โครงการจัดทำสื่อ ๖๐ พรรษา เฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

# ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)

## กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์)

## ภาคเรียนที่ ๒
## ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖
## ฉบับปรับปรุง

เล่ม ๒



โครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

# คำนำ

ตามที่สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้จัดทำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กที่ขาดครู มีครูไม่ครบชั้นหรืออยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดาร ซึ่งประกอบด้วย ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) หลังจากที่มีการนำไปใช้ พบว่าสื่อดังกล่าวช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงเห็นควรมีการนำสื่อดังกล่าวมาใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กและโรงเรียนขยายโอกาสทุกโรง เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ประกอบกับกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการที่ สพฐ. ๑๒๓๙/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๐

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้ปรับปรุงชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู) ให้สอดคล้องกับการประกาศใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้จึงจัดแยกเป็นรายชั้นปี (ประถมศึกษาปีที่ ๑-๖) และเป็นรายภาคเรียน (ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู) นี้ใช้ร่วมกับชุดการจัดการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) ฉบับปรับปรุง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษาต่อไป

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครู อาจารย์ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงและจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

# คำชี้แจง

ตามที่สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้จัดทำชุดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กที่ขาดครู มีครูไม่ครบชั้นหรืออยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดาร ซึ่งประกอบด้วยชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) หลังจากที่มีการนำไปใช้ พบว่าสื่อดังกล่าวช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงเห็นควรให้มีการนำสื่อดังกล่าวมาใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไป เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ปรับปรุงชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็นรายชั้น (ประถมศึกษาปีที่ ๑-๖) และแต่ละระดับชั้นแยกเป็นเล่ม ๑ และเล่ม ๒

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู) ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒ นี้ ประกอบด้วย ๓ หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า และอุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒ นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของครูและการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

# สารบัญ

หน้า


คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน ..... ๑

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ..... ๕

โครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ..... ๘

แนวทางการจัดหน่วยการเรียนรู้ ..... ๙

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ..... ๑๐

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** ..... ๑๘

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ..... ๑๙

ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลัก ..... ๒๐

โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ ..... ๒๕

**หน่วยย่อยที่ ๑ ลมบก ลมทะเล และมรสุม** ..... ๒๖

สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยย่อยที่ ๑ ลมบก ลมทะเล และมรสุม ..... ๒๗

ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๑ ลมบก ลมทะเล และมรสุม ..... ๒๘

คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล ..... ๓๑

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล ..... ๓๔

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล ..... ๓๕

เฉลยใบงาน ..... ๕๘

คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม ..... ๖๙

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม ..... ๗๓

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม ..... ๗๔

เฉลยใบงาน ..... ๙๘

**หน่วยย่อยที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก** ..... ๑๑๐

สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยย่อยที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก ..... ๑๑๑

ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก .....๑๑๒
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน .....๑๑๔
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒
ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน .....๑๑๘
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน .....๑๑๙
เฉลยใบงาน .....๑๕๓
**หน่วยย่อยที่ ๓ ภัยธรรมชาติ** .....๑๗๔
สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยย่อยที่ ๓ ภัยธรรมชาติ.....๑๗๕
ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๓ ภัยธรรมชาติ .....๑๗๖
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ.....๑๗๘
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ.....๑๘๒
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ .....๑๘๓
เฉลยใบงาน .....๑๙๙

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า**.....๒๑๔
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด.....๒๑๕
ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลัก.....๒๑๖
โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้.....๒๑๘
**หน่วยย่อยที่ ๑ วงจรไฟฟ้า**.....๒๑๙
สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยย่อยที่ ๑ วงจรไฟฟ้า.....๒๒๐
ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๑ วงจรไฟฟ้า .....๒๒๑
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย .....๒๒๓
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย.....๒๒๗
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย .....๒๒๘

เฉลยใบงาน ..... ๒๔๔
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ..... ๒๕๗
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม..... ๒๖๐
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ..... ๒๖๑
เฉลยใบงาน ..... ๒๘๒
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน..... ๒๙๕
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓
การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน ..... ๒๙๘
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน..... ๒๙๙
เฉลยใบงาน ..... ๓๒๒
**หน่วยย่อยที่ ๒ แรงไฟฟ้า** ..... ๓๓๔
สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยย่อยที่ ๒ แรงไฟฟ้า..... ๓๓๕
ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๒ แรงไฟฟ้า..... ๓๓๖
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดแรงไฟฟ้า..... ๓๓๗
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดแรงไฟฟ้า ..... ๓๔๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดแรงไฟฟ้า..... ๓๔๒
เฉลยใบงาน ..... ๓๖๘

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ**..... ๓๗๖
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด..... ๓๗๗
ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลัก..... ๓๗๘
โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้..... ๓๘๐
**หน่วยย่อยที่ ๑ อุปราคา** ..... ๓๘๑
สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยย่อยที่ ๑ อุปราคา ..... ๓๘๒

ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๑ อุปราคา ..... ๓๘๓
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา ..... ๓๘๕
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา ..... ๓๘๘
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา ..... ๓๘๙
เฉลยใบงาน ..... ๔๐๖
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ สุริยุปราคา ..... ๔๑๕
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ สุริยุปราคา ..... ๔๑๘
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ สุริยุปราคา ..... ๔๑๙
เฉลยใบงาน ..... ๔๓๒
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ จันทรุปราคา ..... ๔๔๑
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ จันทรุปราคา ..... ๔๔๔
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ จันทรุปราคา ..... ๔๔๕
เฉลยใบงาน ..... ๔๕๘
**หน่วยย่อยที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศ** ..... ๔๖๗
สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยย่อยที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศ ..... ๔๖๘
ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศ ..... ๔๖๙
คำชี้แจงประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ ..... ๔๗๐
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ ..... ๔๗๔
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ ..... ๔๗๕
เฉลยใบงาน ..... ๔๙๖
**เฉลยแบบทดสอบ** ..... ๕๐๖
**บรรณานุกรม** ..... ๕๒๑
**คณะผู้จัดทำ** ..... ๕๒๒

# คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

## ๑. แนวคิดหลัก

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถเข้าใจเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปอธิบายหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเขียน ทักษะการอ่าน นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมยังมุ่งเน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ปรึกษาหารือ อภิปราย แก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิด และได้นำเสนอผลการทำกิจกรรม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะอื่น ๆ รวมทั้งคุณธรรมจริยธรรมอีกด้วย ในการจัดกลุ่มอาจจัดเป็นกลุ่ม ๒ คน หรือกลุ่ม ๔-๖ คน หรืออาจจัดกิจกรรมร่วมกันทั้งชั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ผู้สอนอาจทบทวนหรือตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนโดยใช้คำถามหรือกลวิธีต่าง ๆ ที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและนำไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ขั้นการสอนเนื้อหาใหม่ ผู้สอนอาจกำหนดสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับเรื่องราวในขั้นทบทวนความรู้หรือมีคำถามและมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry) ในการค้นหาคำตอบที่สงสัยด้วยตนเอง ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน คอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจ คอยให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างใกล้ชิด

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรให้ผู้เรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มได้นำเสนอแนวคิด เพราะผู้เรียนมีโอกาสแสดงแนวคิดเพิ่มเติมร่วมกัน ซักถาม อภิปรายข้อขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความรู้หรือสรุปประเด็นสำคัญของสาระที่นำเสนอนั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายวงกว้างและลึกมากขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกอยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอได้นาน รวมทั้งฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

## ๒. กระบวนการจัดการเรียนรู้

การนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูควรเตรียมตัวล่วงหน้า ดังนี้

๑. ศึกษาโครงสร้างชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าตลอดทั้งปีการศึกษา นักเรียนต้องเรียนรู้ทั้งหมดกี่หน่วย แต่ละหน่วยมีหน่วยย่อยอะไรบ้าง ใช้เวลาสอนกี่ชั่วโมง และมีกี่แผน

๒. ศึกษาโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ ว่าแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีเนื้อหาอะไรบ้าง เนื้อหาละกี่ชั่วโมง ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนมองเห็นภาพรวมของการสอนในหน่วยดังกล่าวได้อย่างชัดเจน

๓. ศึกษาแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอยู่หน้าแผนแต่ละแผน เป็นการสรุปแนวการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการสอน ทำให้ครูมองเห็นภาพรวมของการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงนั้น ๆ

๔. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหัวข้อต่อไปนี้

๔.๑ ขอบเขตเนื้อหา เป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องเรียนรู้ในแผนที่กำลังศึกษา

๔.๒ สาระสำคัญ เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการที่นักเรียนควรจะได้หลังจากได้เรียนรู้ตามแผนที่กำหนด

๔.๓ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเป็นด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านคุณธรรม

๔.๔ กิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ซึ่งแต่ละขั้นครูผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจอย่างละเอียด นอกจากนี้ครูควรพิจารณาด้วยว่า ในแต่ละขั้นตอนการสอน ครูจะต้องศึกษาว่ามีสื่อ/อุปกรณ์อะไรบ้าง

๔.๕ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ เป็นการบอกรายการสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ที่ต้องใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงนั้น

๔.๖ การประเมิน เป็นการบอกทั้งวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์การประเมิน สำหรับเครื่องมือการประเมินในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ นี้ ได้จัดเตรียมไว้ให้ครูผู้สอนเรียบร้อยแล้ว

**๓. สื่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

สื่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ประกอบด้วย

๓.๑ แผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

๓.๒ ใบกิจกรรม สำหรับนักเรียนใช้ฝึกทักษะปฏิบัติ หรือสร้างความคิดรวบยอดในบทเรียน โดยในใบกิจกรรมจะประกอบด้วยใบงาน ให้นักเรียนได้บันทึกผลการทำกิจกรรม การตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม เพื่อทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม และมีแบบฝึกหัดเพื่อประเมินการเรียนรู้หลังจากเรียนจบในแต่ละกิจกรรม

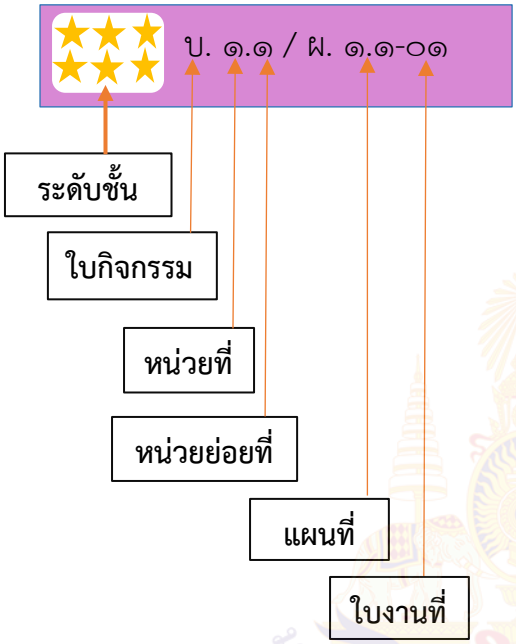
๓.๓ แบบทดสอบ เป็นการวัดความรู้คว-ามเข้าใจตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ใบกิจกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ได้มีการกำหนดสัญลักษณ์รูปดาว ๕ แฉก จำนวน ๖ ดวง และแถบสีม่วง โดย

บ. หมายถึง ใบกิจกรรม

ผ. หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้

เช่น




หมายเหตุ เลขแสดงลำดับของแผนการจัดการเรียนรู้จะเรียงต่อกันจนครบทุกแผนในแต่ละหน่วยย่อย และใบงานจะเรียงเลขต่อกันในแต่ละแผน เมื่อขึ้นหน่วยใหม่ การแสดงลำดับเลขของทั้งหน่วยย่อย แผน และใบงานจะเริ่มต้นใหม่

## ๔. ลักษณะชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Learning Unit) ซึ่งได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และได้จัดแบ่งหน่วยการเรียนรู้ในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ออกเป็น ๒ เล่ม ดังนี้

**เล่ม ๑ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย** ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ สารอาหารกับระบบย่อยอาหาร

หน่วยย่อยที่ ๑ อาหารกับการเลือกรับประทานอาหาร

หน่วยย่อยที่ ๒ ระบบย่อยอาหาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การแยกสาร
หน่วยย่อยที่ ๑ การแยกสารเนื้อผสม
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ หินและซากดึกดำบรรพ์
หน่วยย่อยที่ ๑ หิน วัฏจักรหิน และประโยชน์ของหินและแร่
หน่วยย่อยที่ ๒ ซากดึกดำบรรพ์และการนำไปใช้ประโยชน์

**เล่ม ๒ ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ ๓ หน่วย** ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ
หน่วยย่อยที่ ๑ ลมบก ลมทะเล และมรสุม
หน่วยย่อยที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก
หน่วยย่อยที่ ๓ ภัยพิบัติ
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า
หน่วยย่อยที่ ๑ วงจรไฟฟ้า
หน่วยย่อยที่ ๒ แรงไฟฟ้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ
หน่วยย่อยที่ ๑ อุปราคา
หน่วยย่อยที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศ

## ๕. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ กำหนดให้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้หลายแผน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย สาระสำคัญ ขอบเขตเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านคุณธรรม กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมิน และทุกแผนการจัดการเรียนรู้จะมีแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่หน้าแผน ซึ่งเป็นการสรุปภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงนั้น ๆ ในทุกขั้นตอนการสอนตั้งแต่ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และการประเมินผล นอกจากนี้ยังมีเฉลยคำตอบในใบงาน และเฉลยแบบทดสอบด้วย

## ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(Science Process Skills)

การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาผ่านการสังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง และวิธีการอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลสารสนเทศและหลักฐานเชิงประจักษ์มาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

**ทักษะการสังเกต (Observing)** เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างสำรวจวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติหรือจากการทดลอง โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย ประสาทสัมผัสทั้ง ๕ อย่าง 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

**ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ (Relationship between Space and Space) และทักษะการความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Relationship between Space and Time)**

สเปซ (Space) คือ พื้นที่ที่วัตถุครอบครอง ในที่นี้อาจเป็นตำแหน่ง รูปร่าง รูปทรงของวัตถุ สิ่งเหล่านี้อาจมีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

| | |
|---|---|
| ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ (Relationship between Space) and Space) | เป็นความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่หรือตำแหน่งที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครอง |
| ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Relationship between Space and Time (Relationship of Space and Time) | เป็นความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป |

**ทักษะการใช้จำนวน (Using Number)** เป็นความสามารถในการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคำนวณเพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลอง

**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)** เป็นความสามารถในการอธิบายถึงเหตุและผลของสิ่งที่จะเกิดขึ้นก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของคำอธิบายล่วงหน้าเกี่ยวกับสิ่งที่ยังไม่รู้มาก่อน หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน การตั้งสมมติฐานหรือคำอธิบายที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (สิ่งที่เป็นต้นเหตุ) กับตัวแปรตาม (สิ่งที่เป็นผลจากต้นเหตุ) ซึ่งอาจเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้หรือไม่ก็ได้

**ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)** เป็นความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานของการทดลอง หรือที่เกี่ยวข้องกับการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

**ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)** เป็นความสามารถในการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ทั้งตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ให้สอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลอง รวมถึงความสามารถในการระบุและควบคุมตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น แต่อาจส่งผลต่อผลการทดลอง

หากไม่ควบคุมให้เหมือนกันหรือเท่ากัน ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ได้แก่ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ดังนี้

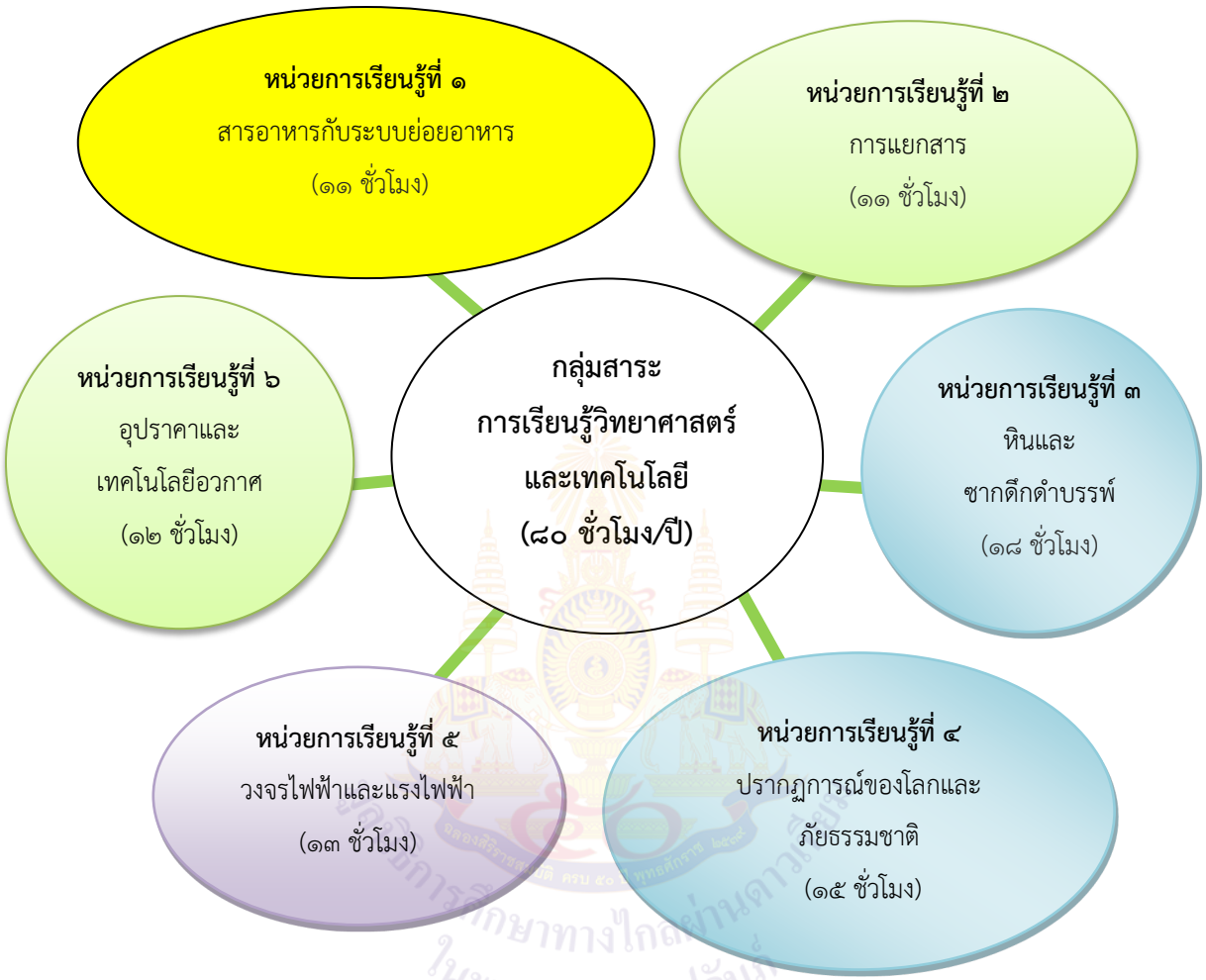
| | |
|---|---|
| ตัวแปรต้น (Independent Variable) | สิ่งที่เป็นต้นเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงต้องจัดสถานการณ์ให้มีสิ่งนี้แตกต่างกัน |
| ตัวแปรตาม (Dependent Variable) | สิ่งที่เป็นผลจากการจัดสถานการณ์บางอย่างให้แตกต่างกันและเราต้องสังเกต วัด หรือติดตามดู |
| ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ (Controlled Variable) | สิ่งต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการจัดสถานการณ์ จึงต้องจัดสิ่งเหล่านี้ให้เหมือนกันหรือเท่ากัน เพื่อให้มั่นใจว่าผลจากการจัดสถานการณ์เกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น |

**ทักษะการทดลอง (Experimenting)** การทดลองประกอบด้วย ๓ ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง ทักษะการทดลองจึงเป็นความสามารถในการออกแบบและวางแผนการทดลองได้อย่างรอบคอบ และสอดคล้องกับคำถามการทดลองและสมมติฐาน รวมถึงความสามารถในการดำเนินการทดลองได้ตามแผน และความสามารถในการบันทึกผลการทดลองได้ละเอียด ครบถ้วน และเที่ยงตรง

**ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting and Making Conclusion)** ความสามารถในการแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ จนสามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

**ทักษะการสร้างแบบจำลอง (Formulating Models)** ความสามารถในการสร้างและใช้สิ่งที่ทำขึ้นมา เพื่อเลียนแบบหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาหรือสนใจ เช่น กราฟ สมการ แผนภูมิ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงความสามารถในการใช้แบบจำลองนำเสนอปรากฏการณ์ อธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบในแบบจำลอง และอธิบายแนวคิดรวบยอดเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของแบบจำลองแบบต่าง ๆ

# โครงสร้างของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
# กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖



# แนวทางการจัดหน่วยการเรียนรู้
# ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

| เล่ม ๑ (ภาคเรียนที่ ๑) | เล่ม ๒ (ภาคเรียนที่ ๒) |
|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ สารอาหารกับระบบย่อยอาหาร | หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การแยกสาร | หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ หินและซากดึกดำบรรพ์ | หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ สารอาหารกับระบบย่อยอาหาร/ ๑๑ ชั่วโมง | ว ๑.๒ ป.๖/๑ ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหาร แต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน<br>ว ๑.๒ ป.๖/๒ บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ<br>ว ๑.๒ ป.๖/๓ ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ | • สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี ๖ ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ<br>• อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท<br>• สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ<br>• การรับประทานอาหาร เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกายและให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วน ที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุเจือปนในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ |
| | ว ๑.๒ ป.๖/๔ สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหารและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบ ย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการ ย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร<br>ว ๑.๒ ป.๖/๕ ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร | • ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร<br>- ปากมีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล |

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** |
| | โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ | - หลอดอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหารมีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร<br>- ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเองและจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึงน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันจะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่ และวิตามินจะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ<br>- ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว<br>- ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมดเป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก<br>• อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญจึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ การแยกสาร/๑๑ ชั่วโมง | ว ๒.๑ ป.๖/๑ อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ | • สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรวดทราย วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะและสมบัติของสารที่ผสมกัน ถ้าองค์ประกอบของสารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน |

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** |
| | รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร | อาจใช้วิธีการหยิบออกหรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรู ถ้ามีสารใดสารหนึ่งเป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายในของเหลว อาจใช้วิธีการรินออก การกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ หินและซากดึกดำบรรพ์ /๑๘ ชั่วโมง | ว ๓.๒ ป.๖/๑ เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง | • หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย แร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถจำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น ๓ ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร<br>• หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหินมีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้วหรือมีรูพรุน<br>• หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอน เมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสานจึงเกิดเป็นหินเนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอนมีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิดมีลักษณะเป็นชั้น ๆ จึงเรียกอีกชื่อว่า หินชั้น<br>• หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม ซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี เนื้อหินของหินแปรบางชนิดผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดแซะออกเป็นแผ่นได้ บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งมาก |

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ |
| | | • หินในธรรมชาติทั้ง ๓ ประเภท มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่งหรือประเภทเดิมได้ โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงคงที่และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร |
| | ว ๓.๒ ป.๖/๒ บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวันในลักษณะต่าง ๆ เช่น นำแร่มาทำเครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์ และนำหินมาใช้ในงานก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น |
| | ว ๓.๒ ป.๖/๓ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ | • ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีตจนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น พืช ปะการัง หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์ และรอยตีนสัตว์<br>• ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่งที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีตขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของพืช สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นอาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ /๑๕ ชั่วโมง | ว ๓.๒ ป.๖/๔ เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมรวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง | • ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง |

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ |
| | | • ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืน ทำให้มี ลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง |
| | ว ๓.๒ ป.๖/๕ อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าว ทำให้เกิดฤดูร้อน |
| | ว ๓.๒ ป.๖/๖ บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ<br>ว ๓.๒ ป.๖/๗ ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น | • น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหวและสึนามิ มีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน<br>• มนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย |

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** |
| | ว ๓.๒ ป.๖/๘ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต<br>ว ๓.๒ ป.๖/๙ ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรม ที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก | • ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต<br>• หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า/๑๓ ชั่วโมง | ว ๒.๓ ป.๖/๑ ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์<br>ว ๒.๓ ป.๖/๒ เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | • วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกันเครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น |
| | ว ๒.๓ ป.๖/๓ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการ และผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม<br>ว ๒.๓ ป.๖/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | • เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกันโดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย |

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** |
| | ว ๒.๓ ป.๖/๕ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน<br>ว ๒.๓ ป.๖/๖ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | • การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้หลอดไฟฟ้า ที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ |
| | ว ๒.๒ ป.๖/๑ อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ | วัตถุ ๒ ชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันอาจดึงดูดหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี ๒ ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ/ ๑๒ ชั่วโมง | ว ๒.๓ ป.๖/๗ อธิบายการเกิดเงามืด เงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์<br>ว ๒.๓ ป.๖/๘ เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืด เงามัว | • เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากั้นแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย |
| | ว ๓.๑ ป.๖/๑ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา | • เมื่อโลกและดวงจันทร์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคา |

| หน่วยการเรียนรู้/ เวลาที่ใช้ (ชม.) | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | |
|---|---|---|
| | **ตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** |
| | | เต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน<br>• หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน |
| | ว ๓.๑ ป.๖/๒ อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่าง การนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้ | • เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศและยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา |

# หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔
# ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

# มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยการเรียนรู้ที่ ๔
# ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ (จำนวน ๑๕ ชั่วโมง)

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๓.๒**

เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**ตัวชี้วัด**

ว ๓.๒ ป.๖/๔ เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมรวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง

ว ๓.๒ ป.๖/๕ ธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว ๓.๒ ป.๖/๖ บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ

ว ๓.๒ ป.๖/๗ ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น

ว ๓.๒ ป.๖/๘ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต

ว ๓.๒ ป.๖/๙ ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

# ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยการเรียนรู้ที่ ๔
# ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

## หน่วยย่อยที่ ๑ ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม

ลมบก ลมทะเล เป็นลมประจำถิ่น เกิดบริเวณชายฝั่ง

↓

ลมบก ลมทะเล เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเลเหมือนกัน

↓

ลมบก ลมทะเล มีช่วงเวลาในการเกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลแตกต่างกัน

↓

ลมบกเกิดในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงคายความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมบกพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล

↓

ลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวัน เนื่องจากเมื่อพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเล และคายความร้อนไปสู่อากาศได้เร็วกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมทะเลพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง

↓

การเกิดลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

↓

ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำเหมือนกัน

↓

ลมบก ลมทะเล และมรสุม มีขนาดของบริเวณที่เกิดและช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างกัน

↓

ลมบก ลมทะเล เกิดบริเวณชายฝั่ง ส่วนมรสุมเกิดขึ้นในบริเวณที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งจะเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก (บริเวณระหว่างละติจูด ๒๓.๕ องศาเหนือและละติจูด ๒๓.๕ องศาใต้) ลมบก ลมทะเล เกิดในช่วงเวลา ๑ วัน คือ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ส่วนการเกิดมรสุมในแต่ละครั้ง เกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน

↓

มรสุมเป็นลมประจำฤดูที่พัดผ่านประเทศไทย ได้แก่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

↓

ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่โลกเอียงขั้วโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกเหนือเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งเมื่อพัดผ่านมหาสมุทรก็จะนำความชื้นไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือ ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูฝน

↓

ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่โลกเอียงขั้วโลกเหนือออกจากดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกใต้จึงเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกเหนือจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งจะพัดพาอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นน้อยไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูหนาว

↓

ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมลดลงในช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม เพราะช่วงเวลานี้อุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้แตกต่างกันเล็กน้อย ทำให้อุณหภูมิของอากาศของประเทศไทยในช่วงเวลานี้เป็นผลมาจากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ช่วงเวลาดังกล่าวของประเทศไทยจึงเป็นฤดูร้อน

↓

มรสุมมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิของอากาศของประเทศไทย และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## หน่วยย่อยที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

↓

แก๊สเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ คลอโรฟลูออโรคาร์บอน ไอน้ำ โอโซน ซึ่งเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติและจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์

↓

แก๊สเรือนกระจกเกิดได้จากหลายเหตุการณ์ เช่น การระเหยของน้ำ การคายน้ำของพืช การเผาขยะ การตัดไม้ทำลายป่า การใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้ปุ๋ยเคมีบางชนิด กระบวนการผลิตไฟฟ้า การเผาวัสดุเพื่อใช้ทางการเกษตร การเผาไหม้เชื้อเพลิง การใช้เครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ทำความเย็น

↓

ถ้าแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้น ทำให้การกักเก็บและคายความร้อนกลับสู่ผิวโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเรื่อย ๆ และอาจเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

↓

ภาวะโลกร้อนอาจทำให้เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เกิดความแห้งแล้งเป็นเวลานาน การเกิดไฟป่ามากขึ้น เกิดโรคระบาดที่เคยระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่

↓

ทุกคนควรลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ โดยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและลดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก เช่น ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ วางแผนเส้นทางก่อนใช้รถชนิดต่าง ๆ จัดการแยกขยะก่อนทิ้งลงถัง บริโภคอาหารอย่างเหมาะสม ปลูกต้นไม้และอนุรักษ์ป่าไม้

## หน่วยย่อยที่ ๓ ภัยธรรมชาติ

ภัยธรรมชาติเป็นเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

↓

น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณของโลก ซึ่งภัยธรรมชาติแต่ละอย่างจะมีลักษณะ สาเหตุการเกิด บริเวณที่เกิด และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

↓

ผลกระทบของภัยธรรมชาติแต่ละอย่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจะมีลักษณะและมีความรุนแรงแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ช่วงเวลาที่เกิด และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบางบริเวณที่ใต้ผิวโลก

↓

น้ำท่วมเป็นเหตุการณ์ที่น้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าปกติหรือมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำจะกักเก็บน้ำไว้ได้ จึงท่วมพื้นที่นั้น น้ำท่วมจะเกิดที่ที่ราบริมแม่น้ำ ที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ราบลุ่ม ทำให้บ้านเรือนเสียหาย เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด เกิดโรคที่มีน้ำเป็นพาหะ ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

