และ 4 ของผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับตำแหน่งของไฟฉาย (ตำแหน่งที่ 1 แขนขวาของตุ๊กตาดูอยู่ทางด้านที่วางไฟฉาย ตำแหน่งที่ 2 หัวของตุ๊กตาจะอยู่ตรงกับไฟฉาย ตำแหน่งที่ 3 แขนขวาของตุ๊กตาจะอยู่ตรงกันข้ามกับไฟฉาย และตำแหน่งที่ 4 ตุ๊กตาจะอยู่อีกด้านหนึ่งของโลกมองไม่เห็นไฟฉาย)

ครูควรสาธิตการเตรียมอุปกรณ์สำหรับสร้างแบบจำลองและสาธิตตำแหน่งของตุ๊กตาทั้งสี่ตำแหน่งประกอบการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยหมุนลูกโลกทวนเข็มนาฬิกา แล้วหยุดที่ตำแหน่ง 2 3 4 และกลับไปตำแหน่ง 1 ดังรูปที่ 3 ให้นักเรียนเข้าใจก่อนทำกิจกรรม โดยยังไม่ต้องเปิดไฟฉาย หรือให้นักเรียนทำไปพร้อม ๆ กับการสาธิตของครู



รูปที่ 3 ตำแหน่งที่ 1 2 3 และ 4

- 18.7 นอกจากนักเรียนต้องทำเครื่องหมาย E แล้ว ยังต้องทำเครื่องหมายอะไรลงบนกระดาษวงกลมอีก และทำที่ตำแหน่งใด (ทำเครื่องหมาย W ตำแหน่งที่เห็นแสงตกกระทบบนกระดาษเป็นจุดสุดท้าย)
- 18.8 นักเรียนต้องทำเช่นเดิมกี่รอบ (2 รอบ)
- 18.9 นักเรียนต้องอภิปรายและบันทึกผลเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ)
19. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในทำอย่างไร ตอนที่ 2 ข้อ 1-6 แล้ว ให้นักเรียนเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม
20. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
- 20.1 เมื่อผู้สังเกตอยู่ตำแหน่งที่ 1 แสงจะอยู่ด้านใดของผู้สังเกต (ด้านขวามือ)
- 20.2 ตำแหน่งที่ 1 มีแสงตกกระทบบนกระดาษหรือไม่ ถ้ามี แสงตกกระทบบนตำแหน่งใดของกระดาษ (มีแสงตกกระทบบนกระดาษ อยู่ด้านขวาของกระดาษ)
- 20.3 เมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งที่ 2 แสงจะอยู่ด้านใดของผู้สังเกต (แสงอยู่บนหัวของผู้สังเกต)

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

- 20.4 ตำแหน่งที่ 2 มีแสงตกกระทบบนกระดาดหรือไม่ ถ้ามี แสงตกกระทบบนตำแหน่งใดของกระดาด (มีแสงตกกระทบบนกระดาด อยู่บริเวณกลางกระดาด)
- 20.5 เมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งที่ 3 แสงจะอยู่ด้านใดของผู้สังเกต (ด้านซ้ายมือ)
- 20.6 ตำแหน่งที่ 3 มีแสงตกกระทบบนกระดาดหรือไม่ ถ้ามี แสงตกกระทบบนตำแหน่งใดของกระดาด (มีแสงตกกระทบบนกระดาด อยู่ด้านซ้ายของกระดาด)
- 20.7 เมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งที่ 4 แสงจะอยู่ด้านใดของผู้สังเกต (แสงอยู่ใต้เท้าของผู้สังเกต ผู้สังเกตมองไม่เห็นแสง)
- 20.8 นักเรียนทำเครื่องหมาย E และ W เมื่อหมุนลูกโลกมาหยุดที่ตำแหน่งใด (ทำเครื่องหมาย E ที่ตำแหน่งที่ 1 และทำเครื่องหมาย W ที่ตำแหน่งที่ 3)
- 20.9 เมื่อหมุนลูกโลกครบทั้ง 3 รอบ ตำแหน่งที่เริ่มเห็นแสงตกกระทบบนกระดาดและตำแหน่งที่เห็นแสงเป็นจุดสุดท้ายบนกระดาดเหมือนเดิมทุกครั้งหรือไม่ (เหมือนเดิมทุกครั้ง)
- 20.10 ขณะที่เริ่มมองเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ตกที่ขอบกระดาด กำหนดให้เป็นทิศใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- 20.11 ขณะที่มองเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ตกที่ขอบกระดาดเป็นครั้งสุดท้าย กำหนดให้เป็นทิศใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- 20.12 ด้านขวามือและซ้ายมือของผู้สังเกตจะเป็นทิศเดิมตลอดหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
21. นักเรียนอ่านทำอย่างไร ตอนที่ 2 ข้อ 7-8 โดยครูใช้วิธีฝึกการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามดังนี้ (ครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมลงบนกระดาน)
- 21.1 นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง (อ่านใบความรู้เรื่องการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ จากนั้นร่วมกันอภิปรายบันทึกผลและนำเสนอ)

**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียน
จะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม**

- S1 สังเกตตำแหน่งของแสงจากไฟฉายบนแผ่นกระดาดวงกลมเทียบกับตุ๊กตา เมื่อหมุนลูกโลกไปยังตำแหน่งต่าง ๆ
- S5 หาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของดวงอาทิตย์ และการมองเห็นดวงอาทิตย์เมื่อโลกหมุนรอบตัวเอง
- S8 ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศจากการสร้างแบบจำลองและการอ่านใบความรู้
- S14 สร้างแบบจำลองและอธิบายการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศจากแบบจำลอง
- C4 นำเสนอตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นกระดาดวงกลมเมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจ
- C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการสร้างแบบจำลองการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และการกำหนดทิศ

21.2 นักเรียนจะนำเสนอปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศในรูปแบบใด (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง)

22. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในทำอย่างไร ตอนที่ 2 ข้อ 7-8 แล้ว ให้นักเรียนอ่านใบความรู้เรื่องการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ ที่ละย่อหน้า แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้ ย่อหน้าที่ 1

22.1 การที่โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ ขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด และเกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ โดยเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ จะทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง)

22.2 ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เป็นวัฏจักรหรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็นวัฏจักร เพราะการที่ดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดหมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ ต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด)

ย่อหน้าที่ 2

22.3 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดอะไรอีก และเกิดขึ้นได้อย่างไร (การกำหนดทิศ โดยเมื่อโลกหมุนรอบตัวเอง ด้านที่ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์เริ่มปรากฏขึ้นจากขอบฟ้า กำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และด้านที่ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ลับจากขอบฟ้ากำหนดให้เป็นทิศตะวันตก)

ย่อหน้าที่ 3

22.4 รูปที่ 18 ในใบความรู้เปรียบได้กับแบบจำลองเมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่งใด (ตำแหน่งที่ 1)

22.5 เมื่ออยู่ที่ตำแหน่งนี้ ผู้สังเกตมองเห็นดวงอาทิตย์อยู่ทางด้านใด และเป็นเวลาใด (ด้านขวามือ เป็นเวลาเช้า)

22.6 ขอบฟ้าทางขวามือของผู้สังเกตเป็นทิศใด (ทิศตะวันออก)

22.7 ในแบบจำลองที่ตำแหน่งนี้ นักเรียนทำเครื่องหมายใด (เครื่องหมาย E)



อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

ย่อหน้าที่ 4

- 22.8 รูปที่ 19 ในใบความรู้เปรียบได้กับแบบจำลองเมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่งใด (ตำแหน่งที่ 2)
- 22.9 เมื่ออยู่ที่ตำแหน่งนี้ ผู้สังเกตมองเห็นดวงอาทิตย์อยู่ที่ใด และเป็นเวลาใด (อยู่กลางศีรษะ เป็นเวลาเที่ยงวัน)
- 22.10 ขอบฟ้าทางขวามือของผู้สังเกตเป็นทิศใด (ทิศตะวันออก)

ย่อหน้าที่ 5

- 22.11 รูปที่ 20 ในใบความรู้เปรียบได้กับแบบจำลองเมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่งใด (ตำแหน่งที่ 3)
- 22.12 เมื่ออยู่ที่ตำแหน่งนี้ ผู้สังเกตมองเห็นดวงอาทิตย์อยู่ทางด้านใด และเป็นเวลาใด (ด้านซ้ายมือ เป็นเวลาเย็น)
- 22.13 ขอบฟ้าทางขวามือและซ้ายมือของผู้สังเกตเป็นทิศใด (ขอบฟ้าทางขวามือเป็นทิศตะวันออก ขอบฟ้าทางซ้ายมือเป็นทิศตะวันตก)

ย่อหน้าที่ 6

- 22.14 รูปที่ 21 ในใบความรู้เปรียบได้กับแบบจำลองเมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่งใด (ตำแหน่งที่ 4)
- 22.15 เมื่ออยู่ที่ตำแหน่งนี้ ผู้สังเกตมองเห็นดวงอาทิตย์อยู่ที่ใด และเป็นเวลาใด (ผู้สังเกตมองไม่เห็นดวงอาทิตย์ เป็นเวลาเที่ยงคืน)
- 22.16 ขอบฟ้าทางขวามือและซ้ายมือของผู้สังเกตเป็นทิศใด (ขอบฟ้าทางขวามือเป็นทิศตะวันออก ขอบฟ้าทางซ้ายมือเป็นทิศตะวันตก)
- 22.17 ถ้าผู้สังเกตยังคงหันหน้าไปทางขั้วโลกเหนือ ทิศมีการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร (ทิศอยู่กับที่ แม้ว่าผู้สังเกตจะเปลี่ยนตำแหน่งด้านขวามือของผู้สังเกตก็ยังคงเป็นทิศตะวันออก ซึ่งเป็นด้านที่มองเห็นดวงอาทิตย์เริ่มปรากฏขึ้นจากขอบฟ้า)

ย่อหน้าที่ 7

- 22.18 เราใช้อะไรในการกำหนดทิศ (ใช้การมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในการกำหนดทิศ โดยกำหนดให้ด้านที่ผู้สังเกตมองเห็นดวงอาทิตย์เริ่มปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าเป็นทิศตะวันออกและด้านที่มองเห็นดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าเป็นทิศตะวันตก)

- 22.19 ถ้าด้านขวามือของผู้สังเกตเป็นทิศตะวันออก ด้านหน้าและด้านหลังจะเป็นทิศใด (ด้านหน้าเป็นทิศเหนือ ด้านหลังเป็นทิศใต้)
- 22.20 เครื่องหมาย E และ W ที่นักเรียนทำในแบบจำลอง ใช้แทนทิศใด (E แทนทิศตะวันออก W แทนทิศตะวันตก)
- 22.21 ตัวอักษร E ย่อมาจากอะไร และหมายถึงอะไร (E ย่อมาจาก East หมายถึงทิศตะวันออก)
- 22.22 ตัวอักษร W ย่อมาจากอะไร และหมายถึงอะไร (W ย่อมาจาก West หมายถึงทิศตะวันตก)
- 22.23 North และ South หมายถึงทิศใด และใช้ตัวย่อเป็นอะไร (North หมายถึงทิศเหนือ ใช้ตัวย่อ N ส่วน South หมายถึงทิศใต้ ใช้ตัวย่อ S)

ย่อหน้าที่ 8

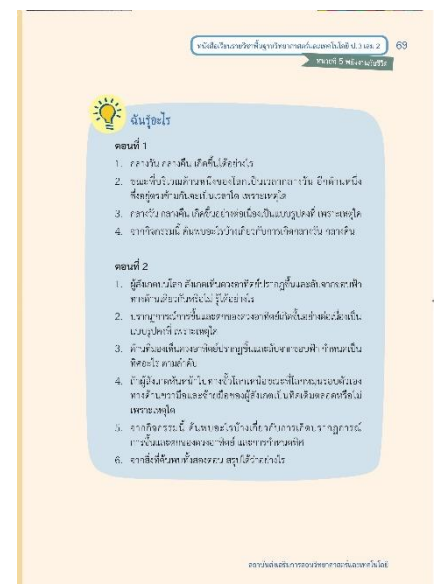
- 22.24 นักเรียนสามารถหาตำแหน่งที่ต้องการไปและหาทิศได้หรือไม่ อย่างไร (ได้ เราสามารถหาตำแหน่งที่ต้องการไปได้โดยใช้แผนที่ และหาทิศได้โดยใช้เข็มทิศ)
- 22.25 นักเรียนจะใช้เข็มทิศในการหาทิศได้อย่างไร (หมุนหน้าปัดเข็มทิศให้ลูกศรทับบนตัวอักษร N ซึ่งแทนทิศเหนือ)
23. ครูให้นักเรียนสังเกตการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับการสังเกตภาพเสมือนจริงสามมิติ (AR) เรื่องการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ในหนังสือเรียนหน้า 66 เป็นสื่อเสริมประกอบเพิ่มเติม
24. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
- 24.1 สาเหตุการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จากใบความรู้เกี่ยวกับการอธิบายจากแบบจำลองหรือไม่ อย่างไร (เหมือนกัน คือเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์หรือไฟฉาย ทำให้ผู้สังเกตมองเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง และตกลงขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง)
- 24.2 การกำหนดทิศในใบความรู้เหมือนกับการอธิบายจากแบบจำลองหรือไม่ อย่างไร (เหมือนกัน คือถ้าผู้สังเกตหันหน้าไปทางซ้ายโลกเหนือ ทางขวามือของผู้สังเกตจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้น กำหนดเป็นทิศตะวันออก และทางซ้ายมือของ

ผู้สังเกตจะมองเห็นดวงอาทิตย์ตกกลับขอบฟ้า กำหนดเป็นทิศตะวันตก)



ถ้าครูพบว่านักเรียนยังมีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับปรากฏการณ์การขึ้นตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศให้ร่วมกันอภิปรายจนนักเรียนมีแนวคิดที่ถูกต้อง

- 24.3 ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดขึ้นเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง)
- 24.4 ทิศที่ดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นและลับจากขอบฟ้าเป็นทิศเดียวกันหรือไม่ อย่างไร (ทิศที่ดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นและลับขอบฟ้าเป็นคนละทิศกัน โดยทิศที่ดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นเป็นทิศตะวันออก ส่วนทิศที่ดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าเป็นทิศตะวันตก)
25. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และการกำหนดทิศ รวมทั้งตรวจสอบแนวคิดของนักเรียนว่าถูกต้องหรือไม่ จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่า การที่โลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ โดยเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง ซึ่งหมุนเวียนเป็นแบบรูปวงรีต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุดเป็นวัฏจักร นอกจากนี้การหมุนรอบตัวเองของโลกยังทำให้เกิดการกำหนดทิศ โดยกำหนดให้ด้านที่ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์เริ่มปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าเป็นทิศตะวันออก และด้านที่ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าเป็นทิศตะวันตก (S13)
26. นักเรียนตอบคำถามใน**ฉันรู้อะไร ตอนที่ 2** และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง
27. นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในกิจกรรมนี้ จากนั้นครูให้นักเรียนอ่าน **สิ่งที่ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง
28. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน **อยากรู้อีกว่า** จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2-3 คน นำเสนอคำถามของตนเองหน้าชั้นเรียน และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ



29. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด ในหนังสือเรียน หน้า 70



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

55

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

กิจกรรมที่ 1.1 : การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิด ปรากฏการณ์อะไรบ้าง

ตอนที่ 1

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ **สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน**

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การออกแบบวิธีสร้างแบบจำลองการเกิดกลางวัน กลางคืน

วาดรูปแบบจำลองและเขียนบรรยาย
ว่าอุปกรณ์ที่เลือกใช้แทนสิ่งใด
ในธรรมชาติสิ่ง

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการออกแบบของนักเรียน ซึ่งอาจจะแตกต่างจากตัวอย่าง



ดวงอาทิตย์



โลก

อุปกรณ์ที่ใช้ คือ

- | | | |
|-----------|-----|-------------------|
| 1. ลูกโลก | แทน | โลก |
| 2. ไฟฉาย | แทน | ดวงอาทิตย์ |
| 3. _____ | แทน | _____ |
| 4. _____ | แทน | _____ |
| 5. _____ | แทน | _____ |

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

56

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

วาดรูปหรือเขียน
บรรยายการปรับปรุง
แบบจำลองลิจ๊ะ

ผลการอภิปราย

แบบจำลองที่ออกแบบไว้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่ควรปรับปรุง

โดย _____

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

ขณะหมุนลูกโลก 3 รอบ ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือ
ขั้วโลกเหนือ การเกิดกลางวัน กลางคืนของประเทศไทย

☐ เปลี่ยนแปลง☒ ไม่เปลี่ยนแปลง

โดย เมื่อหมุนลูกโลกให้ตำแหน่งประเทศไทยหันไปทางด้านที่รับแสงจากไฟฉาย

จะสว่าง เป็นเวลากลางวัน แต่เมื่อหมุนลูกโลกให้เคลื่อนที่ต่อไปจนตำแหน่ง

ประเทศไทยไปอยู่อีกด้านซึ่งไม่ได้รับแสงจากไฟฉาย จะมีมืด จึงเป็นเวลา

กลางคืน เป็นเช่นนี้เหมือนกันขณะหมุนลูกโลกทั้ง 3 รอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

57

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ตอนที่ 2

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ สร้างแบบจำลองและอธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและตก
ของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการสังเกต

ตาราง ตำแหน่งไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา ตำแหน่งที่แสงตกกระทบบน
 กระดาษ และตำแหน่ง E และ W เมื่อเทียบกับตุ๊กตาที่ยื่นแขนขาออกไป

ตำแหน่งที่	ตำแหน่งของไฟฉาย เมื่อเทียบกับตุ๊กตา	ตำแหน่งที่แสงตกกระทบบน แผ่นกระดาษวงกลม
1	<u>ด้านขวามือของตุ๊กตา</u>	
2	<u>กลางหัวของตุ๊กตา</u>	
3	<u>ด้านซ้ายมือของตุ๊กตา</u>	
4	<u>ใต้เท้าของตุ๊กตา</u>	

เมื่อหมุนลูกโลกทวนเข็มนาฬิกาต่อไปอีก 2 รอบพบว่า แสงจะตกกระทบบนกระดาษ
ที่ตำแหน่งเดียวกันทุกรอบของการหมุนลูกโลก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

58

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ผลการอภิปรายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศจากแบบจำลองที่สร้างขึ้น

ตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตาในตำแหน่งต่าง ๆ อธิบายปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ว่า เมื่อโลกหมุนรอบตัวเอง
ผู้สังเกตจะมองเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง
แล้วเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง

ด้านที่มีสัญลักษณ์ E เป็นทิศ ตะวันออก รู้ได้จาก มองเห็นแสงจาก
ดวงอาทิตย์เป็นจุดแรก ซึ่งอยู่ทางด้านขวามือของผู้สังเกต

ด้านที่มีสัญลักษณ์ W เป็นทิศ ตะวันตก รู้ได้จาก มองเห็นแสงจาก
ดวงอาทิตย์เป็นจุดสุดท้าย ซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายมือของผู้สังเกต

ผลการอภิปรายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นและใบความรู้

เมื่อโลกหมุนรอบตัวเองในทิศทาง ทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ ผู้สังเกตที่หันหน้าไปทางขั้วโลกเหนือจะเริ่มมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าทางด้าน ขวามือ ของผู้สังเกต กำหนดเป็นทิศ ตะวันออก และเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองต่อไปเราจะมองเห็นดวงอาทิตย์ เคลื่อนที่ไป บนท้องฟ้า จนปรากฏลับขอบฟ้าทางด้าน ซ้ายมือ ของผู้สังเกต กำหนดเป็นทิศ ตะวันตก ซึ่งเมื่อโลกหมุนรอบตัวเองต่อไปจะมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นจากขอบฟ้าทางด้านหนึ่งและตกลงขอบฟ้าอีกด้านหนึ่งซ้ำเดิมและต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุดเป็นวัฏจักร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ฉันรู้อะไร

ตอนที่ 1

1. กลางวัน กลางคืน เกิดขึ้นได้อย่างไร

เกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเองพร้อมกับการโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้โลก
ด้านหนึ่งได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจึงสว่าง เป็นเวลากลางวัน ส่วนโลก
อีกด้านหนึ่งไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจึงมืด เป็นเวลากลางคืน

2. ขณะที่บริเวณด้านหนึ่งของโลกเป็นเวลากลางวัน อีกด้านหนึ่งซึ่งอยู่ตรงข้ามกัน
จะเป็นเวลาใด เพราะเหตุใด

เป็นเวลากลางคืน เพราะโลกมีลักษณะคล้ายทรงกลม ทำให้ด้านที่อยู่
ตรงกันข้ามไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นมืด จึงเป็นเวลากลางคืน

3. กลางวัน กลางคืน เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นแบบรูปวงที่ เพราะเหตุใด

เพราะการที่โลกหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา
ทำให้โลกด้านหนึ่งได้รับแสง จึงเป็นเวลากลางวัน ส่วนโลกอีกด้านหนึ่งไม่ได้รับแสง จึง
เป็นเวลากลางคืน เมื่อโลกหมุนต่อไป โลกด้านที่เคยได้รับแสงจะเปลี่ยนเป็นไม่ได้รับแสง
ส่วนด้านที่ไม่เคยได้รับแสงจะเปลี่ยนเป็นได้รับแสง สลับกันไปอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด

4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการเกิดกลางวัน กลางคืน

เมื่อโลกหมุนรอบตัวเองทำให้โลกด้านหนึ่งได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้น
สว่าง เป็นเวลากลางวัน ส่วนโลกอีกด้านหนึ่งไม่ได้รับแสง ด้านนั้นมืด เป็น
เวลากลางคืน เมื่อโลกหมุนต่อไปทำให้ด้านที่ได้รับแสงเปลี่ยนเป็นไม่ได้รับ
แสง และด้านที่ไม่ได้รับแสงเปลี่ยนเป็นได้รับแสง เกิดเป็นกลางวัน กลางคืน
สลับกันอย่างต่อเนื่องเป็นแบบรูปวงที่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

60

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ตอนที่ 2

1. ผู้สังเกตบนโลก สังเกตเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นและลับจากขอบฟ้าทางด้านเดียวกันหรือไม่ รู้ได้อย่างไร

คนละด้านกัน รู้ได้จากผู้สังเกตซึ่งหันหน้าไปทางขั้วโลกเหนือจะเริ่มมองเห็นแสงหรือเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านขวามือ เมื่อโลกหมุนต่อไปผู้สังเกตจะมองเห็นแสงเป็นจุดสุดท้ายหรือเห็นดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าทางด้านซ้ายมือของผู้สังเกต

2. ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นแบบรูปวงรีเพราะเหตุใด

เมื่อโลกหมุนรอบตัวเองทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง เมื่อโลกหมุนต่อไปก็ยังคงมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นและตกเช่นเดิมอย่างต่อเนื่อง

3. ด้านที่มองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นและลับจากขอบฟ้า กำหนดเป็นทิศอะไร ตามลำดับ

ด้านที่มองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้า กำหนดเป็นทิศตะวันออก
ด้านที่มองเห็นดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้า กำหนดเป็นทิศตะวันตก

4. ถ้าผู้สังเกตหันหน้าไปทางขั้วโลกเหนือขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทางด้านขวามือและซ้ายมือของผู้สังเกตเป็นทิศเดิมตลอดหรือไม่ เพราะเหตุใด

เป็นทิศเดิมตลอด เพราะเมื่อโลกหมุนรอบตัวเอง ด้านที่มองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้า ยังคงเป็นด้านขวามือซึ่งกำหนดเป็นทิศตะวันออก และด้านที่มองเห็นดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้า ยังคงเป็นด้านซ้ายมือซึ่งกำหนดเป็นทิศตะวันตก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ

เมื่อโลกหมุนรอบตัวเองทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง กำหนดให้เป็นทิศตะวันออก จากนั้นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นแบบรูปคกงี้

6. จากสิ่งที่ค้นพบทั้งสองตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

การหมุนรอบตัวเองของโลกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดปรากฏการณ์การเกิดกลางวัน กลางคืน ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ขณะที่ประเทศไทยเป็นเวลาเช้า ประเทศที่อยู่ทางตะวันออกของประเทศไทยจะเป็นเวลาใด รู้ได้อย่างไร

คำถามของฉัน คือ คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

- 1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
- 2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
- 3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 1.1 การหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S5	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
S14	การสร้างแบบจำลอง	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การสังเกตและบรรยาย รายละเอียดที่ได้จาก การสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัส เกี่ยวกับการได้รับแสง ของลูกโลกและการ เปลี่ยนแปลงการได้รับ แสงของประเทศไทย เมื่อหมุนลูกโลก 3 รอบ และตำแหน่งของแสง จากไฟฉายบน แผ่นกระดาษวงกลม	สามารถสังเกตและ บรรยายรายละเอียดที่ ได้จากการสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัส เกี่ยวกับ การได้รับแสงของ ลูกโลกและการ เปลี่ยนแปลงการได้รับ แสงของประเทศไทยเมื่อ หมุนลูกโลก 3 รอบ และตำแหน่งของแสง จากไฟฉายบน แผ่นกระดาษวงกลมได้ ด้วยตนเอง โดยไม่ เพิ่มเติมความคิดเห็น	สามารถสังเกตและ บรรยายรายละเอียดที่ได้ จากการสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัส เกี่ยวกับ การได้รับแสงของลูกโลก และการเปลี่ยนแปลงการ ได้รับแสงของประเทศไทย เมื่อหมุนลูกโลก 3 รอบ และตำแหน่งของแสงจาก ไฟฉายบนแผ่นกระดาษ วงกลมได้ จากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่น หรือมี การเพิ่มเติมความคิดเห็น	สามารถสังเกตและ บรรยายรายละเอียดที่ได้ จากการสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัส เกี่ยวกับ การได้รับแสงของลูกโลก และการเปลี่ยนแปลงการ ได้รับแสงของประเทศไทย เมื่อหมุนลูกโลก 3 รอบ และตำแหน่งของแสงจาก ไฟฉายบนแผ่นกระดาษ วงกลมได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น
S5 การหา ความสัมพันธ์ ระหว่างสเปซ กับสเปซ	การระบุความสัมพันธ์ ระหว่างตำแหน่งของ ดวงอาทิตย์กับการ มองเห็นดวงอาทิตย์ เมื่อโลกหมุนรอบ ตัวเอง	สามารถระบุ ความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของดวง อาทิตย์กับการมองเห็น ดวงอาทิตย์เมื่อโลก หมุนรอบตัวเองได้ ถูกต้อง ด้วยตนเอง	สามารถระบุ ความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของ ดวงอาทิตย์กับการ มองเห็นดวงอาทิตย์เมื่อ โลกหมุนรอบตัวเองได้ ถูกต้อง จากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่น	สามารถระบุ ความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ กับการมองเห็น ดวงอาทิตย์เมื่อโลก หมุนรอบตัวเองได้ ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิด กลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของ ดวงอาทิตย์ และ การกำหนดทิศ จาก	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับการ เกิดกลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของ ดวงอาทิตย์ และ การกำหนดทิศ จาก	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิด กลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของ ดวงอาทิตย์ และ การกำหนดทิศ จากการ	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิด กลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของ ดวงอาทิตย์ และ การกำหนดทิศ จากการ

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
	การอ่านใบความรู้และ จากการสร้าง แบบจำลอง	การอ่านใบความรู้และ จากการสร้าง แบบจำลองได้ด้วย ตนเอง	อ่านใบความรู้และจาก การสร้างแบบจำลองได้ จากการชี้แนะของครู หรือผู้อื่น	อ่านใบความรู้และจาก การสร้างแบบจำลองได้ เพียงบางส่วน แม้ว่าจะ ได้รับคำชี้แนะจากครู หรือผู้อื่น
S13 การ ตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป	การตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการ อ่านใบความรู้และจาก แบบจำลองได้ว่า โลก หมุนรอบตัวเองใน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจาก บริเวณเหนือขั้วโลก เหนือ ทำให้เกิด กลางวัน กลางคืน ปรากฏการณ์การขึ้น และตกของดวง อาทิตย์ และการ กำหนดทิศ	สามารถตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการอ่าน ใบความรู้และจาก แบบจำลองได้ว่า โลก หมุนรอบตัวเองใน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากบริเวณ เหนือขั้วโลกเหนือ ทำให้เกิด กลางวัน กลางคืน ปรากฏการณ์ การขึ้นและตกของดวง อาทิตย์ และการ กำหนดทิศได้ด้วย ตนเอง	สามารถตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการอ่าน ใบความรู้และจาก แบบจำลองได้ว่า โลก หมุนรอบตัวเองใน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากบริเวณ เหนือขั้วโลกเหนือ ทำให้เกิดกลางวัน กลางวัน กลางคืน ปรากฏการณ์ การขึ้นและตกของ ดวงอาทิตย์ และการ กำหนดทิศได้ จากการ ชี้แนะจากครูและผู้อื่น	สามารถตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการอ่าน ใบความรู้และจาก แบบจำลองได้ว่า โลก หมุนรอบตัวเองใน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากบริเวณเหนือ ขั้วโลกเหนือ ทำให้เกิดกลางวัน กลางวัน กลางคืน ปรากฏการณ์ การขึ้นและตกของดวง อาทิตย์ และการกำหนด ทิศได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น
S14 การสร้าง แบบจำลอง	การสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายการเกิด กลางวันกลางคืน การ ขึ้นและตกของ ดวงอาทิตย์ และการ กำหนดทิศ โดยใช้ ลูกโลก ไฟฉาย และ อุปกรณ์อื่น ๆ	สามารถสร้าง แบบจำลองและอธิบาย การเกิดกลางวัน กลางคืน การขึ้นและ ตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ โดยใช้ลูกโลก ไฟฉาย และอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ ด้วยตนเอง	สามารถสร้าง แบบจำลองและอธิบาย การเกิดกลางวันกลางคืน การขึ้นและตกของดวง อาทิตย์ และการกำหนด ทิศ โดยใช้ลูกโลก ไฟ ฉาย และอุปกรณ์อื่น ๆ ได้จากการชี้แนะจากครู และผู้อื่น	สามารถสร้างแบบจำลอง และอธิบายการเกิด กลางวันกลางคืน การขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ โดย ใช้ลูกโลก ไฟฉาย และ อุปกรณ์อื่น ๆ ได้เพียง บางส่วน แม้ว่าจะได้ รับคำชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การนำเสนอรูปภาพแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวันกลางคืน และการบรรยายว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เลือกใช้แทนสิ่งใดในธรรมชาติ รวมทั้งตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นกระดาษวงกลมเมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจ	สามารถนำเสนอรูปภาพแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน และบรรยายว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เลือกใช้ แทนสิ่งใดในธรรมชาติ รวมทั้งตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นกระดาษวงกลมเมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถนำเสนอรูปภาพแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน และบรรยายว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เลือกใช้ แทนสิ่งใดในธรรมชาติ รวมทั้งตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นกระดาษวงกลมเมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องโดยอาศัยการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น	สามารถนำเสนอรูปภาพแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน และบรรยายว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เลือกใช้ แทนสิ่งใดในธรรมชาติ รวมทั้งตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นกระดาษวงกลมเมื่อหมุนลูกโลกไปตำแหน่งต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบและสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวันกลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบและสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวันกลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นตลอดช่วงเวลาของการทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบและสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวันกลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบและสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดกลางวันกลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น แต่เป็นบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการกระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมที่ 1.2 ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และใบความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต เพื่อบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 1 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

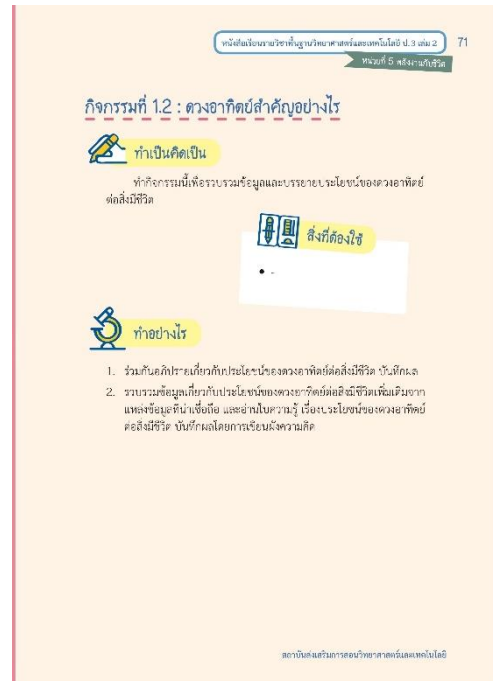
เพื่อรวบรวมข้อมูลและบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C1 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ
- C6 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 71-74
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 62-64

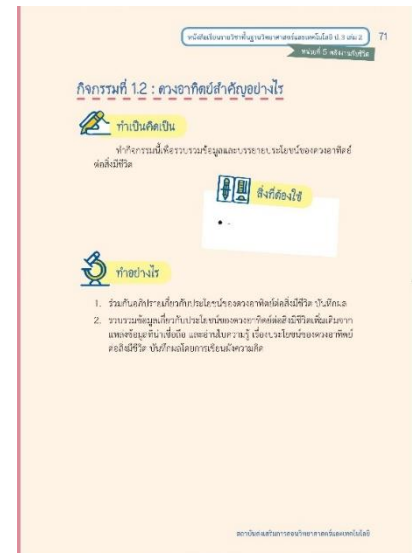
แนวการจัดการเรียนรู้

- ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - เราใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์ในเรื่องใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 - ถ้าไม่มีดวงอาทิตย์สิ่งมีชีวิตจะอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 1.2 โดยครูชี้แนะว่าเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะได้ทราบว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือไม่
- นักเรียนอ่าน**ชื่อกิจกรรม** และ**ทำเป็นคิดเป็น** จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - กิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอะไร (ประโยชน์ของดวงอาทิตย์)
 - นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การรวบรวมข้อมูล)
 - เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (บรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต)
- นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 62
- นักเรียนอ่าน**ทำอะไรที่ละข้อ** โดยครูใช้วิธีฝึกการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามดังนี้ (ครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมลงบนกระดาน)
 - นักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอะไร (ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต)
 - นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลได้จากแหล่งใดบ้าง (แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น อินเทอร์เน็ต หนังสือ)

ในกรณีที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ครูควรแนะนำนักเรียนให้ค้นหาจากเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ และแนะนำคำสำหรับการค้นหา

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนนี้



อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

5.3 เมื่อนักเรียนอ่านใบความรู้เรื่องประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิตแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (บันทึกผลโดยการเขียนผังความคิด)

ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถเขียนผังความคิดได้ ครูควรสอนการเขียนผังความคิดหรือทำให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

6. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน**ทำอย่างไร**แล้ว ให้นักเรียนเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามว่า ดวงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามผลการอภิปราย)

7. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่องประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต จากนั้นใช้คำถามในการอภิปราย ดังนี้

7.1 ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานใด (ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแสง และพลังงานความร้อน)

7.2 พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร (พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ช่วยให้โลกอบอุ่น มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ทำให้บริเวณต่าง ๆ ของโลกมีอุณหภูมิแตกต่างกัน รวมทั้งยังใช้พลังงานความร้อนในการตากผ้า ตากผลผลิตทางการเกษตร ถนอมอาหาร ทำนาเกลือ)

7.3 ดวงอาทิตย์ทำให้เกิดลมได้อย่างไร (พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ทำให้บริเวณต่าง ๆ ของโลกมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ถ้าบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกันมีอุณหภูมิแตกต่างกัน จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศหรือเกิดลม)

7.4 ลมมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ช่วยคลายร้อน)

7.5 พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร (ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ และช่วยในการสร้างอาหารของพืช)

7.6 สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ประโยชน์จากการที่พืชใช้แสงในการสร้างอาหารอย่างไร (สิ่งมีชีวิตอื่นที่กินพืชเป็นอาหาร จะได้รับพลังงานจากพืช เพื่อดำรงชีวิตและเจริญเติบโต เมื่อพืชและสัตว์ตายไป ซากพืช ซากสัตว์เหล่านั้นก็จะย่อยสลายเป็นธาตุอาหารให้กับพืช นอกจากนี้ ซากพืช ซากสัตว์บางส่วนจะทับถมกันเป็นเวลานานจนเปลี่ยนแปลง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียน จะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

S6 นำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ที่ได้จากการรวบรวมมาจัดทำโดยเขียนผังความคิดที่สื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

S8 ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์จากการอภิปรายและรวบรวมข้อมูล

C4 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์จากผังความคิดที่จัดทำขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจ

C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์

C6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

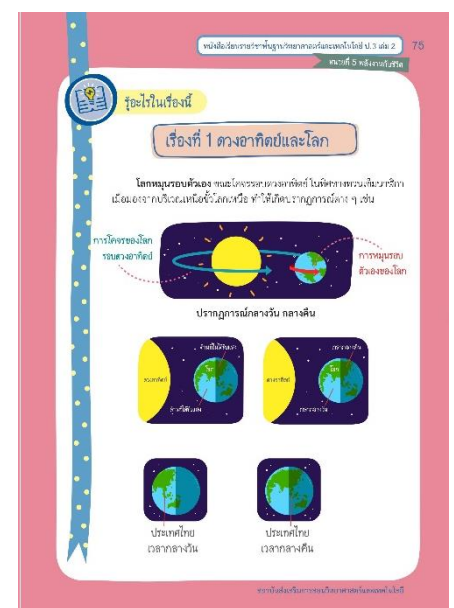
สิ่งมีชีวิตจะมีการกินกันเป็นอาหารโดยการกินต่อกันเป็นทอด ๆ เริ่มจากผู้ผลิต ได้แก่ พืช ใช้แสงในการสร้างอาหาร เมื่อมีผู้บริโภค เช่น สัตว์ มากินพืช สัตว์ก็จะได้รับพลังงานจากพืช เมื่อมีสัตว์ชนิดอื่นมากินสัตว์ตัวนี้ พลังงานก็จะถ่ายทอดต่อไป ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งต่อกันไปเป็นทอด ๆ

เป็นถ่านหินและน้ำมันดิบ เป็นแหล่งพลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ได้)

- 7.7 พลังงานความร้อนและพลังงานแสงเปลี่ยนเป็นพลังงานประเภทใดได้ (พลังงานไฟฟ้า)
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่าดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแสงและพลังงานความร้อน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต (S13)
9. นักเรียนตอบคำถามใน **ฉันรู้อะไร** และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง
10. นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในกิจกรรมนี้ จากนั้นครูให้นักเรียนอ่านสิ่งที่**ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง
11. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน **อยากรู้อีกว่า** จากนั้นครูอาจสุ่มนักเรียน 2-3 คน นำเสนอคำถามของตนเองหน้าชั้นเรียน และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ
12. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใดในหนังสือเรียน หน้า 74
13. นักเรียนร่วมกันอ่าน**รู้อะไรในเรื่องนี้** ในหนังสือเรียนหน้า 75 ครูนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ในเรื่องนี้ จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามในช่วงท้ายของเนื้อเรื่อง ซึ่งเป็นคำถามเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาในบทถัดไป ดังนี้ “ในเวลากลางคืนที่ไม่มีแสงจากดวงอาทิตย์มีแต่แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า แล้วหลอดไฟฟ้าได้รับพลังงานจากแหล่งใด” นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งจะหาคำตอบได้จากการเรียนในบทต่อไป



ถ้าครูพบว่านักเรียนยังมีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ ให้ร่วมกันอภิปรายจนนักเรียนมีแนวคิดที่ถูกต้อง





แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

62

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

กิจกรรมที่ 1.2 : ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ รวบรวมข้อมูลและบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อ
สิ่งมีชีวิต



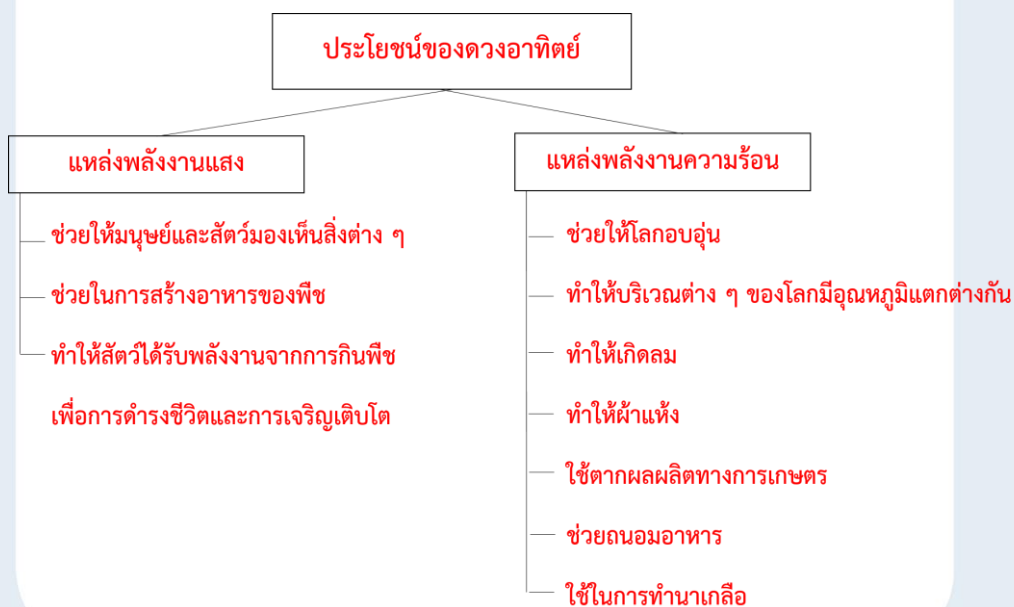
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการอภิปรายและการรวบรวมข้อมูล

ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

เขียนผังความคิด
(Mind map) ประโยชน์
ของดวงอาทิตย์ต่อ
สิ่งมีชีวิตลึะ

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการอภิปรายและการรวบรวมข้อมูลของนักเรียน
ซึ่งอาจแตกต่างจากตัวอย่าง เช่น