↓

การกัดเซาะชายฝั่งเป็นการกร่อนของตะกอนบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากคลื่นทะเล ลม ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะร่นหายไป ทำให้ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัย ทรัพยากรป่าไม้ชายเลนเสียหาย สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งถูกทำลาย

↓

ดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ เกิดที่ที่ลาดเชิงเขา ทำให้หน้าดินถูกชะล้างพังทลาย ป่าไม้ลดลง เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

↓

แผ่นดินไหวเป็นการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน เกิดที่แผ่นดินบางบริเวณที่อยู่ใต้ผิวโลก ทั้งส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นมหาสมุทรที่มีการเคลื่อนที่และส่งแรงสั่นสะเทือนขึ้นมาสู่บางบริเวณของผิวโลก ทำให้สิ่งปลูกสร้างและเส้นทางคมนาคมเสียหาย ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัยและได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต และอาจเกิดโรคระบาด

↓

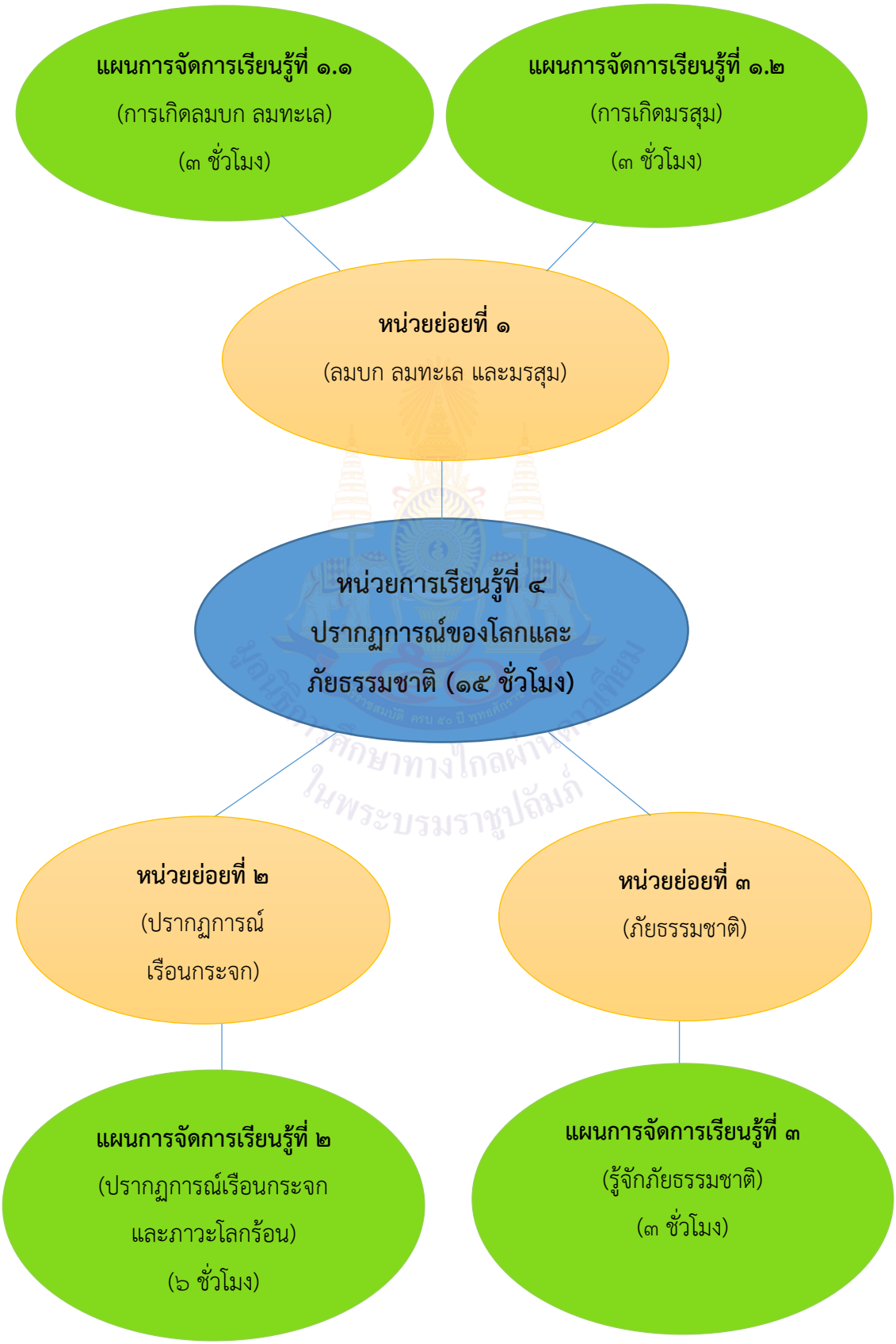
สึนามิเป็นคลื่นในทะเลที่เคลื่อนที่ในทะเลหรือมหาสมุทรด้วยความเร็วสูงเป็นระยะทางหลายพันกิโลเมตร และมีพลังงานมาก เกิดที่ทะเล มหาสมุทร เมื่อสึนามิเคลื่อนที่เข้าชายฝั่งจะทำให้สิ่งปลูกสร้างถูกทำลาย ประชาชนได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจำนวนมาก

↓

ภัยธรรมชาติบางอย่างอาจมีเหตุการณ์บอกเหตุก่อนเกิดภัยนั้น ๆ เราจึงควรติดตามสถานการณ์และการประกาศเตือนภัยต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเตรียมตัววางแผนรับภัยธรรมชาติได้ทันท่วงที และจะได้ปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

# โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔
# ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ



# หน่วยย่อยที่ ๑

# ลมบก ลมทะเล และมรสุม

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔** **ชื่อหน่วย ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ**

**จำนวนเวลาเรียน ๖ ชั่วโมง** **จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ๒ แผน**

---

**สาระสำคัญของหน่วย**

ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำ เป็นผลให้อากาศเคลื่อนที่ตามแนวราบจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงทั้งลมบก ลมทะเล และมรสุม มีหลักการเกิดเช่นเดียวกัน ลมบก ลมทะเลเกิดบริเวณชายฝั่ง แต่มรสุมเกิดขึ้นในบริเวณเขตร้อนของโลก ทั้งลมบก ลมทะเล และมรสุมมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้มรสุมยังมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๓.๒**

เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว ๓.๒ ป.๖/๔ เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง

ว ๓.๒ ป.๖/๕ อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้

**ตัวชี้วัด**

ว ๓.๒ ป.๖/๔ เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง

ว ๓.๒ ป.๖/๕ อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้

**ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๑**

**ลมบก ลมทะเล และมรสุม**

ลมบก ลมทะเล เป็นลมประจำถิ่น เกิดบริเวณชายฝั่ง

↓

ลมบก ลมทะเล เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเลเหมือนกัน

↓

ลมบก ลมทะเล มีช่วงเวลาในการเกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลแตกต่างกัน

↓

ลมบกเกิดในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงคายความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมบกพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล

↓

ลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวัน เนื่องจากเมื่อพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเล และคายความร้อนไปสู่อากาศได้เร็วกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมทะเลพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง

↓

การเกิดลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

↓

ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำเหมือนกัน

↓

ลมบก ลมทะเล และมรสุม มีขนาดของบริเวณที่เกิดและช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างกัน

↓

ลมบก ลมทะเล เกิดบริเวณชายฝั่ง ส่วนมรสุมเกิดขึ้นในบริเวณที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งจะเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก (บริเวณระหว่างละติจูด ๒๓.๕ องศาเหนือและละติจูด ๒๓.๕ องศาใต้) ลมบก ลมทะเล เกิดในช่วงเวลา ๑ วัน คือ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ส่วนการเกิดมรสุมในแต่ละครั้ง เกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน

↓

มรสุมเป็นลมประจำฤดูที่พัดผ่านประเทศไทย ได้แก่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

↓

ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่โลกเอียงขั้วโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกเหนือเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งเมื่อพัดผ่านมหาสมุทรก็จะนำความชื้นไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือ ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูฝน

↓

ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่โลกเอียงขั้วโลกเหนือออกจากดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกใต้จึงเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกเหนือจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งจะพัดพาอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นน้อยไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูหนาว

↓

ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมลดลงในช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม เพราะช่วงเวลานี้อุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้แตกต่างกันเล็กน้อย ทำให้อุณหภูมิของอากาศของประเทศไทยในช่วงเวลานี้เป็นผลมาจากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ช่วงเวลาดังกล่าวของประเทศไทยจึงเป็นฤดูร้อน

↓

มรสุมมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิของอากาศของประเทศไทย และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## โครงสร้างของหน่วยย่อยที่ ๑ ลมบก ลมทะเล และมรสุม

| หน่วยการเรียนรู้ | ชื่อหน่วยย่อย | จำนวนแผน | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ | หน่วยย่อยที่ ๑ ลมบก ลมทะเล และมรสุม | ๒ | ๑.๑ การเกิดลมบกลมทะเล | ๓ |
| | | | ๑.๒ การเกิดมรสุม | ๓ |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล เวลา ๓ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

ลมบก ลมทะเล เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำ เป็นผลให้อากาศเคลื่อนที่ในแนวราบจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ลมบกเกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืนซึ่งลมจะพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวันซึ่งลมจะพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง การเกิดลมบก ลมทะเลมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

ลมบก ลมทะเล เป็นลมประจำถิ่น เกิดบริเวณชายฝั่ง มีหลักการเกิดเหมือนกัน คือ เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเล ส่วนสิ่งที่แตกต่างกันคือ ช่วงเวลาที่เกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเล โดยลมบกเกิดในช่วงเวลากลางคืนเนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงคายความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมบกพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเลและคายความร้อนไปสู่อากาศได้เร็วกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมทะเลพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง การเกิดลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ

๒. อธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล จากแบบจำลอง

๓. อธิบายผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การใช้จำนวน

๒. การพยากรณ์

๓. การลงความเห็นจากข้อมูล

๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

๕. การสร้างแบบจำลอง

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

## ๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

เตรียมอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรมประยุกต์ชื่อว่า AR สสวท. วิทย์ประถม แล้วไปที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เพื่อเล่น AR การเกิดลมบก ลมทะเล

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ ลมบก ลมทะเล

๓.๒ สถานการณ์เรื่อง การทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเป็นอย่างไร

๓.๓ ใบความรู้ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล

๓.๔ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล

## ๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเกิดลม และตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับ ลมบก ลมทะเล และผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ ลมบก ลมทะเล เป็นอย่างไร ตอนที่ ๑ โดยวิเคราะห์สถานการณ์เรื่อง การทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเป็นอย่างไร และทำใบงาน ๐๑ ลมบก ลมทะเล ตอนที่ ๑<br>● ทำกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๒ เปรียบเทียบและอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล จากแบบจำลองและจากข้อมูลในใบความรู้ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล นำเสนอ และทำใบงาน ๐๑ ตอนที่ ๒<br>● อภิปรายข้อมูลจากใบความรู้เกี่ยวกับผลของลมบก ลมทะเล ที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และนำเสนอ |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดลมบก ลมทะเล และผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม<br>● ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **ขอบเขตเนื้อหา** | **กิจกรรมการเรียนรู้ (๓ ชั่วโมง)** | **สื่อ / แหล่งเรียนรู้** |
|---|---|---|
| ลมบก ลมทะเลเป็นลมประจำถิ่น เกิดบริเวณชายฝั่ง มีหลักการเกิดเหมือนกัน คือเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเล ส่วนสิ่งที่แตกต่างกันคือช่วงเวลาที่เกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเล โดยลมบกเกิดในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว | **ชั่วโมงที่ ๑**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ โดยครูอาจให้นักเรียนสังเกตรูปหรือชมวีดิทัศน์ชายฝั่งทะเลในเวลากลางวัน โดยชี้ชวนให้นักเรียนเห็นความแตกต่างของทะเลและชายหาดว่า ทะเลเป็นบริเวณที่มีน้ำอยู่เป็นจำนวนมาก ส่วนชายหาดเป็นบริเวณที่อยู่ติดทะเล ประกอบด้วยส่วนที่เป็นพื้นทรายและพื้นดิน จากนั้นนำอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้<br>๑.๑ จากรูปหรือวีดิทัศน์ อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายกับเหนือน้ำทะเล แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองหรือจากประสบการณ์ของตนเอง)<br>๑.๒ ในเวลากลางวันที่เวลาเดียวกัน ถ้าเรานำเทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของอากาศเหนือทะเลกับวัดอุณหภูมิของอากาศเหนือชายหาด นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิของอากาศ ๒ บริเวณ จะเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองหรือจากประสบการณ์ของตนเอง)<br>๑.๓ ในเวลากลางคืน อุณหภูมิของอากาศเหนือทะเลและเหนือชายหาดจะยังเหมือนกับในเวลากลางวันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองหรือจากประสบการณ์ของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๒. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ | -<br>**ภาระงาน / ชิ้นงาน**<br>๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน<br>๒. การทำแบบฝึกหัด<br>**วิธีการประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด<br>๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม<br>๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงคายความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมบกพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวันเนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเลและคายความร้อนไปสู่อากาศได้เร็วกว่า | ลมบก ลมทะเล เป็นอย่างไร หน้า ๓ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ)<br>๒.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (วิเคราะห์ข้อมูล)<br>๒.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ)<br>๓. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง<br>๔. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๑ หน้า ๓ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๔.๑ นักเรียนต้องอ่านสถานการณ์เรื่องอะไร (การทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ)<br>๔.๒ จากสถานการณ์ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำในเวลาที่เท่ากันแล้วต้องอภิปรายและเปรียบเทียบสิ่งใด (อภิปรายและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ)<br>๔.๓ กำหนดให้โคมไฟที่เปิดและปิด ทราย และน้ำ แทนสิ่งใดตามธรรมชาติ ตามลำดับ (โคมไฟที่เปิดแทนการให้ความร้อนหรือแทนช่วงเวลากลางวัน โคมไฟที่ปิดแทนการหยุดให้ความร้อนหรือแทนช่วงเวลากลางคืน ทรายแทนพื้นดิน น้ำแทนแหล่งน้ำในธรรมชาติ เช่น ทะเล) | **เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมทะเลพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง การเกิดลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม<br><br>**จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>๑. อธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ<br>๒. อธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล จากแบบจำลอง<br>๓.อธิบายผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | ๔.๔ จากขั้นตอนการทำกิจกรรมในข้อที่ ๓ ให้ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศระหว่างบริเวณใด และในช่วงเวลาใด (อภิปรายและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศระหว่างเหนือพื้นดินและเหนือน้ำ ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน)<br>๕. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์เรื่องการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเป็นอย่างไร หน้า ๕ – ๗ และบันทึกผลการอภิปรายลงในใบงาน ๐๑ ลมบก ลมทะเล ในตาราง ๑ หน้า ๘<br>๖. หลังจากที่นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์เสร็จแล้ว ครูชักชวนนักเรียนอภิปรายความรู้ที่ได้จากสถานการณ์นี้ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๖.๑ จากสถานการณ์ มีการให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำเป็นเวลาเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (มีการให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำเป็นเวลาที่เท่ากัน คือ ๓๐ นาที)<br>๖.๒ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาที่เท่ากัน มีสิ่งใดเกิดการเปลี่ยนแปลงบ้าง (สิ่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ)<br>๖.๓ จากสถานการณ์การทดลองนี้ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่คืออะไร (ตัวแปรต้น ได้แก่ วัสดุทรายและน้ำ ตัวแปรตาม ได้แก่ อุณหภูมิของอากาศเหนือวัสดุ ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ได้แก่ ระยะเวลาที่ให้และหยุดให้ความร้อน มวลของทรายและน้ำ | |

<table>
<tr><td colspan="3">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖</td></tr>
<tr><td>จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์<br>๑. การใช้จำนวน<br>๒. การพยากรณ์<br>๓. การลงความเห็นจากข้อมูล<br>๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br>๕. การสร้างแบบจำลอง</td><td>ขนาดบีกเกอร์ การจัดวางเทอร์มอมิเตอร์ในชุดทดลอง ชนิดและขนาดของหลอดไฟ ลักษณะโคมไฟ การจัดวางตำแหน่งโคมไฟ สถานที่ที่ทำการทดลอง)<br>๖.๔ จากตาราง อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเป็นอย่างไรเมื่อให้ความร้อนกับเมื่อหยุดให้ความร้อน (เมื่อให้ความร้อน อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายจะสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ แต่เมื่อหยุดให้ความร้อน อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายจะสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำในช่วง ๘ นาทีแรก แต่หลังจากนั้นจะลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ)<br>๖.๕ จากกราฟ นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิของอากาศบริเวณใดจะร้อนเร็วกว่ากันเมื่อให้ความร้อนและอุณหภูมิของอากาศบริเวณใดจะเย็นเร็วกว่ากันเมื่อหยุดให้ความร้อน รู้ได้อย่างไร (เมื่อให้ความร้อน อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายจะร้อนเร็วกว่าน้ำ และเมื่อหยุดให้ความร้อน อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายจะเย็นเร็วกว่าน้ำ รู้ได้จากกราฟเริ่มต้นที่อุณหภูมิเดียวกัน แต่เวลาผ่านไปกราฟอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ และเมื่อหยุดให้ความร้อนกราฟอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายลดลงมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ)<br>๖.๖ จากกราฟ ช่วงสีเหลืองและช่วงสีฟ้าน่าจะแทนช่วงเวลาใด เพราะเหตุใด (กราฟช่วงสีเหลืองแทนช่วงเวลากลางวัน เพราะความร้อนจากโคมไฟแทนความร้อนจากดวงอาทิตย์ ส่วนช่วงสีฟ้าแทนช่วงเวลากลางคืน เพราะไม่มีความร้อนจากโคมไฟซึ่งแทนความร้อนจากดวงอาทิตย์)<br>๖.๗ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาที่เท่ากัน เป็นอย่างไร (เมื่อให้ความร้อนในเวลาที่เท่ากัน อุณหภูมิของอากาศ</td><td></td></tr>
</table>

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| **จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | เหนือทรายจะเพิ่มขึ้นรวดเร็วและเพิ่มขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ ส่วนเมื่อหยุดให้ความร้อน ในเวลาที่เท่ากัน อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายจะลดลงรวดเร็วและลดลงมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ)<br>๗. นักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อว่า ถ้ากำหนดให้โคมไฟแทนดวงอาทิตย์ที่ให้ความร้อน ทรายแทนพื้นดิน และน้ำแทนแหล่งน้ำในธรรมชาติแล้ว การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำในเวลากลางวันและกลางคืนเป็นอย่างไร โดยให้ใช้ความรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์ มาใช้ในการอภิปรายด้วย จากนั้นบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ ตาราง ๒ หน้า ๘<br>๘. หลังจากที่นักเรียนอภิปรายและบันทึกผลแล้ว ครูอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอ จากนั้นชวนนักเรียนอภิปราย ผลการอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้<br>๘.๑ ถ้าให้โคมไฟที่เปิดแทนดวงอาทิตย์ที่ให้ความร้อน ทรายแทนพื้นดิน และน้ำแทนแหล่งน้ำในธรรมชาติ สถานการณ์ใดแทนช่วงเวลากลางวันและกลางคืน (สถานการณ์ช่วงเวลาที่ให้ความร้อนเปรียบได้กับช่วงเวลากลางวัน และช่วงเวลาหยุดให้ความร้อนเปรียบได้กับช่วงเวลากลางคืน)<br>๘.๒ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือแหล่งน้ำ ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือแหล่งน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ในช่วงเวลากลางวัน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะเพิ่มขึ้นรวดเร็วและเพิ่มขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือแหล่งน้ำ และในช่วงเวลากลางคืน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะลดลงรวดเร็วและลดลงมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือแหล่งน้ำ)<br>๙. ครูให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๙-๑๐ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br><br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๐. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อน<br>๑๑. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามและลงข้อสรุปให้ได้ว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือแหล่งน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน ในช่วงเวลากลางวัน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือแหล่งน้ำ และในช่วงเวลากลางคืน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือแหล่งน้ำ<br>๑๒. ครูแจ้งว่าในชั่วโมงถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๒ ต่อไป | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม | | เวลา ๓ ชั่วโมง |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | **ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**<br>๑๓. ครูทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากชั่วโมงที่ผ่านมา โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๓.๑ เมื่อชั่วโมงที่ผ่านมา เราได้เรียนรู้อะไรมาบ้าง (ได้เรียนรู้ว่าในเวลากลางวัน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทรายจะสูงกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ แต่ในเวลากลางคืนอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทรายจะต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำ)<br>๑๓.๒ จากชั่วโมงที่แล้ว ครูเคยถามว่า ในเวลากลางวันที่เวลาเดียวกัน ถ้าเรานำเทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของอากาศเหนือทะเลกับวัดอุณหภูมิของอากาศเหนือชายหาด นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิของอากาศ ๒ บริเวณ จะเป็นอย่างไร (อุณหภูมิของอากาศเหนือชายทะเลจะสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือทะเล)<br>๑๓.๓ การที่อุณหภูมิของอากาศ ๒ บริเวณ แตกต่างกันจะมีผลต่อการเกิดลมหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยต้องใช้เหตุผลเรื่อง การเกิดลมประกอบการอธิบาย ซึ่งหากนักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลได้ ครูต้องทบทวนความรู้ว่า ลมเป็นการเคลื่อนที่ของอากาศ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศ ๒ บริเวณ ที่อยู่ใกล้กัน โดยอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะเคลื่อนที่สูงขึ้น และอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำจะเคลื่อนที่ในแนวราบมาแทนที่)<br>๑๔. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดลมบก ลมทะเล โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม | | เวลา ๓ ชั่วโมง |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๑๔.๑ จากความรู้ที่ได้จากสถานการณ์การทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ ถ้าเปรียบทรายเป็นชายฝั่งทะเลและเปรียบน้ำเป็นทะเลที่อยู่ติดกัน จะมีลมเกิดขึ้นในบริเวณนี้หรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๑๔.๒ ถ้ามีลม ลมจะเคลื่อนที่ในทิศทางใดในเวลากลางวันและกลางคืน เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๑๔.๓ ลมบก ลมทะเล แตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๑๕. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ข้อ ๒ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ลมบก ลมทะเล เป็นอย่างไร หน้า ๓ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๕.๑ กิจกรรมนี้ในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดลมบก ลมทะเล)<br>๑๕.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (เปรียบเทียบข้อมูล)<br>๑๕.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล)<br>๑๖. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง<br>๑๗. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๒ ข้อ ๑-๓ หน้า ๓ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม ระหว่างการอภิปรายครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมย่อ ๆ บนกระดาน โดยครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง** | | |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** | | |
| | ๑๗.๑ นักเรียนต้องทำอะไร (พยากรณ์ว่าในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเลจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณ เป็นอย่างไร)<br>๑๗.๒ หลังจากพยากรณ์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอากาศแล้ว จะตรวจสอบการพยากรณ์ได้อย่างไร (ตรวจสอบการพยากรณ์โดยการอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล)<br>๑๗.๓ เมื่อตรวจสอบการพยากรณ์เสร็จแล้วต้องอภิปรายและบันทึกสิ่งใด (ร่วมกันอภิปรายและบันทึก ว่า ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเลจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณเป็นอย่างไร และระบุชื่อลม เพื่อสร้างแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเล)<br>๑๗.๔ นักเรียนต้องทำสิ่งใดต่อ (นำแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเล ที่นักเรียนบันทึกไว้ มาร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และนำเสนอข้อมูล)<br>๑๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูเริ่มให้นักเรียนพยากรณ์และบันทึกว่า ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเล จะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณ เป็นอย่างไร ในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๑<br>๑๙. เมื่อนักเรียนพยากรณ์เรียบร้อยแล้ว ครูชวนนักเรียนตรวจสอบผลการพยากรณ์ว่าถูกต้องหรือไม่ โดยให้อ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล หน้า ๑๒-๑๓ (เฉพาะย่อหน้าที่ ๑ และ ๒) และถ้ามีอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต สำหรับเปิดดู AR การเกิดลมบก การเกิดลมทะเลได้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ก็จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น หรือแนะนำให้นักเรียนกลับไปเปิดดูที่บ้าน จากนั้นให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้ในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๕<br>๒๐. ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอรูปที่บันทึกไว้ในหน้า ๑๕ และอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล<br>๒๑. ครูชักชวนนักเรียนเชื่อมโยงสถานการณ์การทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำในตอนที่ ๑ กับความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล โดยใช้คำถามดังนี้<br>จากสถานการณ์ ถ้าเปรียบทรายเป็นชายฝั่งทะเลและเปรียบน้ำเป็นทะเลที่อยู่ติดกัน<br>๒๑.๑ ลมจะเกิดขึ้นในบริเวณนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด (เกิดลมเพราะมีความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำซึ่งเปรียบได้กับความแตกต่างของอุณหภูมิเหนือชายฝั่งและเหนือทะเล จึงทำให้มีการเคลื่อนที่ของอากาศได้)<br>๒๑.๒ ลมจะเคลื่อนที่จากบริเวณใดไปบริเวณใดในเวลากลางวันและกลางคืน เพราะเหตุใด (ในเวลากลางวัน ลมจะพัดจากทะเลเข้าหาชายฝั่ง เพราะอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดิน (ชายฝั่ง) สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ (ทะเล) ส่วนในเวลากลางคืน ลมจะพัดจากชายฝั่งไปหาทะเล เพราะอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดิน (ชายฝั่ง) ต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ (ทะเล))<br>๒๑.๓ ลมที่เกิดขึ้นในเวลากลางวันและกลางคืนมีชื่อเรียกว่าอะไร (ลมที่เกิดขึ้นในเวลากลางวันเรียกว่า ลมทะเล ส่วนลมที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืน เรียกว่า ลมบก) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๑.๔ ในธรรมชาติ ลมบก ลมทะเล เป็นลมประเภทใด และเกิดขึ้นที่บริเวณใดของโลก (เป็นลมประจำถิ่นและเกิดที่บริเวณชายฝั่ง)<br>๒๑.๕ ลมบก และลมทะเลเกิดขึ้นได้อย่างไร (ลมบกเกิดในช่วงเวลากลางคืนเนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงคายความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมบกพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวัน เนื่องจากเมื่อพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเล และคายความร้อนไปสู่อากาศได้เร็วกว่า อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมทะเลพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง) โดยครูอาจใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย | |

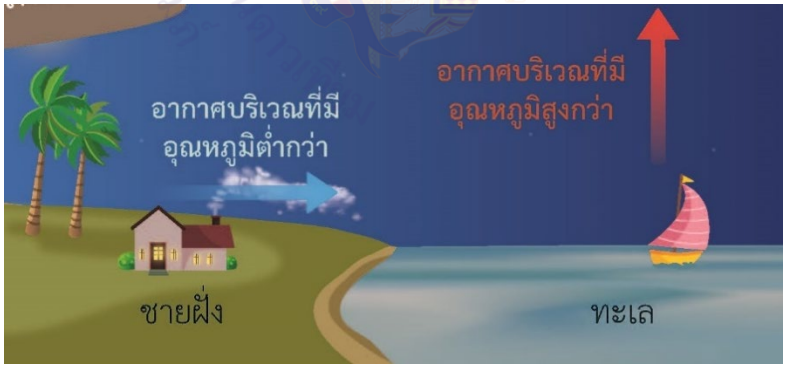
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**




การเกิดลมทะเล




การเกิดลมบก

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง** | | |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** | | |
| | ๒๑.๖ ลมบก ลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (ลมบก ลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน คือเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเล)<br>๒๑.๗ การเกิดลมบก ลมทะเล มีสิ่งใดที่แตกต่างกันบ้าง (สิ่งที่แตกต่างกัน คือ ช่วงเวลาที่เกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ กล่าวคือ ลมบกเกิดในช่วงเวลากลางคืน ลมจะพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล และลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวัน ลมจะพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง)<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๒๒. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดลมบก ลมทะเล โดยครูอาจใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ เช่น | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**




๒๓. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าครั้งต่อไปจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งกันไปค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนี้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ และนำข้อมูลพร้อมบอกแหล่งที่มาของข้อมูลมาพูดคุยในชั่วโมงต่อไป

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ชั่วโมงที่ ๓**

**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**

๒๔. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการเกิดลมบก ลมทะเล โดยอาจให้นักเรียนสังเกตวีดิทัศน์ที่มีลมพัดธง ต้นไม้ใหญ่ หรือพัดสิ่งของต่าง ๆ ตรงบริเวณชายฝั่ง แล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้

๒๔.๑ ลมพัดจากบริเวณใดไปบริเวณใด (นักเรียนตอบตามสิ่งที่สังเกตได้จากรูปหรือวีดิทัศน์ เช่น ลมพัดจากทะเลเข้าหาชายฝั่ง)

๒๔.๒ ลมนี้มีชื่อว่าอะไร (ลมทะเล)

ครูให้นักเรียนดูรูปหรือ AR การเกิดลมบก ลมทะเล จากในใบความรู้ หน้า ๑๒-๑๓ แล้วถามนักเรียนว่า

๒๔.๓ จากรูป ลมที่เกิดขึ้นตรงบริเวณชายฝั่งนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเล ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณดังกล่าว)

๒๔.๔ ลมบก ลมทะเล เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ลมบก ลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นเกิดบริเวณชายฝั่งและมีหลักการเกิดเหมือนกัน คือเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเล ส่วนสิ่งที่แตกต่างกันคือช่วงเวลา ที่เกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเล)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๒๕. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับผลของลมบก ลมทะเล โดยใช้คำถามว่า ลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๐ นาที)**<br>๒๖. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ข้อ ๓ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ลมบก ลมทะเล เป็นอย่างไร หน้า ๓ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๖.๑ กิจกรรมนี้ในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๒๖.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (รวบรวมข้อมูล)<br>๒๖.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๒๗. ครูชวนนักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๒ ข้อ ๔ หน้า ๔ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามว่า<br>๒๗.๑ นักเรียนจะได้อภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (อภิปรายผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๒๗.๒ นักเรียนใช้ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ใดในการอภิปราย (ข้อมูลจากใบความรู้ (หน้า ๑๓-๑๔) และข้อมูลที่ได้สืบค้นมาล่วงหน้า) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๒๘. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล หน้า ๑๓-๑๔ และอาจมีข้อมูลที่ได้ไปสืบค้นเป็นการบ้านมาแลกเปลี่ยนกัน จากนั้นร่วมกันอภิปรายข้อมูลทั้งหมดและบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๖ ในรูปแบบที่น่าสนใจ และเตรียมนำเสนอ<br>๒๙. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการอภิปราย<br>๓๐. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๓๐.๑ ชาวประมงได้รับประโยชน์จากลมบก ลมทะเลอย่างไร (ชาวประมงอาศัยลมบกที่พัดในเวลากลางคืนช่วยในการพัดเรือจากฝั่งออกสู่ทะเล และอาศัยลมทะเลที่พัดในเวลากลางวันช่วยพัดเรือจากทะเลกลับเข้าสู่ชายฝั่ง)<br>๓๐.๒ มนุษย์ใช้ประโยชน์อะไรอีกบ้างจากลมบก ลมทะเล (เช่น ใช้เล่นกีฬาทางน้ำ คนที่อยู่ชายฝั่งรู้สึกเย็นสบาย ใช้ผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมที่ตั้งบริเวณชายฝั่ง)<br>๓๐.๓ ลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (เช่น ลมทะเลที่พัดเข้าหาชายฝั่งทำให้ชายฝั่งมีความชื้น อากาศไม่ร้อน และลมทะเลอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ลักษณะของชายฝั่งเกิดการเปลี่ยนแปลง)<br>๓๑. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๗ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>๓๒. นักเรียนทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล หน้า ๑๘-๒๐ และช่วยกันเฉลยคำตอบ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | **<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**<br>๓๓. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ให้ได้ข้อสรุปว่า ลมบกและลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้บริเวณชายฝั่งมีลมพัดเกือบตลอดเวลา มีผลต่อการเดินเรือของชาวประมง ใช้ในการผลิตไฟฟ้าโดยการติดตั้งกังหันลมบริเวณชายฝั่ง มีผลต่อปริมาณความชื้นในอากาศและอุณหภูมิของอากาศตรงบริเวณชายฝั่งการกัดเซาะชายฝั่ง<br>๓๔. ครูชวนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนทั้งหมดเกี่ยวกับการเกิดลมบก ลมทะเล โดยอาจให้สรุปเป็นผังความคิด ดังตัวอย่างต่อไปนี้ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**



## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การใช้จำนวน | |
| การพยากรณ์ | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| การสร้างแบบจำลอง | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การใช้จำนวน | สามารถคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำในหน่วยองศาเซลเซียส ได้ถูกต้องทั้งหมด ด้วยตนเอง | สามารถคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำในหน่วยองศาเซลเซียส ได้ถูกต้องทั้งหมด จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ ในหน่วยองศาเซลเซียส ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับ คำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การพยากรณ์ | สามารถคาดการณ์ได้ว่าในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเลจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด | สามารถคาดการณ์ได้ว่าในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเลจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด | สามารถคาดการณ์ได้ว่าในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเลจะเคลื่อนที่ จากที่ใดไปที่ใด |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณเป็นอย่างไร โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างสมเหตุสมผลและครบถ้วน | และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณเป็นอย่างไร โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างสมเหตุสมผล แต่ไม่ครบถ้วน | และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณเป็นอย่างไร โดยอาศัยข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผล |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาที่เท่ากัน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเลในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันได้ ด้วยตนเอง | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาที่เท่ากัน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเลในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาที่เท่ากัน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเลในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลได้ แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูล จากตารางและกราฟในสถานการณ์เรื่องการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ และข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม | สามารถตีความหมายข้อมูล จากตารางและกราฟในสถานการณ์เรื่องการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ และข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม | สามารถตีความหมายข้อมูล จากตารางและกราฟในสถานการณ์เรื่องการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ และข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | จากใบความรู้ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปได้ว่า อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดลมบก ลมทะเล และลมบกลมทะเลมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ด้วยตนเอง | จากใบความรู้ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปได้ว่า อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดลมบก ลมทะเล และลมบกลมทะเลมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | จากใบความรู้ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปได้บางส่วนว่า อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดลมบก ลมทะเล และลมบกลมทะเลมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การสร้างแบบจำลอง | สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบและอธิบายการเกิดลมบกลมทะเลได้ว่า ลมบกลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน แต่เกิดในช่วงเวลาที่แตกต่างกันและมีทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศแตกต่างกันได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง | สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบและอธิบายการเกิดลมบกลมทะเลได้ว่า ลมบกลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน แต่เกิดในช่วงเวลาที่แตกต่างกันและมีทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศแตกต่างกันได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบและอธิบายการเกิดลมบกลมทะเลได้ว่า ลมบกลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน แต่เกิดในช่วงเวลาที่แตกต่างกันและมีทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศแตกต่างกันได้ถูกต้องบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : ลมบก ลมทะเล

**ตอนที่ ๑**

**บันทึกผลการทำกิจกรรม**

## ผลการอภิปรายและเปรียบเทียบ

**ตาราง ๑ การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทราย และเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน**

| กิจกรรม | การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ |
|---|---|
| เมื่อให้ความร้อน | อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายจะเพิ่มขึ้น ..... กว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ |
| เมื่อหยุดให้ความร้อน | อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายจะลดลง ..... กว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ |

**ตาราง ๒ การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดิน และเหนือน้ำ ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน**

| ช่วงเวลา | การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำ |
|---|---|
| กลางวัน | อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะเพิ่มขึ้น ..... กว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ |
| กลางคืน | อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะลดลง ..... กว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำในเวลาที่เท่ากัน อุณหภูมิของอากาศเหนือบริเวณใด มีการเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วกว่ากัน รู้ได้อย่างไร

- เมื่อให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำในเวลาที่เท่ากัน อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วกว่า สังเกตได้จากกราฟที่เปลี่ยนแปลงจากนาทีที่ ๐ อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายเพิ่มขึ้นจากนาทีที่ ๐ รวดเร็วกว่า
- เมื่อหยุดให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำในเวลาที่เท่ากัน อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายมีการเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วกว่า สังเกตได้จากกราฟที่เปลี่ยนแปลงจากนาทีที่ ๓๐ อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายลดลงจากนาทีที่ ๓๐ รวดเร็วกว่า

๒. ถ้าเปรียบการให้ความร้อนแทนการได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทรายแทนพื้นดิน น้ำแทนน้ำทะเล อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเลใน ๑ วัน จะเป็นอย่างไร

ใน ๑ วัน โดยในช่วงเวลากลางวัน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะเพิ่มขึ้นรวดเร็วกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำทะล และเพิ่มขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำทะเล

ในช่วงเวลากลางคืน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะลดลงรวดเร็วกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำทะล และลดลงมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำทะเล



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือแหล่งน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน ในช่วงเวลากลางวัน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะเพิ่มขึ้นรวดเร็วและเพิ่มขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือแหล่งน้ำ และในช่วงเวลากลางคืน อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจะลดลงรวดเร็วและลดลงมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือแหล่งน้ำ**



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

**ตอนที่ ๒**

**บันทึกผลการทำกิจกรรม**

**ผลการพยากรณ์**

เขียนลูกศรให้หัวลูกศรแสดงทิศทางที่อากาศเคลื่อนที่ไปลงในรูปและเติมข้อความการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณ




รูป ก การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางวัน

รูป ข การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางคืน

อุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นดินบริเวณชายฝั่ง** สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นทะเล**

อุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นทะเล** สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นดินบริเวณชายฝั่ง**

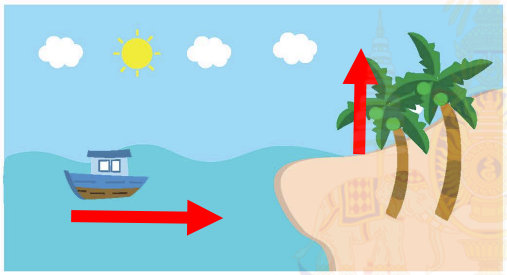
ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

เขียนลูกศรให้หัวลูกศรแสดงทิศทางที่อากาศเคลื่อนที่ไปลงในรูป เติมข้อความการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศระหว่าง ๒ บริเวณ และเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้า ☐ ลมที่เกิดขึ้น

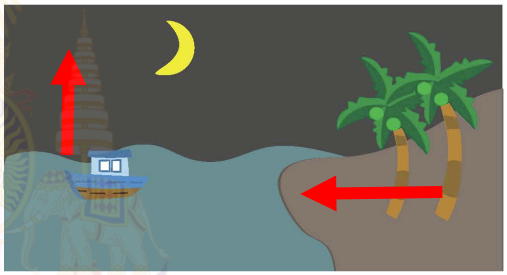



รูป ค การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางวัน

☐ ลมบก ☑ ลมทะเล

อุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นดินบริเวณชายฝั่ง**

สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นทะเล**




รูป ง การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางคืน

☑ ลมบก ☐ ลมทะเล

อุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นทะเล**

สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ **พื้นดินบริเวณชายฝั่ง**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

### ผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น

- ทำให้บริเวณชายฝั่งมีลมพัดเกือบตลอดเวลา
- มีผลต่อปริมาณความชื้นในอากาศ
- มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศบริเวณชายฝั่ง
- มีผลต่อการเดินเรือของชาวประมง
- มีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่ง
- ใช้ลมบก ลมทะเล พัดกังหันลมที่ติดตั้งบริเวณชายฝั่งเพื่อผลิตไฟฟ้า



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. การเกิดลมบก ลมทะเล แตกต่างกันอย่างไร

ลมบก ลมทะเล แตกต่างกันคือช่วงเวลาที่เกิด และทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเล โดยลมบกจะเกิดในช่วงเวลากลางคืน มีทิศทางการเคลื่อนที่จากพื้นดินไปสู่พื้นทะเล แต่ลมทะเลจะเกิดในช่วงเวลากลางวัน มีทิศทางการเคลื่อนที่จากพื้นทะเลไปสู่พื้นดิน

๒. ลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

ลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้บริเวณชายฝั่งมีลมพัดเกือบตลอดเวลา มีผลต่อการเดินเรือของชาวประมง มีผลต่อปริมาณความชื้นในอากาศและอุณหภูมิของอากาศตรงบริเวณชายฝั่ง และมีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่ง

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

ลมบก ลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน ส่วนสิ่งที่แตกต่างกันคือช่วงเวลาที่เกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ และมีผลทำให้บริเวณชายฝั่งมีลมพัดเกือบตลอดเวลา และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมตรงบริเวณชายฝั่ง

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

## ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องการเกิดลมบก ลมทะเล

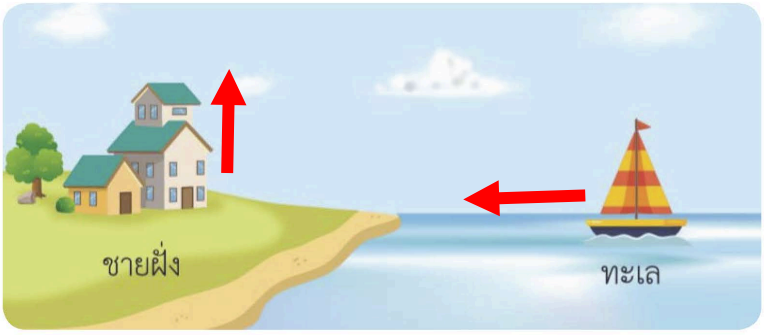
**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

๑. การเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดลมบก ลมทะเลเป็นอย่างไร

เขียนลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดลมบก ลมทะเล และทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความช่วงเวลาที่เกิดลมให้ถูกต้อง




ลมบก ☐ เวลากลางวัน ☑ เวลากลางคืน



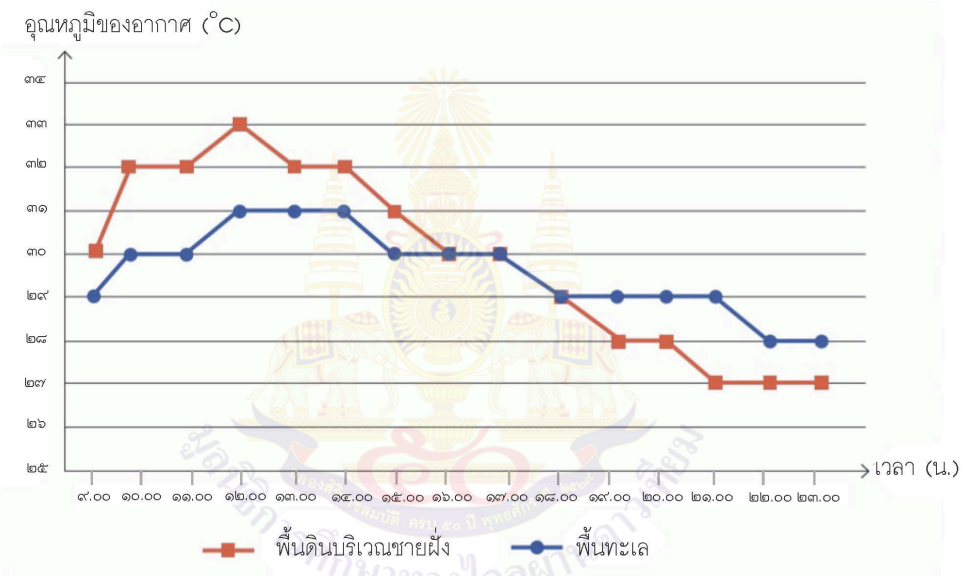

ลมทะเล ☑ เวลากลางวัน ☐ เวลากลางคืน

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

## อ่านข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ ๒-๓

กราฟความสัมพันธ์ของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเลในพื้นที่แห่งหนึ่งตั้งแต่เวลา ๐๙.๐๐-๒๓.๐๐ น. เป็นดังนี้




๒. ช่วงเวลา ๐๙.๐๐-๑๖.๐๐ น. และช่วงเวลา ๑๘.๐๐-๒๓.๐๐ น่าจะเกิดลมชนิดใด ตามลำดับ เพราะเหตุใด

**ช่วงเวลา ๐๙.๐๐-๑๖.๐๐ น. โดยประมาณ จะเกิดลมทะเล เพราะจากกราฟอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งมีอุณหภูมิสูงกว่าจะเคลื่อนที่สูงขึ้น และอากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ทำให้เกิดลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง ช่วงเวลา ๑๘.๐๐-๒๓.๐๐ น. โดยประมาณ จะเกิดลมบก เพราะจากกราฟอากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงกว่าจะเคลื่อนที่สูงขึ้น และอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ทำให้เกิดลมที่พัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

๓. ถ้าจะนำเรือออกจากฝั่ง ควรนำเรือออกในช่วงเวลาใด เพื่อให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงมากที่สุด

**ถ้าต้องการนำเรือออกจากฝั่งให้ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ต้องอาศัยลมบก ช่วยพัดเรือ ซึ่งต้องออกเรือในช่วงเวลากลางคืน**



## คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การเกิดมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

มรสุมเป็นลมประจำฤดู มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย ได้แก่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผลต่อการเกิดฤดูต่าง ๆ ของประเทศไทย ส่งผลต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิของอากาศของประเทศไทย และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ

มรสุมที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำเหมือนกับลมบก ลมทะเล แต่มรสุมเกิดเป็นบริเวณที่มีขนาดใหญ่ บริเวณเขตร้อนของโลก และเกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน ซึ่งแตกต่างจากลมบก ลมทะเลที่เกิดบริเวณชายฝั่ง ในช่วงเวลา ๑ วัน คือ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

มรสุมเป็นลมประจำฤดู เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและพื้นน้ำสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก (บริเวณระหว่างละติจูด ๒๓.๕ องศาเหนือ และละติจูด ๒๓.๕ องศาใต้) การเกิดมรสุมในแต่ละครั้ง เกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน

มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย ได้แก่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกเหนือเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งเมื่อพัดผ่านมหาสมุทรก็จะนำความชื้นไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือ ทำให้ช่วงเดือนนี้ของประเทศไทยเป็นฤดูฝน

ประเทศไทยยังได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่ซีกโลกเหนือของโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกใต้จึงเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกเหนือ

จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งจะพัดพาอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นน้อยไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูหนาว

นอกจากนี้มรสุมจะลดลงในช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม เพราะช่วงเวลานี้อุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้แตกต่างกันเล็กน้อย ทำให้อุณหภูมิของอากาศของประเทศไทยในช่วงเวลานี้เป็นผลมาจากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ช่วงเวลาดังกล่าวของประเทศไทยจึงเป็นฤดูร้อน

มรสุมจะส่งผลต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิของอากาศของประเทศไทย และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เช่น การออกดอกและติดผลของพืชบางชนิด การมีฝนตกหนักทำให้มีน้ำเติมเข้าไปในแหล่งกักเก็บน้ำ หรืออาจทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก การกัดเซาะชายฝั่ง

มรสุมมีการเกิดเหมือนกับลมบก ลมทะเล ซึ่งเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ แต่มรสุมมีขนาดของบริเวณที่เกิดและช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างจากลมบก ลมทะเล ซึ่งมรสุมเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก การเกิดมรสุมในแต่ละครั้ง เกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน ส่วนลมบก ลมทะเล เกิดบริเวณชายฝั่งและเกิดในช่วงเวลา ๑ วัน คือช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายการเกิดมรสุมจากแบบจำลอง

๒. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

๓. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมจากแบบจำลอง

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การพยากรณ์

๒. การลงความเห็นจากข้อมูล

๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

๔. การสร้างแบบจำลอง

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

๒.๑ เตรียมอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรมประยุกต์ชื่อว่า AR สสวท. วิทย์ประถม แล้วไปที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เพื่อเล่น AR การเกิดมรสุม

๒.๒ ลูกโลก ๑ ลูก/กลุ่ม

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การเกิดมรสุม

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง มรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทย

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดมรสุม

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

ปลัดกระทรวงการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เรื่อง การเกิดมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดมรสุมและผลของมรสุมที่มีต่อฤดูของประเทศไทย และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ การเกิดมรสุมเกี่ยวข้องกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร โดยสร้างแบบจำลองการเกิดมรสุม พยากรณ์การเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทร ตรวจสอบการพยากรณ์โดยอ่านใบความรู้และอภิปรายเรื่องมรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เปรียบเทียบการเกิดมรสุมกับลมบก ลมทะเล<br>● ทำใบงาน ๐๑ การเกิดมรสุม<br>● นำเสนอและอภิปรายผลการทำกิจกรรม |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของมรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความเหมือนและความแตกต่างของการเกิดมรสุมกับลมบก ลมทะเล<br>● ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดลมรสุม |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **ขอบเขตเนื้อหา** | **กิจกรรมการเรียนรู้ (๓ ชั่วโมง)** | **สื่อ / แหล่งเรียนรู้** |
|---|---|---|
| มรสุมเป็นลมประจำฤดู เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและพื้นน้ำสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก (บริเวณระหว่างละติจูด ๒๓.๕ องศาเหนือ และละติจูด ๒๓.๕ องศาใต้) การเกิดมรสุมในแต่ละครั้งเกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน<br>มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย ได้แก่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย | **ชั่วโมงที่ ๑**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือทวีปและมหาสมุทร โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑.๑ ผิวโลกของเราประกอบด้วยอะไรบ้าง (ผิวโลกประกอบด้วยส่วนที่เป็นพื้นดินหรือทวีปและมหาสมุทร)<br>๑.๒ ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ อากาศเหนือทวีปและมหาสมุทรมีอุณหภูมิแตกต่างกันหรือไม่ และส่งผลอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๒. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ การเกิดมรสุมเกี่ยวข้องกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร หน้า ๒๒ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒.๑ กิจกรรมนี้ในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดมรสุม)<br>๒.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (เรียนรู้ผ่านแบบจำลอง)<br>๒.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดมรสุม)<br>๓. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้พยากรณ์เกี่ยวกับการเกิดมรสุมและผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยเท่านั้น | ลูกโลก<br><br>**ภาระงาน / ชิ้นงาน**<br>๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน<br>๒. การทำแบบฝึกหัด<br><br>**วิธีการประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด<br>๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม<br>๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม |

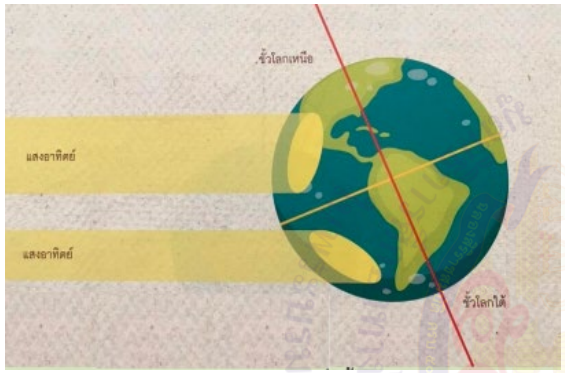
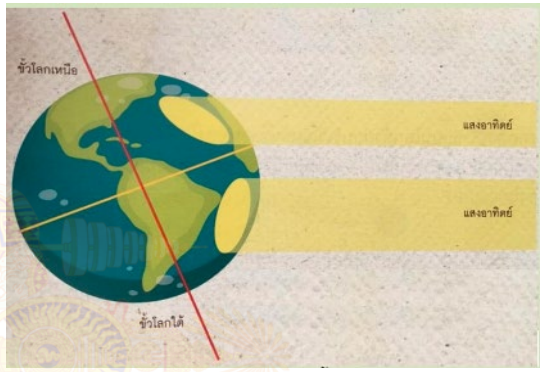
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกเหนือเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งเมื่อพัดผ่านมหาสมุทรก็จะนำความชื้นไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้น | ๔. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๑ หน้า ๒๒-๒๓ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๔.๑ นักเรียนต้องสร้างแบบจำลองเรื่องอะไร โดยใช้สิ่งใด (สร้างแบบจำลองการเกิดมรสุมโดยใช้ลูกโลก)<br>๔.๒ ในการสร้างแบบจำลอง เริ่มจากสังเกตสิ่งใด (สังเกตลูกโลกที่บริเวณพื้นทวีปและพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนซึ่งอยู่ระหว่างละติจูด ๒๓.๕ องศาเหนือ และละติจูด ๒๓.๕ องศาใต้)<br>๔.๓ เมื่อสังเกตลูกโลกแล้ว ต้องอภิปรายเรื่องอะไร (อภิปรายว่าเมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของอากาศเหนือทวีปและเหนือมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนนั้นจะเหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะเหตุใด)<br>๔.๔ เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์แล้ว ต้องพยากรณ์สิ่งใด (พยากรณ์ว่าอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด พร้อมบอกเหตุผล)<br>๔.๕ เมื่อสังเกตลูกโลกที่บริเวณพื้นทวีปและพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนอีกครั้ง แล้วจะอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (อภิปรายว่า เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลกจะเหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะเหตุใด)<br>๔.๖ เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์แล้ว ต้องพยากรณ์สิ่งใด (พยากรณ์ว่าอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด พร้อมบอกเหตุผล) | **เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| ทวีปทางซีกโลกเหนือ ทำให้ช่วงเดือนนี้ของประเทศไทยเป็นฤดูฝน<br>ประเทศไทยยังได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่ซีกโลกเหนือของโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกใต้จึงเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกเหนือจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งจะพัดพาอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ | ๔.๗ นักเรียนจะใช้ข้อมูลใดในการพยากรณ์ว่าขณะที่ซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจากดวงอาทิตย์ อากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด (ข้อมูลของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรที่ได้จากการสังเกตบนลูกโลก)<br>๕. ครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมเป็นลำดับไว้บนกระดาน<br>๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูแจกลูกโลกให้นักเรียนสังเกต พยากรณ์และสร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นทวีปและมหาสมุทร โดยครูชี้แนะให้นักเรียนได้สังเกตบริเวณเขตร้อนของโลกซึ่งอยู่ระหว่างละติจูด ๒๓.๕ องศาเหนือ และละติจูด ๒๓.๕ องศาใต้ และตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทย ชี้ให้นักเรียนสังเกตเส้นศูนย์สูตร ขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ แล้วให้ความรู้ว่าบริเวณจากเส้นศูนย์สูตรถึงขั้วโลกเหนือ เรียกว่า ซีกโลกเหนือ และบริเวณจากเส้นศูนย์สูตรถึงขั้วโลกใต้ เรียกว่า ซีกโลกใต้ ครูให้นักเรียนสังเกตบริเวณต่าง ๆ บนผิวโลกเพื่ออภิปรายว่าบริเวณใดบ้าง เป็นพื้นทวีปและบริเวณใดบ้างเป็นมหาสมุทร<br>๗. ครูให้นักเรียนสังเกตแผนภาพเมื่อซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ และแผนภาพซีกโลกเหนือเอียงออกจากดวงอาทิตย์ ดังนี้ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| และมีความชื้นน้อยไปยังประเทศที่พัดผ่าน ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ซึ่งจะพัดผ่านประเทศไทยไปยังพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูหนาว<br>นอกจากนี้มรสุมจะลดลงในช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม เพราะช่วงเวลานี้อุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้แตกต่างกันเล็กน้อย ทำให้อุณหภูมิของอากาศของ |  <br>เมื่อซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์<br>  <br>เมื่อซีกโลกเหนือเอียงออกจากดวงอาทิตย์<br>จากนั้นให้นักเรียนเชื่อมโยงลักษณะการเอียงของซีกโลกเหนือเข้าหาหรือออกจากดวงอาทิตย์กับอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกเหนือและทางซีกโลกใต้ สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการพยากรณ์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปและมหาสมุทรเมื่อซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาและเมื่อเอียงออกจากดวงอาทิตย์ บันทึกแบบจำลองและการพยากรณ์ลงในใบงาน ๐๑ การเกิดมรสุม หน้า ๒๔-๒๗<br>๘. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการอภิปราย ผลการพยากรณ์ และแบบจำลองการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก เมื่อซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาและเอียงออกจากดวงอาทิตย์ ครูรับฟังเหตุผลของนักเรียนไว้โดยยังไม่เฉลยว่าถูกหรือผิด | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| ประเทศไทยในช่วงเวลานี้เป็นผลมาจากพลังงานความร้อนจาก ดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ช่วงเวลาดังกล่าวของประเทศไทยจึงเป็นฤดูร้อน<br>มรสุมจะส่งผลต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิของอากาศของประเทศไทย และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เช่น การออกดอกและติดผลของพืชบางชนิด การมีฝนตกหนักทำให้มีน้ำเติมเข้าไปในแหล่งกักเก็บน้ำ หรืออาจทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก การกัดเซาะชายฝั่ง | **<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๙. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปว่าวันนี้ได้ทำอะไรบ้าง ผลการอภิปราย ผลการพยากรณ์ของนักเรียนเป็นอย่างไร<br>๑๐. ครูแจ้งว่านักเรียนจะได้ตรวจสอบผลการพยากรณ์และแบบจำลองการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปและมหาสมุทรจากการทำกิจกรรมในชั่วโมงถัดไป<br><br>**ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑๑. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดมรสุมและผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย โดยครูอาจเปิดข่าวเกี่ยวกับการมีมรสุมพัดผ่านประเทศไทยทำให้มีฝนตกหนักในบางพื้นที่ และให้ดูรูปในหน้า ๒๒ จากนั้นใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๑๑.๑ มรสุมคืออะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๑๑.๒ มรสุมเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๑๑.๓ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้เกิดขึ้นที่บริเวณใดและพัดผ่านประเทศไทยในทิศทางใด (ให้นักเรียนระบุบริเวณที่เกิดและการเคลื่อนที่ในรูปตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๑๑.๔ นอกจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (จากในข่าว) ยังมีมรสุมอื่นอีกหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| มรสุมมีการเกิดเหมือนกับลมบก ลมทะเล ซึ่งเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ แต่มรสุมมีขนาดของบริเวณที่เกิดและช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างจากลมบก ลมทะเล ซึ่งมรสุมเกิดบริเวณ<br>เขตร้อนของโลก การเกิดมรสุมในแต่ละครั้งเกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน ส่วนลมบก ลมทะเล เกิดบริเวณชายฝั่งและเกิดในช่วงเวลา ๑ วัน คือช่วงเวลากลางวันและกลางคืน | ๑๑.๕ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (จากในข่าว) มีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยหรือไม่ อย่างไร (มีผลทำให้เกิดฤดูฝน)<br>๑๑.๖ การเกิดฤดูอื่น ๆ ของประเทศไทยเกี่ยวข้องกับการเกิดมรสุมหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๑๒. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๑ และ ๒ ในใบกิจกรรมที่ ๑ การเกิดมรสุมเกี่ยวข้องกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร หน้า ๒๒ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๒.๑ กิจกรรมนี้ในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดมรสุมและผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๑๒.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การอธิบายและการรวบรวมข้อมูล)<br>๑๒.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดมรสุมและผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๑๓. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่า นักเรียนจะได้อธิบายการเกิดมรสุมและผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยเท่านั้น ส่วนผลของมรสุมต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจะเรียนในชั่วโมงถัดไป | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| **จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>๑. อธิบายการเกิดมรสุมจากแบบจำลอง<br>๒. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยและผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม<br>๓. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมจากแบบจำลอง<br><br>**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การพยากรณ์<br>๒. การลงความเห็นจากข้อมูล<br>๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br>๔. การสร้างแบบจำลอง | ๑๔. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๒-๔ หน้า ๒๓ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม ระหว่างการอภิปรายครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมย่อ ๆ บนกระดาน และครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้<br>๑๔.๑ นักเรียนได้เคยพยากรณ์เกี่ยวกับเรื่องอะไรไว้ (พยากรณ์ว่าการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจากดวงอาทิตย์)<br>๑๔.๒ นักเรียนจะตรวจสอบผลการพยากรณ์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอากาศนี้ได้อย่างไร (ตรวจสอบการพยากรณ์ได้จากการอ่านใบความรู้ เรื่อง มรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทย)<br>๑๔.๓ เมื่อตรวจสอบการพยากรณ์เสร็จแล้วต้องทำสิ่งใด (ปรับปรุงแบบจำลองที่ได้พยากรณ์ไว้ในแบบจำลองการเกิดมรสุมที่บันทึกไว้ในใบงาน ๐๑ หน้า ๒๕ และ ๒๗ และระบุชื่อมรสุม)<br>๑๔.๔ จากนั้นนักเรียนต้องอภิปรายและบันทึกผลสิ่งใด (ต้องอภิปรายว่ามรสุมที่เกิดขึ้นมีผลให้เกิดฤดูใดของประเทศไทยและในช่วงเปลี่ยนมรสุมหรือได้รับผลจากมรสุมลดลงจะเกิดฤดูใดของประเทศไทย รวมทั้งอภิปรายเกี่ยวกับผลของมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๑๕. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง มรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทย หน้า ๒๘ - ย่อหน้าที่ ๒ ของหน้า ๓๐ โดยเลือกใช้วิธีการอ่านที่เหมาะสม และถ้ามีอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต สามารถให้นักเรียนใช้เปิดดู AR การเกิดมรสุมในหน้า ๒๘ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| **จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ได้จากนั้นนำข้อมูลไปปรับปรุงแบบจำลองในหน้า ๒๕ และ ๒๗ และบันทึกผลของมรสุมและช่วงเปลี่ยนมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ลงในหน้า ๓๒<br>๑๖. ครูชวนนักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยอาจใช้ลูกโลกและไฟฉายหรือโคมไฟแสดงลักษณะของโลกเมื่อซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาและเอียงออกจากดวงอาทิตย์ จากนั้นใช้คำถามดังนี้<br>๑๖.๑ จากการสังเกตลูกโลก ประเทศไทยอยู่ในบริเวณเขตภูมิอากาศแบบใด (ประเทศไทยอยู่ในบริเวณเขตร้อนของโลก เพราะอยู่ระหว่างละติจูด ๒๓.๕ องศาเหนือ และละติจูด ๒๓.๕ องศาใต้ของลูกโลก อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรเล็กน้อย และได้รับแสงอาทิตย์ตกตั้งฉากตลอดทั้งปี)<br>๑๖.๒ เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลกจะเป็นอย่างไร และส่งผลให้อากาศเคลื่อนที่อย่างไร เพราะเหตุใด (อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปสูงกว่าอากาศเหนือพื้นมหาสมุทร อากาศในบริเวณเขตร้อนของเหนือพื้นทวีปหรือในทางซีกโลกเหนือจะเคลื่อนที่สูงขึ้น เพราะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ และอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่เพราะมีอุณหภูมิต่ำกว่า)<br>๑๖.๓ เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลกจะเป็นอย่างไร และส่งผลต่อการเคลื่อนที่อย่างไร เพราะเหตุใด (อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปต่ำกว่าอากาศเหนือพื้นมหาสมุทร อากาศในบริเวณเขตร้อนของเหนือพื้นมหาสมุทรหรือในทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนที่สูงขึ้น | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | เพราะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือพื้นทวีป และอากาศเหนือพื้นทวีปหรือในทางซีกโลกเหนือจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่เพราะมีอุณหภูมิต่ำกว่า)<br>๑๖.๔ จากข้อมูลในใบความรู้ ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรที่บริเวณเขตร้อนของโลก ทำให้เกิดสิ่งใด (เกิดมรสุม)<br>๑๖.๕ มรสุมเกิดขึ้นในระยะเวลานานเท่าใด (มรสุมมีระยะเวลาในการเกิดต่อเนื่องยาวนาน แต่ละมรสุมจะเกิดประมาณ ๓-๕ เดือน)<br>๑๖.๖ มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทยมีมรสุมอะไรบ้าง (มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย ได้แก่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ)<br>๑๖.๗ การพัดผ่านของมรสุมทั้งสองมรสุมนี้ ส่งผลต่อการเกิดฤดูใดของประเทศไทย (มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้เกิดฤดูฝนและมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ประเทศไทยเป็นฤดูหนาว)<br>๑๖.๘ ฤดูฝนของประเทศไทยเกิดขึ้นได้อย่างไร (ฤดูฝนของประเทศไทยเกิดขึ้นเพราะได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคม อากาศทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนผ่านมหาสมุทร นำความชื้นไปยังประเทศที่พัดผ่านรวมทั้งประเทศไทยไปยังพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือ ผลของมรสุมนี้ทำให้ช่วงเดือนนี้ของประเทศไทยเป็นฤดูฝน)<br>๑๖.๙ ฤดูหนาวของประเทศไทยเกิดขึ้นได้อย่างไร (ฤดูหนาวของประเทศไทยเกิดขึ้นเพราะได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