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ฉันรู้อะไร

1. ถ้าไม่มีดวงอาทิตย์ สิ่งมีชีวิตบนโลกจะดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้ เพราะดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน
แสงและพลังงานความร้อน ซึ่งสิ่งมีชีวิตสามารถนำพลังงานดังกล่าว
ไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ ได้
2. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต
ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง ที่มีประโยชน์ต่อ
การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น พลังงานความร้อนช่วยให้โลกมีอุณหภูมิ
เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต พลังงานแสงทำให้สิ่งมีชีวิตมองเห็น
สิ่งต่าง ๆ และช่วยในการสร้างอาหารของพืช
3. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร
ดวงอาทิตย์ให้ทั้งพลังงานแสงและพลังงานความร้อน พลังงานจาก
ดวงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

64

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในถ้ำหรือใต้ทะเลลึกได้ใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์หรือไม่ อย่างไร

คำถามของฉัน คือ คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 1.2 ดวงอาทิตย์สำคัญอย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S6	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
C6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

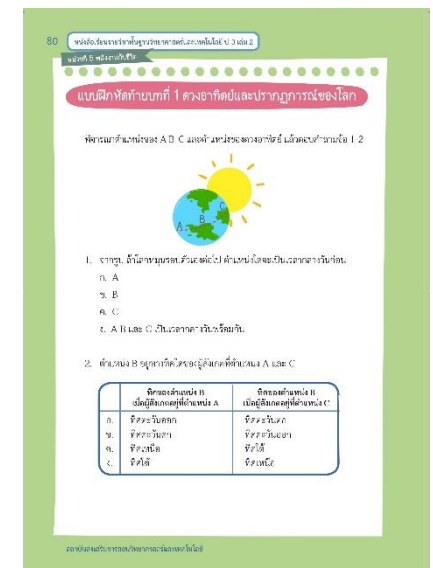
ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S6 การจัดกระทำ และสื่อความหมาย ข้อมูล	การนำข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์ของ ดวงอาทิตย์ที่ได้จากการ รวบรวมมาจัดกระทำ โดยเขียนผังความคิดที่ สื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	สามารถนำข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์ของ ดวงอาทิตย์ที่ได้จากการ รวบรวมมาจัดกระทำ โดยเขียนผังความคิดที่ สื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วย ตนเอง	สามารถนำข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์ของ ดวงอาทิตย์ที่ได้จากการ รวบรวมมาจัดกระทำ โดยเขียนผังความคิดที่ สื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้จาก การชี้แนะของครูหรือ ผู้อื่น	สามารถนำข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ ที่ได้จากการรวบรวมมาจัด กระทำโดยเขียน ผังความคิด แต่สื่อให้ผู้อื่น เข้าใจไม่ได้ แม้ว่าจะได้ รับคำชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์ของ ดวงอาทิตย์ ที่ได้จาก การอภิปรายและ รวบรวมข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ ของดวงอาทิตย์ ที่ได้จาก การอภิปรายและ รวบรวมข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง ด้วยตนเอง	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ ของดวงอาทิตย์ ที่ได้จาก การอภิปรายและ รวบรวมข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้องจากการ ชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ ของดวงอาทิตย์ ที่ได้จาก การอภิปรายและรวบรวม ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ ได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่น
S13 การ ตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล ที่ได้จากการอภิปราย และรวบรวมข้อมูล และ ลงข้อสรุปได้ว่าดวง อาทิตย์มีประโยชน์ต่อ การดำรงชีวิตของ สิ่งมีชีวิต โดย ดวงอาทิตย์เป็นทั้ง แหล่งพลังงานความร้อน และพลังงานแสง	สามารถตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการ อภิปรายและรวบรวม ข้อมูล และลงข้อสรุปได้ ว่าดวงอาทิตย์มี ประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยดวงอาทิตย์เป็นทั้ง แหล่งพลังงานความร้อน และพลังงานแสงได้ด้วย ตนเอง	สามารถตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการ อภิปรายและรวบรวม ข้อมูล และลงข้อสรุปได้ ว่าดวงอาทิตย์มี ประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยดวงอาทิตย์เป็นทั้ง แหล่งพลังงานความร้อน และพลังงานแสงได้จาก การชี้แนะจากครูและ ผู้อื่น	สามารถตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการ อภิปรายและรวบรวม ข้อมูล และลงข้อสรุปได้ว่า ดวงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อ การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยดวงอาทิตย์เป็นทั้ง แหล่งพลังงานความร้อน และพลังงานแสงได้เพียง บางส่วน แม้ว่าจะได้รับ คำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น

ตาราง แสดงการวิเคราะห์ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามระดับความสามารถของนักเรียน

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์จากผังความคิดที่จัดกระทำขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจ	สามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์จากผังความคิดที่จัดกระทำขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์จากผังความคิดที่จัดกระทำขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง จากการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น	สามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์จากผังความคิดที่จัดกระทำขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นตลอดเวลาของการทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการอภิปรายและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการกระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น
C6 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ได้ด้วยตนเอง	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ได้ โดยอาศัยการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมท้ายบทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก (1 ชั่วโมง)

1. ครูให้นักเรียนวาดรูปหรือเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ตามความเข้าใจของตนเอง ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 65
2. นักเรียนตรวจสอบการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ของตนเองโดยเปรียบเทียบกับแผนภาพในหัวข้อ **รู้อะไรในบทนี้** ในหนังสือเรียน หน้า 78
3. นักเรียนกลับไปตรวจสอบคำตอบของตนเองในสำรวจความรู้ก่อนเรียน ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 52-53 อีกครั้ง ถ้าคำตอบของนักเรียนไม่ถูกต้องให้ขีดเส้นทับข้อความเหล่านั้น แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง นอกจากนี้ครูอาจนำคำถามในรูปนำบทในหนังสือเรียนหน้า 54 มาร่วมกันอภิปรายคำตอบอีกครั้ง
4. นักเรียนทำ แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 66-67 จากนั้นนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน ถ้าคำตอบยังไม่ถูกต้องครูควรนำอภิปรายหรือให้สถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง
5. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามใน **ชวนคิด** ซึ่งเป็นคำถามท้าทายการคิด ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 67
6. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม **ร่วมคิด ร่วมทำ** โดยร่วมกันวางแผนการใช้ชีวิตในพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง โดยใช้ความรู้จากเรื่องดวงอาทิตย์มาช่วยในการวางแผน





สรุปผลการเรียนรู้ของตนเอง

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

65

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก

วาดรูปหรือเขียน
สิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทนี้

รูปหรือข้อความสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ตามความเข้าใจของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท

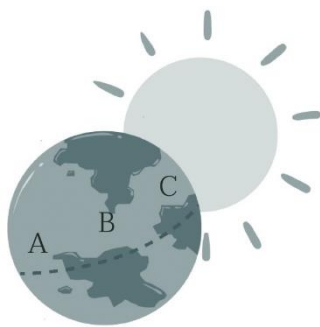
66

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน้าที่ 5 พลังงานกับชีวิต

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ของโลก

พิจารณาดำแหน่งของ A B C และตำแหน่งของดวงอาทิตย์ แล้วตอบคำถามข้อ 1-2



- จากรูป ถ้าโลกหมุนรอบตัวเองต่อไป ตำแหน่งใดจะเป็นเวลากลางวันก่อน
 - A
 - B
 - C**
 - A B และ C เป็นเวลากลางวันพร้อมกัน

- ตำแหน่ง B อยู่ทางทิศใดของผู้สังเกตที่ตำแหน่ง A และ C

	ทิศของตำแหน่ง B เมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่ง A	ทิศของตำแหน่ง B เมื่อผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่ง C
ก.	ทิศตะวันออก	ทิศตะวันตก
ข.	ทิศตะวันตก	ทิศตะวันออก
ค.	ทิศเหนือ	ทิศใต้
ง.	ทิศใต้	ทิศเหนือ

- ทิศกำหนดจากอะไร

- ก.** การหมุนรอบตัวเองของโลก
- ข. การโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก
- ค. การเปลี่ยนตำแหน่งของคนบนโลก
- ง. การหมุนรอบตัวเองของดวงอาทิตย์

4. ถ้าโลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางตามเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ เราจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นและตกอย่างไร

เราจะเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากขอบฟ้าทางด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจนตกกลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง

5. ดวงอาทิตย์มีประโยชน์อย่างไรบ้าง

พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ช่วยให้อุณหภูมิของโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ทำให้ผ้าแห้ง ช่วยในการถนอมอาหาร พลังงานแสงช่วยให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ และช่วยในการสร้างอาหารของพืช



ชวนคิด

ถ้าต้องการนั่งรถโดยสารประจำทางไปบ้านเพื่อนที่อยู่ทางทิศเหนือของบ้านตนเองในเวลาบ่าย ควรเลือกที่นั่งบริเวณใดของรถเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด

เลือกที่นั่งบริเวณด้านขวาของรถ เพราะในเวลาบ่ายดวงอาทิตย์จะอยู่ทางทิศตะวันตก ซึ่งอยู่ด้านซ้ายของรถ



ร่วมคิด ร่วมทำ

ถ้านักเรียนต้องไปอยู่ในพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง นักเรียนจะนำความรู้เรื่องดวงอาทิตย์มาช่วยวางแผนการใช้ชีวิตในพื้นที่นั้นอย่างไร

บทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง
2. บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. ระบุแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า
4. บอกประโยชน์และอันตรายจากการใช้ไฟฟ้า
5. นำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

เวลา 9 ชั่วโมง

แนวคิดสำคัญ

พลังงานเป็นสิ่งที่แสดงถึงความสามารถในการทำงานของสิ่งต่าง ๆ พลังงานมีหลายแบบและสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ ไฟฟ้าเป็นพลังงานแบบหนึ่งซึ่งส่วนใหญ่ผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากแหล่งต่าง ๆ การใช้ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป. 3 เล่ม 2 หน้า 82-105
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป. 3 เล่ม 2 หน้า 70-93



บทนี้มีอะไร

เรื่องที่ 1

กิจกรรมที่ 1.1

กิจกรรมที่ 1.2

กิจกรรมที่ 1.3

พลังงานไฟฟ้ากับชีวิต

พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง

ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร

ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

รหัส	ทักษะ	กิจกรรมที่		
		1.1	1.2	1.3
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
S1	การสังเกต	●	●	●
S2	การวัด			
S3	การใช้จำนวน			
S4	การจำแนกประเภท			
S5	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง • สเปซกับสเปซ • สเปซกับเวลา			
S6	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล			
S7	การพยากรณ์			
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	●	●	●
S9	การตั้งสมมติฐาน			
S10	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ			
S11	การกำหนดและควบคุมตัวแปร			
S12	การทดลอง			
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	●	●	●
S14	การสร้างแบบจำลอง			
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21				
C1	การสร้างสรรค์			
C2	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			●
C3	การแก้ปัญหา			
C4	การสื่อสาร	●	●	●
C5	ความร่วมมือ	●	●	●
C6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร			●

หมายเหตุ : รหัสทักษะที่ปรากฏนี้ ใช้เฉพาะหนังสือคู่มือครูเล่มนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน

แนวคิดคลาดเคลื่อนที่อาจพบและแนวคิดที่ถูกต้องในบทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า มีดังนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน*	ในทางวิทยาศาสตร์ไม่มีคำว่าพลังงานความร้อน โดยเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิด เช่น ตู้เย็น มีการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลในการทำงานเพื่อให้ความร้อนในตู้เย็นระบายออกมา ทำให้อุณหภูมิในตู้เย็นลดลง

ถ้าครูพบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนใดที่ยังไม่ได้แก้ไขจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขต่อไป

* ข้อมูลจากการสังเกตชั้นเรียนจากการทดลองใช้หนังสือเรียนของ สสวท.

บทนี้เริ่มต้นอย่างไร (1 ชั่วโมง)

1. ทบทวนความรู้พื้นฐานและตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนโดยครูและนักเรียนร่วมสนทนากลับเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ซึ่งนักเรียนได้เรียนมาแล้วในบทที่ 1 โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - 1.1 ดวงอาทิตย์มีประโยชน์อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ทำให้ผ้าที่ตากไว้แห้ง เป็นแหล่งพลังงาน และสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้)
 - 1.2 พลังงานคืออะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
 - 1.3 พลังงานที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น พลังงานแสง พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน)
 - 1.4 พลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร และนอกจากแสงอาทิตย์ที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้แล้ว ยังมีแหล่งพลังงานอื่นอีกหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

2. นักเรียนอ่านข้อบทและจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

ในหนังสือเรียน หน้า 83 จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ดังนี้

- 2.1 ในบทนี้ นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้า และวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย)
- 2.2 จากจุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบบทนี้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง (สามารถยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบุแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า บอกประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้า และนำเสนอวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย)

3. นักเรียนอ่านข้อบทและแนวคิดสำคัญ ในหนังสือเรียนหน้า 84 จากนั้นครูใช้คำถามดังนี้ จากการอ่านแนวคิดสำคัญ นักเรียนคิดว่าจะได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร (เรียนเรื่องการเปลี่ยนพลังงาน การผลิตไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แหล่งพลังงานต่าง ๆ และการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัด)

4. ครูชักชวนให้นักเรียนสังเกตรูปและอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 84 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับ

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนนี้



ความสามารถของนักเรียน ครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้

- 4.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านมีอะไรบ้าง (โทรทัศน์ พัดลม คอมพิวเตอร์ นาฬิกา หม้อหุงข้าว กระจกน้ำร้อน)
- 4.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดทำงานแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น โทรทัศน์ให้เสียงและแสง พัดลมให้ลม)
- 4.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าจะทำงานได้เมื่อใด (เมื่อเสียบเต้าเสียบและเปิดสวิตช์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า)
- 4.4 เต้าเสียบหรือปลั๊กมีลักษณะอย่างไร (เป็นหัวเสียบโดยปลายหนึ่งต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้า และปลายที่เป็นหัวเสียบใช้เสียบเข้ากับเต้ารับเพื่อให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้)
- 4.5 เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดสามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง เราจะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ถูกวิธี ปลอดภัย และประหยัดได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

ครูยังไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนไปหาคำตอบจากการทำกิจกรรม

5. นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าในสำรวจความรู้ก่อนเรียน ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 70-73 โดยนักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อ ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จนแน่ใจว่านักเรียนสามารถทำได้ด้วยตนเอง จึงให้นักเรียนตอบคำถามซึ่งคำตอบของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน และคำตอบอาจถูกหรือผิดก็ได้
6. ครูสังเกตการตอบคำถามของนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าอย่างไรโดยอาจสุ่มให้นักเรียน 2-3 คน นำเสนอคำตอบของตนเอง ครูยังไม่ต้องเฉลยคำตอบ แต่จะให้นักเรียนย้อนกลับมาตรวจสอบอีกครั้งหลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ทั้งนี้ครูควรบันทึกแนวคิดคลาดเคลื่อนหรือแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียน แล้วนำมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง และต่อยอดแนวคิดที่น่าสนใจของนักเรียนต่อไป

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออธิบายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน





แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

การสำรวจความรู้ก่อนเรียน นักเรียนอาจตอบคำถามถูกหรือผิดก็ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน แต่เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนกลับมาตรวจสอบคำตอบอีกครั้งและแก้ไขให้ถูกต้อง ดังตัวอย่าง

70

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป. 3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

บทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

1. ของเล่น ของใช้ชนิดใดต่อไปนี้จะใช้พลังงานไฟฟ้า

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกสิ่งจะ
(เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)



ลูกฟุตบอล



✓ ไฟฉาย



✓ ตู้เย็น



ว่าว



กระปุกออมสิน



✓ รถบังคับวิทยุ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

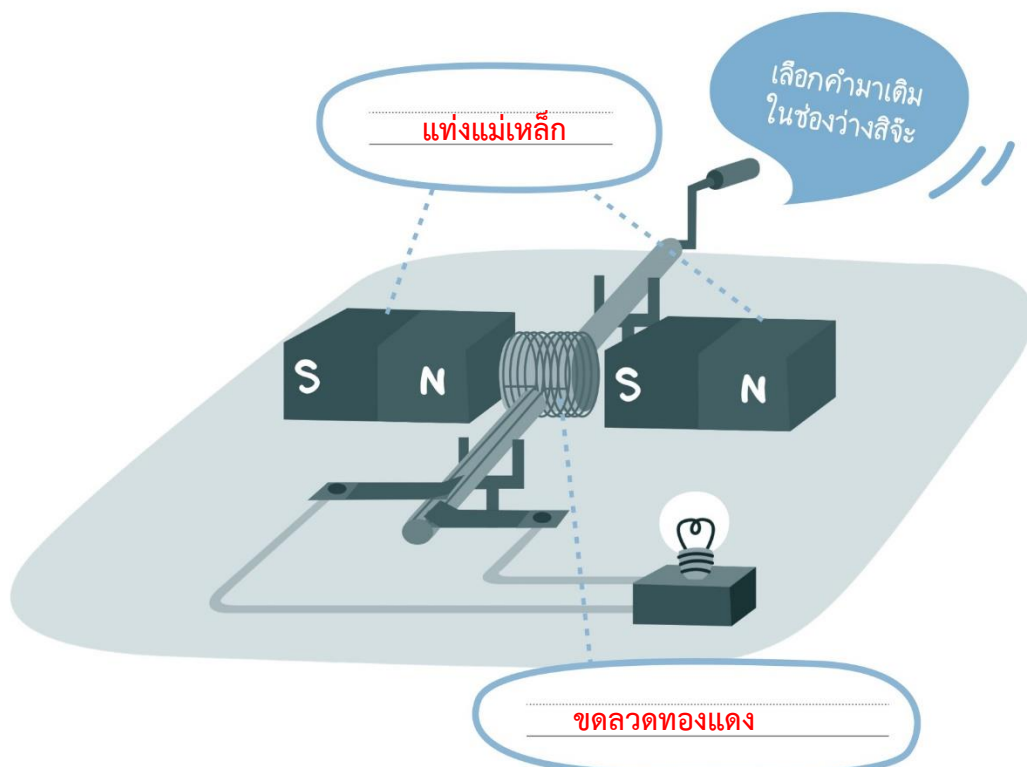
2. โทรทัศน์เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง



วงกลมล้อมรอบ
คำตอบที่เลือกสีจะ
(เลือกได้มากกว่า
1 คำตอบ)

3. ส่วนประกอบหลักของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ทำให้เกิดไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

แท่งแม่เหล็ก ขดลวดทองแดง สายไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า สวิตช์



72

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าข้อที่เลือกสิทธิ์
(เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร

- ☒ 4.1 การหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง
- ☐ 4.2 การใช้สายไฟฟ้าพันรอบแท่งแม่เหล็กแล้วเปิดสวิตช์
- ☐ 4.3 การใช้สายไฟฟ้าพันรอบขดลวดทองแดงแล้วเปิดสวิตช์
- ☒ 4.4 การหมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก

5. ไฟฟ้าที่เราใช้ทุกวันนี้ผลิตมาจากแหล่งพลังงานใดบ้าง

ลม แม่เหล็ก น้ำ น้ำมันเชื้อเพลิง

ทองแดง แก๊สธรรมชาติ ชีวมวล ถ่านหิน

วงกลมล้อมรอบ
คำตอบที่เลือกสิทธิ์
(เลือกได้มากกว่า
1 คำตอบ)

6. กิจกรรมในรูปต่อไปนี้เป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดหรือไม่



รีดผ้าครั้งละ
หลายๆ ตัว

☒ ประหยัด
☐ ไม่ประหยัด



ปรับเครื่องปรับอากาศ
ไปที่อุณหภูมิต่ำมาก ๆ

☐ ประหยัด
☒ ไม่ประหยัด

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบ
ที่เลือกสิทธิ์

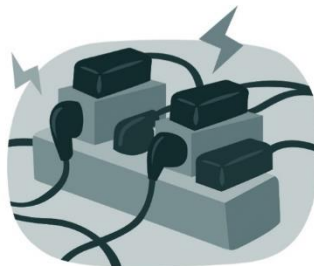
7. กิจกรรมในรูปต่อไปนี้เป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยหรือไม่



ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าคำตอบที่เลือกสิจ๊ะ

- ☐ ปลอดภัย
- ☒ ไม่ปลอดภัย

เปิดสวิตช์
ในขณะที่มือเปียก



- ☐ ปลอดภัย
- ☒ ไม่ปลอดภัย

เสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด
กับเต้ารับอันเดียว

ตรวจสอบหลังจบบทเรียน

คำตอบที่ทำไปแล้วก่อนเรียน
ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้อง
ปรับแก้ให้ถูกต้องสิจ๊ะ



เรื่องที่ 1 พลังงานไฟฟ้ากับชีวิต

ในเรื่องนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง พลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ในปัจจุบัน เรียนรู้เกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้า แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า และวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธี ประหยัด และปลอดภัย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรวจและระบุการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น
2. รวบรวมข้อมูลและอธิบายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการผลิตไฟฟ้า
3. สืบค้นข้อมูลและระบุแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า
4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้า
5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