อากาศทางซีกโลกเหนือซึ่งมีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นน้อย จะเคลื่อนที่ไปยังประเทศที่พัดผ่านประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมดังกล่าว ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูหนาว)

๑๖.๑๐ ช่วงเปลี่ยนมรสุมหรือมรสุมลดลงเกิดจากสาเหตุใด และส่งผลต่อประเทศไทยอย่างไร (ช่วงเปลี่ยนมรสุมหรือมรสุมลดลงเกิดจากอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรแตกต่างกันเล็กน้อย อุณหภูมิของอากาศในประเทศไทยจึงมาจากการได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ประเทศไทยจึงเป็นฤดูร้อน อากาศแห้งแล้ง และอบอ้าว)

๑๖.๑๑ ฤดูร้อนของประเทศไทยเกิดขึ้นในช่วงเดือนใด (ฤดูร้อนของประเทศไทยเกิดอยู่ในช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม)

๑๗. ครูให้นักเรียนปรับปรุงแบบจำลอง และเพิ่มเติมข้อมูลที่ได้เรียนรู้จากการอ่านใบความรู้ลงในแบบจำลองให้ครบถ้วน จากนั้นสุ่มนักเรียนนำเสนอแบบจำลองการเกิดมรสุม

**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**

๑๘. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยแบ่งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนผังความคิดร่วมกันบนกระดานเกี่ยวกับการเกิดมรสุม พื้นที่ที่เกิดและระยะเวลาในการเกิดมรสุม ชื่อมรสุมที่พัดผ่าน และผลของมรสุมและช่วงเปลี่ยนมรสุมหรือได้รับผลจากมรสุมลดลงกับการเกิดฤดูต่าง ๆ ของประเทศไทย ตัวอย่างผังความคิด เช่น

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**




๑๙. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าครั้งต่อไปจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลของมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งกันไปค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนี้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ และนำข้อมูลพร้อมบอกแหล่งที่มาของข้อมูลมาพูดคุยในชั่วโมงต่อไป

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ชั่วโมงที่ ๓**

**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**

๒๐. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับมรสุม โดยอาจใช้รูปสองรูปนี้ แล้วให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้




รูปที่ ๑




รูปที่ ๒

๒๐.๑ มรสุมเกิดขึ้นได้อย่างไร เกิดที่บริเวณใด และในช่วงเวลาใด (มรสุมเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและพื้นน้ำสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก การเกิดมรสุมในแต่ละครั้ง เกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๒๐.๒ รูปใดเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ รูปใดแสดงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (รูปที่ ๑ เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนรูปที่ ๒ เป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้)<br>๒๐.๓ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านประเทศไทย ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูใด เพราะเหตุใด (มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านประเทศไทย ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูหนาว เพราะอากาศทางซีกโลกเหนือที่มีความหนาวเย็นผ่านประเทศไทย)<br>๒๐.๔ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านประเทศไทย ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูใด เพราะเหตุใด (มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านประเทศไทย ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูฝน เพราะอากาศทางซีกโลกใต้พัดผ่านมหาสมุทร นำความชื้นเข้าสู่ประเทศไทย)<br>๒๐.๕ มรสุมเกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูร้อนของประเทศไทยอย่างไร (ช่วงเปลี่ยนมรสุมหรือมรสุมลดลงเป็นช่วงที่อุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศทางซีกโลกใต้แตกต่างกันเล็กน้อย จึงทำให้ประเทศไทยได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ มีผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูร้อน)<br>๒๑. ครูตรวจสอบความรู้เดิมโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๑.๑ มรสุมมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๒๑.๒ การเกิดมรสุมเหมือนหรือแตกต่างจากลมบก ลมทะเลอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๓ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | **<u>ขั้นสอน</u> (๔๐ นาที)**<br>๒๒. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนจะได้อธิบายผลของมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม<br>๒๓. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง มรสุมกับการเกิดฤดูของประเทศไทย หน้า ๓๐ ย่อหน้าที่ ๓ และหน้า ๓๑ และร่วมกันอภิปรายผลของมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ข้อมูลจากใบความรู้ และอาจมีข้อมูลที่ได้ไปสืบค้นมาล่วงหน้า บันทึกผลการอภิปรายลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๓๓ และให้เตรียมนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ<br>๒๔. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการอภิปราย<br>๒๕. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลของมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๕.๑ มรสุมมีผลดีกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (จากใบความรู้ทำให้ทราบว่า มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านประเทศไทย ทำให้มีฝนตกชุก ช่วยให้มีน้ำไว้สำหรับอุปโภค บริโภค ทำการเกษตร และมีเก็บไว้ในแหล่งกักเก็บน้ำต่าง ๆ เพื่อไว้ใช้ในช่วงฤดูอื่น ๆ ส่วนมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาความหนาวเย็นมายังประเทศไทย ส่งผลให้พืชบางชนิดออกดอก ออกผลได้) นักเรียนสามารถเพิ่มเติมข้อมูลอื่นที่สืบค้นมาได้<br>๒๕.๒ มรสุมมีผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (จากใบความรู้ทำให้ทราบว่า เมื่อมีฝนตกมาก ทำให้เกิดน้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก ทำลายทรัพย์สินหรือชีวิตได้ การกัดเซาะชายฝั่งทำให้พื้นที่ชายฝั่งหายไปส่งให้สิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งมีแหล่งที่อยู่ลดน้อยลง) นักเรียนสามารถเพิ่มเติมข้อมูลอื่นที่สืบค้นมาได้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง** | | |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** | | |
| | ๒๖. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความเหมือนและความแตกต่างของการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม และบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๓๓-๓๔<br>๒๗. ครูชวนนักเรียนนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความเหมือนและความแตกต่างของการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๗.๑ การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (มีหลักการเกิดเหมือนกัน โดยเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง)<br>๒๗.๒ การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกันที่ขนาดของบริเวณที่เกิด และช่วงระยะเวลาการเกิด โดยลมบก ลมทะเลเกิดบริเวณชายฝั่ง ส่วนมรสุมเกิดขึ้นในบริเวณที่มีขนาดใหญ่กว่า โดยเกิดตรงบริเวณเขตร้อนของโลก เช่น บริเวณภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนระยะเวลาการเกิดลมบก ลมทะเล เกิดในช่วงเวลา ๑ วัน คือ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ส่วนมรสุมแต่ละมรสุมมีระยะเวลาในการเกิดต่อเนื่องยาวนานประมาณ ๓-๕ เดือน)<br>๒๘. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๓๕-๓๖ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>๒๙. นักเรียนทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดมรสุม หน้า ๓๗-๓๘ และช่วยกันเฉลยคำตอบ | |

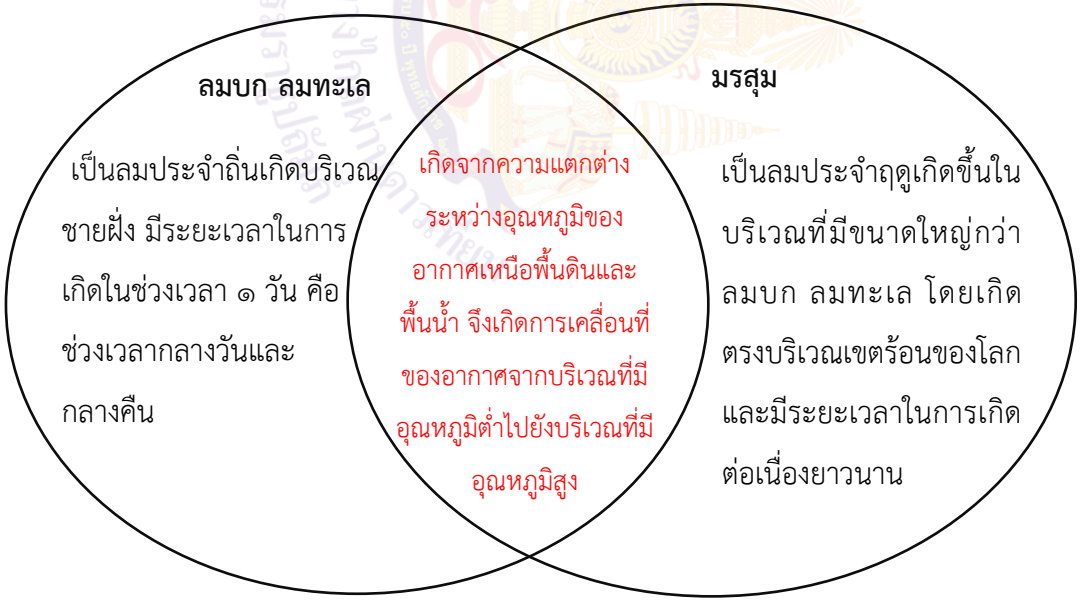
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**

๓๐. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับผลของมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า มรสุมมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้มีน้ำไว้สำหรับอุปโภค บริโภค ทำการเกษตร และมีเก็บไว้ในแหล่งกักเก็บน้ำต่าง ๆ ช่วยให้พืชบางชนิดออกดอก ออกผลได้ หรือเมื่อมีฝนตกมากทำให้เกิดน้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก การกัดเซาะชายฝั่ง จากนั้นครูอาจชวนนักเรียนสรุปความเหมือนและความแตกต่างของการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม โดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ดังตัวอย่าง

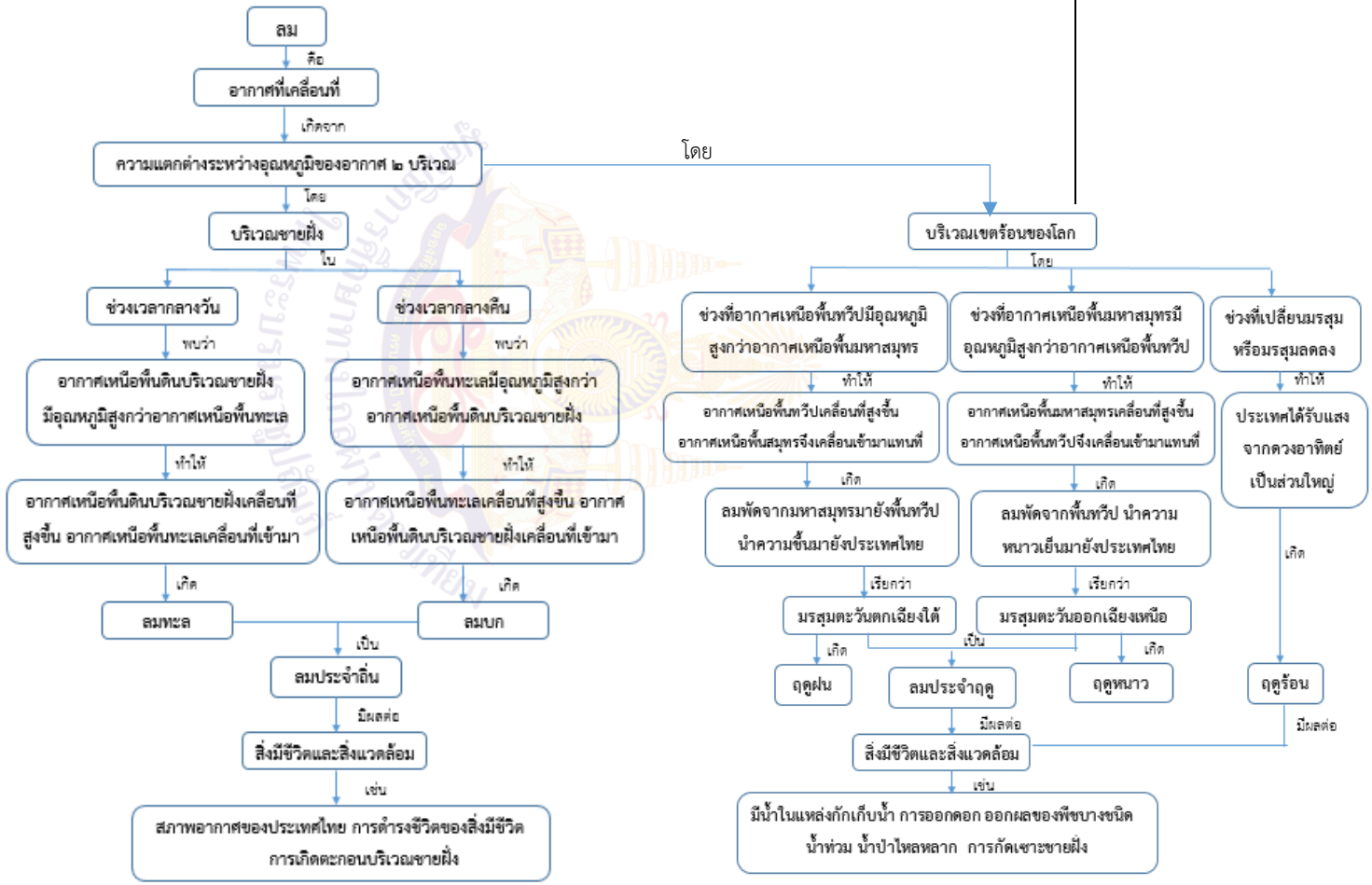


| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๓๕. ครูชวนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนทั้งหมดเกี่ยวกับลมบก ลมทะเล และมรสุม โดยอาจให้สรุปในรูป ผังแนวคิดต่อจากเรื่องลมบก ลมทะเล ดังตัวอย่างต่อไปนี้ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดมรสุม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**



## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การเกิดมรสุม

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การเกิดมรสุม

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การพยากรณ์ | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| การสร้างแบบจำลอง | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การพยากรณ์ | สามารถคาดการณ์ว่าขณะที่ซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจากดวงอาทิตย์ อากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใดได้ โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างสมเหตุสมผลและครบถ้วน | สามารถคาดการณ์ว่าขณะที่ซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจากดวงอาทิตย์ อากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใดได้ โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างสมเหตุสมผล แต่ไม่ครบถ้วน | สามารถคาดการณ์ว่าขณะที่ ซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจากดวงอาทิตย์ อากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใดได้ โดยอาศัยข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผล |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | การลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจาก ดวงอาทิตย์ | การลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจากดวง | การลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาและออกจากดวงอาทิตย์ จะทำให้ |

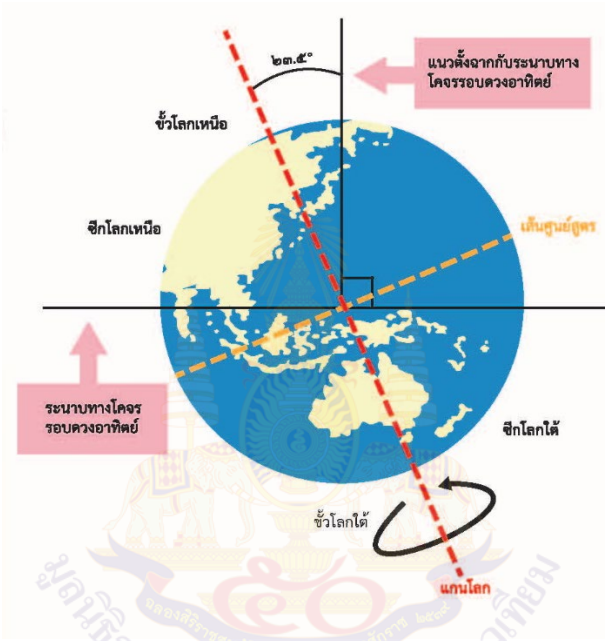
| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | จะทำให้อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้มีอุณหภูมิของอากาศแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศได้ ด้วยตนเอง | อาทิตย์ จะทำให้อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้มีอุณหภูมิของอากาศแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ มีอุณหภูมิของอากาศแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลได้ แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การสร้างแบบจำลอง การรวบรวมข้อมูล และการอภิปรายได้ว่า มรสุมและลมบก ลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน คือ เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำ แต่มีขนาดของบริเวณที่เกิด และช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างกัน และมรสุมมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยได้ ด้วยตนเอง | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การสร้างแบบจำลอง การรวบรวมข้อมูล และการอภิปรายได้ว่ามรสุมและลมบก ลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน คือ เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำ แต่มีขนาดของบริเวณที่เกิด และช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างกัน และมรสุมมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยได้ จากการชี้แนะจากครูและผู้อื่น | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสังเกต การสร้างแบบจำลอง การรวบรวมข้อมูล และการอภิปรายได้ว่า มรสุมและลมบก ลมทะเล มีหลักการเกิดเหมือนกัน คือ เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำ แต่มีขนาดของบริเวณที่เกิด และช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างกัน และมรสุมมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย แต่ลงข้อสรุปได้ไม่ครบถ้วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสร้างแบบจำลอง | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดมรสุมได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดมรสุมได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดมรสุมได้ถูกต้องบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

ศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

โลกของเรามีลักษณะเป็นทรงกลม มีขั้วโลกเหนือ ขั้วโลกใต้ เส้นตรงสมมติที่ลากจากขั้วโลกเหนือผ่านทะลุโลกมายังขั้วโลกใต้ เรียกว่า แกนโลก ซึ่งเอียงทำมุม ๒๓.๕ องศากับแนวตั้งฉากกับระนาบทางโคจรรอบดวงอาทิตย์ ส่วนเส้นสมมติที่ลากรอบกึ่งกลางของโลกตามแนวนอนจนครบรอบซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้เท่า ๆ กัน เรียกว่า เส้นศูนย์สูตร บริเวณจากเส้นศูนย์สูตรถึงขั้วโลกเหนือ เรียกว่า ซีกโลกเหนือ และบริเวณจากเส้นศูนย์สูตรถึงขั้วโลกใต้ เรียกว่า ซีกโลกใต้ ดังรูปที่ ๑

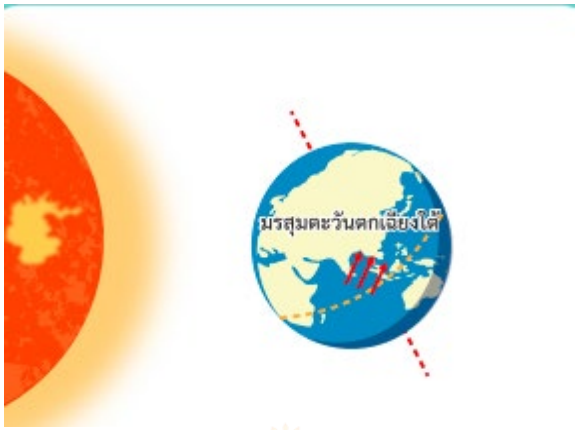



รูปที่ ๑ ส่วนต่าง ๆ ของโลก

โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงคงที่สม่ำเสมอ ทำให้พื้นที่ต่าง ๆ บนโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไป เช่น เมื่อแกนโลกทางด้านซีกโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ บริเวณซีกโลกเหนือจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศสูงขึ้น ส่วนซีกโลกใต้มีอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศต่ำลง หรือเมื่อแกนโลกทางด้านซีกโลกเหนือเอียงออกจากดวงอาทิตย์ บริเวณซีกโลกเหนือจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศต่ำลง และบริเวณซีกโลกใต้มีอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศสูงขึ้น

การที่อุณหภูมิของอากาศบริเวณซีกโลกเหนือและบริเวณซีกโลกใต้มีความแตกต่างกัน ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศที่ครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างทั้งพื้นทวีปและมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก เรียกว่า มรสุม ประเทศไทยที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรเล็กน้อยและมีพื้นที่อยู่ติดกับมหาสมุทรจึงอยู่ในเขตที่มรสุมเคลื่อนที่ผ่าน ซึ่งถ้าเป็นช่วงกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมที่โลกเอียงซีกโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ ดังรูปที่ ๒ อากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือจะมีอุณหภูมิสูงกว่า

อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ ทำให้อากาศเหนือพื้นทวีปเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ ซึ่งจะนำความชื้นจากมหาสุมทรเข้ามา ทำให้ช่วงเวลานี้ประเทศไทยเกิดฤดูฝน




รูปที่ ๒ เมื่อขั้วโลกเหนือเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์

ถ้าเป็นช่วงกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ที่โลกเอียงซีกโลกเหนือออกจากดวงอาทิตย์ ดังรูปที่ ๓ อากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้ ทำให้อากาศเหนือพื้นมหาสมุทรเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศเหนือพื้นทวีปจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ ซึ่งเป็นลมที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นน้อย ทำให้ช่วงเวลานี้ประเทศไทยเกิดฤดูหนาว




รูปที่ ๓ เมื่อขั้วโลกเหนือเอียงออกจากดวงอาทิตย์

ช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสุมทรแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งเป็นช่วงที่ได้รับผลจากมรสุมลดลง ทำให้อุณภูมิของอากาศบริเวณเขตร้อนของโลกเป็นผลมาจากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ช่วงเวลานี้ประเทศไทยจึงเป็นฤดูร้อน

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ใบงาน ๐๑ : การเกิดมรสุม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

**ผลการอภิปราย**

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่เลือก พร้อมบอกเหตุผลเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์

☐ เหมือนกัน ☑ แตกต่างกัน

เพราะ เมื่อโลกเอียงขั้วโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์จะทำให้ซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าทางซีกโลกใต้ อากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ผลการพยากรณ์

เขียนลูกศรแสดงการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทร เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเขียนลูกศรให้หัวลูกศรแสดงทิศทางที่อากาศเคลื่อนที่ไปลงในรูป พร้อมบอกเหตุผล




มรสุม ตะวันตกเฉียงใต้

เพราะ อากาศเหนือพื้นทวีปซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าจะเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่เลือก พร้อมบอกเหตุผลเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทรในบริเวณเขตร้อนของโลก เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์

☐ เหมือนกัน ☑ แตกต่างกัน

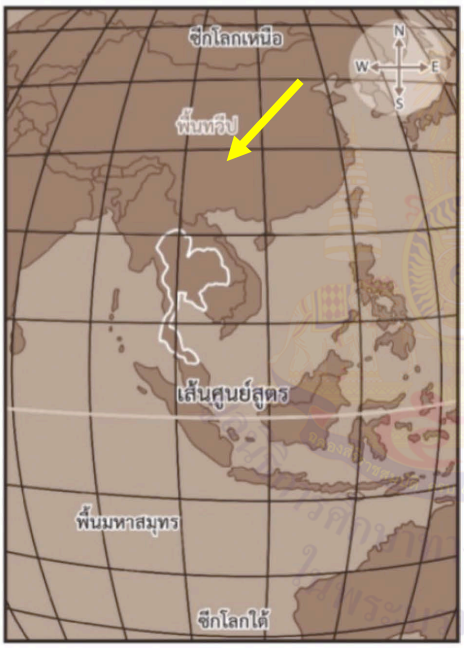
เพราะ เมื่อโลกเอียงขั้วโลกเหนือออกจากดวงอาทิตย์จะทำให้ซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าทางซีกโลกใต้ อากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือจึงมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ผลการพยากรณ์

เขียนลูกศรแสดงการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปและเหนือพื้นมหาสมุทร เมื่อซีกโลกเหนือของโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์ โดยเขียนลูกศรให้หัวลูกศรแสดงทิศทางที่อากาศเคลื่อนที่ไปลงในรูป พร้อมบอกเหตุผล




มรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ

เพราะ อากาศเหนือพื้นมหาสมุทรซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าจะเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศเหนือพื้นทวีปซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

ตาราง ผลของมรสุมและช่วงเปลี่ยนมรุสมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

| มรสุมและช่วงเปลี่ยนมรสุม | ฤดูของประเทศไทยที่เกิดขึ้น | ช่วงเวลาที่เกิด |
|---|---|---|
| มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ | ฤดูหนาว | กลางเดือนตุลาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ |
| มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ | ฤดูฝน | กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม |
| ช่วงเปลี่ยนมรสุมหรือได้รับผลจากมรสุมลดลง | ฤดูร้อน | กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม |



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

**ผลการอภิปราย** คำตอบขึ้นอยู่กับผลการอภิปรายของนักเรียน เช่น

ผลของมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- มีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย
- มีผลต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิของอากาศของประเทศไทย
- มีผลต่อการออกดอกและติดผลของพืชบางชนิด
- มีผลทำให้ในบางพื้นที่มีอากาศหนาวเย็น หรือมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง จนอาจทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก
- มีผลทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง

**ผลการอภิปราย**

การเปรียบเทียบการเกิดมรสุมกับลมบก ลมทะเล

สิ่งที่เหมือนกัน

มีหลักการเกิดเหมือนกัน โดยเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำ จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## สิ่งที่แตกต่างกัน

- ขนาดของบริเวณที่เกิด กล่าวคือ มรสุมเกิดเป็นบริเวณกว้างระดับทวีปในบริเวณเขตร้อนของโลก ส่วนลมบก ลมทะเล เกิดในบริเวณที่แคบกว่า ได้แก่ บริเวณชายฝั่ง
- ช่วงระยะเวลาการเกิด กล่าวคือ มรสุมแต่ละครั้งจะเกิดต่อเนื่องยาวนานหลายเดือนเป็นฤดู เป็นลมประจำฤดู ส่วนลมบก ลมทะเล เกิดในช่วงเวลา ๑ วัน ในเวลากลางวันและกลางคืน เป็นลมประจำถิ่น



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. ถ้าไม่มีมรสุมจะมีผลต่อฤดูของประเทศไทยอย่างไร