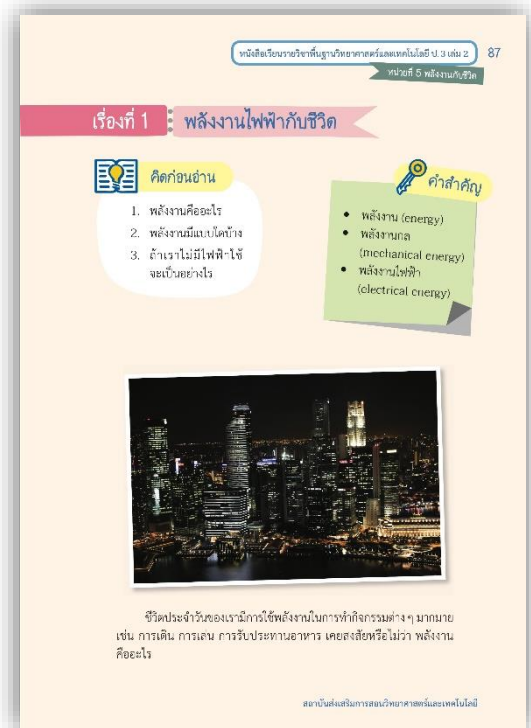
เวลา 7 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

ไม้บรรทัด คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลขหรือของเล่นที่ใช้เซลล์สุริยะ สายไฟฟ้า ถ่านไฟฉาย หลอดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า ที่ติดใบพัด ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 87-102
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 74-90



แนวการจัดการเรียนรู้ (60 นาที)

ขั้นตรวจสอบความรู้ (10 นาที)

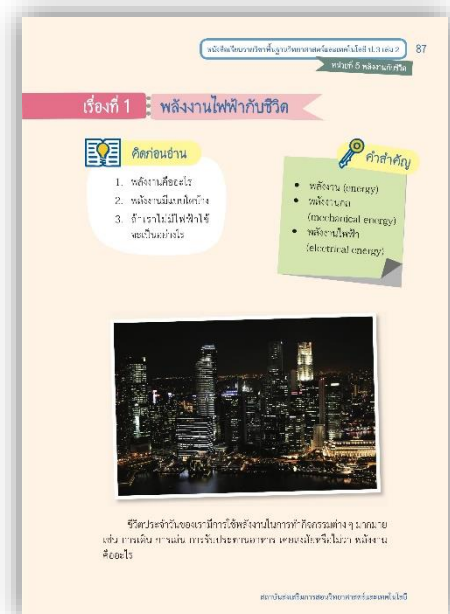
- ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับประโยชน์ของไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - 1.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง และเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนั้น ๆ มีประโยชน์อย่างไร (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ เช่น โทรทัศน์สำหรับดูการ์ตูน ตู้เย็นใช้แช่ผักผลไม้ กระติกน้ำร้อนใช้ต้มน้ำร้อน)
 - 1.2 ถ้าวันหนึ่งเราไม่มีไฟฟ้าใช้ จะส่งผลอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ในเวลากลางคืน เราจะมองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ เราจะร้อนเพราะใช้พัดลมไม่ได้)
- ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่การเรียนรู้เรื่องพลังงานไฟฟ้ากับชีวิต โดยชักชวนนักเรียนอ่านเนื้อเรื่องเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นฝึกทักษะจากการอ่าน (40 นาที)

- นักเรียนอ่านชื่อเรื่องและคำถามในคิตก่อนอ่าน ในหนังสือเรียนหน้า 87 แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวคำตอบ ครุบันทึกรายการคำตอบของนักเรียนบนกระดานเพื่อใช้เปรียบเทียบคำตอบหลังจากอ่านเนื้อเรื่อง
- นักเรียนอ่านคำสำคัญ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (หากนักเรียนอ่านไม่ได้ ครูควรสอนอ่านให้ถูกต้อง) จากนั้นครูชักชวนให้นักเรียนอธิบายความหมายของคำสำคัญตามความเข้าใจของตนเอง
- นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 87 โดยครูฝึกทักษะการอ่านตามวิธีการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่าน โดยใช้คำถามดังนี้
 - 5.1 กิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้พลังงานได้แก่กิจกรรมใดบ้าง (การเดิน การเล่น การรับประทานอาหาร)
 - 5.2 พลังงานคืออะไร (สิ่งที่ไม่มีน้ำหนัก ไม่ต้องการที่อยู่ แต่สามารถทำงานได้)

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้นักเรียนไปหาคำตอบด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อเรื่อง



อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

- 5.3 พลังงานมีแบบใดบ้าง (พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล)
- 5.4 พลังงานกลเป็นอย่างไร (พลังงานที่ทำให้วัตถุสามารถเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้)
- 5.5 พลังงานไฟฟ้าเป็นอย่างไร (พลังงานที่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ทำงานได้)
- 5.6 พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อมนุษย์ในปัจจุบันอย่างไร (ให้แสงสว่างและอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น บ้านเรือน โรงเรียน โรงพยาบาล ใช้ในการผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม)
- 5.7 ถ้าวันหนึ่ง เราไม่มีไฟฟ้าใช้ นักเรียนคิดว่าชีวิตของเราจะเป็น เช่นไร (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น ขาดความสะดวกสบาย ไม่มีโทรทัศน์ให้ดู ต้องอยู่ในความมืดในเวลากลางคืนเพราะไม่มีแสงจากหลอดไฟฟ้า)
- 5.8 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดไฟฟ้าที่ผลิตในประเทศไทยจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของคนในประเทศ (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง เช่น เพราะประเทศไทยมีประชากรจำนวนมาก มีเทคโนโลยีและสิ่งก่อสร้างที่ต้องใช้ไฟฟ้าในปริมาณมาก เช่น อุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ)
- 5.9 เมื่อไฟฟ้าที่ผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการของคนในประเทศ เราควรทำอย่างไรเพื่อให้มีไฟฟ้าไว้ใช้ไปนาน ๆ (เราควรใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด)
- 5.10 ถ้าเราใช้ไฟฟ้าผิดวิธี จะมีโทษอย่างไร (ถ้าใช้ไฟฟ้าผิดวิธีอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ หรือเป็นสาเหตุให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรจนเกิดไฟไหม้ได้)

ขั้นสรุปจากการอ่าน (10 นาที)

6. นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่อ่านซึ่งควรสรุปได้ว่า พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่มีน้ำหนัก ไม่ต้องการที่อยู่ แต่แสดงถึงความสามารถในการทำงานของสิ่งต่าง ๆ พลังงานมีหลายแบบ พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของเรา การใช้ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกวิธีเพื่อให้ปลอดภัย และใช้อย่างประหยัดเพื่อให้เรามีไฟฟ้าไว้ใช้ไปนาน ๆ

7. นักเรียนตอบคำถามในรู้หรือยัง ในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 74
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนในรู้หรือยัง กับคำตอบที่เคยตอบและบันทึกไว้ในคิดก่อนอ่าน
9. นักเรียนตอบคำถามท้ายเรื่อง ดังนี้ “การผลิตไฟฟ้าทำได้อย่างไร พลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานใดได้บ้าง และถ้าเราต้องการให้มีไฟฟ้าไว้ใช้นาน ๆ จะทำได้อย่างไร” (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

ครูยังไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรม

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 1.1 พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง โดยการสังเกตแล้วนำผลที่ได้มาอภิปรายร่วมกัน ดังนั้นครูควรเตรียมอุปกรณ์ตามรายการอุปกรณ์ และควรตรวจสอบอุปกรณ์ เช่น หลอดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า สายไฟฟ้า และของเล่นที่ใช้เซลล์สุริยะว่าพร้อมใช้งานหรือไม่ ก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม นอกจากนี้ ครูอาจเตรียมเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือมอบหมายให้นักเรียนเตรียมนำเครื่องใช้ไฟฟ้ามาที่บ้าน เช่น กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า พัดลมไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ สำหรับให้นักเรียนสังเกตการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้น



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

74

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

เรื่องที่ 1 : พลังงานไฟฟ้ากับชีวิต



รู้หรือปั่ง

1. พลังงานคืออะไร

สิ่งที่ไม่ใช่น้ำหนัก ไม่ต้องการที่อยู่ แต่แสดงถึงความสามารถในการ
ทำงานของสิ่งต่าง ๆ

2. พลังงานมีแบบใดบ้าง

พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า
พลังงานกล

3. ถ้าเราไม่มีไฟฟ้าใช้ จะเป็นอย่างไร

เราจะไม่มีไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างและเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำ
กิจกรรมในสถานที่ต่าง ๆ ไม่มีไฟฟ้าเพื่อใช้ผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม
หรือด้านอื่น ๆ

กิจกรรมที่ 1.1 พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้สังเกตการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น และสำรวจการเปลี่ยนพลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ รอบตัว

เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

สำรวจและระบุการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

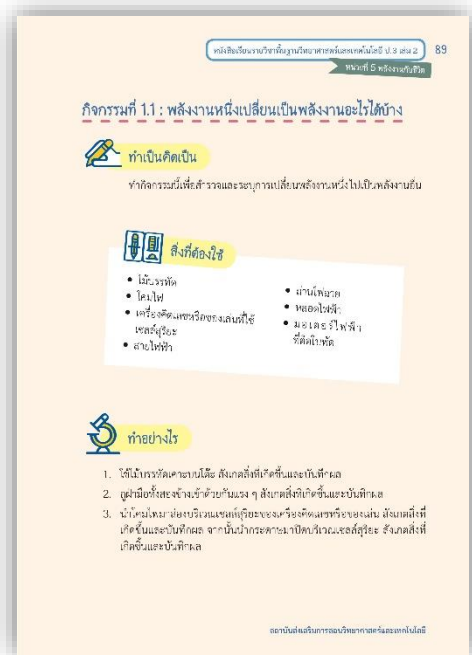
- | | |
|--|----------------|
| 1. ไม้บรรทัด | 1 อัน |
| 2. โคมไฟ | 1 ดวง |
| 3. เครื่องคิดเลขหรือของเล่นที่ใช้เซลล์สุริยะ | 1 เครื่อง/ชั้น |
| 4. สายไฟฟ้าแบบคลิปปากจระเข้ | 2 เส้น |
| 5. ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์ | 1 ก้อน |
| 6. หลอดไฟฟ้าพร้อมฐานหลอด | 1 ชุด |
| 7. มอเตอร์ไฟฟ้าที่ติดใบพัด | 1 ชุด |

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 89-91
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 75-79
3. ตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู
 - 3.1 เรื่องไฟฟ้าเป็นพลังงานหรือไม่

<http://ipst.me/9454>



- 3.2 เรื่องพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้หรือไม่

<http://ipst.me/8756>

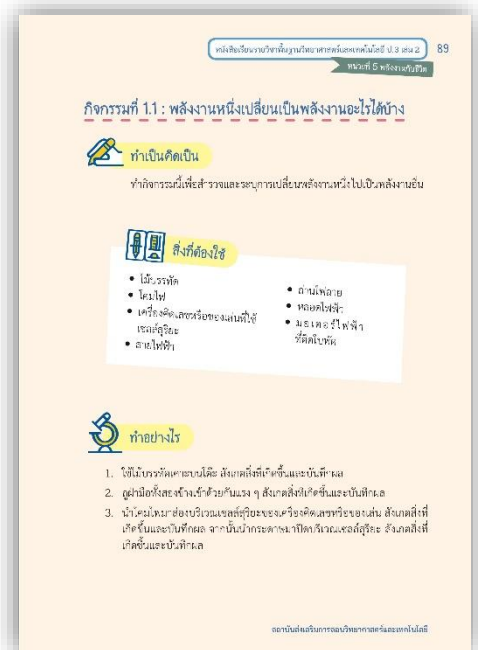


แนวการจัดการเรียนรู้

- ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับผลของพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - 1.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่นักเรียนใช้งานเป็นประจำมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ของตนเอง เช่น เตาไรต์ โทรทัศน์ วิทยุ)
 - 1.2 ผลของพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่นักเรียนใช้มีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น พลังงานไฟฟ้าทำให้เตาไรต์ร้อน ทำให้โทรทัศน์มีแสง เสียง และมีภาพ และพลังงานไฟฟ้าทำให้วิทยุมีเสียง)
 - 1.3 นักเรียนคิดว่า พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานใดได้บ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 1.1 ว่าจากกิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น
- นักเรียนอ่าน **ชื่อกิจกรรม** และ **ทำเป็นคิดเป็น** จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - 3.3 กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอะไร (การเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น)
 - 3.4 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสำรวจ)
 - 3.5 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (ระบุการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น)
- นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 75 และอ่าน **สิ่งที่ต้องใช้**ในการทำกิจกรรม ครูแนะนำอุปกรณ์บางอย่างที่นักเรียนอาจไม่รู้จัก เช่น เครื่องคิดเลขหรือของเล่นที่ใช้เซลล์สุริยะ หลอดไฟฟ้ามอเตอร์ไฟฟ้าติดใบพัด
- นักเรียนอ่าน **ทำอย่างไร**ที่ละเอียด โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้
 - 5.1 สิ่งทีนักเรียนต้องทำเป็นอย่างแรกคืออะไร (ใช้ไม้บรรทัดเคาะบนโต๊ะ จากนั้นสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น)

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้นักเรียนไปหาคำตอบด้วยตนเองจากการทำกิจกรรม



ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ครูอาจเขียน Flowchart ขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างย่อไว้บนกระดานเมื่อนักเรียนตอบขั้นตอนที่ละเอียด

- 5.2 นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (ถูฝ่ามือทั้งสองข้างเข้าด้วยกันแรง ๆ แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น)
- 5.3 จากนั้น นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (นำโคมไฟมาส่องบริเวณเซลล์สุริยะของเครื่องคิดเลขหรือของเล่น สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น จากนั้นนำกระดาษมาปิดบริเวณเซลล์สุริยะ แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นอีกครั้ง)
- 5.4 ในทำอย่างไรข้อที่ 4 นักเรียนต้องใช้อุปกรณ์อะไร (หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าที่ติดใบพัด ถ่านไฟฉาย)
- 5.5 นักเรียนต้องนำอุปกรณ์ในข้อที่ 4 มาต่อกันอย่างไร และต้องสังเกตอะไรบ้าง (ต่อสายไฟฟ้าเข้ากับหลอดไฟฟ้าและถ่านไฟฉาย สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น จากนั้นต่อสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์ไฟฟ้าที่ติดใบพัดและถ่านไฟฉาย สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น)

ในข้อที่ 5 นี้ครูให้นักเรียนดูรูป ก และ ข ในหนังสือเรียน หน้า 90 จากนั้นครูแนะนำวิธีการใช้อุปกรณ์แต่ละอย่าง เช่น ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้าแบบปากจระเข้ ครูสาธิตโดยการนำปลายสายไฟฟ้าแบบปากจระเข้ไปหนีบเข้ากับขั้วของฐานหลอดไฟฟ้าหรือฐานของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ติดใบพัด

- 5.6 สิ่งที่นักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายคืออะไร (ผลการทำกิจกรรม เกิดการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานใดไปเป็นพลังงานใด)
- 5.7 นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (สำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ภายในโรงเรียนหรือที่บ้าน พร้อมระบุว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานใดบ้างและนำเสนอ)
6. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในทำอย่างไรแล้ว ให้นักเรียนรับอุปกรณ์และเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรม
7. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตามแนวคำถามดังนี้
 - 7.1 สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนใช้ไม้บรรทัดเคาะบนโต๊ะคืออะไร (ได้ยินเสียงไม้บรรทัดกระทบโต๊ะ)
 - 7.2 กิจกรรมในข้อ 7.1 มีการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่นหรือไม่ อย่างไร (มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานกลเป็นพลังงานเสียง)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

- S1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงพลังงานของวัตถุต่าง ๆ
- S8 ลงความเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น
- C4 อภิปรายร่วมกับผู้อื่นเกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานจากการทำกิจกรรม และผลการสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้า
- C5 ร่วมมือกันทำกิจกรรมและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

- 7.3 เมื่อถูฝ่ามือทั้งสองข้างเข้าด้วยกันแรง ๆ นักเรียนสังเกตอะไรได้บ้าง (ได้ยินเสียงฝ่ามือเสียดสีกันและรู้สึกร้อนที่ฝ่ามือ)
- 7.4 กิจกรรมในข้อ 7.3 มีการเปลี่ยนพลังงานหรือไม่ อย่างไร (มีการเปลี่ยนพลังงาน จากพลังงานกลเป็นพลังงานเสียงและพลังงานความร้อน)
- 7.5 เมื่อนำโคมไฟมาส่องบริเวณเซลล์สุริยะของเครื่องคิดเลขหรือของเล่นกับเมื่อนำกระดาษมาปิดบริเวณเซลล์สุริยะ สิ่งที่เกิดขึ้นได้มีความแตกต่างกันอย่างไร (เมื่อนำโคมไฟมาส่องจะสังเกตเห็นตัวเลขปรากฏที่หน้าจอของเครื่องคิดเลข ส่วนของเล่นจะเคลื่อนไหวได้ มีแสง มีเสียง แต่เมื่อนำกระดาษมาปิดบริเวณเซลล์สุริยะพบว่าเครื่องคิดเลขหรือของเล่นหยุดทำงาน ** ผลการสังเกตตามจริง ขึ้นอยู่กับลักษณะของเครื่องคิดเลขหรือของเล่นที่นำมาทำกิจกรรม)
- 7.6 เครื่องคิดเลขซึ่งเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า จะทำงานได้ต้องใช้พลังงานอะไร (ใช้พลังงานไฟฟ้า)
- 7.7 เครื่องคิดเลขที่มีเซลล์สุริยะได้พลังงานไฟฟ้ามาจากแหล่งพลังงานใด (ได้มาจากโคมไฟหรือแสงอาทิตย์)
- 7.8 เมื่อนำโคมไฟมาส่องบริเวณเซลล์สุริยะของเครื่องคิดเลขหรือของเล่น มีการเปลี่ยนพลังงานหรือไม่ อย่างไร (เมื่อนำโคมไฟมาส่องบริเวณเซลล์สุริยะ เครื่องคิดเลขมีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า และเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง ในการแสดงผลที่หน้าจอเครื่องคิดเลข ส่วนของเล่นมีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า และเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล พลังงานแสง หรือพลังงานเสียง ** ผลการอธิบายตามจริง ขึ้นอยู่กับลักษณะของเครื่องคิดเลขหรือของเล่นที่นำมาทำกิจกรรม)
- 7.9 เมื่อต่อสายไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายและหลอดไฟฟ้า นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (หลอดไฟฟ้าสว่าง)
- 7.10 กิจกรรมในข้อ 7.9 มีการเปลี่ยนพลังงานหรือไม่ อย่างไร (มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง)
- 7.11 เมื่อต่อสายไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายและมอเตอร์ไฟฟ้าที่ติดใบพัด นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (ใบพัดที่ติดอยู่กับมอเตอร์ไฟฟ้าหมุน)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในระหว่างการอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น ครูอาจพบประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. นักเรียนอาจตอบว่าตู้เย็นเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความเย็น ครูอาจชวนนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าในทางวิทยาศาสตร์ไม่มีคำว่าพลังงานความเย็น ตู้เย็นมีการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลผ่านการทำงานเพื่อให้ความร้อนในตู้เย็นระบายออกมาทำให้อุณหภูมิในตู้เย็นลดลง
2. ในการอภิปรายว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งเปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอะไรบ้าง นักเรียนอาจตอบพลังงานอย่างอื่นที่ไม่ใช่จุดประสงค์ของเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น เช่น เครื่องรับโทรทัศน์เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงและพลังงานเสียง แต่เมื่อใช้มือสัมผัสที่ด้านหลังของโทรทัศน์จะรู้สึกร้อน ดังนั้น นักเรียนบางคนอาจตอบว่าโทรทัศน์เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งครูอาจนำอภิปรายว่าโทรทัศน์มีการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนด้วย แต่เราไม่นำพลังงานความร้อนจากโทรทัศน์ไปใช้ประโยชน์

7.12 กิจกรรมในข้อ 7.11 มีการเปลี่ยนพลังงานหรือไม่ อย่างไร (มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล)

7.13 การที่หลอดไฟฟ้าสว่าง และใบพัดที่ติดอยู่กับมอเตอร์ไฟฟ้า หมุนได้ เกิดขึ้นเนื่องจากหลอดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้าได้ พลังงานไฟฟ้ามาจากแหล่งพลังงานใด (ได้พลังงานไฟฟ้ามาจาก ถ่านไฟฉาย)

7.14 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่นักเรียนสำรวจจากบ้านและโรงเรียนมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามผลการสำรวจ เช่น พัดลมไฟฟ้า กระจก น้ำร้อน)

7.15 เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงาน อะไรบ้าง ยกตัวอย่าง (นักเรียนตอบตามผลการสังเกต เช่น พัดลมไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล กระจกน้ำร้อน เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน นักเรียนบางคน อาจตอบว่าพลังงานแสงด้วย เพราะกระจกน้ำร้อนอาจมีไฟเตือน อยู่ภายนอกกระจก)

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น จากนั้นร่วมกันอภิปรายและ ลงข้อสรุปว่า พลังงานทำให้สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ โดยพลังงานมีหลายแบบ พลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่นได้ และ พลังงานไฟฟ้าสามารถทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้โดยเปลี่ยนไปเป็น พลังงานอื่น เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง หรือ พลังงานกล (S13)

9. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามใน **ฉันรู้อะไร** โดยครูอาจใช้ คำถามเพิ่มเติมในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง

10. นักเรียนอ่าน **สิ่งที่ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง

11. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้ เพิ่มเติมใน **อยากรู้อีกว่า** ครูอาจสุ่มนักเรียน 2 -3 คน นำเสนอคำถาม ของตนเองหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถาม ที่นำเสนอ

12. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู เพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 1.2 ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร โดยการสังเกตและนำผล การทำกิจกรรมมาอภิปรายร่วมกัน ดังนั้นครูควร เตรียมชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับการทำ กิจกรรม โดยครูควรตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ว่า พร้อมใช้งานหรือไม่ นอกจากนี้ครูเตรียมวิดิทัศน์ เรื่อง การผลิตไฟฟ้าจากชุดสาธิตเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าเพื่อนำมาให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันใน ครั้งถัดไป โดยหากห้องเรียนไม่มีอินเทอร์เน็ต ครู อาจดาวน์โหลดวิดิทัศน์ไว้ล่วงหน้าจาก QR code ในหนังสือเรียน หน้า 92

นอกจากนี้ครูอาจเตรียมไฟฉายมือบีบหรือ เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ทำงานโดยใช้เครื่อง กำเนิดไฟฟ้ามาให้นักเรียนสังเกตในกิจกรรม ถัดไป



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

75

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

กิจกรรมที่ 1.1 : พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงาน อะไรได้บ้าง

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ สำรวจและระบุการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง 1 ผลการสังเกตและผลการอภิปราย

กิจกรรม	ผลการสังเกต	ผลการอภิปราย
เคาะไม้บรรทัดบนโต๊ะ	ได้ยินเสียง	มีการเปลี่ยนพลังงานจาก พลังงานกล ไปเป็น พลังงานเสียง
ถูฝ่ามือทั้งสองข้าง เข้าด้วยกันแรงๆ	ได้ยินเสียงและรู้สึกร้อน ที่ฝ่ามือ	มีการเปลี่ยนพลังงานจาก พลังงานกล ไปเป็น พลังงานเสียงและพลังงานความร้อน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

76

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

กิจกรรม	ผลการสังเกต	ผลการอภิปราย
นำโคมไฟมาส่องบริเวณเซลล์สุริยะของเครื่องคิดเลข	มีตัวเลขปรากฏที่หน้าจอของเครื่องคิดเลข	มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานแสง ไปเป็นพลังงานไฟฟ้าแล้วพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานแสง
นำกระดาษมาปิดบริเวณเซลล์สุริยะของเครื่องคิดเลข	ตัวเลขที่หน้าจอของเครื่องคิดเลขหายไป	เซลล์สุริยะต้องได้รับแสง จึงจะทำให้เครื่องคิดเลขทำงานได้
นำโคมไฟมาส่องบริเวณเซลล์สุริยะของของเล่น	ของเล่นเคลื่อนไหวได้ มีเสียง มีแสง (ตามผลการสังเกตจริง)	มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานแสง ไปเป็นพลังงานไฟฟ้าแล้วพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานกล พลังงานแสง หรือพลังงานเสียง
นำกระดาษมาปิดบริเวณเซลล์สุริยะของของเล่น	ของเล่นหยุดเคลื่อนไหว ไม่มีแสง ไม่มีเสียง	เซลล์สุริยะต้องได้รับแสงจึงจะทำให้ของเล่นทำงานได้
ต่อสายไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายและหลอดไฟฟ้า	หลอดไฟฟ้าสว่าง	มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานไฟฟ้า ไปเป็นพลังงานแสง
ต่อสายไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายและมอเตอร์ไฟฟ้าที่ติดใบพัด	ใบพัดที่ติดอยู่กับมอเตอร์ไฟฟ้าหมุน	มีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานไฟฟ้า ไปเป็นพลังงานกล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตาราง 2 ผลการสำรวจการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานอื่นของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในโรงเรียนหรือที่บ้าน

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่แสดงพลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าลึะ

เครื่องใช้ไฟฟ้า	พลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า				
	พลังงานแสง	พลังงานเสียง	พลังงานความร้อน	พลังงานกล	อื่น ๆ (ถ้ามี)
วิทยุ		✓			
กระติกน้ำร้อน	✓		✓		
พัดลม				✓	

นักเรียนเติมชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้า และระบุพลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด

78

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต



ฉันรู้อะไร

1. พลังงานที่พบจากการทำกิจกรรมนี้มีอะไรบ้าง

พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า

2. เครื่องใช้ไฟฟ้าใดบ้างที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นได้มากกว่า 1 แบบ และเปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรบ้าง

นักเรียนตอบตามผลที่ได้จากการสำรวจตามตารางที่ 2 เช่น กระทิกน้ำร้อน

เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนและพลังงานแสง

3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น

พลังงานทำให้สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ โดยพลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานแสง

พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานสามารถ

เปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น และพลังงานไฟฟ้าสามารถทำให้

เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้โดยเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่น เช่น พลังงานความร้อน

พลังงานแสง พลังงานเสียง หรือพลังงานกล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

พลังงานทำให้สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ โดยพลังงานมีหลายแบบ พลังงานสามารถ
เปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่นได้ และพลังงานไฟฟ้าสามารถทำให้
เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้โดยเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่น



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็น
พลังงานอื่น (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น เสียงจิ้งจั่นเกิดจากการเปลี่ยน
พลังงานใดเป็นพลังงานใด

คำถามของฉัน คือ

คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

- 1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
- 2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
- 3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำกิจกรรมที่ 1.1 พลังงานหนึ่งเปลี่ยนเป็นพลังงานอะไรได้บ้าง

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การใช้ประสาทสัมผัส เก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงพลังงาน แบบต่าง ๆ ที่สังเกตได้ จากกิจกรรมและการ เปลี่ยนแปลงการ ทำงานใน เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละ ชนิดที่สำรวจ	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงพลังงาน แบบต่าง ๆ ที่สังเกตได้ จากกิจกรรมและการ เปลี่ยนแปลงการทำงาน ในเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละ ชนิดที่สำรวจได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงพลังงาน แบบต่าง ๆ ที่สังเกตได้ จากกิจกรรมและการ เปลี่ยนแปลงการ ทำงานใน เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละ ชนิดที่สำรวจได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครู หรือผู้อื่น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด เกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงพลังงาน แบบต่าง ๆ ที่สังเกตได้ จากกิจกรรมและการ เปลี่ยนแปลงการ ทำงานใน เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละ ชนิดที่สำรวจได้ถูกต้อง บางส่วน แม้ว่าจะได้ รับคำชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็น เกี่ยวกับข้อมูลจาก กิจกรรมเกี่ยวกับการ เปลี่ยนพลังงานแบบ ต่าง ๆ	สามารถลงความเห็น เกี่ยวกับข้อมูลจาก กิจกรรมเกี่ยวกับการ เปลี่ยนพลังงานแบบ ต่างๆ ได้ถูกต้องด้วย ตนเอง	สามารถลงความเห็น เกี่ยวกับข้อมูลจาก กิจกรรมเกี่ยวกับการ เปลี่ยนพลังงานแบบ ต่าง ๆ ได้ถูกต้องจาก การชี้แนะของครูหรือ ผู้อื่น	สามารถลงความเห็น เกี่ยวกับข้อมูลจาก กิจกรรมเกี่ยวกับการ เปลี่ยนพลังงานแบบ ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง บางส่วน แม้ว่าจะได้ รับคำชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่น
S13 การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล จากการสังเกตและการ อภิปรายและลงข้อสรุป ได้ว่า พลังงานมีหลาย แบบซึ่งสามารถทำให้ สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ ต่างกัน โดยพลังงาน ไฟฟ้าสามารถทำให้	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกตและ การอภิปรายและลง ข้อสรุปได้ถูกต้องด้วย ตนเองว่า พลังงานมี หลายแบบซึ่งสามารถทำ ให้สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ ต่างกัน โดยพลังงาน	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต และการอภิปรายและ ลงข้อสรุปได้ถูกต้อง โดยอาศัยคำชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่นว่า พลังงานมีหลายแบบซึ่ง สามารถทำให้สิ่งต่าง ๆ	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต และการอภิปรายและ ลงข้อสรุปได้ถูกต้อง เพียงบางส่วน แม้ว่าจะ ได้รับคำชี้แนะจากครู หรือผู้อื่นว่า พลังงานมี หลายแบบซึ่งสามารถ

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
	เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้โดยเปลี่ยนเป็นพลังงานต่าง ๆ	ไฟฟ้าสามารถทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้โดยเปลี่ยนเป็นพลังงานต่าง ๆ	ทำงานได้ต่างกัน โดยพลังงานไฟฟ้าสามารถทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้โดยเปลี่ยนเป็นพลังงานต่าง ๆ	ทำให้สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ต่างกัน โดยพลังงานไฟฟ้าสามารถทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้โดยเปลี่ยนเป็นพลังงานต่าง ๆ

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การสื่อสารผลการอภิปรายและผลการสำรวจการเปลี่ยนพลังงานแบบต่าง ๆ ในเครื่องใช้ไฟฟ้า	สามารถสื่อสารผลการอภิปรายและผลการสำรวจการเปลี่ยนพลังงานแบบต่าง ๆ ในเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง มีเหตุผลด้วยตนเอง	สามารถสื่อสารผลการอภิปรายและผลการสำรวจการเปลี่ยนพลังงานแบบต่าง ๆ ในเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้องมีเหตุผลโดยอาศัยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถสื่อสารผลการอภิปรายและผลการสำรวจการเปลี่ยนพลังงานแบบต่าง ๆ ในเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปราย รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปราย รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จ	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปราย รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมและการอภิปราย รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการกระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมที่ 1.2 ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้สังเกตและอธิบายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการผลิตไฟฟ้า และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งพลังงานต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า

เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. รวบรวมข้อมูลและอธิบายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการผลิตไฟฟ้า
2. สืบค้นข้อมูลและระบุแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

- | | |
|-------------------------------|--------|
| 1. ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า | 1 ชุด |
| 2. สายไฟฟ้าแบบคลิปปากจระเข้ | 2 เส้น |

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 39-41
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 36-39
3. วิดีทัศน์เรื่องการผลิตไฟฟ้าจากชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า <http://ipst.me/10912>



4. ตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการสำหรับครูเรื่องผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร <http://ipst.me/9455>



แนวการจัดการเรียนรู้

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมโดยอาจนำไฟฉายมือบีบหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ทำงานโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรืออาจนำคลิปวิดีโอเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำงานโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามาให้นักเรียนสังเกต ทั้งนี้หากครูนำไฟฉายมือบีบมาให้นักเรียนสังเกต ครูอาจให้ตัวแทนนักเรียนออกมาสาธิตการใช้ไฟฉาย แล้วซักชวนให้นักเรียนสังเกตการทำงานของไฟฉาย โดยครูใช้คำถามดังนี้

1.1 นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามผลการสังเกต เช่น ไฟฉายมีหลอดไฟฟ้า เมื่อใช้มือบีบด้านข้างของกระบอกไฟฉาย หลอดไฟฟ้ายิ่งจะสว่าง เมื่อบีบเร็วขึ้น หลอดไฟฟ้ายิ่งจะสว่างมากขึ้น และสว่างอย่างต่อเนื่อง)

1.2 นักเรียนคิดว่าไฟฉายสว่างได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น เพราะมีถ่านไฟฉายอยู่ด้านใน หรือเพราะใช้มือบีบ)

ครูอาจให้นักเรียนสังเกตว่า ด้านในกระบอกไฟฉายไม่มีถ่านไฟฉายอยู่ จากนั้นซักชวนให้นักเรียนคิดต่อไปว่า เมื่อไม่มีถ่านไฟฉายที่ให้พลังงานไฟฟ้าดังเช่นอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตมาในกิจกรรมที่แล้ว ไฟฉายนี้สว่างได้อย่างไร พลังงานไฟฟ้าที่ทำให้ไฟฉายสว่างมาจากไหน

2. ครูเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมที่ 1.2 โดยใช้คำถามดังนี้ “รู้หรือไม่ว่าเรามีวิธีผลิตไฟฟ้าอย่างไร”

3. นักเรียนอ่าน**ชื่อกิจกรรม** และ**ทำเป็นคิดเป็น** ในหนังสือเรียน หน้า 82 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้

3.1 กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า)

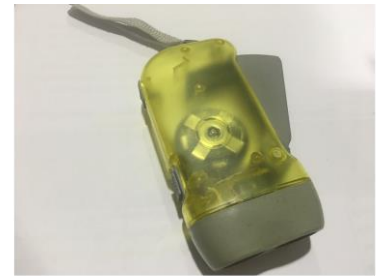
3.2 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การรวบรวมข้อมูลและสืบค้นข้อมูล)

3.3 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (สามารถอธิบายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการผลิตไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า)

4. นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 80 และอ่าน**สิ่งที่ต้องใช้**ในการทำกิจกรรม



ไฟฉายมือบีบ



ไฟฉายมือบีบ

อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ซักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนนี้



5. นักเรียนอ่าน**ทำอะไรอย่างไร ตอนที่ 1** ที่ละข้อ โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

- 5.1 ในขั้นตอนแรกของการทำกิจกรรม นักเรียนต้องทำอะไร (สังเกตชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากนั้นร่วมกันอภิปรายและระบุส่วนประกอบของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า)
- 5.2 เมื่อสังเกตส่วนประกอบของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (หมุนแกนหมุนของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากนั้นสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น)
- 5.3 หลังจากสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากวิดีโอเรื่องการผลิตไฟฟ้าจากชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าและวิธีการผลิตไฟฟ้าของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า)

6. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน**ทำอะไรอย่างไร**แล้ว ครูให้นักเรียนรับอุปกรณ์และเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรม

7. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตามแนวคำถามดังนี้

การสังเกตชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- 7.1 ชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง (ชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบด้วยขดลวดทองแดง แท่งแม่เหล็กแกนหมุน)

ในขั้นตอนนี้ ครูอาจให้ตัวแทนนักเรียนออกมาชี้ส่วนประกอบของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหน้าชั้นเรียน

- 7.2 เมื่อหมุนแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นักเรียนสังเกตเห็นอะไร (หลอดไฟฟ้าสว่าง)

การสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากวิดีโอเรื่องการผลิตไฟฟ้าจากชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- 7.3 ส่วนประกอบหลักของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีอะไรบ้าง (ขดลวดทองแดง แท่งแม่เหล็ก โดยมีทั้งแบบที่มีขดลวดทองแดงอยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก และแบบที่มีแท่งแม่เหล็กอยู่ระหว่างขดลวดทองแดง)

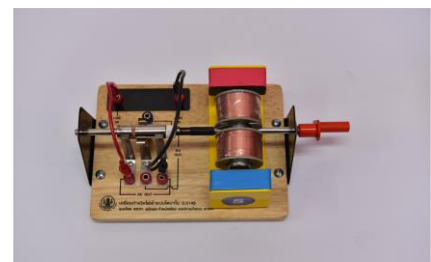
**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม**

ตอนที่ 1

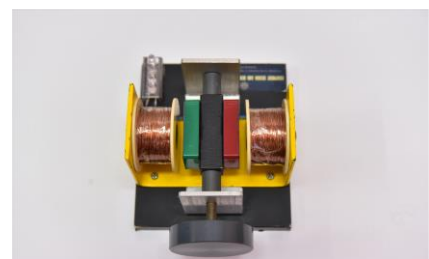
S1 สังเกตส่วนประกอบและผลที่เกิดขึ้นเมื่อหมุนแกนหมุนของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

S8 ลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าของชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมสังเกตชุดสายิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้า



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีขดลวดทองแดงอยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีแท่งแม่เหล็กอยู่ระหว่างขดลวดทองแดง

7.4 ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร (เมื่อหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง หรือหมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานกลจากการที่เราออกแรงหมุนแท่งแม่เหล็กหรือขดลวดทองแดง ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า)

7.5 รู้ได้อย่างไรว่ามีไฟฟ้าเกิดขึ้นเมื่อหมุนแกนหมุนของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (สังเกตได้จากหลอดไฟฟ้าจะสว่างเมื่อหมุนแกนหมุนของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า)

7.6 เกิดอะไรขึ้นเมื่อเราหมุนแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เร็วขึ้น เพราะเหตุใด (หลอดไฟฟ้าจะสว่างมากขึ้น เพราะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น)

7.7 จากการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากวิกิทัศน์ นักเรียนสรุปได้ว่าอย่างไร (ส่วนประกอบหลักของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือ แท่งแม่เหล็กและขดลวดทองแดง การผลิตไฟฟ้าจากชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำได้โดยการหมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก หรือหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง การหมุนเร็วขึ้นจะทำให้ผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น สังเกตได้จากหลอดไฟฟ้าจะสว่างมากขึ้น)

8. นักเรียนอ่านทำอย่างไร ตอนที่ 2 ที่ละข้อ โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

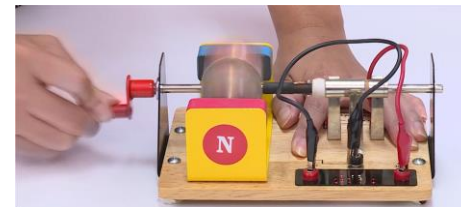
8.1 ในขั้นตอนแรกของการทำกิจกรรม นักเรียนต้องทำอะไร (อ่านใบความรู้เรื่องการผลิตไฟฟ้าและแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย)

8.2 หลังจากอ่านใบความรู้แล้ว นักเรียนต้องอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าและแหล่งพลังงานที่ใช้ในการหมุนแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า)

9. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในทำอย่างไร ตอนที่ 2 แล้ว อภิปรายร่วมกับนักเรียนว่าจะบันทึกผลในแบบบันทึกกิจกรรมอย่างไรบ้าง



หลอดไฟฟ้าสว่างเมื่อหมุนแกนหมุนของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



หลอดไฟฟ้าสว่างเมื่อหมุนแกนหมุนของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจากการทำกิจกรรม

ตอนที่ 2

S8 ลงความเห็นเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าจากชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการผลิตไฟฟ้าที่ใช้ในบ้าน

C4 สื่อสารผลการสังเกตและการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าและอภิปรายเกี่ยวกับส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าและแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า

C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมอภิปรายเกี่ยวกับส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าและพลังงานในการผลิตไฟฟ้า

10. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตามแนวคำถามดังนี้

- 10.1 ไฟฟ้าที่เราใช้กันอยู่ในบ้านเรือนผลิตมาจากที่ใด (จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่อยู่ในโรงไฟฟ้า)
- 10.2 ส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้ามีอะไรบ้าง (แท่งแม่เหล็กและขดลวดทองแดง)
- 10.3 การผลิตไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านเหมือนหรือแตกต่างจากการผลิตไฟฟ้าด้วยชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (การผลิตไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านและการผลิตไฟฟ้าด้วยชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีส่วนประกอบหลักและมีหลักการผลิตเหมือนกัน แต่การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในบ้านนั้นต้องผลิตจำนวนมาก จึงไม่สามารถใช้แรงจากคนในการหมุนขดลวดทองแดงหรือหมุนแท่งแม่เหล็กได้ จึงต้องใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานอื่นในการหมุนแกนหมุนเพื่อผลิตไฟฟ้า)
- 10.4 แหล่งพลังงานที่สามารถนำมาหมุนแกนหมุนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้โดยตรงมีอะไรบ้าง (ลม น้ำ)
- 10.5 นอกจากการนำพลังงานจากแหล่งพลังงานต่าง ๆ มาใช้หมุนแกนหมุนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว การผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้ายังใช้วิธีใดได้อีก (ใช้น้ำมันและแก๊สธรรมชาติมาเป็นเชื้อเพลิงเพื่อต้มน้ำให้ได้ไอน้ำ แล้วใช้แรงดันจากไอน้ำไปหมุนแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า)

ครูอาจใช้สื่อ AR ผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือแท็บเล็ต โดยใช้กล้องส่องไปที่สัญลักษณ์ AR ที่แสดงในรูปที่ 27 ในหนังสือเรียนหน้า 94 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น

- 10.6 แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้ามีอะไรบ้าง (น้ำ ลม ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ ชีวมวล)
- 10.7 แหล่งพลังงานหลักที่ใช้ผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าในประเทศไทยคืออะไร (แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน)
- 10.8 เพราะเหตุใดเราจึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด (ส่วนใหญ่ประเทศไทยใช้แหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงมาผลิตไฟฟ้า และแต่ละแหล่งพลังงานมีจำนวนจำกัดจึงต้องนำเข้าจาก

อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน



ต่างประเทศ ซึ่งต้องใช้เงินเป็นจำนวนมาก เราจึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด)

11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้า จากนั้นร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่า ส่วนประกอบหลักที่ใช้ผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือ แท่งแม่เหล็กและขดลวดทองแดง ไฟฟ้าเกิดจากการหมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก หรือหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง ปัจจุบันแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยมีจำนวนจำกัด เราจึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด (S13)
12. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามใน**ฉันรู้อะไร** โดยครูอาจใช้คำถามเพิ่มเติมในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคำตอบที่ถูกต้อง
13. นักเรียนอ่าน**สิ่งที่ได้เรียนรู้** และเปรียบเทียบกับข้อสรุปของตนเอง
14. ครูกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัยหรืออยากรู้เพิ่มเติมใน**อยากรู้อีกว่า** ครูอาจสุ่มนักเรียน 2 -3 คน นำเสนอคำถามของตนเองหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามที่นำเสนอ
15. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนว่าได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อะไรบ้างและในขั้นตอนใด



การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครูเพื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป

ในครั้งถัดไป นักเรียนจะได้เรียนกิจกรรมที่ 1.3 ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร โดยครูอาจเตรียมสื่อต่าง ๆ เพื่อสร้างความตระหนักเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

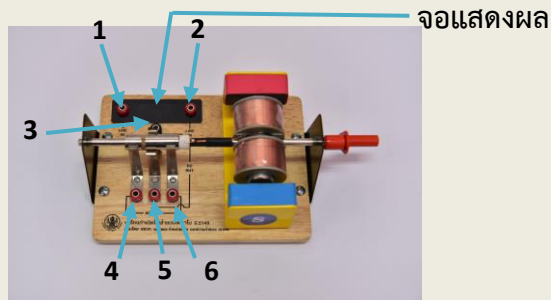
ครูอาจเตรียมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยจากแหล่งต่าง ๆ เช่น

- กระทรวงพลังงาน <http://energy.go.th>
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย <http://www.egat.co.th/>

นักเรียนดูวีดิทัศน์และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

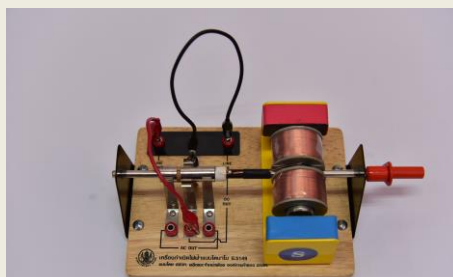
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ก่อนให้นักเรียนใช้ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ครูควรเตรียมชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน โดยชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่แสดงดังรูปที่ 1 นี้เป็นแบบที่มีขดลวดทองแดงอยู่ตรงกลางระหว่างแท่งแม่เหล็ก โดยเมื่อหมุนแกนหมุน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะผลิตไฟฟ้าได้ 2 แบบ คือ ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ



รูปที่ 1

เมื่อต่อสายไฟฟ้าเข้ากับช่องหมายเลข 1 2 3 และ 5 ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะให้ไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าที่ไหลไปทิศทางเดียว สังเกตได้จากหลอดไฟฟ้าที่จอแสดงผลจะเป็นสีแดงหรือสีเขียว แต่ถ้าต่อสายไฟฟ้าเข้ากับช่อง 1 2 4 และ 6 ดังรูปที่ 3

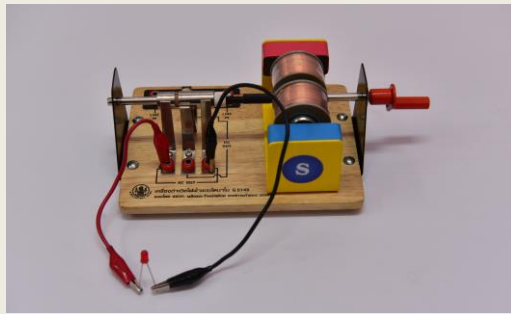


รูปที่ 3

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะให้ไฟฟ้ากระแสสลับซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าที่ไหลสองทาง สังเกตจากหลอดไฟฟ้าที่จ่อแสดงผลจะให้แสงสีแดงและสีเขียวปรากฏขึ้นพร้อมกัน

ในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชำรุดหลอดไฟฟ้าที่หน้าจอไม่แสดงผล อาจนำหลอด LED มาต่อเพิ่มโดยต่อหลอด LED เข้ากับช่อง 4 และ 6 ดังรูปที่ 4 ซึ่งจะได้ไฟฟ้ากระแสสลับ สังเกตได้จากหลอด LED จะสว่าง



รูปที่ 4



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

80

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

กิจกรรมที่ 1.2 : ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร

ตอนที่ 1

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ รวบรวมข้อมูลและอธิบายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ในการผลิตไฟฟ้า

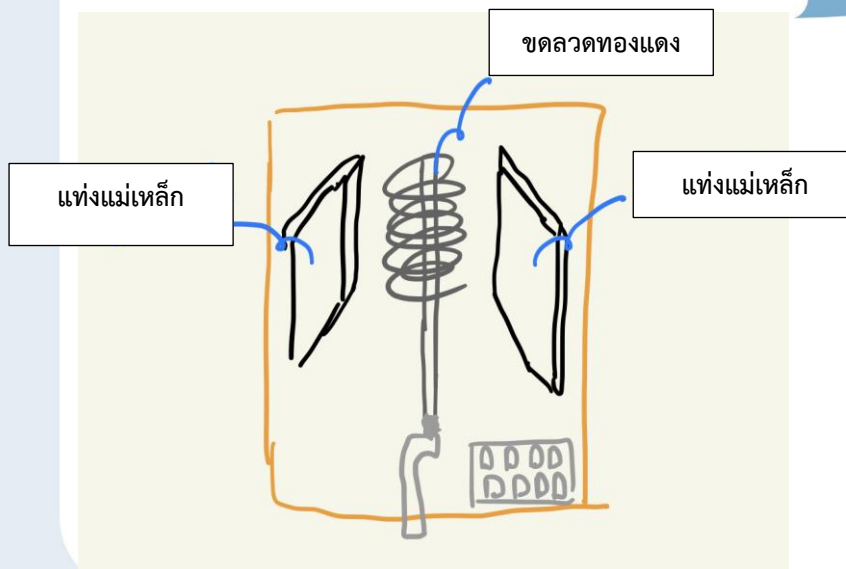


บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการสังเกต

ส่วนประกอบของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

วาดรูปและเขียน
ระบุส่วนประกอบของ
ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ลิจิ



นักเรียนวาดรูปและระบุส่วนประกอบของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ตามผลที่ได้จากการสังเกต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการสังเกต

เมื่อหมุนแกนหมุนของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้าจะ **สว่าง**

ผลการสืบค้นข้อมูลจากวิดิทัศน์และผลการอภิปราย

ส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าของชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือ

ขดลวดทองแดง แท่งแม่เหล็ก

วิธีการผลิตไฟฟ้า ทำได้โดย

หมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก หรือหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่

ระหว่างขดลวดทองแดง

82

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ตอนที่ 2

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ สืบค้นข้อมูลและระบุแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการอภิปราย

ส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า คือ

ขดลวดทองแดง แท่งแม่เหล็ก

แหล่งพลังงานที่ใช้ในการหมุนแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า

อาจมาจาก

น้ำ ลม ถ่านหิน น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ ชีวมวล



ฉันรู้อะไร

ตอนที่ 1

1. ส่วนประกอบหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

ขดลวดทองแดง แท่งแม่เหล็ก

2. วิธีการทำให้ขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้า ทำได้อย่างไร

หมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก หรือหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง

3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้า

ส่วนประกอบหลักของขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือ แท่งแม่เหล็กและขดลวดทองแดง การผลิตไฟฟ้าจากขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำได้โดยการหมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก หรือหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง การหมุนเร็วขึ้นจะทำให้ผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น สังเกตได้จากหลอดไฟสว่างมากขึ้น

84

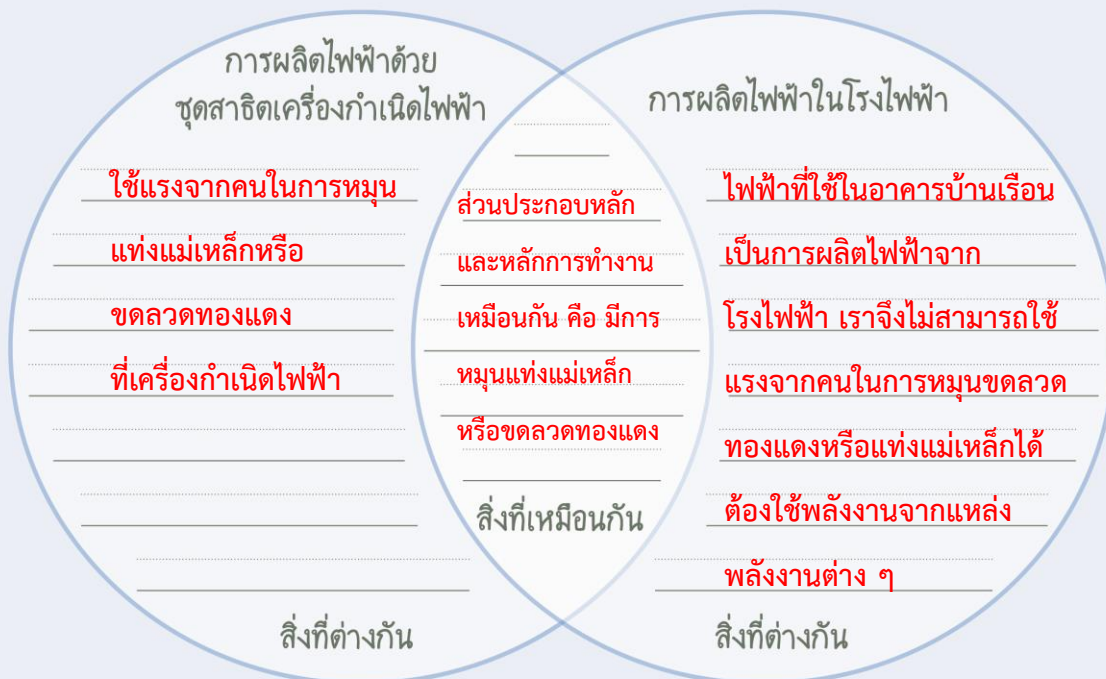
แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ตอนที่ 2

1. การผลิตไฟฟ้าด้วยชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเหมือนและแตกต่างจากการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าอย่างไร

เติมคำตอบ
ในช่องว่างสิคะ



2. การผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานใดบ้าง และใช้จากแหล่งพลังงานใดมากที่สุด

การผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานต่าง ๆ เช่น น้ำ
ลม แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมันดิบ ชีวมวล โดยแหล่งพลังงานที่นำมาใช้
ผลิตไฟฟ้ามากที่สุด คือ แก๊สธรรมชาติ

3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าและแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

ส่วนประกอบหลักที่ใช้ผลิตไฟฟ้า คือ แท่งแม่เหล็กและขดลวดทองแดง
แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้ามีหลายแหล่งทั้งแบบผลิตไฟฟ้า
ด้วยการเผาไหม้เชื้อเพลิงและแบบที่ใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติไปหมุน
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยตรง แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยส่วนใหญ่
เป็นแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงซึ่งมีจำนวนจำกัด

4. จากสิ่งที่ค้นพบทั้งสองตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

ส่วนประกอบหลักที่ใช้ผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือ แท่งแม่เหล็กและ
ขดลวดทองแดง ไฟฟ้าเกิดจากการหมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก
หรือหมุนแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
มีหลายแหล่งและบางแหล่งมีจำนวนจำกัด เราจึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

86

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้า (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น นอกจากจะผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว ยังสามารถผลิตไฟฟ้าโดยวิธีการอื่นได้อีกหรือไม่

คำถามของฉัน คือ _____

คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำงานกิจกรรมที่ 1.2 ผลิตไฟฟ้าได้อย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
รวมคะแนน		

ตาราง การประเมินและรายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัสเก็บ รายละเอียดของ ส่วนประกอบและผลที่ เกิดขึ้นเมื่อหมุนแกน หมุนของชุดสาธิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ของส่วนประกอบและผล ที่เกิดขึ้นเมื่อหมุนแกน หมุนของชุดสาธิตเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าและบอก ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ได้ด้วยตนเองโดยไม่เพิ่ม ความคิดเห็น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ของส่วนประกอบและ ผลที่เกิดขึ้นเมื่อหมุน แกนหมุนของชุดสาธิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว บอกข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่นหรือมี การเพิ่มเติมความ คิดเห็น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ของส่วนประกอบและ ผลที่เกิดขึ้นเมื่อหมุน แกนหมุนของชุดสาธิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว บอกข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต ไฟฟ้าจากชุดสาธิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและ การผลิตไฟฟ้าที่ใช้ใน บ้าน	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต ไฟฟ้าจากชุดสาธิตเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าและการ ผลิตไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านได้ ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับการ ผลิตไฟฟ้าจากชุดสาธิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและ การผลิตไฟฟ้าที่ใช้ใน บ้านได้ถูกต้องจากการ ชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับการ ผลิตไฟฟ้าจากชุดสาธิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและ การผลิตไฟฟ้าที่ใช้ใน บ้านได้ถูกต้องบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น
S13 การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล จากการสังเกตและลง ข้อสรุปได้ว่า ไฟฟ้าเกิด จากการหมุนขดลวด ทองแดงที่อยู่ระหว่าง แท่งแม่เหล็ก หรือหมุน แท่งแม่เหล็กที่อยู่ ระหว่างขดลวด ทองแดง และไฟฟ้า ผลิตได้โดยอาศัย	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกตและ ลงข้อสรุปได้ถูกต้องด้วย ตนเองว่า ไฟฟ้าเกิดจาก การหมุนขดลวดทองแดง ที่อยู่ระหว่าง แท่งแม่เหล็กหรือหมุน แท่งแม่เหล็กที่อยู่ ระหว่างขดลวดทองแดง และไฟฟ้าผลิตได้โดย	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต และลงข้อสรุปได้ ถูกต้องโดยอาศัยการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น ว่า ไฟฟ้าเกิดจากการ หมุนขดลวดทองแดงที่ อยู่ระหว่าง แท่งแม่เหล็กหรือหมุน แท่งแม่เหล็กที่อยู่	สามารถตีความหมาย ข้อมูลจากการสังเกต และลงข้อสรุปได้เพียง บางส่วน แม้ว่าจะได้รับ การชี้แนะจากครูหรือ ผู้อื่นว่า ไฟฟ้าเกิดจาก การหมุนขดลวด ทองแดงที่อยู่ระหว่าง แท่งแม่เหล็กหรือหมุน แท่งแม่เหล็กที่อยู่

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
	พลังงานจากแหล่ง พลังงานหลายประเภท	อาศัยพลังงานจากแหล่ง พลังงานหลายประเภท	ระหว่างขดลวด ทองแดง และไฟฟ้า ผลิตได้โดยอาศัย พลังงานจากแหล่ง พลังงานหลายประเภท	ระหว่างขดลวด ทองแดง และไฟฟ้า ผลิตได้โดยอาศัย พลังงานจากแหล่ง พลังงานหลายประเภท

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C4 การสื่อสาร	การสื่อสารผลการ สังเกตและสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและ การผลิตไฟฟ้าของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอธิบาย เกี่ยวกับการใช้แหล่ง พลังงานเพื่อหมุน แกนหมุนของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าใน โรงไฟฟ้า	สามารถสื่อสารผลการ สังเกตเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและการ ผลิตไฟฟ้าของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า และ อธิบายเกี่ยวกับการใช้ แหล่งพลังงานเพื่อหมุน แกนหมุนของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าใน โรงไฟฟ้าได้ถูกต้องด้วย ตนเอง	สามารถสื่อสารผลการ สังเกตเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและการ ผลิตไฟฟ้าของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า และ อธิบายเกี่ยวกับการใช้ แหล่งพลังงานเพื่อหมุน แกนหมุนของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า ได้ถูกต้องจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่น	สามารถสื่อสารผลการ สังเกตเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและการ ผลิตไฟฟ้าของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า และ อธิบายเกี่ยวกับการใช้ แหล่งพลังงานเพื่อหมุน แกนหมุนของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำ กิจกรรม สังเกตชุด สาธิตเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า สืบค้นข้อมูล และอธิบาย เกี่ยวกับ ส่วนประกอบหลักที่	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม สังเกตชุดสาธิตเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า สืบค้น ข้อมูล และอธิบาย เกี่ยวกับส่วนประกอบ หลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานใน	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม สังเกตชุดสาธิตเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า สืบค้น ข้อมูล และอธิบาย เกี่ยวกับส่วนประกอบ หลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานในการ	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม สังเกตชุดสาธิตเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า สืบค้น ข้อมูล และอธิบาย เกี่ยวกับส่วนประกอบ หลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานใน

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
	ทำให้เกิดไฟฟ้าและ แหล่งพลังงานในการ ผลิตไฟฟ้า รวมทั้ง ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น	การผลิตไฟฟ้า รวมทั้ง ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่นตั้งแต่เริ่มต้น จนสำเร็จ	ผลิตไฟฟ้า รวมทั้งยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่นใน บางช่วงเวลาที่ทำ กิจกรรม	การผลิตไฟฟ้า รวมทั้ง ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่นบางช่วงเวลา ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้อง อาศัยการกระตุ้นจากครู หรือผู้อื่น

กิจกรรมที่ 1.3 ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมโดยการสืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากการใช้ไฟฟ้า รวมถึงวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้า
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

วัสดุ อุปกรณ์สำหรับทำกิจกรรม

สิ่งที่ครูต้องเตรียม/กลุ่ม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- S1 การสังเกต
- S8 การลงความเห็นจากข้อมูล
- S13 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- C2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- C4 การสื่อสาร
- C5 ความร่วมมือ
- C6 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป.3 เล่ม 2 หน้า 98-100
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป.3 เล่ม 2 หน้า 87-90
3. เว็บไซต์จากกระทรวงพลังงาน <http://energy.go.th>
4. เว็บไซต์จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย <http://www.egat.co.th/>

แนวการจัดการเรียนรู้

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมโดยการนำวิดีโอสถานการณ์ หรือข่าวเกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้า เช่น การเกิดไฟฟ้าลัดวงจรทำให้เกิดไฟไหม้ซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน มาให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ยกตัวอย่างเช่น

อุทาหรณ์เสียบปลั๊กเทียนไฟฟ้าไหว้เจ้าทั้งไว้ จนเกือบไฟไหม้บ้านทั้งหลัง

เจ้าหน้าที่ดับเพลิงได้รับแจ้งจากชาวบ้านว่า มีกลุ่มควันลอยออกมาจากอาคารพาณิชย์ 4 ชั้น จึงส่งรถดับเพลิงพร้อมกับเจ้าหน้าที่ไปตรวจสอบ พบกลุ่มควันลอยออกมาจากบริเวณชั้นล่างของอาคาร จึงใช้น้ำยาเคมีและใช้น้ำฉีดดับไฟ โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที จึงสามารถดับไฟได้ ตรวจสอบพบศาลเจ้าถูกไฟไหม้เสียหายทั้งหมด รวมทั้งผนังอาคารและเพดานชั้นล่างถูกเปลวไฟได้รับความเสียหาย และบริเวณเต้ารับมีร่องรอยการลัดวงจร เจ้าของบ้านแจ้งว่า ช่วงเช้าไหว้เจ้าตามธรรมเนียมตรุษจีน จากนั้นออกจากบ้านโดยดับรูปทั้งหมด แต่เสียบเต้าเสียบหรือปลั๊กเทียนไฟฟ้าทั้งไว้ กระทั่งช่วงบ่ายเพื่อนบ้านโทรศัพท์ไปแจ้งว่าไฟไหม้บ้าน จึงรีบกลับมา โชคดีที่เจ้าหน้าที่ดับทัน ไฟไม่ลุกลามจนไหม้บ้านทั้งหลัง รongสารวัตรป้องกันและปราบปรามสถานีตำรวจภูธรศาลาว่า สาเหตุเกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรบริเวณเต้ารับ ที่ศาลเจ้าจนเกิดความร้อนและลุกไหม้ โชคดีที่มีชาวบ้านสังเกตเห็นกลุ่มควันแลเจ้าหน้าที่มาถึงที่เกิดเหตุเร็วจึงไม่เกิดความเสียหายมาก พร้อมเตือนให้ระมัดระวังเพลิงไหม้จากการไหว้เจ้าในช่วงเทศกาลตรุษจีน

(ที่มา : <https://news.mthai.com/general-news/705824.html>)

ครูชักชวนนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าว ตามแนวคำถามดังนี้

- 1.1 เกิดอะไรขึ้นในสถานการณ์นี้ (เกิดไฟไหม้ศาลเจ้าในบ้าน เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจรที่บริเวณเต้ารับ สาเหตุเพราะเจ้าของบ้านเสียบปลั๊กเทียนไฟฟ้าทั้งไว้)
- 1.2 สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรในสถานการณ์ดังกล่าวคืออะไร (การเสียบเต้าเสียบหรือปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งไว้)



อย่าลืมนะ

ในการตรวจสอบความรู้เดิม ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนเป็นสำคัญ ครูยังไม่เฉลยคำตอบใด ๆ แต่ชักชวนให้หาคำตอบที่ถูกต้องจากการทำกิจกรรม

1.3 ผลกระทบที่อาจเกิดจากเหตุการณ์ดังกล่าวคืออะไร (หากเกิดเพลิงไหม้และดับไม่ทันจะทำให้ทรัพย์สินเสียหายและอาจเกิดอันตรายต่อชีวิต)

ครูเชื่อมโยงสถานการณ์ไปสู่กิจกรรมที่ 1.3 โดยถามนักเรียน ดังนี้
“การใช้ไฟฟ้าให้ปลอดภัยทำได้อย่างไร” จากนั้นครูชักชวนนักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.3

2. นักเรียนอ่าน**ชื่อกิจกรรม** และ**ทำเป็นคิดเป็น** จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถาม ดังนี้

- 2.1 กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้อะไร (ประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย)
- 2.2 นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสืบค้นข้อมูล)
- 2.3 เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้าและการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย)

3. นักเรียนบันทึกจุดประสงค์ลงในแบบบันทึกกิจกรรม หน้า 87 และอ่าน**สิ่งที่ต้องใช้**ในการทำกิจกรรม

4. นักเรียนอ่าน**ทำอย่างไร** ทีละข้อ โดยครูใช้วิธีฝึกทักษะการอ่านที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรม จนนักเรียนเข้าใจลำดับการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

- 4.1 ขั้นตอนแรกของการทำกิจกรรม นักเรียนต้องทำอะไร (สังเกตการใช้ไฟฟ้าว่ามีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยหรือไม่)
- 4.2 นักเรียนต้องสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมและอภิปรายร่วมกันในเรื่องอะไร (ประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้า รวมทั้งวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย)

5. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมใน**ทำอย่างไร**แล้ว ให้นักเรียนเริ่มปฏิบัติตามขั้นตอนการทำกิจกรรม

6. นักเรียนทำกิจกรรมโดยให้นักเรียนอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนและลงความเห็นร่วมกัน จากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่ม นำเสนอสิ่งที่ค้นพบ โดยครูจุดประเด็นที่นักเรียนนำเสนอไว้ แล้วให้นักเรียนที่มี



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะ แห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนจะได้ฝึกจาก การทำกิจกรรม

- S1 สังเกตการกระทำในรูป
- S8 ลงความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากการใช้ไฟฟ้า รวมถึงการใช้ไฟฟ้าให้ประหยัดและปลอดภัย
- C2 บอกเหตุผลและตัดสินใจเลือกว่าการกระทำใดเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
- C4 สื่อสารผลการสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้าและวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
- C5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมการสังเกตเหตุการณ์ในรูป การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้าและวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
- C6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้าและวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

ความเห็นแตกต่างนำเสนอเพิ่มเติม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยอาจใช้คำถามดังนี้

- 6.1 กิจกรรมใดในรูปเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างไม่ประหยัด (เปิดไฟหลายดวงทิ้งไว้โดยไม่จำเป็น เปิดโทรทัศน์ทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู เปิดพัดลมหันไปทางด้านที่ไม่มีคนอยู่ เสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้)
- 6.2 กิจกรรมใดในรูปที่เป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างไม่ปลอดภัย (เป่าผมด้วยเครื่องเป่าผมขณะตัวเปียก เสียบเต้าเสียบเตารีดทิ้งไว้ เสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อมกันที่เต้ารับตัวเดียว เอนิ้วแหย่เข้าไปในเต้ารับ)
- 6.3 ผู้หญิงในรูปใช้ไฟฟ้าอย่างเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร (ไม่เหมาะสม ขณะตัวเปียกเราไม่ควรใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าใด ๆ ควรเช็ดตัวให้แห้งก่อน)
- 6.4 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยเสียบเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดบนเต้ารับเดียวกัน นักเรียนคิดว่าเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง ปลอดภัยหรือไม่ เพราะอะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ไม่ถูกต้อง เพราะอาจทำให้ไฟช็อตได้)
 ครูอาจให้ความรู้เพิ่มเติมว่า หากต้องการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อม ๆ กันให้ปลอดภัย ควรแบ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าไปเสียบที่เต้ารับแต่ละตัว ไม่ควรเสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดบนเต้ารับเดียวกัน เพราะจะทำให้เกิดความร้อนที่สายไฟฟ้า และอาจเป็นอันตรายได้
- 6.5 ถ้านักเรียนมีน้องหรือเด็กเล็กอยู่ในบ้าน นักเรียนจะช่วยให้น้องปลอดภัยจากการถูกไฟฟ้าช็อตได้อย่างไร (ช่วยดูแลและเตือนน้องไม่ให้เล่นหรือเอนิ้วแหย่เข้าไปในเต้ารับ)
- 6.6 การเสียบเต้าเสียบเตารีดทิ้งไว้เมื่อไม่ใช้งานเป็นการกระทำที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร (ไม่เหมาะสม เพราะเตารีดมีความร้อน อาจทำให้ผ้าไหม้ได้ เป็นการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยใช่เหตุ นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุของไฟไหม้ได้)
- 6.7 การถอดเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าออกจากเต้ารับโดยดึงที่สายไฟฟ้าเป็นการกระทำที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร (ไม่เหมาะสม เพราะอาจทำให้สายไฟฟ้าขาดและหลุดออกจาก



อย่าลืมนะ

หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ตามแนวคำตอบ ครูควรให้เวลานักเรียนคิดอย่างเหมาะสม รอคอยอย่างอดทน และรับฟังแนวความคิดของนักเรียน

ข้อดี คือ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง แต่ก็มีข้อเสีย
บางประการ เนื่องจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีขนาดใหญ่ ใช้พื้นที่มาก
ส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัย สัตว์ และพืชในบริเวณหลังเขื่อน จากนั้นครู
กระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามในช่วงท้ายของเนื้อเรื่อง ดังนี้
การผลิตไฟฟ้าโดยอาศัยแหล่งพลังงานอื่น ๆ มีข้อดีและข้อเสียอย่างไร
ครูควรเน้นให้นักเรียนตอบคำถามพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบตาม
ความคิดของตนเองโดยครูยังไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนไปหา
คำตอบร่วมกันจากการสืบค้นเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ต่อไป



แนวคำตอบในแบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

87

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

กิจกรรมที่ 1.3 : ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์และอันตรายจากไฟฟ้า
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย



บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการอภิปราย

ตาราง 1 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

ทำเครื่องหมาย ✓
ในช่องที่เลือกสิ่งที่จะ

กิจกรรม	ความประหยัด	
	ประหยัด	ไม่ประหยัด
เปิดโทรทัศน์ทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู		✓
เปิดหลอดไฟฟ้าหลายดวงทิ้งไว้ในเวลากลางวัน		✓
รีดผ้าครั้งละหลาย ๆ ตัว	✓	

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

88

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

ตาราง 2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

กิจกรรม	ความปลอดภัย	
	ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย
ใช้เครื่องเป่าผมในขณะที่ยืนบนพื้นเปียก		✓
ถอดเต้าเสียบของกระตักน้ำร้อนเมื่อไม่ใช้งาน	✓	
ถอดเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยดึงที่สายไฟฟ้า		✓
ติดตั้งเต้ารับให้สูงพ้นมือเด็ก	✓	
เสียบเต้าเสียบของเตารีดแล้ววางเตารีดทิ้งไว้		✓
เสียบเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดที่เต้ารับตัวเดียว		✓

ผลการอภิปราย

ประโยชน์ของไฟฟ้า

นักเรียนตอบตามผลการอภิปราย เช่น ช่วยอำนวยความสะดวกสบายในด้านต่าง ๆ เช่น การคมนาคม การสื่อสาร ความบันเทิง

อันตรายจากไฟฟ้า

นักเรียนตอบตามผลการอภิปราย เช่น การเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่มีคุณภาพ การใช้ไฟฟ้าอย่างไม่ระมัดระวังหรือไม่ถูกวิธีอาจทำให้เกิดอันตรายได้ เช่น การเสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลาย ๆ ชนิดที่เต้ารับเดียวกันอาจทำให้เกิดไฟช็อตเป็นอันตรายต่อชีวิตได้

วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

นักเรียนตอบตามผลการอภิปราย เช่น ไม่เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้โดยไม่ได้ใช้งาน ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น เช่น ปิดโทรทัศน์เมื่อไม่ดูแล้ว ในเวลากลางวันที่เรามีแสงสว่างเพียงพอแล้วก็ไม่ควรเปิดหลอดไฟฟ้าหลายดวง หรือควรเปิดแค่เพียงพอต่อการใช้งาน

วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

นักเรียนตอบตามผลการอภิปราย เช่น ระวังไม่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าขณะที่ตัวเปียก ไม่ถอดเต้าเสียบออกจากเต้ารับโดยการดึงที่สายไฟฟ้า ไม่เสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อมกันที่เต้ารับตัวเดียว



ฉันรู้อะไร

1. การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด ทำได้อย่างไรบ้าง

ใช้ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น ถ้าไม่ใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้า ควรปิดและถอดเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าออก ในการรีดผ้าควรรีดผ้าครั้งละมาก ๆ

2. การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย ทำได้อย่างไรบ้าง

ไม่เสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้โดยไม่ได้ใช้งาน ไม่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าขณะตัวเปียก

ไม่เอานิ้วแหย่เข้าไปในเต้ารับ และไม่เสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดที่เต้ารับตัวเดียว

90

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย
- การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เช่น รีดผ้าครั้งละมาก ๆ ปิดไฟดวงที่ไม่จำเป็นต้องใช้
- การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย เช่น ไม่ใช้เครื่องเป่าผมขณะตัวเปียก ไม่เสียบเต้าเสียบ
- เตารีดทิ้งไว้ ไม่เสียบเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดที่เสียบตัวเดียว ไม่ถอด
- เต้าเสียบออกจากเต้ารับโดยการดึงที่สายไฟฟ้า

4. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร

การใช้ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกวิธีเพื่อความปลอดภัย นอกจากนี้ยังต้องใช้ไฟฟ้า

อย่างประหยัดด้วย



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น มีอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำให้เราปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้าหรือไม่ ถ้ามี อุปกรณ์นั้นคืออะไร

คำถามของฉัน คือ

คำถามของนักเรียนที่ตั้งตามความอยากรู้ของตนเอง

แนวการประเมินการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทำได้ ดังนี้

- 1. ประเมินความรู้เดิมจากการอภิปรายในชั้นเรียน
- 2. ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบบันทึกกิจกรรม
- 3. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการทำกิจกรรมของนักเรียน

การประเมินจากการทำงานกิจกรรมที่ 1.3 ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยได้อย่างไร

รหัส	สิ่งที่ประเมิน	คะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
S1	การสังเกต	
S8	การลงความเห็นจากข้อมูล	
S13	การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21		
C2	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	
C4	การสื่อสาร	
C5	ความร่วมมือ	
C6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
รวมคะแนน		

ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
S1 การสังเกต	การสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัสเก็บ รายละเอียดข้อมูล พฤติกรรมการใช้ไฟฟ้า ตามสถานการณ์ในรูป	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ข้อมูลพฤติกรรมการใช้ ไฟฟ้าตามสถานการณ์ ในรูปแล้วบอกข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตได้ถูกต้อง ด้วยตนเองโดยไม่ เพิ่มเติมความคิดเห็น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ข้อมูลพฤติกรรมการใช้ ไฟฟ้าตามสถานการณ์ ในรูปแล้วบอกข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตได้ ถูกต้องจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่น	สามารถใช้ประสาท สัมผัสเก็บรายละเอียด ข้อมูลพฤติกรรมการใช้ ไฟฟ้าตามสถานการณ์ ในรูปแล้วบอกข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตได้ ถูกต้องเป็นบางส่วน แม้ จะได้รับการชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่น
S8 การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์และอันตราย จากการใช้ไฟฟ้า รวมถึงการใช้ไฟฟ้าให้ ประหยัดและปลอดภัย อย่างมีเหตุผลจาก ความรู้หรือ ประสบการณ์เดิม	สามารถลงความเห็นจาก ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายจากการใช้ ไฟฟ้า รวมถึงการใช้ ไฟฟ้าให้ประหยัดและ ปลอดภัยอย่างมีเหตุผล จากความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมได้ ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์และอันตราย จากการใช้ไฟฟ้า รวมถึงการใช้ไฟฟ้าให้ ประหยัดและปลอดภัย อย่างมีเหตุผลจาก ความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมได้ ถูกต้องจากการชี้แนะ ของครูหรือผู้อื่น	สามารถลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์และอันตราย จากการใช้ไฟฟ้า รวมถึงการใช้ไฟฟ้าให้ ประหยัดและปลอดภัย อย่างมีเหตุผลจาก ความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมได้ ถูกต้องบางส่วน แม้ว่า จะได้รับการชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่น
S13 การ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้ว่า ไฟฟ้ามีประโยชน์ แต่ก็ มีอันตรายถ้าใช้ไม่ถูก วิธี ดังนั้นการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องใช้ อย่างถูกวิธีและ ระมัดระวัง นอกจากนี้	สามารถตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ถูกต้องด้วยตนเองว่า ไฟฟ้ามีประโยชน์ แต่ก็มี อันตรายถ้าใช้ไม่ถูกวิธี ดังนั้นการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องใช้ อย่างถูกวิธีและ	สามารถตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ถูกต้องโดยอาศัยการ ชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น ว่าไฟฟ้ามีประโยชน์ แต่ก็มีอันตรายถ้าใช้ไม่ ถูกวิธี ดังนั้นการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องใช้	สามารถตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ ถูกต้องบางส่วน แม้ว่า จะได้รับการชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่นว่าไฟฟ้ามี ประโยชน์ แต่ก็มี อันตรายถ้าใช้ไม่ถูกวิธี ดังนั้นการใช้

ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
	การใช้ไฟฟ้าต้องใช้ อย่างประหยัด	ระมัดระวัง นอกจากนี้ การใช้ไฟฟ้าต้องใช้อย่าง ประหยัด	อย่างถูกวิธีและ ระมัดระวัง นอกจากนี้ การใช้ไฟฟ้าต้องใช้ อย่างประหยัด	เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องใช้ อย่างถูกวิธีและ ระมัดระวัง นอกจากนี้ การใช้ไฟฟ้าต้องใช้ อย่างประหยัด

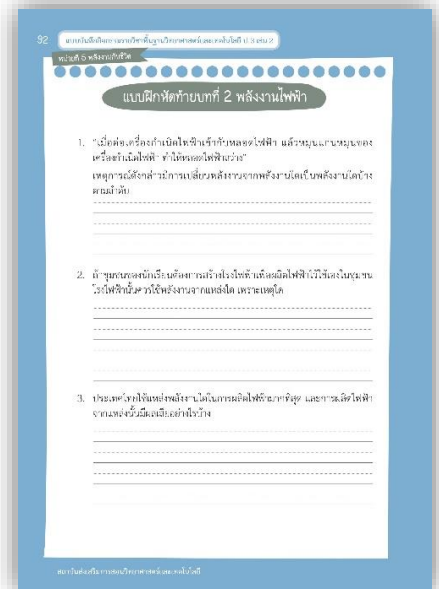
ตาราง รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C2 การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	การตัดสินใจเลือก การกระทำใดเป็น การใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและ ปลอดภัย	สามารถตัดสินใจเลือก ว่าการกระทำใดเป็น การใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย ได้ถูกต้องและ สมเหตุสมผลด้วย ตนเอง	สามารถตัดสินใจเลือก การกระทำใดเป็นการใช้ ไฟฟ้าอย่างประหยัดและ ปลอดภัยได้ถูกต้องและ สมเหตุสมผลโดยต้อง อาศัยการชี้แนะจากครู หรือผู้อื่น	สามารถตัดสินใจเลือก ว่าการกระทำใดเป็น การใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย ได้ถูกต้องและมีเหตุผล เพียงบางส่วนแม้ว่าจะ ได้รับคำชี้แนะจากครู หรือผู้อื่น
C4 การสื่อสาร	การสื่อสารผลการ สืบค้นข้อมูลและการ อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์และ อันตรายจากไฟฟ้า รวมทั้งวิธีการใช้ ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย	สามารถสื่อสารผลการ สืบค้นข้อมูลและ อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์และอันตราย จากไฟฟ้า รวมทั้ง วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย ได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สามารถสื่อสารผลการ สืบค้นข้อมูลและการ อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์และอันตราย จากไฟฟ้า รวมทั้ง วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัยได้ ถูกต้องจากการชี้แนะของ ครูหรือผู้อื่น	สามารถสื่อสารผลการ สืบค้นข้อมูลและการ อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์และอันตราย จากไฟฟ้า รวมทั้ง วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย ได้เพียงบางส่วน แม้ จะได้รับการชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่น

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
C5 ความร่วมมือ	การทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำ กิจกรรม การสังเกต เหตุการณ์ในรูป การ สืบค้นข้อมูล และ การอภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์และ อันตรายจากไฟฟ้า อย่างประหยัดและ ปลอดภัย รวมทั้ง ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม การสังเกตเหตุการณ์ใน รูป การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เกี่ยวกับประโยชน์และ อันตรายจากไฟฟ้าและ วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นตลอด ช่วงเวลาของการทำ กิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม การสังเกตเหตุการณ์ใน รูป การสืบค้นข้อมูล และ การอภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์และอันตราย จากไฟฟ้าและวิธีการใช้ ไฟฟ้าอย่างประหยัดและ ปลอดภัย รวมทั้งยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่นใน บางช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม	สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในการทำกิจกรรม การสังเกตเหตุการณ์ใน รูป การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เกี่ยวกับประโยชน์และ อันตรายจากไฟฟ้าและ วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัดและปลอดภัย รวมทั้งยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นบาง ช่วงเวลาที่ทำกิจกรรม ทั้งนี้ต้องอาศัยการ กระตุ้นจากครูหรือผู้อื่น
C6 การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศและ การสื่อสาร	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อ เข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์และ อันตรายจากไฟฟ้า รวมทั้งวิธีการใช้ ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย	สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อเข้าถึง ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายจากไฟฟ้า รวมทั้งวิธีการใช้ไฟฟ้า อย่างประหยัดและ ปลอดภัยได้ครบถ้วน ด้วยข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ด้วยตนเอง	สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อเข้าถึง ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายจากไฟฟ้า รวมทั้งวิธีการใช้ไฟฟ้า อย่างประหยัดและ ปลอดภัยได้ครบถ้วนด้วย ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ทั้งนี้ โดยอาศัยการชี้แนะจาก ครูหรือผู้อื่น	สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อเข้าถึง ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายจากไฟฟ้า รวมทั้งวิธีการใช้ไฟฟ้า อย่างประหยัดและ ปลอดภัยได้เพียง บางส่วนด้วยข้อมูลจาก แหล่งที่ไม่น่าเชื่อถือ แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะ จากครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมท้ายบทที่ 1 พลังงานไฟฟ้า (1 ชั่วโมง)

1. นักเรียนวาดรูปหรือเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 91
2. นักเรียนตรวจสอบการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ของตนเองโดยเปรียบเทียบกับ การสรุปในหัวข้อ **รู้อะไรในบทนี้** ในหนังสือเรียนหน้า 103
3. นักเรียนกลับไปตรวจสอบคำตอบของตนเองในสำรวจความรู้ก่อนเรียน ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 70-73 อีกครั้ง ถ้าคำตอบของนักเรียนไม่ถูกต้อง ให้ขีดเส้นทับข้อความเหล่านั้น แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง นอกจากนี้ครู อาจนำคำถามในรูปนำบทในหนังสือเรียนหน้า 84 มาร่วมกันอภิปราย คำตอบอีกครั้ง
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 พลังงานไฟฟ้า ในแบบบันทึกกิจกรรมหน้า 92-93 จากนั้นนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน ถ้าคำตอบยังมีความคลาดเคลื่อนไม่ถูกต้องครูควรนำอภิปรายหรือให้สถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง
5. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม **ร่วมคิด ร่วมทำ** โดยร่วมกันคิดว่าถ้าต้องการ ประดิษฐ์ไฟฉายจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะมีวิธีการทำได้อย่างไร
6. นักเรียนอ่านและอภิปรายเนื้อเรื่องในหัวข้อ **วิทยุใกล้ตัว** ในหนังสือเรียน หน้า 105 โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ในหน่วยนี้ ว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ อย่างไร นอกจากนี้ครูอาจชี้แนะให้นักเรียนเห็นว่าประเทศไทยมีแหล่ง พลังงานอีกประเภทซึ่งสามารถนำมาผลิตไฟฟ้า นั่นคือ พลังงานจาก แสงอาทิตย์ พลังงานจากแสงอาทิตย์มีจุดเด่น คือ เป็นพลังงานสะอาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เราสามารถผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โดยผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่าเซลล์สุริยะซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็น พลังงานไฟฟ้า บ้านเรือนหรือโรงงานอุตสาหกรรมสามารถนำเซลล์สุริยะ มาติดตั้งเพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ตัวเอง





อย่าลืมนะ

สรุปผลการเรียนรู้ของตนเอง

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

91

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า

วาดรูปหรือเขียน
สิ่งที่ได้เรียนรู้ในบทนี้

รูปหรือข้อความสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทนี้ตามความเข้าใจของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



แนวคำตอบในแบบฝึกหัดท้ายบท

92

แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

หน่วยที่ 5 พลังงานกับชีวิต

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า

1. “เมื่อต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้ากับหลอดไฟฟ้า แล้วหมุนแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง”

เหตุการณ์ดังกล่าวมีการเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานใดเป็นพลังงานใดบ้างตามลำดับ

พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า → พลังงานแสง

2. ถ้าชุมชนของนักเรียนต้องการสร้างโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้าไว้ใช้เองในชุมชน โรงไฟฟ้านั้นควรใช้พลังงานจากแหล่งใด เพราะเหตุใด

นักเรียนตอบตามความคิดของตนเองโดยพิจารณาจากแหล่งพลังงานที่ชุมชนของตนเองมี เช่น ต้องการสร้างโรงไฟฟ้าโดยใช้น้ำเป็นแหล่งพลังงานเพราะในชุมชนมีเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่สามารถนำมาเป็นแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าได้

3. ประเทศไทยใช้แหล่งพลังงานใดในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด และการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งนั้นมีผลเสียอย่างไรบ้าง

ประเทศไทยใช้แก๊สธรรมชาติเป็นแหล่งพลังงานเพื่อการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด เนื่องจากแก๊สธรรมชาติเป็นพลังงานเชื้อเพลิง ต้องนำมาเผาไหม้เพื่อต้มน้ำให้เกิดไอน้ำในกระบวนการผลิตไฟฟ้า จึงอาจทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินเป็นจำนวนมาก

ทำเครื่องหมาย ✓
หน้าข้อความที่ถูกต้องสิจะ
(เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

4. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง

- ☒ 4.1 หลอดไฟฟ้าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง
- ☐ 4.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า
- ☐ 4.3 การดึงไส้หลอดของเครื่องใช้ไฟฟ้าออกจากเต้ารับเมื่อเลิกใช้งานทำได้โดยดึงที่สายไฟฟ้า
- ☐ 4.4 การรีดเสื้อผ้าครั้งละตัวเป็นวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด



ร่วมคิด ร่วมทำ

ถ้าต้องการประดิษฐ์ไฟฉายจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะมีวิธีการทำได้อย่างไร

ส่วนประกอบสำคัญของไฟฉายประดิษฐ์ คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยแท่งแม่เหล็กและขดลวดทองแดง การทำงานของไฟฉายจะเกิดขึ้นเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานโดยการทำให้ขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก หรือแท่งแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างขดลวดทองแดงเคลื่อนที่ซึ่งจะทำให้เกิดไฟฟ้าผ่านสายไฟฟ้าไปยังหลอดไฟฟ้าในไฟฉายทำให้ไฟฉายทำงานได้



แนวคำตอบในแบบทดสอบท้ายเล่ม

106

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

แบบทดสอบท้ายเล่ม

แบบทดสอบท้ายเล่ม



<http://ipst.me/9237>

อ่านคำถามและวงกลมล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกต้อง

1. แผ่นกระดาษรูปเรขาคณิต 7 ชิ้น ต่อกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังรูป

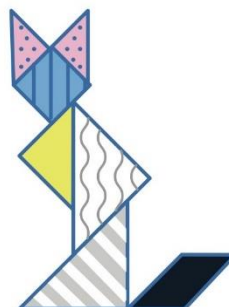


ถ้าแยกแผ่นกระดาษรูปเรขาคณิตนี้ออกจากกัน แล้วนำมาต่อกันใหม่ จะได้รูปตามข้อใด

ก.