ถ้าไม่มีมรสุม ประเทศไทยซึ่งอยู่เขตร้อนของโลกจะได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์มากตลอดทั้งปี ส่งผลให้ประเทศไทยร้อนตลอดปีจึงอาจมีเพียงฤดูร้อน

๒. มรสุมมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

เช่น มีผลต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิของอากาศของประเทศไทย มีผลต่อการออกดอกและติดผลของพืชบางชนิด มีผลทำให้ในบางพื้นที่มีอากาศหนาวเย็น หรือมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องจนอาจทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และมีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่ง

๓. มรสุมเหมือนและแตกต่างจากลมบก ลมทะเล อย่างไร

สิ่งที่เหมือนกัน คือหลักการเกิด โดยเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำ

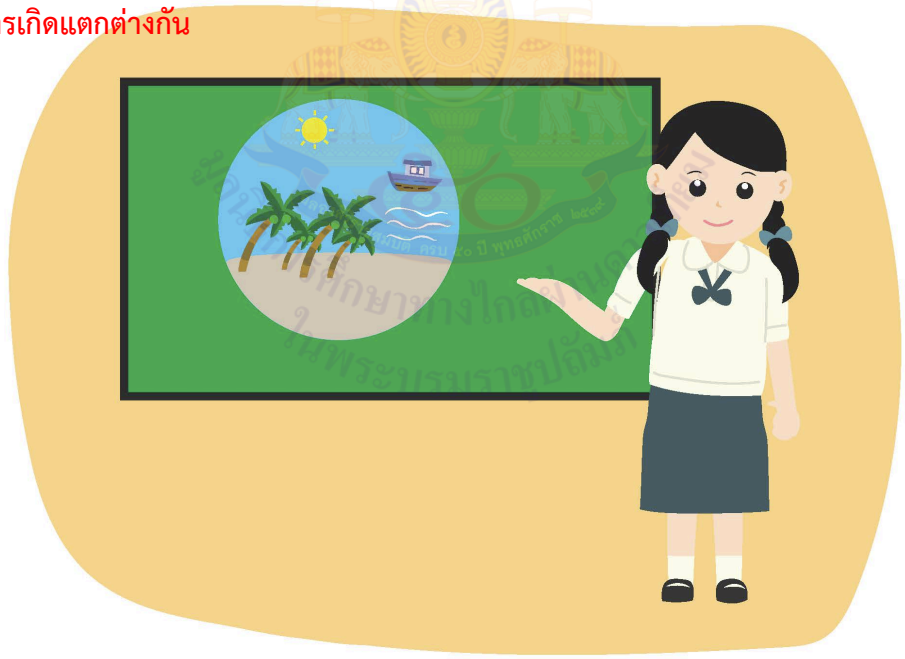
สิ่งที่แตกต่างกัน คือขนาดของบริเวณที่เกิดและช่วงระยะเวลาการเกิด โดยลมบก ลมทะเลเกิดบริเวณชายฝั่ง ส่วนมรสุมเกิดขึ้นในบริเวณที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งจะเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ลมบก ลมทะเล เกิดในช่วงเวลา ๑ วัน คือ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ส่วนการเกิดมรสุมในแต่ละครั้ง เกิดในช่วงระยะเวลานานต่อเนื่องหลายเดือน

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

๔. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

มรสุมเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นมหาสมุทร มรสุมมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย โดยมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านประเทศไทย มีผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูหนาวและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านประเทศไทย มีผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูฝน และในช่วงเปลี่ยนมรสุม อุณหภูมิของอากาศของประเทศไทยจะเป็นผลมาจากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ช่วงเวลานี้ของประเทศไทยเป็นฤดูร้อน มรสุมมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้มรสุม และลมบกลมทะเลมีหลักการเกิดเหมือนกัน แต่มีขนาดของบริเวณที่เกิด และช่วงระยะเวลาการเกิดแตกต่างกัน



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

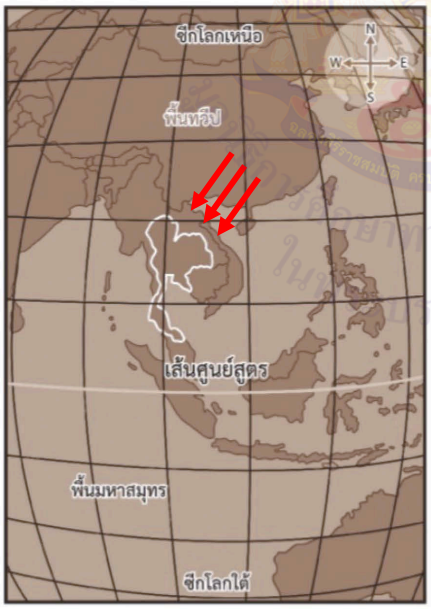
ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๒

## ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องการเกิดมรสุม

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

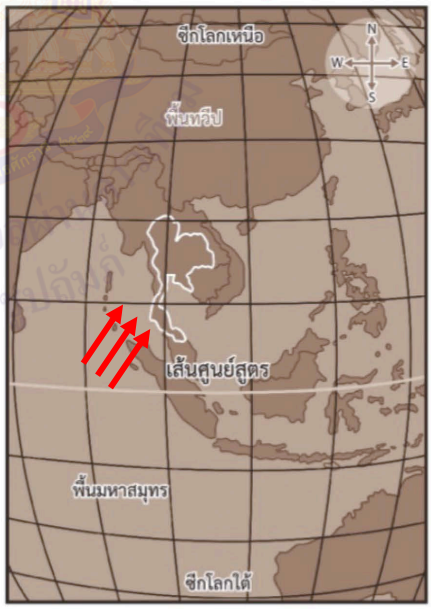
๑. ทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นอย่างไร

เขียนลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ลงในรูป และทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความฤดูที่เกิดจากมรสุมดังกล่าว




มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

☐ ฤดูฝน ☑ ฤดูหนาว




มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

☑ ฤดูฝน ☐ ฤดูหนาว

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๒

๒. ถ้าวางแผนไปเที่ยวทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย ควรจะไปช่วงเดือนใดบ้าง เพราะเหตุใด

**ควรไปช่วงกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เพราะช่วงเวลาดังกล่าวแม้จะได้รับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือแต่จะมีผลต่อชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย ชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตกจะได้รับผลจากมรสุมน้อย คลื่นทะเลไม่รุนแรง และช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ก็ยังอยู่ในช่วงเปลี่ยนมรสุม คลื่นทะเลไม่รุนแรงเช่นเดียวกัน เหมาะกับการท่องเที่ยวทางทะเล**

๓. ถ้ากรมอุตุนิยมวิทยารายงานว่า ปีนี้ประเทศไทยจะได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือนานกว่าทุกปี เกษตรกรในบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือควรวางแผนการใช้น้ำอย่างไร เพราะเหตุใด

**ควรใช้น้ำอย่างประหยัดและควรสำรองน้ำไว้ใช้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น การขุดสระ เพราะมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลมที่พัดมาจากทางตอนเหนือของประเทศจีน ซึ่งเป็นลมที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นน้อย ซึ่งจะมีผลต่อปริมาณฝนที่ตกในประเทศไทยที่จะมีปริมาณฝนตกน้อยลงตามไปด้วย และควรเลือกชนิดพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นในอากาศน้อย**



# หน่วยย่อยที่ ๒

# ปรากฏการณ์เรือนกระจก

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔** **ชื่อหน่วย ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ**

**จำนวนเวลาเรียน ๖ ชั่วโมง** **จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ๑ แผน**

---

**สาระสำคัญของหน่วย**

โลกของเรามีปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต แต่ถ้ามนุษย์ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น การกักเก็บและคายความร้อนกลับสู่ผิวโลกก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกสูงขึ้นและอาจทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ดังนั้นทุกคนควรร่วมกันลดกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๓.๒**

เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**ตัวชี้วัด**

ว ๓.๒ ป.๖/๘ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต

ว ๓.๒ ป.๖/๙ ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

**ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๒**
**ปรากฏการณ์เรือนกระจก**

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลก มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

↓

แก๊สเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ คลอโรฟลูออโรคาร์บอน ไอน้ำ โอโซน ซึ่งเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติและจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์

↓

แก๊สเรือนกระจกเกิดได้จากหลายเหตุการณ์ เช่น การระเหยของน้ำ การคายน้ำของพืช การเผาขยะ การตัดไม้ทำลายป่า การใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้ปุ๋ยเคมีบางชนิด กระบวนการผลิตไฟฟ้า การเผาวัสดุเพื่อใช้ทางการเกษตร การเผาไหม้เชื้อเพลิง การใช้เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทำความเย็น

↓

ถ้าแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้น ทำให้การกักเก็บและคายความร้อนกลับสู่ผิวโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเรื่อย ๆ และอาจเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

↓

ภาวะโลกร้อนอาจทำให้เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เกิดความแห้งแล้งเป็นเวลานาน การเกิดไฟป่ามากขึ้น เกิดโรคระบาดที่เคยระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่

↓

ทุกคนควรลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ โดยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและลดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก เช่น ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ วางแผนเส้นทางก่อนใช้รถชนิดต่าง ๆ จัดการแยกขยะก่อนทิ้งลงถัง บริโภคอาหารอย่างเหมาะสม ปลูกต้นไม้และอนุรักษ์ป่าไม้

## โครงสร้างของหน่วยย่อยที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก

| หน่วยการเรียนรู้ | ชื่อหน่วยย่อย | จำนวนแผน | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ | หน่วยย่อยที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจก | ๑ | ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | ๖ |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน เวลา ๖ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

โลกของเรามีปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต แต่ถ้ามนุษย์ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น การกักเก็บและคายความร้อนกลับสู่ผิวโลกก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกสูงขึ้นและอาจทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ดังนั้นทุกคนควรร่วมกันลดกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

ปรากฏการณ์เรือนกระจกคือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากแก๊สเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ คลอโรฟลูออโรคาร์บอน ไอน้ำ และโอโซน ซึ่งเกิดได้ทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ แก๊สเรือนกระจกจะกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่โลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ถ้าปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมากขึ้น จะทำให้การกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลกมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเกิดภาวะโลกร้อน ถ้าภาวะนี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยาวนานจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศของโลก

โดยกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง การทำเหมืองแร่ การเผาวัสดุต่าง ๆ การเน่าเปื่อยและย่อยสลายของสารอินทรีย์ การเกิดไฟป่า การถมและฝังกลบขยะ การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก การผลิตวัสดุในโรงงานโดยใช้กระบวนการทางเคมี การใช้เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทำความเย็น ดังนั้นเราควรทำกิจกรรมหรือปฏิบัติตนเพื่อช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก เช่น การปลูกต้นไม้ การปล่อยให้ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ การคัดแยกขยะ การนำขยะบางชนิดที่คัดแยกแล้วไปจัดการอย่างเหมาะสม การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานทดแทน การกินอาหารพอเหมาะกินอาหารไม่เหลือทิ้ง การเลือกใช้พลังงานสะอาด

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก

๒. อธิบายผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

๓. บอกกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก

๔. บอกแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การวัด

๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

๓. การลงความเห็นจากข้อมูล

๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

๕. การสร้างแบบจำลอง

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

๔. มีจิตสาธารณะ

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

| | |
|---|---|
| ๒.๑ ฝาขวดที่เจาะรูตรงกลาง | ๒ ฝา/กลุ่ม |
| ๒.๒ กระดาษสีขาว | ๑ แผ่น/กลุ่ม |
| ๒.๓ เทอร์มอมิเตอร์ | ๒ แผ่น/กลุ่ม |
| ๒.๔ แก้วพลาสติกใส | ๒ ใบ/กลุ่ม |
| ๒.๕ โคมไฟ | ๒ ดวง/กลุ่ม (ถ้าไม่สามารถจัดได้เพียงพอต่อกลุ่ม อาจตั้ง ๒-๓ จุด/ห้อง) |
| ๒.๖ เทปใส | ๑ ม้วน/กลุ่ม |
| ๒.๗ กรรไกร | ๑ เล่ม/กลุ่ม |
| ๒.๘ บีกเกอร์ | ๑ ใบ/กลุ่ม |
| ๒.๙ นาฬิกา | ๑ เรือน/กลุ่ม |

๒.๑๐ น้ำโซดา ๒๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร/กลุ่ม

๒.๑๑ ดินน้ำมัน ๑ ก้อน/กลุ่ม

๒.๑๒ ครูดาวน์โหลด QR code หรือ http://ipst.me/10920 ลงทะเบียนและกรอกข้อมูลพฤติกรรมการดำรงชีวิตของตนเองลงในเว็บไซต์ขององค์การบริหารจัดการแก๊สเรือนกระจก (องค์การมหาชน) เพื่อสาธิตและอธิบายวิธีการใช้งานเว็บไซต์นี้ให้นักเรียนเข้าใจ

๒.๑๓ ชุดเกม Too Little Too Late สำหรับนักเรียน ๑ ชุด/กลุ่ม โดยสามารถดาวน์โหลดได้ที่ http://ipst.me/10926 หรือสแกน QR code ดังนี้

๒.๑๔ วิธีการเล่นเกม Too Little Too Late โดยสามารถดาวน์โหลดได้ที่ http://ipst.me/11377 หรือสแกน QR code ดังนี้

โดยครูศึกษาวิธีการเล่นให้เข้าใจก่อน แล้วอาจปรินท์เป็นเอกสารสำหรับนักเรียนใช้ก่อนเล่นเกม ๑ ชุด/กลุ่ม

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

๒.๑๕ ขวดพลาสติก ๑.๕ ลิตร ๒ ขวด/กลุ่ม

๒.๑๖ ไม้บรรทัด ๑ อัน/กลุ่ม

๒.๑๗ น้ำ ๒๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร/กลุ่ม

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก

๓.๓ ใบงาน ๐๒ ลดปริมาณแก๊สเรือนกระจก

๓.๔ ใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก แก๊สเรือนกระจก ภาวะโลกร้อน แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการเกิดแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกเป็นอย่างไร โดยอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และทำใบงาน ๐๑ ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก<br>● ทำกิจกรรมที่ ๒ เราจะลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร โดยอภิปรายกิจกรรมของมนุษย์ที่เพิ่มแก๊สเรือนกระจก และแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ และทำใบงาน ๐๒ ลดปริมาณแก๊สเรือนกระจก |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก แก๊สเรือนกระจก ภาวะโลกร้อน แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการเกิดแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ<br>● ทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

ปรากฏการณ์เรือนกระจกคือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากแก๊สเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ คลอโรฟลูออโรคาร์บอน ไอน้ำ และโอโซน ซึ่งเกิดได้ทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ แก๊สเรือนกระจกจะกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่โลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๖ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้ อากาศโดยทั่วไปประกอบด้วยอะไรบ้าง (อากาศโดยทั่วไปประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำ และแก๊สอื่น ๆ เช่น อาร์กอน)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยใช้คำถามดังนี้

๒.๑ ปรากฏการณ์เรือนกระจกคืออะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

๒.๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกเป็นอย่างไร หน้า ๔๐ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๓.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก)

๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสร้างแบบจำลอง)

๓.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก)

๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. ขวดพลาสติกใส ๑.๕ ลิตร
๒. ฝาขวดที่เจาะรูตรงกลาง
๓. กระดาษสีขาว
๔. เทอร์มอมิเตอร์
๕. แก้วพลาสติกใส
๖. ไม้บรรทัด
๗. โคมไฟ
๘. เทปใส
๙. กรรไกร
๑๐. บีกเกอร์
๑๑. นาฬิกา
๑๒. น้ำโซดา
๑๓. น้ำ
๑๔. ดินน้ำมัน
๑๕. ชุดเกม Too Little Too Late

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| ถ้าปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมากขึ้น จะทำให้การกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลกมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเกิดภาวะโลกร้อน ถ้าภาวะนี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยาวนานจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศของโลก<br>โดยกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง การทำเหมืองแร่ การเผาวัสดุต่าง ๆ การเน่าเปื่อย | ๕. ครูให้นักเรียนอ่านวัสดุอุปกรณ์แล้วตรวจสอบว่าได้เตรียมวัสดุอุปกรณ์มาครบหรือไม่ และตรวจสอบว่านักเรียนใช้เทอร์มอมิเตอร์ถูกต้องหรือไม่ หากยังใช้ไม่ถูกต้อง ครูแนะนำวิธีการใช้ก่อนการทำกิจกรรม และเตือนนักเรียนว่าขณะโคมไฟเปิดอยู่หรือหลังจากปิดโคมไฟใหม่ ๆ โคมไฟจะร้อน นักเรียนไม่ควรนำมือไปแตะบริเวณโคมไฟโดยตรงเพราะจะร้อนและอาจทำให้ได้รับบาดเจ็บได้<br>๖. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๑-๒ หน้า ๔๑-๔๒ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๖.๑ นักเรียนต้องสร้างแบบจำลองเรื่องอะไร (แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก)<br>๖.๒ ในการสร้างแบบจำลอง นักเรียนต้องเตรียมเทอร์มอมิเตอร์อย่างไร (นำกระดาษสีขาวมาทำเป็นกรวยหุ้มกระเปาะเทอร์มอมิเตอร์และนำฝาขวดที่เจาะรูแล้วเสียบเข้ากับเทอร์มอมิเตอร์โดยจัดปลายของเทอร์มอมิเตอร์ด้านที่มีกรวยกระดาษติดอยู่ให้ห่างจากฝาขวดประมาณ ๑๐ เซนติเมตร แล้วปิดรอยต่อระหว่างฝาขวดและเทอร์มอมิเตอร์ด้วยดินน้ำมัน)<br>๖.๓ ในขวดต้องบรรจุอะไร อย่างละเท่าไรบ้าง (ใบหนึ่งบรรจุน้ำ ๒๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร และอีกใบหนึ่งบรรจุน้ำโซดา ๒๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร)<br>๖.๔ เมื่อบรรจุน้ำและน้ำโซดาลงในภาชนะแล้ว นักเรียนต้องทำสิ่งใด (สังเกตและร่วมกันอภิปรายว่าน้ำและน้ำโซดามีสิ่งใดแตกต่างกันบ้าง)<br>๖.๕ ก่อนให้ความร้อนแก่ขวดพลาสติกทั้งสองใบ นักเรียนต้องร่วมกันทำอะไร (ร่วมกันอภิปรายและบันทึกว่าอุณหภูมิของอากาศภายในขวดแต่ละใบจะแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด) | **ภาระงาน / ชิ้นงาน**<br>๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน<br>๒. การทำแบบฝึกหัด<br><br>**วิธีการประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด<br>๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม<br>๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| และย่อยสลายของสารอินทรีย์ การเกิดไฟป่า การถมและฝังกลบขยะ การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก การผลิตวัสดุในโรงงานโดยใช้กระบวนการทางเคมี การใช้เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทำความเย็น ดังนั้นเราควรทำกิจกรรมหรือปฏิบัติตนเพื่อช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก เช่น การปลูกต้นไม้ การปล่อยให้ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ การคัดแยกขยะ การนำขยะบางชนิดที่คัดแยกแล้วไปจัดการอย่างเหมาะสม | ๖.๖ บันทึกอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบทุก ๆ กี่นาที เป็นเวลาเท่าใด (บันทึกอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทุก ๆ ๒ นาที เป็นเวลา ๒๐ นาที)<br>๖.๗ นักเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบในประเด็นใดบ้าง หลังจากการบันทึกอุณหภูมิของอากาศในขวดทั้งสองใบครบ ๒๐ นาทีแล้ว (นักเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ พร้อมบอกเหตุผล)<br>๗. ครูอาจเขียนลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรมสั้น ๆ ไว้บนกระดาน<br>๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้เวลานักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยทำตามขั้นตอนการทำกิจกรรมในข้อ ๑.๑ และ ๑.๒ ก่อน แล้วจึงให้นักเรียนร่วมกันสังเกตน้ำและน้ำโซดาและอภิปรายตามวิธีทำข้อ ๑.๓ และ ๑.๔ บันทึกผลการสังเกตและผลการอภิปรายลงในใบงาน ๐๑ ปรากฏการเรือนกระจกของโลก หน้า ๔๔-๔๕ จากนั้นทำกิจกรรม ข้อ ๑.๕ และบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๔๖ อภิปรายผลการสังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ พร้อมบอกเหตุผล บันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๔๗<br>๙. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอการบันทึกผลในใบงาน ๐๑ เกี่ยวกับผลการสังเกตน้ำ น้ำโซดา และการอภิปราย<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๐. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปว่าได้ทำกิจกรรมอะไรไปบ้าง และผลการสังเกตของนักเรียนได้ผลเหมือนกับผลการอภิปรายก่อนทำกิจกรรมหรือไม่ อย่างไร | **เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน |

| **แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**<br>**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**<br>**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** | | |
|---|---|---|
| การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานทดแทน การกินอาหารพอเหมาะ กินอาหารไม่เหลือทิ้ง การเลือกใช้พลังงานสะอาด<br><br>**จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>๑. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก<br>๒. อธิบายผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | ๑๑. ครูแจ้งนักเรียนว่า ในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะได้อภิปรายผลการสังเกตอุณหภูมิของอากาศในขวดที่มีน้ำและขวดที่มีน้ำโซดาเป็นอย่างไร แล้วการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในขวดทั้งสองใบนี้จะเกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติอย่างไร<br>**ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑๒. ครูทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา จากนั้นทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนโดยใช้คำถามว่า แก๊สที่เกิดขึ้นในน้ำโซดาคืออะไร (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)<br>๑๓. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๑๓.๑ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๑๓.๒ ผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในขวดทั้งสองใบเกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๑๔. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่าจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติ<br>๑๕. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำข้อ ๓-๔ หน้า ๔๓ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| ๓. บอกกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก<br>๔. บอกแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก<br><br>**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การวัด<br>๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล<br>๓. การลงความเห็นจากข้อมูล<br>๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br>๕. การสร้างแบบจำลอง | ๑๕.๑ นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นใด (ร่วมกันอภิปรายในประเด็นว่า ถ้าให้อุณหภูมิของอากาศภายในขวดแต่ละใบแทนอุณหภูมิของอากาศบนโลก แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกจากขวดใบใดแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และขวดใบใดแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาติ เพราะเหตุใด จากนั้นบันทึกโดยเขียนแผนภาพ)<br>๑๕.๒ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (ใบความรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก)<br>๑๕.๓ เมื่ออ่านใบความรู้แล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (ตรวจสอบผลการอภิปรายในวิธีทำข้อที่ ๓ และปรับปรุงโดยเขียนแผนภาพอีกครั้ง)<br>๑๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกลับไปดูผลการสังเกตอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบในใบงาน ๐๑ หน้า ๔๖ แล้วผลการอภิปรายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และเหตุผลที่บันทึกไว้ในใบงาน ๐๑ หน้า ๔๗<br>๑๗. จากนั้นครูซักชวนนักเรียนอภิปรายผลการสังเกตและผลการอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๗.๑ น้ำและน้ำโซดามีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร (สิ่งที่แตกต่างกัน คือ ในน้ำโซดาจะมีฟองแก๊สแต่ในน้ำไม่มีฟองแก๊ส)<br>๑๗.๒ ภายในขวดที่บรรจุน้ำและขวดที่บรรจุน้ำโซดา มีสิ่งใดเหมือนกันและแตกต่างกัน (สิ่งที่เหมือนกัน คือ ปริมาตรของของเหลวที่บรรจุลงไปในขวดทั้งสองใบเท่ากัน และมีที่ว่างของอากาศหรือปริมาตรของอากาศเท่ากัน โดยอากาศภายในขวดทั้งสองใบจะมีไอน้ำ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| **จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย<br>๔. มีจิตสาธารณะ | แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่น ๆ สิ่งที่แตกต่างกัน คือ ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์โดยภายในขวดที่บรรจุน้ำโซดามีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่บรรจุน้ำ เนื่องจากได้รับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มจากแก๊สในน้ำโซดา)<br>๑๗.๓ เมื่อให้ความร้อน อุณหภูมิของอากาศในขวดแต่ละใบเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (อุณหภูมิของอากาศในขวดทั้งสองใบเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น แต่ระดับอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน โดยเมื่อครบ ๒๐ นาที อุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำโซดาจะสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำ)<br>๑๗.๔ เพราะเหตุใดอุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำโซดาจะสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำ (เพราะในขวดที่บรรจุน้ำโซดามีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่บรรจุน้ำ)<br>๑๘. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ถ้าให้อุณหภูมิของอากาศภายในขวดแต่ละใบแทนอุณหภูมิของอากาศบนโลก แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกจากขวดใบใดแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และขวดใบใดแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาติ เพราะเหตุใด แล้วเขียนแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนในขวดทั้งสองใบ ลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๔๘ ตามความเข้าใจของนักเรียน<br>๑๙. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกหน้า ๕๐-๔๑ แล้วเขียนแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดทั้งสองใบอีกครั้งโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากในใบความรู้ ลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๔๙ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๒๐. ครูอาจให้นักเรียนนำเสนอแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดทั้งสองใบก่อนและหลังจากอ่านใบความรู้<br>๒๑. จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยครูใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๑.๑ ในการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก รังสีจากดวงอาทิตย์แผ่มายังโลกแล้ว มีการสะท้อนกลับออกไปหมดหรือไม่ อย่างไร (สะท้อนกลับออกไปบางส่วน โดยเมฆ ฝุ่นละอองในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีไว้บางส่วนและสะท้อนรังสีกลับออกไปบางส่วน และรังสีส่วนที่เหลือจะผ่านเข้ามายังโลก)<br>๒๑.๒ รังสีความร้อนที่พื้นทวีปและมหาสมุทรดูดกลืนไว้แล้วปล่อยบางส่วนกลับออกสู่บรรยากาศอีกครั้ง เรียกว่าอะไร (รังสีอินฟราเรด)<br>๒๑.๓ แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดไว้ทั้งหมดหรือไม่ อย่างไร (แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดไว้บางส่วน โดยแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดไว้ส่วนหนึ่ง จากนั้นจะปล่อยรังสีอินฟราเรดที่ดูดกลืนไว้กลับสู่ผิวโลกอีกครั้ง)<br>๒๑.๔ แก๊สเรือนกระจกในธรรมชาติมีอะไรบ้าง (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทน แก๊สไนตรัส-ออกไซด์ ไอน้ำ และโอโซน)<br>๒๑.๕ ปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้บรรยากาศของโลกเป็นอย่างไร (ทำให้เกิดการสะสมพลังงานความร้อนไว้ในบรรยากาศของโลกมากขึ้น) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๒๑.๖ ปรากฏการณ์เรือนกระจกคืออะไร (เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศช่วยกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก)<br>๒๑.๗ แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดที่บรรจุน้ำอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาติได้ว่าอย่างไร (จากแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดที่บรรจุน้ำซึ่งอากาศภายในขวดประกอบด้วยไอน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจก และอาจมีแก๊สอื่น ๆ ด้วย เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สไนโตรเจน แก๊สเรือนกระจกจะกักเก็บและคายความร้อน ทำให้อุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น แต่อุณหภูมิจะสูงน้อยกว่าในขวดที่บรรจุน้ำโซดา แบบจำลองนี้จึงเป็นแบบจำลองที่แทนปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ)<br>๒๑.๘ แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดที่บรรจุน้ำโซดาอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาติได้ว่าอย่างไร (แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดที่บรรจุน้ำโซดาซึ่งอากาศภายในขวดประกอบด้วยไอน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และอาจมีแก๊สอื่น ๆ ด้วย เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สไนโตรเจน โดยจะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าขวดที่บรรจุน้ำ จึงมีการกักเก็บและคายความร้อนมากกว่าขวดที่บรรจุน้ำ ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำโซดามีอุณหภูมิสูงกว่าในขวดที่บรรจุน้ำ แบบจำลองนี้จึงเป็นแบบจำลองที่แทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| | ๒๒. ครูถามคำถามนักเรียนว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติและภาวะรุนแรงจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (นักเรียนตอบตามความความเข้าใจของตนเอง) และบอกว่านักเรียนจะได้ไปหาคำตอบในชั่วโมงต่อไป<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๒๓. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้รูปที่ ๘ การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก ในหน้า ๕๐ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่เกิดจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศช่วยกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ถ้าปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมากขึ้น จะทำให้การกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลกมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเกิดภาวะโลกร้อน ถ้าภาวะนี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยาวนานจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศของโลก<br>๒๔. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าครั้งต่อไปจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกในภาวะปกติและภาวะรุนแรงจะมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร โดยครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งกันไปค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับผลของปรากกฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อนจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ และนำข้อมูลพร้อมบอกแหล่งที่มาของข้อมูลมาพูดคุยในชั่วโมงต่อไป | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

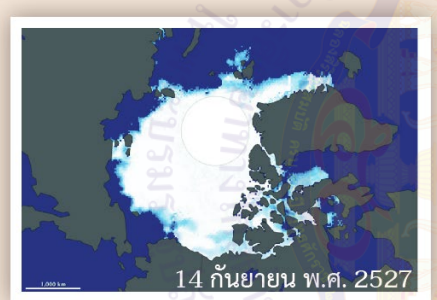
**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ชั่วโมงที่ ๓**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๒๕. ครูชักชวนให้นักเรียนอ่านข่าวน้ำแข็งขั้วโลกหลอมละลาย หรือให้สังเกตและเปรียบเทียบรูปน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๔๒๗ และเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ แล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้







ดัดแปลงจาก NASA

๒๕.๑ จากรูปน้ำแข็งขั้วโลกเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๔๒๗ และเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ แตกต่างกันอย่างไร (ปริมาณน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ มีปริมาณน้อยกว่าเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๔๒๗)

๒๕.๒ การลดลงของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก มีผลต่อโลกอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| | ๒๕.๓ การลดลงของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๒๕.๔ ปรากฏการณ์เรือนกระจกส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๒๕.๕ ภาวะโลกร้อนเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๐ นาที)**<br>๒๖. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๒ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกเป็นอย่างไร หน้า ๔๐ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๖.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๒๖.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การรวบรวมข้อมูล)<br>๒๖.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (ผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๒๗. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าวันนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยให้นักเรียนนำผลการสืบค้นกับการอ่านข้อมูลในใบความรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก หน้า ๕๑ มาบันทึกผลในใบงาน ๐๑ หน้า ๕๒ และอาจให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจลงในกระดาษบรู๊ฟหรือในโปรแกรมนำเสนอ และเตรียมนำเสนอ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก** | **เวลา ๖ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๘. เมื่อนักเรียนเตรียมข้อมูลการนำเสนอเสร็จแล้ว ครูอาจให้นักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือติดกระดาษปรู๊ฟรอบห้องเรียนหรือแชร์ในช่องทางที่นักเรียนเข้าถึง เพื่อให้นักเรียนทุกกลุ่มมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน<br>๒๙. จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๙.๑ ปรากฏการณ์เรือนกระจกในภาวะปกติส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (ทำให้อุณหภูมิของโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต)<br>๒๙.๒ ภาวะโลกร้อนคืออะไร (การที่อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น)<br>๒๙.๓ ภาวะโลกร้อนเปรียบได้กับภาวะการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกใดในแบบจำลอง (ปรากฏการณ์เรือนกระจกในภาวะรุนแรง)<br>๒๙.๔ ภาวะโลกร้อนเกิดจากอะไร (เกิดจากแก๊สเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ ทำให้มีการดูดกลืนแล้วปล่อยรังสีอินฟราเรดมากขึ้น)<br>๒๙.๕ กิจกรรมใดบ้างที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก (เช่น การระเหยของน้ำ การคายน้ำของพืช การทับถมของซากพืชและซากสัตว์ การเผาป่า การเผาไหม้เชื้อเพลิง) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |

๒๙.๖ ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (นักเรียนตอบตามข้อมูลที่มี เช่น น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้น บางพื้นที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ และการที่อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงไป อาจทำให้โรคระบาดบางอย่างที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่ได้ เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย วัณโรค)

๓๐. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๕๓-๕๔ และช่วยกันเฉลยคำตอบ

**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๕ นาที)**

๓๑. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้อุณหภูมิของโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต แต่ถ้าแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้เกิดอุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเกิดเป็นภาวะโลกร้อน ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้น เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ โรคระบาดบางอย่างที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่ได้

๓๒. ครูชวนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนทั้งหมดเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยอาจให้สรุปในรูปผังแนวคิด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก** **เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**



**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก** **เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

๓๓. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงการเรียนรู้ในชั่วโมงถัดไปว่า ถ้ามีแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เราจะมีวิธีการลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

๓๔. ครูสแกน QR Code ซึ่งอยู่ในหน้า ๕๕ สาธิตวิธีการลงทะเบียนโดยกดที่สมัครสมาชิกใหม่ แล้วกรอกรายละเอียด แล้วสาธิตการเข้ากรอกข้อมูล เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนกลับไปคำนวณปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของตนเอง โดยกรอกข้อมูลพฤติกรรมการดำรงชีวิตของตนเองลงในเว็บไซต์ ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) แล้วจดบันทึกข้อมูลหรือถ่ายรูปข้อมูลต่อไปนี้ เพื่อนำมาอภิปรายผลในชั้นเรียนในชั่วโมงถัดไป




- การใช้พลังงานในบ้าน การเดินทาง อาหาร (ที่กรอกลงไปในเว็บไซต์)
- ผลการคำนวณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของตนเอง (ดังรูป)



| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |

**ชั่วโมงที่ ๔**

**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**

๓๕. ครูชักชวนให้นักเรียนอ่านข่าวปะการังฟอกขาวเกิดจากอุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นเนื่องจากภาวะโลกร้อน จากนั้นครูใช้คำถามดังต่อไปนี้

๓๕.๑ อุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้นเกี่ยวข้องกับภาวะโลกหรือไม่ อย่างไร (เกี่ยวข้อง เพราะการที่อุณหภูมิของโลกโดยเฉลี่ยสูงขึ้น จะส่งผลให้อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นด้วย)

๓๕.๒ ภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นเพราะอะไร (ภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นเนื่องจากมีแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศที่มากกว่าปกติ ทำให้มีการดูดกลืนและปล่อยรังสีอินฟราเรดมากขึ้น)

๓๕.๓ แก๊สเรือนกระจกในธรรมชาติมีอะไรบ้าง (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทน ไอน้ำ แก๊สไนตรัสออกไซด์ และโอโซน) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ในอดีตมนุษย์ใช้สารเคมีที่ชื่อว่าคลอโรฟลูออโรคาร์บอน ในผลิตภัณฑ์หลายอย่าง เช่น สเปรย์ ซึ่งสารชนิดนี้เป็นแก๊สเรือนกระจกที่ปัจจุบันยังไม่สามารถกำจัดให้หมดไปจากบรรยากาศได้

๓๕.๔ แก๊สเรือนกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง ยกตัวอย่าง (การระเหยของน้ำ การคายน้ำของพืช การเผาป่า การเผาไหม้เชื้อเพลิง)

๓๕.๕ กิจกรรมของมนุษย์ใดบ้างที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

๓๕.๖ นักเรียนคิดว่ามีวิธีใดบ้างที่ช่วยลดปริมาณแก๊สเรือนกระจก (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| | **<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๓๖. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบเกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์ที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก โดยให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๒ เราจะลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร หน้า ๕๕ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๓๖.๑ กิจกรรมนี้ในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (กิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก)<br>๓๖.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การรวบรวมข้อมูล)<br>๓๖.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (บอกกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก)<br>๓๗. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำข้อ ๑-๓ ในกิจกรรมที่ ๒ หน้า ๕๕ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๓๗.๑ กิจกรรมนี้นักเรียนต้องทำอะไรเป็นลำดับแรก (อภิปรายและบันทึกกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศตามความเข้าใจและประสบการณ์ที่เคยได้เรียนรู้มา)<br>๓๗.๒ นักเรียนสามารถคำนวณปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของตนเองได้จากแหล่งใด (เว็บไซต์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือเว็บไซต์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๓๗.๓ เมื่อคำนวณปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของตนเองเสร็จแล้ว นักเรียนต้องทำสิ่งใดต่อไป (เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกของตนเองกับเพื่อนและวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ผลของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของตนเองและเพื่อนแตกต่างกัน และบันทึกผล)<br>๓๗.๔ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ หมายถึงอะไร (คาร์บอนฟุตพริ้นท์หมายถึงปริมาณแก๊สเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน และการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังใช้งาน โดยในเว็บไซต์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) จะคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า มีหน่วยเป็น tCO2e/ปี (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี))<br>๓๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอภิปรายกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ แล้วบันทึกผลในใบงาน ๐๒ ลดปริมาณแก๊สเรือนกระจก หน้า ๕๗-๕๘ และอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอ<br>๓๙. ครูอาจให้นักเรียนนำผลการคำนวณปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกที่ได้กรอกไว้ในเว็บไซต์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) มาล่วงหน้าใส่ลงในตารางหน้าชั้นเรียน หากนักเรียนคนใดไม่ได้ทำมา ครูอาจเตรียมสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ไว้ให้นักเรียนได้ทำ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| นักเรียนเลขที่ | จำนวนสมาชิกในบ้าน | ปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ($tCO_2e$/ปี) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | การใช้พลังงานในบ้าน | การเดินทาง | อาหาร |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

๔๐. ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนเพื่อเปรียบเทียบคาร์บอนฟุตปริ้นของตนเองกับของเพื่อน แล้วบันทึกผลลงในใบงาน ๐๒ หน้า ๕๘

๔๑. ให้นักเรียนพิจารณาผลคาร์บอนฟุตพริ้นของนักเรียนแต่ละคนในตารางหน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายสาเหตุที่ทำให้ผลของคาร์บอนฟุตปริ้นของตนเองและของเพื่อนแตกต่างกัน และบันทึกผลลงในหน้า ๕๙

๔๒. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้

๔๒.๑ กิจกรรมใดของนักเรียนที่เพิ่มแก๊สเรือนกระจกให้กับบรรยากาศ (นักเรียนตอบตามกิจกรรมที่ตนเองทำ เช่น การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าจำนวนมากและเป็นเวลานาน การนั่งรถยนต์ส่วนตัวไปโรงเรียน การรับประทานอาหารมาก)

(ครูอธิบายเพิ่มเติมว่ามูลสัตว์เป็นแหล่งกำเนิดแก๊สมีเทนซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกชนิดหนึ่ง หากเรารับประทานเนื้อสัตว์น้อยลง ส่งผลให้การเลี้ยงสัตว์ลดน้อยลง การรับประทานอาหารมากส่งผลให้เกิดขยะมาก แก๊สเรือนกระจกเกิดได้จากการทับถมของขยะและการเผาขยะ)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |

๔๒.๒ นักเรียนคิดว่ากิจกรรมที่นักเรียนทำปล่อยแก๊สเรือนกระจกมากหรือน้อยกว่ากันเมื่อเทียบกับเพื่อน เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามผลที่ได้ เช่น มากกว่าเพื่อน เพราะมีจำนวนคนในบ้านมากกว่า ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ มากกว่า ใช้ยานพาหนะในการเดินทางมากกว่า)

**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**

๔๓. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์ที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เช่น การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าจำนวนมากและเป็นเวลานาน การนั่งรถยนต์ส่วนตัวไปโรงเรียน การรับประทานอาหารมาก

๔๔. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าวันนี้ในชั่วโมงถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้ว่ามีกิจกรรมของมนุษย์อะไรอีกบ้าง ที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจก และแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกมีอะไรบ้าง

**ชั่วโมงที่ ๕**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๔๕. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน โดยถามว่า จากการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ นักเรียนมีแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๔๖. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๒ ในใบกิจกรรมที่ ๒ เราจะลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร หน้า ๕๕ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๔๖.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก)

๔๖.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การอภิปราย)

๔๖.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (บอกแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก)

๔๗. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำข้อ ๑-๓ ในกิจกรรมที่ ๒ หน้า ๕๕ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

๔๗.๑ ก่อนเล่นเกม Too Little Too Late นักเรียนต้องทำอะไร (อ่านคู่มือการเล่นเกมให้เข้าใจ)

๔๗.๒ เมื่อเล่นเกมเสร็จแล้ว นักเรียนต้องบันทึกเกี่ยวกับสิ่งใด (กิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกและแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก)

๔๗.๓ นักเรียนนำข้อมูลจากที่ใดมาอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก (ข้อมูลจากการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์และข้อมูลที่ได้จากการเล่นเกม)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ๔๗.๔ ภายหลังการอภิปราย นักเรียนต้องกลับไปแก้ไขข้อมูลใดให้ถูกต้อง (ข้อมูลที่บันทึกไว้ในข้อ ๑ หรือในใบงาน ๐๒ หน้า ๕๗ คือกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ)<br>๔๗.๕ นักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายและนำเสนอข้อมูลอะไร (แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก)<br>๔๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ในชั่วโมงนี้ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนจะได้เล่นเกม Too Little Too Late และบันทึกข้อมูลที่ได้จากการเล่นเกม เกี่ยวกับกิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศลงในใบงาน ๐๒ ตารางหน้า ๖๐-๖๑ และแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกลงในใบงาน ๐๒ หน้า ๖๒-๖๓<br>๔๙. ก่อนเล่มเกม Too Little Too Late ครูแจ้งจุดประสงค์ของเกมดังนี้ การเล่นเกมนี้เพื่อให้นักเรียนตระหนักเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ และแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก หลังจากนั้นให้นักเรียนอ่านคู่มือการเล่นให้เข้าใจ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และให้เวลานักเรียนเล่นเกมตามความเหมาะสม<br>๕๐. หลังจากนักเรียนเล่นเกมแล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปราย โดยใช้คำถามว่า จากการเล่นเกมมีกิจกรรมใดบ้างที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ และกิจกรรมนั้นปล่อยแก๊สเรือนกระจกชนิดใด (กิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก ได้แก่ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | - การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในการผลิตไฟฟ้า เช่น จากการเผาในโรงไฟฟ้าถ่านหิน โรงแยกแก๊สธรรมชาติ กระบวนการเหล่านี้ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$)<br>- การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ โรงงานถลุงเหล็ก โรงงานผลิตน้ำตาล โรงงานทำอิฐมอญ โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานผลิตกระดาษ โรงงานเผาขยะ โรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$)<br>- การเผาไหม้ถ่านไม้ ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$)<br>- การทำเหมืองแร่และกระบวนการผลิตถ่านหิน ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$)<br>- การเกิดไฟป่า ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$)<br>- การเผาขยะและการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$)<br>- กระบวนการผลิตไฟฟ้าและการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ การทำปศุสัตว์ เช่น การเลี้ยงวัว แกะ หมู ไก่ การถมและการฝังกลบขยะ การเน่าเปื่อยและการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ปล่อยแก๊สมีเทน ($CH_4$)<br>- กระบวนการทางเคมีในการผลิตวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม ปล่อยแก๊สไนตรัสออกไซด์ ($N_2O$)<br>- กระบวนการผลิตไฟฟ้าและการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ปล่อยแก๊สไนตรัสออกไซด์ ($N_2O$)<br>- การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก ปล่อยแก๊สไนตรัสออกไซด์ ($N_2O$)<br>- การใช้เครื่องปรับอากาศหรืออุปกรณ์ทำความเย็น ปล่อยคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs)) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | หากนักเรียนอภิปรายกิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกจากการเล่นเกมไม่ครบถ้วน ครูอาจนำการ์ดมาพูดคุยให้ครบถ้วน<br>๕๑. ครูให้นักเรียนกลับไปแก้ไขข้อมูลกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศในใบงาน ๐๒ หน้า ๕๗<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๕๒. ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับกิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง การทำเหมืองแร่ การเผาวัสดุต่าง ๆ การเน่าเปื่อยและย่อยสลายของสารอินทรีย์ การเกิดไฟป่า การถมและฝังกลบขยะ การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก การผลิตวัสดุในโรงงานโดยใช้กระบวนการทางเคมี การใช้เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทำความเย็น<br><br>**ชั่วโมงที่ ๖**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๕๓. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาโดยให้นักเรียนยกตัวอย่างชื่อกิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ และชื่อแก๊สเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมนั้น โดยอาจทำเป็นรูปแบบเกม แข่งขันกันยกบัตรคำ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | **<u>ขั้นสอน</u> (๔๐ นาที)**<br>๕๔. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในชั่วโมงนี้จะให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกที่ได้จากการเล่นเกมและผลการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของตนเองที่ได้บันทึกไว้<br>๕๕. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้ทั้งหมดเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก และบันทึกลงในใบงาน ๐๒ หน้า ๖๒-๖๓ ให้ครบถ้วน และเตรียมนำเสนอ ในรูปแบบที่น่าสนใจ โดยครูอาจเตรียมกระดาษปรู๊ฟหรือโปรแกรมนำเสนอเตรียมไว้ให้นักเรียน<br>๕๖. ครูให้นักเรียนนำเสนอโดยอาจให้ติดกระดาษปรู๊ฟรอบห้องแล้วให้นักเรียนเดินชมผลงานและซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน หรือให้แชร์การนำเสนอเข้าไปในช่องทางที่นักเรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้ โดยครูพิจารณาเวลาในการนำเสนอให้เหมาะสม<br>๕๗. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๕๗.๑ นักเรียนมีแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร (แนวทางในการลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกทำได้ดังนี้<br>- ปิดสวิตช์ไฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน<br>- เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ ๕ ฉลากเขียว เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |

- บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อยืดอายุการใช้งาน
- วางแผนและกำหนดเส้นทางก่อนออกเดินทางเพื่อประหยัดเชื้อเพลิง
- ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวและเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารสาธารณะแทน
- คัดแยกขยะต่าง ๆ เช่น ขยะแห้ง ขยะเปียก ขยะอันตราย เพื่อลดขยะที่ต้องนำไปกำจัดจริง ๆ ให้เหลือน้อยที่สุด และนำขยะบางชนิดที่คัดแยกแล้วไปจัดการอย่างเหมาะสม
- ช่วยกันปลูกต้นไม้ การปล่อยให้ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ
- กินอาหารอย่างพอเหมาะ ไม่มีอาหารเหลือทิ้ง
- เลือกใช้พลังงานสะอาด ได้แก่ พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานจากคลื่นทะเล)

๕๗.๒ นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการเล่นเกม (ถ้าทุกคนทำกิจกรรมที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกคนละเล็กคนละน้อยจะทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกของเราสูงขึ้น จนโลกอยู่ในภาวะโลกร้อน แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าเราช่วยลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก ก็จะช่วยไม่ให้อุณหภูมิบนโลกสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนเกิดภาวะโลกร้อน)

๕๘. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๕๓-๕๔ และช่วยกันเฉลยคำตอบ

**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๕ นาที)**

๕๙. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก เช่น การปลูกต้นไม้ การคัดแยกขยะ การนำขยะบางชนิดที่คัดแยกแล้ว

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก<br>รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | เวลา ๖ ชั่วโมง<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |
| | ไปจัดการอย่างเหมาะสม การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง โดยเปลี่ยนมาใช้รถร่วมหรือรถโดยสารสาธารณะแทนการรับประทานอาหารอย่างพอเหมาะ การเลือกใช้พลังงานสะอาด<br>๖๐. ครูชวนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนทั้งหมดเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก โดยอาจให้สรุปในรูปแบบผังแนวคิดต่อจากเรื่อง การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เคยทำไว้แล้ว ดังตัวอย่างต่อไปนี้ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**



| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก เวลา ๖ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| | ๖๑. นักเรียนทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน หน้า ๖๖-๖๘ เป็นการบ้าน | |

## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |
| ๔. | มีจิตสาธารณะ | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม**
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน**

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การวัด | |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| การสร้างแบบจำลอง | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การวัด | สามารถใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของอากาศในแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ถูกต้องด้วยตนเอง | สามารถใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของอากาศในแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิของอากาศในแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอุณหภูมิภายในขวดแต่ละใบเมื่อให้ความร้อนและการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมาจัดกระทำโดยเขียนแผนภาพและสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับการเกิด | สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอุณหภูมิภายในขวดแต่ละใบเมื่อให้ความร้อนและการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมาจัดกระทำโดยเขียนแผนภาพและสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับการเกิด | สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอุณหภูมิภายในขวดแต่ละใบเมื่อให้ความร้อนและการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมาจัดกระทำโดยเขียนแผนภาพและสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับการเกิด |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | ปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ และนำข้อมูลแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกมาจัดกระทำในรูปแบบที่น่าสนใจได้ถูกต้อง ครบถ้วน และเข้าใจง่ายด้วยตนเอง | ปรากฏการณ์เรือนกระจกได้และนำข้อมูลแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกมาจัดกระทำในรูปแบบที่น่าสนใจได้ถูกต้อง และครบถ้วนจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | ปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ และนำข้อมูลแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกมาจัดกระทำในรูปแบบที่น่าสนใจได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ถูกต้องด้วยตนเองว่า แบบจำลองขวดใบที่ใส่น้ำแทนแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ ส่วนขวดที่ใส่น้ำโซดาแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นในบรรยากาศ เนื่องจากในขวดที่ใส่น้ำโซดามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่ใส่น้ำ ทำให้ในขวดที่ใส่น้ำโซดามีการกักเก็บและคายความร้อนมากกว่าในขวดที่ใส่น้ำ ส่งผลให้อุณหภูมิ | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่า แบบจำลองขวดใบที่ใส่น้ำแทนแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ ส่วนขวดที่ใส่น้ำโซดาแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นในบรรยากาศ เนื่องจากในขวดที่ใส่น้ำโซดามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่ใส่น้ำ ทำให้ในขวดที่ใส่น้ำโซดามีการกักเก็บและคายความร้อนมากกว่าในขวดที่ใส่น้ำ ส่งผลให้อุณหภูมิ | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่นว่า แบบจำลองขวดใบที่ใส่น้ำแทนแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ ส่วนขวดที่ใส่น้ำโซดาแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นในบรรยากาศ เนื่องจากในขวดที่ใส่น้ำโซดามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่ใส่น้ำ ทำให้ในขวดที่ใส่น้ำแต่ขาดเหตุผลที่ชัดเจน |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | ของอากาศในขวดที่ใส่น้ำโซดาสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในขวดที่ใส่น้ำ และลงความเห็นจากการคำนวณปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกและจากการเล่นเกม Too Little Too Late ได้ว่ากิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน มีส่วนทำให้เกิดแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเรื่อย ๆ เราจึงต้องช่วยกันลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ | ของอากาศในขวดที่ใส่น้ำโซดาสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในขวดที่ใส่น้ำ และลงความเห็นจากการคำนวณปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกและจากการเล่นเกม Too Little Too Late ได้ว่ากิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน มีส่วนทำให้เกิดแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเรื่อย ๆ เราจึงต้องช่วยกันลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ | ในการอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและลงความเห็นจากการคำนวณปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกและจากการเล่นเกม Too Little Too Late ได้ว่ากิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน มีส่วนทำให้เกิดแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นเรื่อย ๆ เราจึงต้องช่วยกันลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกและภาวะโลกร้อนได้ถูกต้องด้วยตนเองว่าปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติส่งผลทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยของโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต | สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกและภาวะโลกร้อนได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติส่งผลทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยของโลกเหมาะสมต่อ | สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกและภาวะโลกร้อนได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่นว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติส่งผลทำให้อุณหภูมิของอากาศ |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | ส่วนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นเกิดจากปริมาณแก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้น ทำให้มีการกักเก็บความร้อนและคายความร้อนมากขึ้น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้นจนเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ทำให้มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น เราทุกคนต้องร่วมมือกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ | การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตส่วนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นเกิดจากปริมาณแก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้น ทำให้มีการกักเก็บความร้อนและคายความร้อนมากขึ้น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้นจนเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ทำให้มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น เราทุกคนต้องร่วมมือกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ | โดยเฉลี่ยของโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ส่วนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นเกิดจากปริมาณแก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้น ทำให้มีการกักเก็บความร้อนและคายความร้อนมากขึ้น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้นจนเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ทำให้มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น เราทุกคนต้องร่วมมือกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ |
| การสร้างแบบจำลอง | สามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติและปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้อย่างถูกต้องด้วยตัวเอง | สามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติและปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้อย่างถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติและปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกต้องบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก

บันทึกผลการทำกิจกรรม

## ผลการสังเกตและผลการอภิปราย

สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างน้ำและน้ำโซดา คือ

แก๊ส โดยสังเกตเห็นแก๊สในน้ำโซดา ส่วนในน้ำไม่พบแก๊ส

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น

อุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ อุณหภูมิของอากาศภายในขวดที่บรรจุน้ำโซดามีอุณหภูมิสูงกว่าขวดที่บรรจุน้ำ เพราะ อากาศภายในขวดที่บรรจุน้ำโซดามีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่บรรจุน้ำ เนื่องจากได้รับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มจากน้ำโซดา จึงมีการกักเก็บและคายความร้อนมากกว่า ทำให้อุณหภูมิของอากาศภายในขวดที่บรรจุน้ำโซดาสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศภายในขวดที่บรรจุน้ำ

สื่อลิขสิทธิ์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## ผลการสังเกต

ตาราง อุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ

นักเรียนตอบตามผลการสังเกต เช่น

| เวลา (นาที) | อุณหภูมิของอากาศภายในขวดที่บรรจุน้ำ (°C) | อุณหภูมิของอากาศภายในขวดที่บรรจุน้ำโซดา (°C) |
|---|---|---|
| ๐ | ๒๕.๐ | ๒๕.๐ |
| ๒ | ๒๕.๖ | ๒๕.๕ |
| ๔ | ๒๖.๔ | ๒๖.๘ |
| ๖ | ๒๘.๒ | ๒๘.๕ |
| ๘ | ๓๐.๘ | ๓๑.๒ |
| ๑๐ | ๓๑.๕ | ๓๒.๐ |
| ๑๒ | ๓๒.๐ | ๓๒.๔ |
| ๑๔ | ๓๒.๒ | ๓๒.๕ |
| ๑๖ | ๓๒.๕ | ๓๒.๙ |
| ๑๘ | ๓๒.๘ | ๓๓.๕ |
| ๒๐ | ๓๓.๐ | ๓๓.๘ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศภายในขวดที่ใส่น้ำกับขวดที่ใส่น้ำโซดาเมื่อให้ความร้อน พร้อมบอกเหตุผล

อุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ

- [x] แตกต่างกัน
- [ ] ไม่แตกต่างกัน

โดยพบว่า อุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำโซดาจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำ

เพราะ ในขวดที่บรรจุน้ำโซดามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่บรรจุน้ำ ทำให้มีการกักเก็บและคายความร้อนมากกว่า ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำโซดาสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำ

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## แผนภาพแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

แผนภาพ ก
แบบจำลองการเกิด
ปรากฏการณ์เรือนกระจก
ในขวดที่ใส่น้ำ

**นักเรียนเขียนแผนภาพตามความเข้าใจ**

**นักเรียนเขียนแผนภาพตามความเข้าใจ**

แผนภาพ ข
แบบจำลองการเกิด
ปรากฏการณ์เรือนกระจก
ในขวดที่ใส่น้ำโซดา

สำนักวิชาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

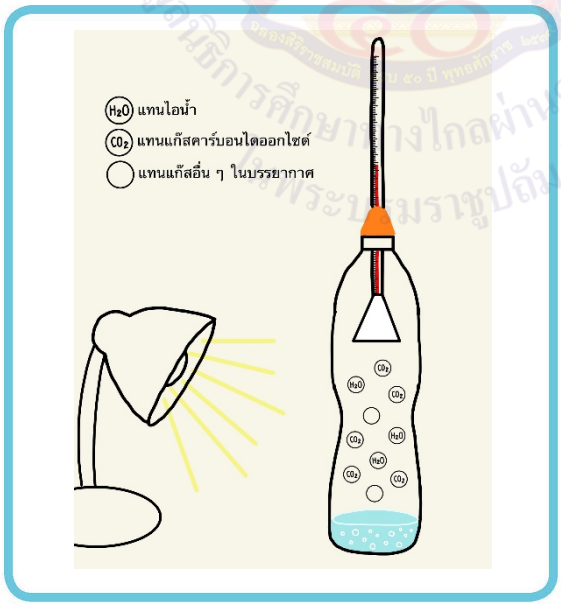
## การปรับปรุงแผนภาพแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

แผนภาพ ก

แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดที่ใส่น้ำ

**แทนปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ**




แผนภาพ ข

แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดที่ใส่น้ำโซดา

**แทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____



ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

นักเรียนตอบตามที่อภิปราย เช่น

### ผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต แต่ถ้าแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศโดยเฉลี่ยมากกว่าปกติ จะทำให้มีการดูดกลืนและปล่อยรังสีอินฟราเรดมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้น จนเกิดภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกเป็นผลทำให้น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้น และบางพื้นที่จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ และการที่อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงไปอาจทำให้โรคระบาดบางอย่างที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่ เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย วัณโรค

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไร

**ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีการกักเก็บและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต**

๒. จากแบบจำลอง ขวดใบใดแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และขวดใบใดแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น เพราะเหตุใด

**ขวดที่บรรจุน้ำแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ ส่วนขวดที่บรรจุน้ำโซดาแทนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น เพราะในขวดที่บรรจุน้ำโซดามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าในขวดที่บรรจุน้ำ ทำให้มีการกักเก็บและคายความร้อนมากกว่าส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำโซดาสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำ**

๓. ปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลกแตกต่างกันอย่างไร

**ปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ ส่งผลให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิบรรยากาศโดยเฉลี่ยเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ส่วนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้น จนเกิดภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก เป็นผลทำให้น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเล จะสูงขึ้น และบางพื้นที่จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ และการที่อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงไปอาจทำให้โรคระบาดบางอย่างที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่ได้**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

๔. นอกจากแก๊สเรือนกระจกในแบบจำลอง ในธรรมชาติยังมีแก๊สเรือนกระจกอะไรอีกบ้าง

แก๊สเรือนกระจกในธรรมชาติ ได้แก่ แก๊สมีเทน แก๊สไนตรัสออกไซด์ และโอโซน

๕. แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก เหมือนและแตกต่างจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติอย่างไร

แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกเหมือนกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ คือ มีไอน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกเหมือนกัน แต่แตกต่างกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ คือ ในธรรมชาติจะพบแก๊สเรือนกระจกชนิดต่าง ๆ ได้อีก และแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในธรรมชาติมีปริมาณมากกว่าในแบบจำลอง

๖. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนและคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยของอากาศบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต แต่ถ้ามีปริมาณแก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจะทำให้มีการกักเก็บความร้อนและคายความร้อนมากขึ้น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้นจนเกิดภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ซึ่งส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

# ใบงาน ๐๒ : ลดปริมาณแก๊สเรือนกระจก

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

**ผลการอภิปราย** นักเรียนตอบตามที่อภิปราย เช่น

กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ มีดังนี้

๑. การหุงต้มอาหาร

๒. การเผาขยะ

๓. การเผาป่า

๔. การคมนาคมต่าง ๆ เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เรือ

๕. การทำปศุสัตว์ เช่น การทำฟาร์มหมู ฟาร์มไก่

๖. การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

๗. _____

๘. _____

๙. _____

๑๐. _____

## ผลการคำนวณและการเปรียบเทียบ

นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม เช่น

ผลจากการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของตนเอง เป็น ๕.๓๑ ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี

ผลจากการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของเพื่อน เป็น ๒.๘๙ ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี

พบว่า ผลจากการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของตนเองมากกว่าของเพื่อน

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## ผลการอภิปราย

สาเหตุที่ทำให้ผลของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของตนเองและเพื่อนเหมือนหรือแตกต่างกัน

นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม เช่น

๑. จำนวนสมาชิกในครอบครัว

๒. การเลือกชนิดของใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแตกต่างกัน เช่น หลอดไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ โทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตาไมโครเวฟ เตาแก๊สหุงต้ม เตารีด เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องซักผ้า กระติกน้ำร้อน ตู้เย็น ๑ ประตู ตู้เย็น ๒ ประตู พัดลม

๓. จำนวนการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ

๔. ระยะเวลาที่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า

๕. การเลือกใช้ชนิดของยานพาหนะในการเดินทางไปทำงาน เช่น รถโดยสารประจำทาง รถแท็กซี่ รถยนต์ส่วนตัว รถจักรยานยนต์ รถตู้ รถไฟ จักรยาน รถไฟฟ้า

๖. ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง

๗. การเลือกใช้ชนิดของยานพาหนะในการเดินทางท่องเที่ยว เช่น รถโดยสารประจำทาง รถยนต์ส่วนตัว รถไฟ เครื่องบิน

๘. การเลือกรับประทานอาหารประเภทต่าง ๆ เช่น แป้ง เนื้อ ผัก ผลไม้

๙. การเลือกประเภทน้ำดื่มต่าง ๆ เช่น น้ำอัดลม กาแฟ น้ำชา นม น้ำผลไม้

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## ผลการรวบรวมข้อมูลจากการเล่นเกม Too Little To Late

เขียนกิจกรรมและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น

ตาราง กิจกรรมและแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น

นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม เช่น

| ที่ | กิจกรรม | แก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | CFCs | อื่น ๆ |
| ๑. | การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ | ✓ | | | | |
| | ในการผลิตไฟฟ้า | | | | | |
| ๒. | การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ | ✓ | | | | |
| | ในโรงงานอุตสาหกรรม | | | | | |
| ๓. | การทำเหมืองแร่ และกระบวนการผลิต | ✓ | | | | |
| | ถ่านหิน | | | | | |
| ๔. | การเผาไหม้ถ่านไม้ การเผาขยะ | ✓ | | | | |
| ๕. | การทำปศุสัตว์ | | ✓ | | | |

หมายเหตุ

$CO_2$ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

$CH_4$ แก๊สมีเทน

$N_2O$ แก๊สไนตรัสออกไซด์

CFCs คลอโรฟลูออโรคาร์บอน

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## ตาราง กิจกรรมและแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น (ต่อ)

| ที่ | กิจกรรม | แก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | CFCs | อื่น ๆ |
| ๖. | การเน่าเปื่อยและย่อยสลายของสารอินทรีย์ | | ✓ | | | |
| ๗. | การถมและฝังกลบขยะ | | ✓ | | | |
| ๘. | การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก | | | ✓ | | |
| ๙. | กระบวนการทางเคมีในการผลิตวัสดุ | | | ✓ | | |
| | ในโรงงานอุตสาหกรรม | | | | | |
| ๑๐. | การใช้เครื่องปรับอากาศหรืออุปกรณ์ | | | | ✓ | |
| | ทำความเย็นที่ปล่อยคลอโรฟลูออโรคาร์บอน | | | | | |
| ๑๑. | การเกิดไฟป่า | ✓ | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

หมายเหตุ

$CO_2$ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ $CH_4$ แก๊สมีเทน

$N_2O$ แก๊สไนตรัสออกไซด์ CFCs คลอโรฟลูออโรคาร์บอน

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## ผลการอภิปราย

**นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม เช่น**

แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

๑. **การปลูกต้นไม้**

๒. **การคัดแยกขยะ**

๓. **การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง**

๔. **การรับประทานอาหารอย่างเหมาะสม**

๕. **การเลือกใช้พลังงานสะอาด**

๖. **การนำขยะบางชนิดที่คัดแยกแล้วไปจัดการอย่างเหมาะสม**

๗.