ข.



ค.



ง.



หมายเหตุ (*) หมายถึง ข้อสอบมีระดับความยาก

2. ข้อใดเป็นการแยกชิ้นส่วนวัตถุเดิมแล้วนำไปทำเป็นวัตถุใหม่
- ☒ ก. การแยกลูกบิดจากกระเปาะลูกบิดแล้วนำลูกบิดทั้งหมดไปทำตุ๊กตา
 - ข. การแบ่งครึ่งแท่งช็อกโกแลต นำไปให้ความร้อนแล้วเทใส่แม่พิมพ์รูปดอกไม้
 - ค. การถอดใบพัดของพัดลมออกมาทำความสะอาดแล้วประกอบให้เหมือนเดิม
 - ง. การฉีกกระดาษสีเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วทากาวติดลงบนกล่องดินสอให้มีสีสันสวยงาม
3. “พ่อแยกชิ้นส่วนของลิ้นไม้แล้วนำไม้ทุกชิ้นมาทำเป็นเก้าอี้”
ข้อใดสรุปถูกต้องเกี่ยวกับข้อความดังกล่าว
- ก. พ่อสร้างวัสดุชนิดใหม่จากวัสดุเดิม
 - ☒ ข. พ่อสร้างวัตถุใหม่จากชิ้นส่วนของวัตถุเดิม
 - ค. พ่อแยกชิ้นส่วนของวัสดุเดิมแล้วเปลี่ยนแปลงเป็นวัสดุใหม่
 - ง. พ่อนำวัสดุที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้อีก
4. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่เกิดจากการทำให้วัสดุนั้นเย็นลง
- ☒ ก. เทวหินเหลวลงในแม่พิมพ์เพื่อทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ
 - ข. วางช็อกโกแลตไว้ในรถแล้วช็อกโกแลตเหลว
 - ค. ตักแกงส้มที่เพิ่งทำเสร็จใส่ถ้วยพลาสติกแบบบาง
 - ง. ผสมแป้งข้าวเหนียวกับน้ำเย็นแล้วปั้นเป็นก้อนกลม

แบบทดสอบท้ายเล่ม

5. ข้อใดไม่ใช่การใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเนื่องจากความร้อน
- ก. เป่าลูกโป่งให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
- ข. นำผ้าที่เปียกไปผึ่งแดดให้แห้ง
- ค. ปั่นดินเหนียวให้เป็นรูปสัตว์แล้วนำไปเข้าเตาเผา
- ง. หุงข้าวทำให้เมล็ดข้าวสารเปลี่ยนเป็นเมล็ดข้าวสวยที่นุ่ม
6. ถ้านำวัสดุ A B และ C ที่มีปริมาณเท่ากันอย่างละ 2 ชุด มาทดสอบ โดยชุดแรกวางไว้ในช่องแช่แข็งในตู้เย็น และชุดที่ 2 วางไว้กลางแดด สังเกตได้ผลดังตาราง (*)

วัสดุ	ชุดที่ 1 วางไว้ในช่องแช่แข็ง	ชุดที่ 2 วางไว้กลางแดด
A	เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนแปลง
B	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
C	เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

วัสดุแต่ละชนิดคืออะไร

- ก. A คือ น้ำหวาน B คือ เนย C คือ หิน
- ข. A คือ หิน B คือ น้ำหวาน C คือ เนย
- ค. A คือ เนย B คือ น้ำหวาน C คือ หิน
- ง. A คือ เนย B คือ หิน C คือ น้ำหวาน

7. การออกแรงในข้อใดทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น (*)

ก. โยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง

ข. รับห่วงยางที่กำลังเคลื่อนที่

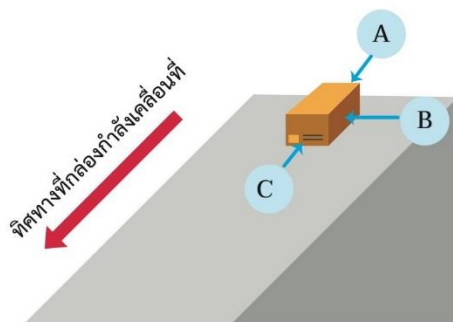


ค. ผลักท้ายรถของเล่นที่กำลังเคลื่อนที่

ง. ยกเก้าอี้วางบนโต๊ะ



8. เด็ก 2 คนช่วยกันนำกล่องที่มีน้ำหนักมากให้ลงมาตามทางลาดชันที่ลาดดังรูป ทั้งสองคนต้องออกแรงอย่างไร เพื่อให้กล่องดังกล่าวเคลื่อนที่ในทิศทางเดิมแต่ช้าลง (*)



ก. ทั้งสองคนไม่ต้องออกแรง

ข. ทั้งสองคนออกแรงในทิศทาง A

ค. ทั้งสองคนออกแรงในทิศทาง B

ง. ทั้งสองคนออกแรงในทิศทาง C

110

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

แบบทดสอบท้ายเล่ม

9. วางแท่งแม่เหล็ก 2 แท่งใกล้กัน ดังรูป



พิจารณาข้อมูลในตารางเกี่ยวกับขั้วของแม่เหล็กแท่งที่ 2 และแรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้น

ข้อที่	ขั้วของแม่เหล็กแท่งที่ 2		แรงแม่เหล็กที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กทั้งสองแท่ง
	A	B	
1	S	N	แรงดึงดูด
2	S	N	แรงผลัก
3	N	S	แรงผลัก
4	N	S	แรงดึงดูด

ข้อมูลในข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 3

☒ ค. 2 และ 4

ง. 3 และ 4

10. เมื่อนำแท่งแม่เหล็กแท่งหนึ่งเข้าใกล้วัตถุ A เกิดการดึงดูดกัน ข้อสรุปในข้อใดถูกต้องที่สุด
- ก. วัตถุ A เป็นเหล็ก
 - ข. วัตถุ A เป็นแม่เหล็ก
 - ค. วัตถุ A อาจเป็นเหล็กหรือแม่เหล็กชั่วคราวเดียวกันกับแม่เหล็กที่นำมาเข้าใกล้
 - ☒ ง. วัตถุ A อาจเป็นเหล็กหรือแม่เหล็กชั่วคราวต่างกับแม่เหล็กที่นำมาเข้าใกล้
11. เมื่อนำขั้วใต้ของแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้วัตถุที่แขวนไว้ วัตถุนั้นจะถูกดึงดูดเข้าหาแท่งแม่เหล็ก และเมื่อนำขั้วเหนือของแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้วัตถุนั้นอีกครั้ง วัตถุนั้นจะถูกผลักออกจากแท่งแม่เหล็ก วัตถุดังกล่าวน่าจะเป็นอะไร (*)
- ☒ ก. แม่เหล็ก
 - ข. ตะปูเหล็ก
 - ค. กล่องพลาสติก
 - ง. กระป๋องอะลูมิเนียม

112

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

แบบทดสอบท้ายเล่ม

อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 12–13

รถของเล่นคันหนึ่งมีแม่เหล็กติดไว้ท้ายรถโดยหันขั้วเหนือออกมาด้านนอก ดังรูป



12. การกระทำใดต่อไปนี้ทำให้รถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้ (*)

- ก. นำเหล็กเข้าใกล้ท้ายรถ
- ข. นำอะลูมิเนียมเข้าใกล้ท้ายรถ
- ค. นำแม่เหล็กขั้วใต้เข้าใกล้ท้ายรถ
- ☒ ง. นำแม่เหล็กขั้วเหนือเข้าใกล้ท้ายรถ

13. การกระทำใดต่อไปนี้ทำให้รถที่กำลังเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เคลื่อนที่ต่อไปแต่ช้าลง (*)

- ก. นำเหล็กเข้าใกล้หัวรถ
- ข. นำแม่เหล็กขั้วใต้เข้าใกล้หัวรถ
- ☒ ค. นำแม่เหล็กขั้วใต้เข้าใกล้ท้ายรถ
- ง. นำแม่เหล็กขั้วเหนือเข้าใกล้ท้ายรถ

14. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายเกี่ยวกับความเหมือนและความแตกต่างของแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส (*)

	ความเหมือน	ความแตกต่าง	
		แรงสัมผัส	แรงไม่สัมผัส
ก.	ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้	มีการออกแรงกระทำต่อวัตถุ	ไม่มีการออกแรงกระทำต่อวัตถุ
ข.	ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทางได้	ทำให้วัตถุเคลื่อนที่	ไม่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่
ค.	ทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่หยุดนิ่งได้	ต้องสัมผัสกับวัตถุ	ไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัตถุ
ง.	ทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่หยุดนิ่งได้	มีการออกแรงกระทำต่อวัตถุ	ไม่มีการออกแรงกระทำต่อวัตถุ

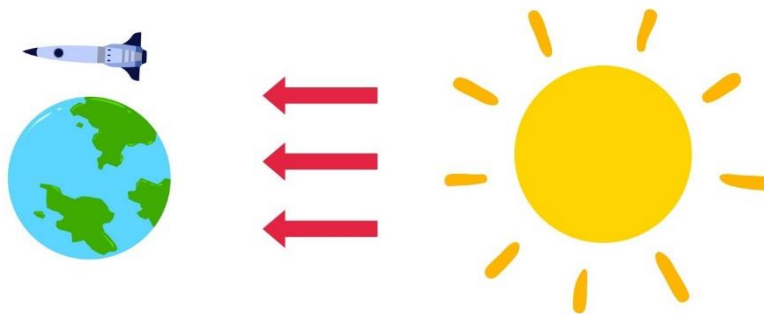


114

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.3 เล่ม 2

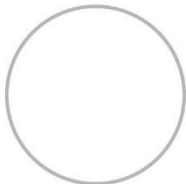
แบบทดสอบท้ายเล่ม

15. เมื่อยานอวกาศเคลื่อนที่มาอยู่บริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ และตำแหน่งของดวงอาทิตย์เป็นดังรูป

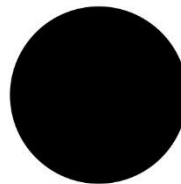


นักบินอวกาศที่อยู่ในยานลำนี้จะมองเห็นโลกมีลักษณะคล้ายรูปใด
กำหนดให้สีดำ แทนช่วงเวลากลางคืน สีขาว แทนช่วงเวลากลางวัน

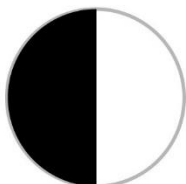
ก.



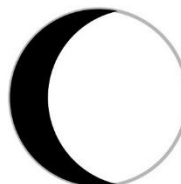
ข.



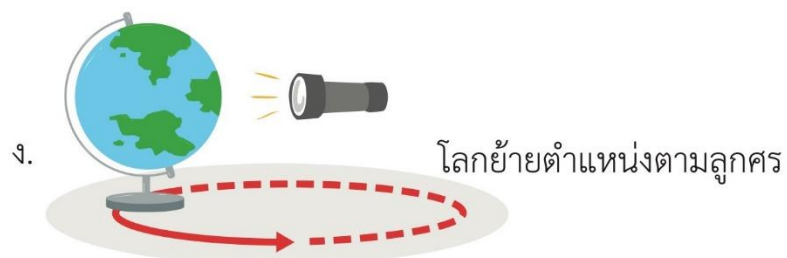
ค.



ง.

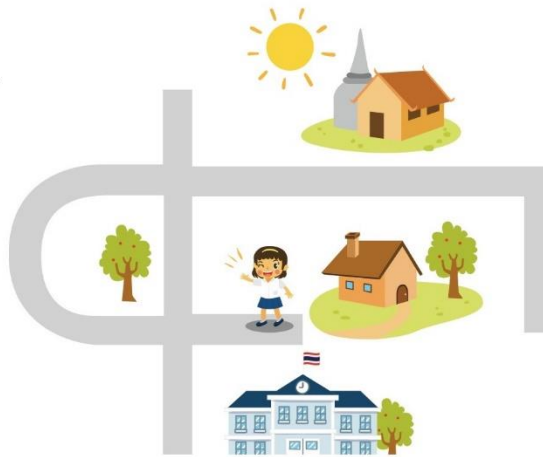


16. แบบจำลองในข้อใดสามารถอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนของโลกได้ถูกต้อง เมื่อใช้ลูกโลกจำลองแทนโลก ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ และลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่



17. นักเรียนคนหนึ่งอยู่ในบ้าน จะมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นทาง โบสถ์ของวัด ถ้านักเรียนคนนี้ ต้องการเดินตามถนนจากบ้านไป โรงเรียนจะต้องเดินไปทิศทางใด ตามลำดับ

- ก. ทิศเหนือ ทิศตะวันตก
- ข. ทิศใต้ ทิศตะวันตก
- ค. ทิศตะวันตก ทิศใต้
- ง. ทิศตะวันออก ทิศใต้



18. ถ้านักเรียนหันหน้าไปทางทิศตะวันออก แผนภาพใดแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ที่คนบนโลกมองเห็นบนท้องฟ้าได้ถูกต้อง



19. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของดวงอาทิตย์

- ก. มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น
- ☒ ข. มองเห็นดาวส่วนใหญ่บนท้องฟ้าได้ชัดเจนขึ้น
- ค. เป็นแหล่งพลังงานในการสร้างอาหารของพืช
- ง. เป็นแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะ

20. วิธีการใดต่อไปนี้ทำให้เกิดไฟฟ้า

- ก. หมุนขดลวดทองแดงที่ต่อกับสายไฟฟ้า
- ข. วางแท่งแม่เหล็กให้อยู่ระหว่างขดลวดทองแดง
- ค. วางขดลวดทองแดงให้อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก
- ☒ ง. หมุนขดลวดทองแดงที่อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก

21. เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นที่เหมือนกัน (*)

- ก. เตารีด โทรทัศน์ วิทยุ
- ข. โทรทัศน์ หม้อหุงข้าว เตารีด
- ค. วิทยุ กระจกน้ำร้อน โทรทัศน์
- ☒ ง. หม้อหุงข้าว เตารีด กระจกน้ำร้อน

22. “เรามองเห็นภาพการ์ตูนในโทรทัศน์เคลื่อนไหว สีสันสวยงาม และได้ยินเสียงประกอบที่น่าตื่นเต้น”

จากข้อความดังกล่าว โทรทัศน์มีการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานใดบ้าง

- ก. พลังงานกลและพลังงานแสง
- ☒ ข. พลังงานแสงและพลังงานเสียง
- ค. พลังงานกลและพลังงานความร้อน
- ง. พลังงานเสียงและพลังงานความร้อน

23. จัดกลุ่มแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 น้ำ ลม

กลุ่มที่ 2 น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ

เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มคืออะไร (*)

ก. แหล่งพลังงานที่มีในประเทศไทยและไม่มีในประเทศไทย

ข. แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าในบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรม

ค. แหล่งพลังงานที่ใช้หมุนแท่งแม่เหล็กและที่ใช้หมุนขดลวดทองแดง

☒ ง. แหล่งพลังงานที่ใช้หมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้โดยตรงและที่ไม่สามารถ
ใช้หมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้โดยตรง

อ่านสถานการณ์ แล้วตอบคำถามข้อ 24–25

“ในวันหยุด เมื่อนำผ้าที่ซักแล้วไปตากแดดแทนการใช้เครื่องอบผ้า
พ่อเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าให้เป็นหลอดที่มีความสว่างเหมาะกับการใช้งาน
ส่วนพ่อก็ทำความสะอาดบ้านโดยเปิดเครื่องปรับอากาศแต่ลืมปิดหน้าต่าง
หลังจากทำความสะอาดบ้านเสร็จแล้ว พ่อใจอยากดูละครจึงรีบล้างมือ
แล้วไปเสียบเต้าเสียบโทรทัศน์ทันที”

24. การกระทำของใครบ้างเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด (*)

☒ ก. พ่อ แม่

ข. พ่อ พ่อก็

ค. แม่ พ่อก็

ง. ทั้งพ่อ แม่ และพ่อก็

25. ข้อใดเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างไม่ปลอดภัย (*)

- ก. พ่อเปลี่ยนหลอดไฟฟ้า
- ข. แม่ซักผ้าจำนวนมากโดยใช้เครื่องซักผ้า
- ค. ☒ พ่อใจใช้มือที่เปียกเสียบเต้าเสียบของโทรทัศน์
- ง. พ่อใจเปิดเครื่องปรับอากาศโดยไม่ปิดหน้าต่าง



บรรณานุกรม

- Barrow, L.H. (2000). Do elementary science methods textbooks facilitate the understanding of magnet concept?. *Journal of Science Education and Technology*, 9(3), 199-205.
- Hapkiewicz, A. (1992). *Finding a List of Science Misconceptions*. MSTA.
- Yong, L. W., & Wai, L. K. (2013). *All about science physics*. Pearson.

คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๒

คณะที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิ้มปิจำนงค์

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.วนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์

ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำคู่มือครู

นางชุตีมา เตมียสถิต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวดวงกมล เหมะรัต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววรารณ ธีรสิริ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.อรนิษฐ์ โชคชัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.ศานิกานต์ เสนีวงศ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.พจนา ดอกตาลยงค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.ณัฐธิดา พรหมยอด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.เบญจวรรณ หาญพิพัฒน์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.วันชัย น้อยวงศ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.เสาวลักษณ์ บัวอิน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวสุณิสา สมสมัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวจิรนนท์ เพชรแก้ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวลักษมี เปรมชัยพร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวกมลลักษณ์ ถนัดกิจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.วิลานี สุชีวบริพนธ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้พิจารณาคู่มือครู

นายสราวุธ ชัยยอง

นางรอยพิมพ์ กาพย์ไชย

นายสราวุธ พัฒนะมาศ

นางรัตนา อาจชมภู

นางสาวอัมไพโล สุทธการ

นายอุเทน ทองเศรษฐี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เชียงใหม่ เขต ๑

โรงเรียนอนุบาลแม่ฮ่องสอน

โรงเรียนเทศบาล ๒ “อิสานธีรวิทยาคาร”

โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

โรงเรียนวัดประดู่โลกเชษฐ์

โรงเรียนอนุบาลวัดอ่างทอง

คณะทำงานฝ่ายเสริมวิชาการ

ฝ่ายนวัตกรรมการเรียนรู้

นางสาวภัทราพร ชื่นรุ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะบรรณาธิการ

ดร.เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว

หม่อมหลวงพิณทอง ทองแถม

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ข้าราชการบำนาญ



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
The Institute for the Promotion of Teaching Science and
Technology (IPST) www.ipst.ac.th