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. กิจกรรมใดบ้างของมนุษย์ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก

**นักเรียนตอบตามความรู้ที่ได้จากกิจกรรม เช่น การหุงต้มอาหาร การเผาขยะ การเผาป่า การคมนาคมต่าง ๆ การทำปศุสัตว์ การใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก**

๒. ถ้าเราไม่ลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกจะส่งผลต่อโลกอย่างไร

**ถ้าเราไม่ลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ จะทำให้มีการดูดกลืนและปล่อยรังสีอินฟราเรดมากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้นจนโลกอยู่ในภาวะโลกร้อน**

๓. แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกมีอะไรบ้าง

**เช่น ปิดสวิตช์ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ ๕ ฉลากเขียวหรือเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง วางแผนและกำหนดเส้นทางก่อนออกเดินทาง ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวและเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารสาธารณะแทน การคัดแยกขยะเพื่อลดขยะที่ต้องนำไปกำจัดจริง ๆ ให้เหลือน้อยที่สุด และการนำขยะบางชนิดที่คัดแยกแล้วไปจัดการอย่างเหมาะสม การช่วยกันปลูกต้นไม้ การรับประทานอาหารอย่างพอเหมาะ การเลือกใช้พลังงานสะอาด**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

๔. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ล้วนมีส่วนที่ทำให้แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีปริมาณเพิ่มขึ้น ดังนั้นเราทุกคนต้องร่วมมือกันลดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ**



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๓

# ใบงาน ๐๓ : แบบฝึกหัด เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

๑. ข้อความใดเป็นสาเหตุทำให้เกิดปรากฏการณ์แก๊สเรือนกระจก

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

- ☐ ห้องกระจก
- ☑ แก๊สบางชนิด
- ☐ สิ่งก่อสร้างบนโลก
- ☐ ความร้อนจากใต้พิภพ

๒. ข้อความใด<u>ไม่ใช่</u>ผลของการที่แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศกักเก็บและคายความร้อนมากขึ้น

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

- ☐ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก
- ☑ ทำให้โลกได้รับรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) มากขึ้น
- ☐ น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลวทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
- ☐ ทำให้โรคระบาดที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๓

๓. ข้อความใดเป็นแก๊สเรือนกระจก

ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

- [x] คาร์บอนไดออกไซด์
- [ ] ออกซิเจน
- [x] ไนตรัสออกไซด์
- [x] มีเทน
- [x] โอโซน
- [x] ไอน้ำ



๔. ปรากฏการณ์เรือนกระจกมีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

**ปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาติมีประโยชน์ทำให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต แต่ถ้าปริมาณแก๊สเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกสูงขึ้น จนเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๒ / ผ. ๒ – ๐๓

๕. เหตุการณ์บนโลกใดบ้าง เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าเรากำลังเผชิญกับภาวะโลกร้อน

**เหตุการณ์น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลว ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และบางพื้นที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นจนทำให้เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ และการเกิดโรคระบาดบางอย่างที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่ เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย วัณโรค**

๖. การลดลงของป่าไม้มีผลต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกอย่างไร

**การลดลงของป่าไม้ ทำให้แก๊สเรือนกระจกบางอย่างในบรรยากาศสูงขึ้น เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากป่าไม้เป็นแหล่งดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าป่าไม้มีจำนวนลดลง แหล่งดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะลดลงเช่นกัน**

# หน่วยย่อยที่ ๓

# ภัยธรรมชาติ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔** **ชื่อหน่วย ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ**

**จำนวนเวลาเรียน ๓ ชั่วโมง** **จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ๑ แผน**

---

**สาระสำคัญของหน่วย**

น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณของโลกซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ แต่ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน มนุษย์ควรเฝ้าระวังและเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าว

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๓.๒**

เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**ตัวชี้วัด**

ว ๓.๒ ป.๖/๖ บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ

ว ๓.๒ ป.๖/๗ ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น

## ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๓
## ภัยธรรมชาติ

ภัยธรรมชาติเป็นเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

↓

น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณของโลก ซึ่งภัยธรรมชาติแต่ละอย่างจะมีลักษณะ สาเหตุการเกิด บริเวณที่เกิด และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

↓

ผลกระทบของภัยธรรมชาติแต่ละอย่างที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจะมีลักษณะและมีความรุนแรงแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ช่วงเวลาที่เกิด และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบางบริเวณที่ใต้ผิวโลก

↓

น้ำท่วมเป็นเหตุการณ์ที่น้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าปกติหรือมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำจะกักเก็บน้ำไว้ได้ จึงท่วมพื้นที่นั้น น้ำท่วมจะเกิดที่ที่ราบริมแม่น้ำ ที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ราบลุ่ม ทำให้บ้านเรือนเสียหาย เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด เกิดโรคที่มีน้ำเป็นพาหะ ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

↓

การกัดเซาะชายฝั่งเป็นการกร่อนของตะกอนบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากคลื่นทะเล ลม ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะร่นหายไป ทำให้ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัย ทรัพยากรป่าไม้ชายเลนเสียหาย สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งถูกทำลาย

↓

ดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ เกิดที่ที่ลาดเชิงเขา ทำให้หน้าดินถูกชะล้างพังทลาย ป่าไม้ลดลง เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

↓

แผ่นดินไหวเป็นการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน เกิดที่แผ่นดินบางบริเวณที่อยู่ใต้ผิวโลก ทั้งส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นมหาสมุทรที่มีการเคลื่อนที่และส่งแรงสั่นสะเทือนขึ้นมาสู่บางบริเวณของผิวโลก ทำให้สิ่งปลูกสร้างและเส้นทางคมนาคมเสียหาย ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัยและได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต และอาจเกิดโรคระบาด

↓

สึนามิเป็นคลื่นในทะเลที่เคลื่อนที่ในทะเลหรือมหาสมุทรด้วยความเร็วสูงเป็นระยะทางหลายพันกิโลเมตรและมีพลังงานมาก เกิดที่ทะเล มหาสมุทร เมื่อสึนามิเคลื่อนที่เข้าชายฝั่งจะทำให้สิ่งปลูกสร้างถูกทำลาย ประชาชนได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจำนวนมาก

↓

ภัยธรรมชาติบางอย่างอาจมีเหตุการณ์บอกเหตุก่อนเกิดภัยนั้น ๆ เราจึงควรติดตามสถานการณ์และการประกาศเตือนภัยต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเตรียมตัววางแผนรับภัยธรรมชาติได้ทันท่วงที และจะได้ปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

**โครงสร้างของหน่วยย่อยที่ ๓ ภัยธรรมชาติ**

| หน่วยการเรียนรู้ | ชื่อหน่วยย่อย | จำนวนแผน | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ | หน่วยย่อยที่ ๓ ภัยธรรมชาติ | ๑ | ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ | ๓ |

ห้องสมุดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณของโลกซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ แต่ภัยบางอย่างเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน มนุษย์ควรเฝ้าระวังและเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าว

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

ภัยธรรมชาติเป็นเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ ซึ่งเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณของโลก ภัยธรรมชาติแต่ละอย่างจะมีลักษณะ สาเหตุการเกิด บริเวณที่เกิด และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ซึ่งผลกระทบนี้จะมีลักษณะและความรุนแรงแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ช่วงเวลาที่เกิด และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบางบริเวณที่ใต้ผิวโลก

น้ำท่วมเป็นเหตุการณ์ที่น้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าปกติหรือมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำจะกักเก็บน้ำไว้ได้ จึงท่วมพื้นที่นั้น น้ำท่วมจะเกิดที่ที่ราบริมแม่น้ำ ที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ราบลุ่ม ทำให้บ้านเรือนเสียหาย เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด เกิดโรคที่มีน้ำเป็นพาหะ ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

การกัดเซาะชายฝั่งเป็นการกร่อนของตะกอนบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากคลื่นทะเล ลม ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะร่นหายไป ทำให้ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัย ทรัพยากรป่าไม้ ป่าชายเลนเสียหาย สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งถูกทำลาย

ดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ เกิดที่ที่ลาดเชิงเขา ทำให้หน้าดินถูกชะล้างพังทลาย ป่าไม้ลดลง เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

แผ่นดินไหวเป็นการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน เกิดที่แผ่นดินบางบริเวณที่อยู่ใต้ผิวโลก ทั้งส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นมหาสมุทรที่มีการเคลื่อนที่และส่งแรงสั่นสะเทือนขึ้นมาสู่บางบริเวณของผิวโลก

ทำให้สิ่งปลูกสร้างและเส้นทางคมนาคมเสียหาย ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัยและได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต และอาจเกิดโรคระบาด

สึนามิเป็นคลื่นในทะเลที่เคลื่อนที่ในทะเลหรือมหาสมุทรด้วยความเร็วสูงเป็นระยะทางหลายพันกิโลเมตรและมีพลังงานมาก เกิดที่ทะเล มหาสมุทร เมื่อสึนามิเคลื่อนที่เข้าชายฝั่งจะทำให้สิ่งปลูกสร้างถูกทำลาย ประชาชนได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจำนวนมาก

ภัยธรรมชาติบางอย่างอาจมีสัญญาณบอกเหตุก่อนเกิดภัยนั้น ๆ เช่น สัญญาณบอกเหตุดินถล่ม เช่น มีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ระดับน้ำในลำห้วยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว น้ำในลำห้วยมีสีขุ่นหรือมีสีเดียวกับดินภูเขา มีเสียงดังผิดปกติมาจากภูเขาหรือลำห้วย มีต้นไม้ขนาดเล็กไหลลงมาพร้อมกับน้ำ สัญญาณบอกเหตุแผ่นดินไหว เช่น น้ำในแม่น้ำมีสีขุ่นกว่าปกติ ระดับน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างผิดปกติ สัญญาณบอกเหตุสึนามิ เช่น ระดับน้ำทะเลลดลงจนเห็นชายหาดถอยร่นลงไปในทะเลเป็นระยะทางหลายร้อยเมตร

นอกจากนี้เราควรวางแผนเฝ้าระวัง รับมือ รวมทั้งปฏิบัติตนให้พร้อมก่อนที่จะเกิดภัยธรรมชาติ เช่น การติดตามข่าวพยากรณ์อากาศและประกาศเตือนภัยอย่างสม่ำเสมอ ศึกษาเส้นทางอพยพที่ปลอดภัย และจัดเตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่ายและมีสภาพพร้อมใช้ และในขณะที่เกิดภัยธรรมชาติควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ แตกต่างกัน เช่น เมื่อเกิดน้ำท่วม ต้องปิดสวิตช์ไฟฟ้า ถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่วซึ่งอาจดูดเราได้ เมื่อเกิดดินถล่ม หากต้องหนีภัยนำสัมภาระเฉพาะที่จำเป็นติดตัว หลีกเลี่ยงเส้นทางดินถล่ม ห้ามว่ายน้ำหนี เมื่อเกิดแผ่นดินไหว หากอยู่นอกอาคารให้อยู่ในพื้นที่โล่งแจ้ง ห่างจากต้นไม้ ป้ายที่อาจหักโค่นมาทับเราได้ หากอยู่ในบ้านให้มุดตัวลงหรือหมอบลงอยู่ในโครงสร้างหรือที่กำบังที่แข็งแรง ห้ามใช้ลิฟท์ เมื่อเกิดสึนามิ ห้ามหลบในรถยนต์ ให้รีบหนีขึ้นที่สูงที่ปลอดภัยและอยู่ให้ห่างจากชายฝั่ง ห้ามลงไปบริเวณชายหาดในทันที ให้รอจนมีประกาศยกเลิกการแจ้งเตือนภัยและยุติสถานการณ์ และเมื่อการกัดเซาะชายฝั่ง ควรอยู่ในที่พักที่แข็งแรงมั่นคง แล้วหลังเกิดภัยธรรมชาติแล้ว ยังต้องปฏิบัติตนให้ปลอดภัยอีกด้วย เช่น รับฟังข่าวเผื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือมีการช่วยเหลือจากช่องทางต่าง ๆ ให้ผู้ปกครองทำความสะอาด ตรวจสอบความเสียหายและซ่อมแซมที่พักอาศัยเครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนเข้าอยู่ ถ้ามีโรคหรือได้รับบาดเจ็บควรรีบพบแพทย์ อย่าเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงหรืออาคารชำรุด ทั้งหมดนี้เพื่อให้เราได้เตรียมตัววางแผนรับภัยธรรมชาติได้ทันท่วงทีและจะได้ปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. บรรยายลักษณะของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

๒. บอกแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

๒. การลงความเห็นจากข้อมูล

๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

ครูเตรียมดาวน์โหลด สื่อประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ ได้ที่ http://ipst.me/10927 หรือสแกน QR code ดังนี้ อาจปรินท์เป็นเอกสารสำหรับนักเรียน ๑ ชุด/กลุ่ม

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง ภัยธรรมชาติ

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับลักษณะและที่เกิดของภัยธรรมชาติต่าง ๆ และแนวทางการปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ ปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ โดยอ่านใบความรู้ เรื่อง ภัยธรรมชาติและสืบค้นข้อมูล เรื่อง การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ<br>● ทำใบงาน ๐๑ การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ<br>● แสดงบทบาทสมมติการปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับภัยธรรมชาติต่าง ๆ และแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ<br>● ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

ภัยธรรมชาติเป็นเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ ซึ่งเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบางบริเวณของโลก ภัยธรรมชาติแต่ละอย่างจะมีลักษณะ สาเหตุการเกิด บริเวณที่เกิด และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ซึ่งผลกระทบนี้

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๓ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะและบริเวณที่เกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ โดยใช้คำถามดังนี้

๑.๑ นักเรียนรู้จักภัยธรรมชาติอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

๒.๒ ภัยธรรมชาติแต่ละอย่างมีลักษณะอย่างไรและเกิดที่บริเวณใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**

๒. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ หน้า ๗๐ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๒.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ลักษณะของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)

๒.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การรวบรวมข้อมูล)

๒.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (บรรยายลักษณะของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

สื่อประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน

๒. การทำแบบฝึกหัด

**วิธีการประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด

๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| มีลักษณะและความรุนแรงแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ช่วงเวลาที่เกิด และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในบางบริเวณที่ใต้ผิวโลก<br>น้ำท่วมเป็นเหตุการณ์ที่น้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าปกติหรือมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำจะกักเก็บน้ำไว้ได้ จึงท่วมพื้นที่นั้น น้ำท่วมจะเกิดที่ที่ราบริมแม่น้ำ ที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ราบลุ่ม ทำให้บ้านเรือนเสียหาย เส้นทาง | ๓. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๑ หน้า ๗๐ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๓.๑ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (เรื่อง ภัยธรรมชาติ)<br>๓.๒ เมื่ออ่านใบความรู้แล้ว นักเรียนต้องอภิปรายในประเด็นใดบ้าง (ลักษณะของภัยธรรมชาติ บริเวณที่เกิด และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)<br>๔. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้เวลานักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง ภัยธรรมชาติ หน้า ๗๑-๘๐ แล้วบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ หน้า ๘๑-๘๓<br>๕. เมื่อนักเรียนบันทึกผลเรียบร้อยแล้ว ครูให้เวลานักเรียนเลือกและเตรียมการนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจและกระชับเกี่ยวกับลักษณะของภัยธรรมชาติ บริเวณที่เกิด และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของภัยธรรมชาติ กลุ่มละ ๑ ภัยธรรมชาติ และนำเสนอ โดยอาจให้มีการโหวตให้คะแนนในด้านความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา ความน่าสนใจในการนำเสนอ<br>๖. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของภัยธรรมชาติ บริเวณที่เกิด และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของภัยธรรมชาติ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๖.๑ ภัยธรรมชาติในกิจกรรมนี้มีอะไรบ้าง (น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ)<br>๖.๒ ลักษณะของภัยธรรมชาติแต่ละอย่างเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร (แตกต่างกัน โดยน้ำท่วมเป็นเหตุการณ์ที่น้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าปกติจนท่วมพื้นที่นั้น การกัดเซาะชายฝั่งเป็น | **เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐ % ได้ ๑ คะแนน |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| คมนาคมถูกตัดขาด เกิดโรคที่มีน้ำเป็นพาหะ ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต<br>การกัดเซาะชายฝั่งเป็นการกร่อนของตะกอนบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากคลื่นทะเล ลม ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะร่นหายไป ทำให้ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัย ทรัพยากรป่าไม้ป่าชายเลนเสียหาย สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งถูกทำลาย<br>ดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ เกิดที่ที่ลาดเชิงเขา | การกร่อนของพื้นที่บริเวณชายฝั่ง ดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ แผ่นดินไหวเป็นการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน สึนามิเป็นคลื่นยักษ์เคลื่อนที่เข้าชายฝั่ง)<br>๖.๓ บริเวณที่เกิดของภัยธรรมชาติต่าง ๆ เหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร (เกิดในบริเวณที่แตกต่างกัน โดยน้ำท่วมจะเกิดที่ที่ราบริมแม่น้ำ ที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ราบลุ่ม การกัดเซาะชายฝั่งจะเกิดที่บริเวณชายฝั่ง ดินถล่มเกิดที่ที่ลาดเชิงเขา แผ่นดินไหวเกิดที่แผ่นดินบางบริเวณที่อยู่ใต้ผิวโลกทั้งส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นมหาสมุทร สึนามิจะเกิดในทะเลหรือมหาสมุทร)<br>๖.๔ ภัยธรรมชาติใดมีสัญญาณบอกล่วงหน้าและสัญญาณนั้นคืออะไร (ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ โดยก่อนเกิดภัยธรรมชาติจะมีสัญญาณบอกเหตุล่วงหน้า เช่น<br>- <u>ดินถล่ม</u> จะมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ระดับน้ำในลำห้วยหรือลำธารเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว น้ำขุ่นมีสีเดียวกับดินภูเขา<br>- <u>แผ่นดินไหว</u> น้ำในแม่น้ำมีสีขุ่นกว่าปกติ ระดับน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างผิดปกติ<br>- <u>สึนามิ</u> ระดับน้ำทะเลลดลงจนเห็นชายหาดเป็นแนวกว้างไปในทะเลเป็นระยะทางหลายร้อยเมตร มีการเคลื่อนย้ายของฝูงปลาน้ำลึกมาสู่ผิวน้ำ)<br>๖.๕ ภัยธรรมชาติมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง (ทำให้บ้านเรือนเสียหาย ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัยและอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต เส้นทางคมนาคมเสียหาย อาจเกิด | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| ทำให้หน้าดินถูกชะล้างพังทลาย ป่าไม้ลดลง เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด ประชาชนอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต<br>แผ่นดินไหวเป็นการสั่นสะเทือนของแผ่นดินเกิดที่แผ่นดินบางบริเวณที่อยู่ใต้ผิวโลก ทั้งส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นมหาสมุทรที่มีการเคลื่อนที่และส่งแรงสั่นสะเทือนขึ้นมาสู่บางบริเวณของผิวโลกทำให้ สิ่งปลูกสร้างและเส้นทางคมนาคมเสียหาย ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัยและได้รับบาดเจ็บหรือ | โรคระบาด ทรัพยากรป่าไม้ ป่าชายเลนเสียหาย สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งถูกทำลาย และหน้าดินถูกชะล้างพังทลาย)<br>๖.๖ ความรุนแรงของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของภัยธรรมชาติต่าง ๆ จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง (ภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ช่วงเวลา และการเปลี่ยนแปลงของบางบริเวณใต้ผิวโลก)<br>๗. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม ข้อ ๑-๒ หน้า ๘๙ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**<br>๘. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปด้วยตนเองว่าภัยธรรมชาติแต่ละอย่างมีลักษณะอย่างไร เกิดที่บริเวณใด และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร โดยครูอาจทำเป็นบัตรคำภัยธรรมชาติ ลักษณะของภัยธรรมชาติต่าง ๆ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แล้วให้นักเรียนจับคู่บัตรคำให้ถูกต้อง<br>๙. ครูและนักเรียนช่วยกันเขียนผังแนวคิดสรุปเกี่ยวกับลักษณะของภัยธรรมชาติ บริเวณที่เกิด และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของภัยธรรมชาติ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

เสียชีวิต และอาจเกิดโรคระบาด

สึนามิเป็นคลื่นในทะเลที่เคลื่อนที่ในทะเลหรือมหาสมุทรด้วยความเร็วสูงเป็นระยะทางหลายพันกิโลเมตรและมีพลังงานมากเกิดที่ทะเล มหาสมุทร เมื่อสึนามิเคลื่อนที่เข้าชายฝั่งจะทำให้สิ่งปลูกสร้างถูกทำลาย ประชาชนได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจำนวนมาก

ภัยธรรมชาติบางอย่างอาจมีสัญญาณบอกเหตุก่อนเกิดภัยนั้น ๆ เช่น สัญญาณ



| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| บอกเหตุดินถล่ม เช่น มีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ระดับน้ำในลำห้วยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว น้ำในลำห้วยมีสีขุ่นหรือมีสีเดียวกับดิน ภูเขา มีเสียงดังผิดปกติมาจากภูเขาหรือลำห้วย มีต้นไม้ขนาดเล็กไหลลงมาพร้อมกับน้ำ สัญญาณบอกเหตุแผ่นดินไหว เช่น น้ำในแม่น้ำมีสีขุ่นกว่าปกติ ระดับน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างผิดปกติ สัญญาณบอกเหตุสึนามิ เช่น ระดับน้ำทะเลลดลงจนเห็นชายหาดถอยร่นลงไปใน | ๑๐. ครูแจ้งนักเรียนว่า ในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะได้เรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ<br><br>**ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของภัยธรรมชาติ บริเวณที่เกิดและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของภัยธรรมชาติ ได้แก่ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ โดยอาจใช้รูปภัยธรรมชาติต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนแข่งขันกันบอกลักษณะของภัยธรรมชาติ บริเวณที่เกิด และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของภัยธรรมชาติ<br>๑๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ โดยใช้คำถามว่า ถ้าเกิดน้ำท่วม แผ่นดินไหว สึนามิ นักเรียนต้องทำอย่างไรให้ปลอดภัย (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๑๓.ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม และจุดประสงค์ ข้อ ๒ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ หน้า ๗๐ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๓.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (แนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| ทะเลเป็นระยะทางหลายร้อยเมตร<br>นอกจากนี้เราควรวางแผนเฝ้าระวัง รับมือ รวมทั้งปฏิบัติตนให้พร้อมก่อนที่จะเกิดภัยธรรมชาติ เช่น การติดตามข่าวพยากรณ์อากาศและประกาศเตือนภัยอย่างสม่ำเสมอ ศึกษาเส้นทางอพยพที่ปลอดภัย และจัดเตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่าย และมีสภาพพร้อมใช้ และในขณะที่เกิดภัยธรรมชาติควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ | ๑๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสืบค้นข้อมูล)<br>๑๓.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (นำเสนอแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ)<br>๑๔. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำข้อ ๒-๔ หน้า ๗๐ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๑๔.๑ นักเรียนต้องสืบค้นข้อมูลจากสื่อประกอบการเรียนรู้เรื่องอะไร (เรื่อง การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ)<br>๑๔.๒ ข้อมูลที่ต้องสืบค้นเกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง (การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ การปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ)<br>๑๔.๓ เมื่อสืบค้นข้อมูลได้แล้ว ต้องทำอะไรต่อ (นำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ)<br>๑๔.๕ นักเรียนจะนำเสนอในรูปแบบใดที่น่าสนใจและเป็นไปได้ในชั้นเรียนนี้ (นักเรียนตอบตามความคิด เช่น เขียนแผนผังความคิด ทำโปสเตอร์ ครูคอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือ)<br>๑๔.๖ นักเรียนต้องแสดงบทบาทสมมติเรื่องอะไร (แสดงบทบาทสมมติในการวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติที่เคยเกิดขึ้นในท้องถิ่นหรือเคยเกิดขึ้นในประเทศไทย ๑ เหตุการณ์) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ | | |
|---|---|---|
| แตกต่างกัน เช่น เมื่อเกิดน้ำท่วม ต้องปิดสวิตช์ไฟฟ้าถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่วซึ่งอาจดูดเราได้ เมื่อเกิดดินถล่ม หากต้องหนีภัยนำสัมภาระเฉพาะที่จำเป็นติดตัว หลีกเลี่ยงเส้นทางดินถล่ม ห้ามว่ายน้ำหนี เมื่อเกิดแผ่นดินไหว หากอยู่นอกอาคารให้อยู่ในพื้นที่โล่งแจ้ง ห่างจากต้นไม้ ป้ายที่อาจหักโค่นมาทับเราได้ หากอยู่ในบ้านให้มุดตัวลงหรือหมอบลงอยู่ในโครงสร้างหรือที่กำบังที่แข็งแรง ห้ามใช้ลิฟท์ | ๑๕. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าในชั่วโมงนี้จะได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ การปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ และการแสดงบทบาทสมมติจะทำในชั่วโมงถัดไป<br>๑๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านสื่อประกอบการเรียนรู้เรื่อง การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และบันทึกผลการวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ การปฏิบัติตนก่อนเกิดภัยธรรมชาติ ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ ลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๘๔-๘๘ แล้วเตรียมนำเสนอ โดยครูกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมและแนะนำการแบ่งการทำงานภายในกลุ่มภายในเวลาที่กำหนด<br>๑๗. ครูอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม<br>๑๘. ครูซักชวนนักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๘.๑ ชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินที่ควรมีไว้ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง (น้ำสำหรับดื่ม เสื้อผ้าสำรอง เสื้อกันฝน เสื้อชูชีพ ถุงนอน ผ้าห่มขนาดเล็ก ผ้าแห้ง ยารักษาโรค ยาประจำตัว ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น ของใช้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น นาฬิกา ไฟฉายพร้อมถ่าน ไม้ขีดไฟหรือไฟแช็ค นกหวีด ถุงพลาสติก ผ้าอนามัย<br>๑๘.๒ การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิดภัยธรรมชาติที่เหมือนกันของภัยธรรมชาติต่าง ๆ คืออะไร (การติดตามข่าวพยากรณ์อากาศและประกาศเตือนภัย การเตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่ายและมีสภาพพร้อมใช้ ศึกษาเส้นทางอพยพที่ปลอดภัย ศึกษาวิธีการปฐมพยาบาล) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| เมื่อเกิดสึนามิ ห้ามหลบในรถยนต์ ให้รีบหนีขึ้นที่สูงที่ปลอดภัยและอยู่ให้ห่างจากชายฝั่ง ห้ามลงไปบริเวณชายหาดในทันที ให้รอจนมีประกาศยกเลิกการแจ้งเตือนภัยและยุติสถานการณ์ และเมื่อการกัดเซาะชายฝั่งควรอยู่ในที่พักที่แข็งแรงมั่นคง แล้วหลังเกิดภัยธรรมชาติแล้ว ยังต้องปฏิบัติตนให้ปลอดภัยอีกด้วย เช่น รับฟังข่าวเผื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือมีการช่วยเหลือจากช่องทางต่าง ๆ ให้ผู้ปกครองทำความสะอาด ตรวจสอบความเสียหายและซ่อมแซม | ๑๘.๓ การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนขณะเกิดภัยธรรมชาติแต่ละอย่างเหมือนกันหรือไม่ ยกตัวอย่าง (ไม่เหมือนกัน เช่น<br>- เมื่อเกิดน้ำท่วม ต้องปิดสวิตช์ไฟฟ้า ถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่วซึ่งอาจดูดเราได้<br>- เมื่อเกิดดินถล่ม หากต้องหนีภัยนำสัมภาระเฉพาะที่จำเป็นติดตัว หลีกเลี่ยงเส้นทางดินถล่ม ห้ามว่ายน้ำหนี<br>- เมื่อเกิดแผ่นดินไหว หากอยู่นอกอาคารให้อยู่ในพื้นที่โล่งแจ้ง ห่างจากต้นไม้ ป้ายที่อาจหักโค่นมาทับเราได้ หากอยู่ในบ้านให้มุดตัวลงหรือหมอบลงอยู่ในโครงสร้างหรือที่กำบังที่แข็งแรง ห้ามใช้ลิฟท์<br>- เมื่อเกิดสึนามิ ห้ามหลบในรถยนต์ ให้รีบหนีขึ้นที่สูงที่ปลอดภัยและอยู่ให้ห่างจากชายฝั่ง ห้ามลงไปบริเวณชายหาดในทันที ให้รอจนมีประกาศยกเลิกการแจ้งเตือนภัยและยุติสถานการณ์<br>- เมื่อการกัดเซาะชายฝั่ง ควรอยู่ในที่พักที่แข็งแรงมั่นคง)<br>๑๘.๔ หลังเกิดภัยธรรมชาติ เราควรปฏิบัติตนอย่างไร (รับฟังข่าวเผื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือมีการช่วยเหลือจากช่องทางต่าง ๆ ให้ผู้ปกครองทำความสะอาด ตรวจสอบความเสียหายและซ่อมแซมที่พักอาศัยเครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนเข้าอยู่ ถ้ามีโรคหรือได้รับบาดเจ็บควรรีบพบแพทย์ อย่าเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงหรืออาคารชำรุด) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| ที่พักอาศัยเครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนเข้าอยู่ ถ้ามีโรคหรือได้รับบาดเจ็บควรรีบพบแพทย์ อย่าเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงหรืออาคารชำรุด ทั้งหมดนี้เพื่อให้เราได้เตรียมตัววางแผนรับภัยธรรมชาติได้ทันท่วงทีและจะได้ปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม<br><br>**จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>๑. บรรยายลักษณะของภัยธรรมชาติและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | **<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๙. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปด้วยตนเองจนได้ข้อสรุปว่า เราควรวางแผนเฝ้าระวัง รับมือ รวมทั้งปฏิบัติตนให้พร้อมก่อนที่จะเกิดภัยธรรมชาติ ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ เพื่อให้เราได้เตรียมตัววางแผนรับภัยธรรมชาติได้ทันท่วงทีและจะได้ปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม<br>๒๐. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกภัยธรรมชาติที่เคยเกิดขึ้นในท้องถิ่นหรือเคยเกิดขึ้นในประเทศไทย ๑ เหตุการณ์ และวางแผนเตรียมแสดงบทบาทสมมติการวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ และเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการแสดงบทบาทสมมติมาในชั่วโมงต่อไป<br><br>**ชั่วโมงที่ ๓**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๒๑. ครูทบทวนความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของภัยธรรมชาติ ผลกระทบที่เกิดขึ้น และแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ โดยใช้คำถามว่า มีข้อความหนึ่งกล่าวว่า “ภัยธรรมชาติบนโลกมีอยู่มากมาย แม้ว่าภัยธรรมชาติจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ แต่หากเรามีการจัดการที่ดีก็จะช่วยลดความเสียหายให้น้อยลงได้ การรับมือกับภัยธรรมชาติทุกคนต้องร่วมมือกันเพื่อลดความสูญเสียของชีวิตและทรัพย์สินให้น้อยที่สุด” จากข้อความนี้นักเรียนจะมีส่วนช่วยลด | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ เวลา ๓ ชั่วโมง**

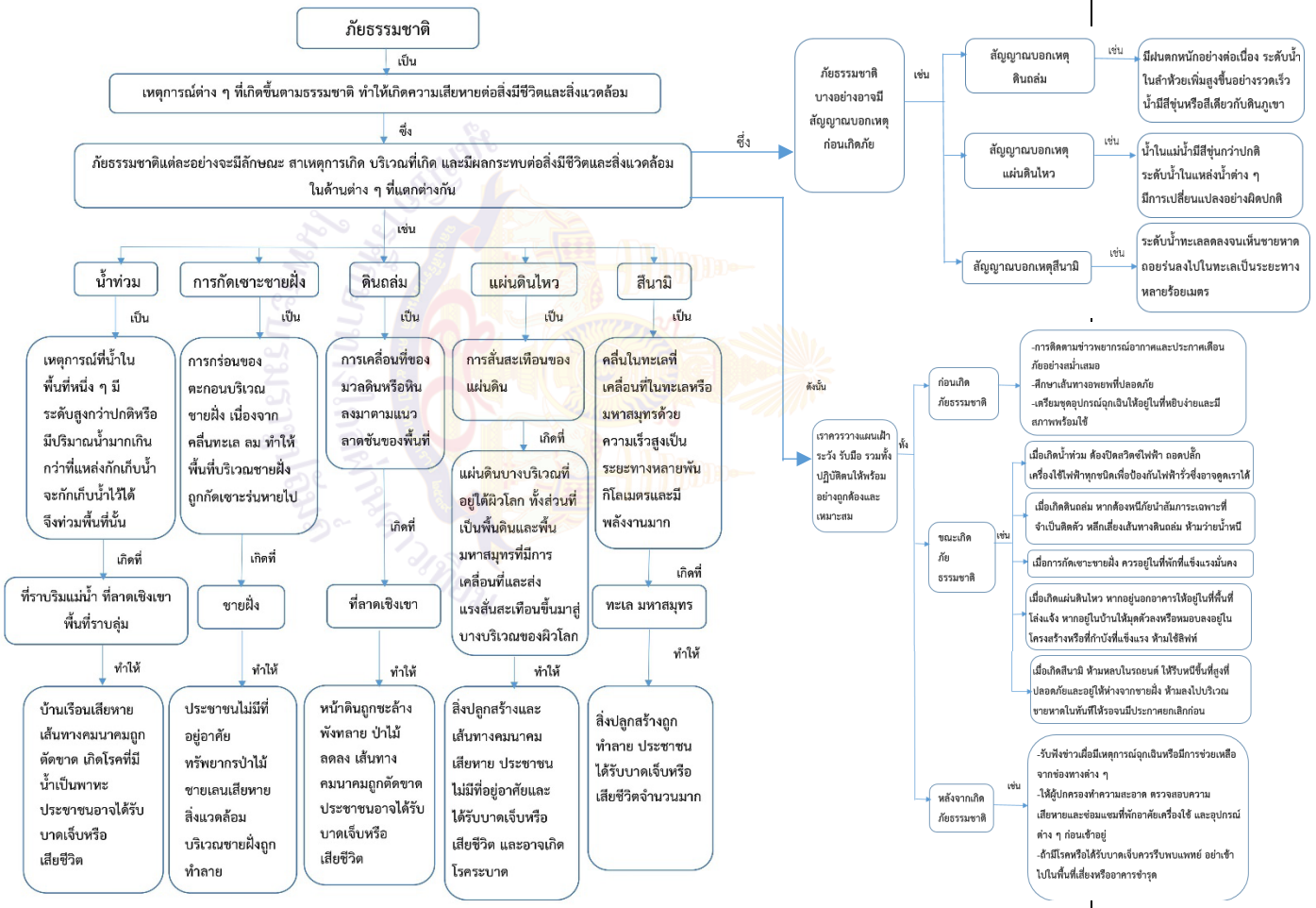
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| ๒. บอกแนวทางการเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ<br><br>**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล<br>๒. การลงความเห็นจากข้อมูล<br>๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br><br>**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นจากภัยธรรมชาติได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ลักษณะของภัยธรรมชาติต่าง ๆ จะมีลักษณะแตกต่างกัน เราจึงควรสังเกตสัญญาณเตือนภัย ติดตามสถานการณ์รอบตัว และติดตามการประกาศเตือนภัยต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเตรียมตัววางแผนรับภัยธรรมชาติที่อาจจะเกิดขึ้น และจะได้ช่วยกันระมัดระวัง ช่วยกันแจ้งเตือน เพื่อจะได้ปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและทันท่วงที)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๒๒. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าวันนี้นักเรียนจะได้แสดงบทบาทสมมติการวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ หลังจากครูประกาศเตือนภัย<br>๒๓. ครูให้เวลานักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมการแสดงบทบาทสมมติ หลังจากนั้นให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติโดยครูเป็นผู้ประกาศเตือนภัย และนักเรียนกลุ่มอื่นสังเกตการแสดงและให้คำแนะนำหากการเฝ้าระวัง การรับมือ รวมทั้งการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติที่เพื่อนแสดงบทบาทสมมติไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน<br>๒๔. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม ข้อ ๓-๕ หน้า ๙๐-๙๑ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>๒๕. นักเรียนทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ หน้า ๙๒-๙๔ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๒๖. ครูชวนนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับภัยธรรมชาติที่ได้เรียนรู้ไปทั้งหมด โดยเขียนผังแนวคิดต่อจากที่ได้เขียนไปแล้วในชั่วโมงแรก ดังตัวอย่างต่อไปนี้ | |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ รู้จักภัยธรรมชาติ

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ** **หน่วยย่อยที่ ๓ เรื่อง ภัยธรรมชาติ** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**



## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม**
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ**

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นและจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ บริเวณที่เกิด และ ผลกระทบของภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ มาจัดกระทำโดยการแสดงบทบาทสมมติเกี่ยวกับการปฏิบัติตน เมื่อเกิดภัยธรรมชาติได้ถูกต้องครบถ้วน และสื่อความหมายได้ชัดเจนด้วยตนเอง | สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นและจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ บริเวณที่เกิด และผลกระทบของภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ มาจัดกระทำโดยการแสดงบทบาทสมมติเกี่ยวกับการปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยธรรมชาติได้ถูกต้องครบถ้วน และสื่อความหมายได้ชัดเจนจากการชี้แนะของครูและผู้อื่น | สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นและจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ บริเวณที่เกิด และผลกระทบของภัยธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติมาจัดกระทำโดยการแสดงบทบาทสมมติเกี่ยวกับการปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยธรรมชาติได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน และสื่อความหมายได้ไม่ชัดเจน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูและผู้อื่น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว มีลักษณะของภัยธรรมชาติแตกต่างกัน ภัยบางอย่างเกิดจากการมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ภัยบางอย่างเกิดการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ ภัยบางอย่างเกิดบริเวณที่ราบ หรือชายฝั่ง หรือที่ลาดเชิงเขา หรือในทะเลหรือมหาสมุทร ภัยบางอย่างที่เกิดขึ้นรุนแรงอาจทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตได้ การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ มีการปฏิบัติแตกต่างกันไปตามลักษณะของภัยธรรมชาติ ได้ด้วยตนเอง | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว มีลักษณะของภัยธรรมชาติแตกต่างกัน ภัยบางอย่างเกิดจากการมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ภัยบางอย่างเกิดการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ ภัยบางอย่างเกิดบริเวณที่ราบ หรือชายฝั่ง หรือที่ลาดเชิงเขา หรือในทะเลหรือมหาสมุทร ภัยบางอย่างที่เกิดขึ้นรุนแรงอาจทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตได้ การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ มีการปฏิบัติแตกต่างกันไปตามลักษณะของภัยธรรมชาติ จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว มีลักษณะของภัยธรรมชาติแตกต่างกัน ภัยบางอย่างเกิดจากการมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ภัยบางอย่างเกิดการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ ภัยบางอย่างเกิดบริเวณที่ราบ หรือชายฝั่ง หรือที่ลาดเชิงเขา หรือในทะเลหรือมหาสมุทร ภัยบางอย่างที่เกิดขึ้นรุนแรงอาจทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตได้ การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ มีการปฏิบัติแตกต่างกันไปตามลักษณะของภัยธรรมชาติ แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลได้ แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสืบค้น จากการรวบรวมข้อมูล และจากการอภิปรายได้ว่าภัยธรรมชาติ ต่าง ๆ จะมีลักษณะ บริเวณที่เกิด | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสืบค้น จากการรวบรวมข้อมูล และจากการอภิปรายได้ว่าภัยธรรมชาติต่าง ๆ จะมีลักษณะ บริเวณที่เกิด | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการสืบค้น จากการรวบรวมข้อมูล และจากการอภิปรายได้ว่าภัยธรรมชาติต่าง ๆ จะมีลักษณะ บริเวณที่เกิด |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน การเฝ้าระวังและการปฏิบัติให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ จึงควรปฏิบัติให้สอดคล้องกับลักษณะของภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง | และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน การเฝ้าระวังและการปฏิบัติให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ จึงควรปฏิบัติให้สอดคล้องกับลักษณะของภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง จากการชี้แนะจากครูและผู้อื่น | และมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน การเฝ้าระวังและการปฏิบัติให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ จึงควรปฏิบัติให้สอดคล้องกับลักษณะของภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น แต่ลงข้อสรุปได้ไม่ครบถ้วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

## ผลการอภิปราย

ตาราง ๑ ลักษณะ บริเวณที่เกิด และผลกระทบจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

| ภัยธรรมชาติ | ลักษณะของภัยธรรมชาติ | บริเวณที่เกิด | ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม |
|---|---|---|---|
| น้ำท่วม | เป็นเหตุการณ์ที่น้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าปกติ หรือมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำนั้นจะกักเก็บไว้ได้ | ที่ราบริมแม่น้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง บริเวณใกล้ภูเขา ที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ราบลุ่ม | บ้านเรือนเสียหาย เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด เกิดโรคภัยที่มีน้ำเป็นพาหะ ขาดสิ่งอุปโภค บริโภค และยารักษาโรค ทรัพย์สินถูกน้ำท่วมขัง รวมถึงเกิดการสูญเสียชีวิต |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓/ ผ. ๓ – ๐๑

ตาราง ๑ ลักษณะ บริเวณที่เกิด และผลกระทบจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ภัยธรรมชาติ | ลักษณะของภัยธรรมชาติ | บริเวณที่เกิด | ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม |
|---|---|---|---|
| การกัดเซาะชายฝั่ง | การกร่อนของตะกอนบริเวณชายฝั่ง ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะจนพื้นแผ่นดินบางส่วนค่อย ๆ หายไป หรือแนวชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม | ชายฝั่ง | ประชาชนไร้ที่อยู่อาศัย ทรัพยากรป่าชายเลนและแนวปะการังเกิดความเสียหาย สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง |
| ดินถล่ม | การเคลื่อนที่หรือการถล่มของมวลดินหรือหินลงมาตามแนวลาดชันของพื้นที่ ซึ่งจะเกิดอย่างฉับพลัน | พื้นที่ลาดชันหรือที่ลาดเชิงเขา | หน้าดินถูกชะล้างพังทลาย ป่าไม้ถูกทำลาย รวมถึงเกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน การถล่มลงมาของมวลดินหรือหินบริเวณที่ลาดเชิงเขาริมถนนอาจทำให้เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาด |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

บ. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

ตาราง ๑ ลักษณะ บริเวณที่เกิด และผลกระทบจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

| ภัยธรรมชาติ | ลักษณะของภัยธรรมชาติ | บริเวณที่เกิด | ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม |
|---|---|---|---|
| แผ่นดินไหว | การสั่นสะเทือนของแผ่นดินที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นดินบางส่วนที่อยู่ใต้ผิวโลก | ส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินที่อยู่ใต้ผิวโลกทั้งส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นมหาสมุทร และส่งแรงสั่นสะเทือนขึ้นมาสู่บางบริเวณของผิวโลก | แผ่นดินไหวที่รุนแรงทำให้สิ่งปลูกสร้างและเส้นทางคมนาคมเสียหาย ประชาชนไม่มีที่อยู่อาศัยและได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจากเศษสิ่งปรักหักพังล้มทับ |
| สึนามิ | เป็นคลื่นในทะเล สามารถเคลื่อนที่ผ่านทะเลหรือมหาสมุทรด้วยความเร็วสูงได้เป็นระยะทางหลายพันกิโลเมตรและมีพลังงานมาก เมื่อเคลื่อนเข้าสู่ชายฝั่งจะเป็นคลื่นขนาดยักษ์ที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงขึ้น มีพลังงานในการทำลายอย่างรุนแรง | ทะเลหรือมหาสมุทร | สามารถทำลายสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่บริเวณชายฝั่งให้พังทลายลง ส่งผลให้ประชาชนได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

ตาราง ๒ การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ

| ภัยธรรมชาติ | การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตน | | |
|---|---|---|---|
| | ก่อนเกิดภัยธรรมชาติ | ขณะเกิดภัยธรรมชาติ | หลังเกิดภัยธรรมชาติ |
| น้ำท่วม | ติดตามข่าวสาร ศึกษาแผนอพยพและวิธีการปฐมพยาบาล เก็บสิ่งของไว้ในที่ปลอดภัย เตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่ายและมีสภาพพร้อมใช้ | หลีกเลี่ยงการไปดูหรือเล่นบริเวณน้ำท่วม งดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ถอดปลั๊กไฟฟ้า ถ้าเดินในน้ำให้สวมรองเท้าบูธ กินอาหารและน้ำที่สะอาด เมื่อสัมผัสน้ำท่วมให้ล้างให้สะอาด | ถ้ามีโรคหรือได้รับบาดเจ็บให้รีบพบแพทย์ ตรวจสอบความเสียหาย ทำความสะอาดพื้นที่และซ่อมแซมบ้านเรือนหรือสิ่งปลูกสร้าง หรือซ่อมแซมเครื่องใช้ต่าง ๆ |

หมายเหตุ: ชุดอุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น อาหารแห้ง น้ำสะอาด ยารักษาโรค ไฟฉายพร้อมถ่าน ชุดปฐมพยาบาล นกหวีด เทียนไข เชือก เสื้อผ้าสำรอง สบู่ แปรงสีฟัน ยาสีฟัน กระดาษทิชชู อุปกรณ์ชูชีพ ทั้งหมดให้ใส่ในกระเป๋าที่กันน้ำและพกพาสะดวก

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

ตาราง ๒ การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ (ต่อ)

| ภัยธรรมชาติ | การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตน | | |
|---|---|---|---|
| | ก่อนเกิดภัยธรรมชาติ | ขณะเกิดภัยธรรมชาติ | หลังเกิดภัยธรรมชาติ |
| การกัดเซาะชายฝั่ง | ฟังข่าวการเกิดมรสุมซึ่งจะมีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่ง และสังเกตสิ่งปลูกสร้างหรือที่อยู่อาศัยว่าอยู่ในสภาพที่มั่นคงและแข็งแรงหรือไม่ | ตรวจสอบว่าสิ่งปลูกสร้างหรือที่อยู่อาศัยอยู่ในสภาพที่มั่นคงและแข็งแรงหรือไม่ หรือควรย้ายที่พักอาศัยชั่วคราว | ควรเปลี่ยนสถานที่อยู่อาศัยให้ห่างออกจากบริเวณ การกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดขึ้นรุนแรง เพราะพื้นที่ชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะอาจทำให้โครงสร้างของสิ่งปลูกสร้างเกิดความเสียหายและพังทลายลงได้ รวมถึงหาแนวทางการชะลอการกัดเซาะด้วยวิธีการที่เหมาะสมและเป็นระบบ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____



ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

ตาราง ๒ การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ (ต่อ)

| ภัยธรรมชาติ | การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตน | | |
|---|---|---|---|
| | ก่อนเกิดภัยธรรมชาติ | ขณะเกิดภัยธรรมชาติ | หลังเกิดภัยธรรมชาติ |
| ดินถล่ม | สังเกตว่ามีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องหรือมีระดับน้ำในลำห้วยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วหรือไม่ น้ำมีสีขุ่นหรือมีสีเดียวกับดินภูเขาหรือไม่ หรือมีเสียงดังผิดปกติมาจากภูเขาหรือลำห้วยหรือไม่ มีต้นไม้ขนาดเล็กไหลลงมาพร้อมกับน้ำหรือไม่ ติดตามข่าวการพยากรณ์อากาศ เตรียมศึกษาเส้นทางการอพยพ จัดเตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่ายและมีสภาพพร้อมใช้ | ถ้าอยู่ในบ้านให้หาที่กำบังที่แข็งแรง ถ้าบ้านมีหลายชั้นให้หลบในที่กำบังชั้นบน การหนีภัยให้เลี่ยงเส้นทางที่เป็นแนวการถล่มลงมาของดินหรือหิน ห้ามว่ายน้ำหนีเพราะอาจกระแทกกับหินหรือซากต้นไม้ที่ไหลมาตามน้ำ | หลังเกิดดินถล่มอาจมีน้ำท่วมและอาจเกิดดินถล่มซ้ำ ให้หนีออกจากพื้นที่ เมื่อเหตุการณ์หยุดลงให้สำรวจผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและหาวิธีการช่วยเหลือ และสำรวจความเสียหาย รับฟังข่าวเผื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือมีการช่วยเหลือจากช่องทางต่าง ๆ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

## ตาราง ๒ การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ (ต่อ)

| ภัยธรรมชาติ | การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตน | | |
|---|---|---|---|
| | ก่อนเกิดภัยธรรมชาติ | ขณะเกิดภัยธรรมชาติ | หลังเกิดภัยธรรมชาติ |
| แผ่นดินไหว | สังเกตแม่น้ำว่ามีสีขุ่นหรือไม่ แหล่งน้ำในแม่น้ำมีระดับน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างผิดปกติหรือไม่ เตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่าย มีสภาพพร้อมใช้ ศึกษาเส้นทางการอพยพ ศึกษาวิธีการติดต่อและกำหนดจุดนัดพบหลังเกิดเหตุ วางสิ่งของที่มีน้ำหนักมากไว้บริเวณพื้นเพื่อป้องกันการหล่นลงมาทับเมื่อเกิดการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน | ถ้าอยู่นอกอาคาร ให้ไปอยู่ที่โล่งแจ้ง ห่างจากต้นไม้ ป้าย เสาไฟ อาคาร ถ้าอยู่ในอาคารให้หมอบลงและหาที่กำบังใต้โต๊ะที่แข็งแรง โดยอยู่ห่างจากหน้าต่างหรือตู้ต่าง ๆ | สำรวจผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและหาวิธีช่วยเหลือ หรือปฐมพยาบาลเบื้องต้น ออกจากอาคารทันที เพราะอาจเกิดแผ่นดินไหวตามมาอีก รับฟังข่าวเพราะอาจมีเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือมีการช่วยเหลือจากช่องทางต่าง ๆ อย่าจุดไฟจนกว่าจะแน่ใจว่าไม่มีแก๊สรั่ว อย่าเข้าไปพื้นที่เสี่ยงหรืออาคารที่ชำรุด ถ้าได้รับบาดเจ็บให้รีบพบแพทย์ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

ตาราง ๒ การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตนก่อนเกิด ขณะเกิด และหลังเกิดภัยธรรมชาติ (ต่อ)

| ภัยธรรมชาติ | การวางแผนเฝ้าระวัง การรับมือ และการปฏิบัติตน | | |
|---|---|---|---|
| | ก่อนเกิดภัยธรรมชาติ | ขณะเกิดภัยธรรมชาติ | หลังเกิดภัยธรรมชาติ |
| สึนามิ | สังเกตระดับน้ำทะเลว่ามีการลดลงจนเห็นชายหาดถอยร่นลงไปในทะเลเป็นระยะทางหลายร้อยเมตรหรือไม่ ฟังข่าวสถานการณ์แผ่นดินไหวอย่างต่อเนื่อง ศึกษาแผนอพยพขึ้นสู่ที่สูงโดยรวดเร็วที่สุด ศึกษาวิธีการปฐมพยาบาล เตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่ายและมีสภาพพร้อมใช้ รีบหนีขึ้นที่สูงที่มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและอยู่ห่างจากชายฝั่งมากที่สุด และติดตามฟังรายงานสถานการณ์อย่างต่อเนื่อง | อยู่บริเวณที่ปลอดภัยสักระยะและอยู่ให้ห่างจากชายฝั่ง ห้ามลงไปบริเวณชายหาดในทันที เพราะสึนามิจะมีคลื่นเคลื่อนที่เข้ามาหลายระลอก และสามารถซัดเข้าสู่ชายฝั่งได้ตลอดเวลา ให้รอจนมีประกาศยกเลิกการแจ้งเตือนภัยและยุติสถานการณ์ | สำรวจผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและหาวิธีช่วยเหลือ รับฟังข่าวเผื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือมีการช่วยเหลือจากช่องทางต่าง ๆ ทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมแซมบ้านเรือนหรือสิ่งปลูกสร้าง หรือซ่อมแซมเครื่องใช้ต่าง ๆ ถ้ามีโรคหรือได้รับบาดเจ็บให้รีบพบแพทย์ และฝึกซ้อมรับภัยอย่างสม่ำเสมอ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. สึนามิและน้ำท่วมมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

สึนามิและน้ำท่วมมีลักษณะแตกต่างกัน โดยสึนามิเป็นคลื่นในทะเล ส่วนน้ำท่วมเป็นน้ำในพื้นที่บนบกที่มีระดับน้ำสูงกว่าปกติหรือมีปริมาณน้ำมากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำจะกักเก็บไว้ได้ หรือน้ำที่ไหลเข้าท่วมพื้นที่จากการไหลบ่ามาจากพื้นที่ลาดชัน

๒. สัญญาณบอกเหตุล่วงหน้าของดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ มีอะไรบ้าง

สัญญาณบอกเหตุดินถล่ม เช่น มีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ระดับน้ำในลำห้วยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว น้ำในลำห้วยมีสีขุ่นหรือมีสีเดียวกับดินภูเขา มีเสียงดังผิดปกติมาจากภูเขาหรือลำห้วย มีต้นไม้ขนาดเล็กไหลลงมาพร้อมกับน้ำ

สัญญาณบอกเหตุแผ่นดินไหว เช่น น้ำในแม่น้ำมีสีขุ่นกว่าปกติ ระดับน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างผิดปกติ สัญญาณบอกเหตุสึนามิ เช่น ระดับน้ำทะเลลดลงจนเห็นชายหาดถอยร่นลงไปในทะเลเป็นระยะทางหลายร้อยเมตร

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

๓. ถ้าหากมีพายุหรือฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง อาจมีภัยธรรมชาติใดเกิดขึ้นตามมา ควรเฝ้าระวังและปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าว

อาจมีน้ำท่วมและดินถล่มตามมาได้ ให้สังเกตว่าระดับน้ำในลำห้วยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วหรือไม่ น้ำมีสีขุ่นหรือมีสีเดียวกับดินภูเขาหรือไม่ หรือมีเสียงดังผิดปกติมาจากภูเขาหรือลำห้วยหรือไม่ มีต้นไม้ขนาดเล็กไหลลงมาพร้อมกับน้ำหรือไม่ ควรศึกษาแผนอพยพและวิธีการปฐมพยาบาล ติดตามข่าวการพยากรณ์ เตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้พร้อม ศึกษาเส้นทางการอพยพ ถ้าเกิดน้ำท่วมให้งดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ถอดปลั๊กไฟฟ้า ถ้าเดินในน้ำให้สวมรองเท้าบูธ กินอาหารและน้ำที่สะอาด เมื่อสัมผัสน้ำท่วมให้ล้างให้สะอาด และถ้าเกิดดินถล่ม ถ้าอยู่ในบ้านให้หาที่กำบังที่แข็งแรง ถ้าบ้านมีหลายชั้นให้หลบในที่กำบังชั้นบน การหนีภัยให้เลี่ยงแนวการถล่มลงมาของดินหรือหิน ห้ามว่ายน้ำหนี เพราะอาจกระแทกกับหินหรือซากต้นไม้ที่ไหลมาตามน้ำ

๔. เมื่อเกิดแผ่นดินไหว อาจมีภัยธรรมชาติใดเกิดขึ้นตามมา ควรเฝ้าระวังและปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าว

ถ้าเกิดแผ่นดินไหวใต้พื้นมหาสมุทรอาจมีสึนามิตามมาได้ แต่สึนามิไม่ได้เกิดขึ้นทุกครั้งที่เกิดแผ่นดินไหวใต้พื้นมหาสมุทร ให้ฟังประกาศเตือนภัย ถ้าอยู่ติดชายฝั่งให้สังเกตระดับน้ำทะเลว่ามีการลดลงจนเห็นชายหาดถอยร่นลงไปในทะเลเป็นระยะทางหลายร้อยเมตรหรือไม่ ติดตามข่าวสาร ศึกษาแผนอพยพขึ้นสู่ที่สูงโดยรวดเร็วที่สุด และศึกษาวิธีการปฐมพยาบาล เตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉิน เมื่อเกิดเหตุสึนามิให้รีบหนีขึ้นที่สูงที่ปลอดภัยและอยู่ให้ห่างจากชายฝั่ง ห้ามลงไปบริเวณชายหาดในทันที ให้รอจนมีประกาศยกเลิกการแจ้งเตือนภัยและยุติสถานการณ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๑

๕. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

ภัยธรรมชาติต่าง ๆ มีลักษณะของภัยธรรมชาติ การเกิดภัยธรรมชาติ และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ภัยธรรมชาติบางอย่างอาจมีสัญญาณบอกเหตุก่อนเกิดภัยนั้น ๆ จึงควรติดตามสถานการณ์และติดตามประกาศเตือนภัยต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอเพื่อเตรียมตัววางแผนรับภัยธรรมชาติได้ทันท่วงที และสามารถนำไปปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

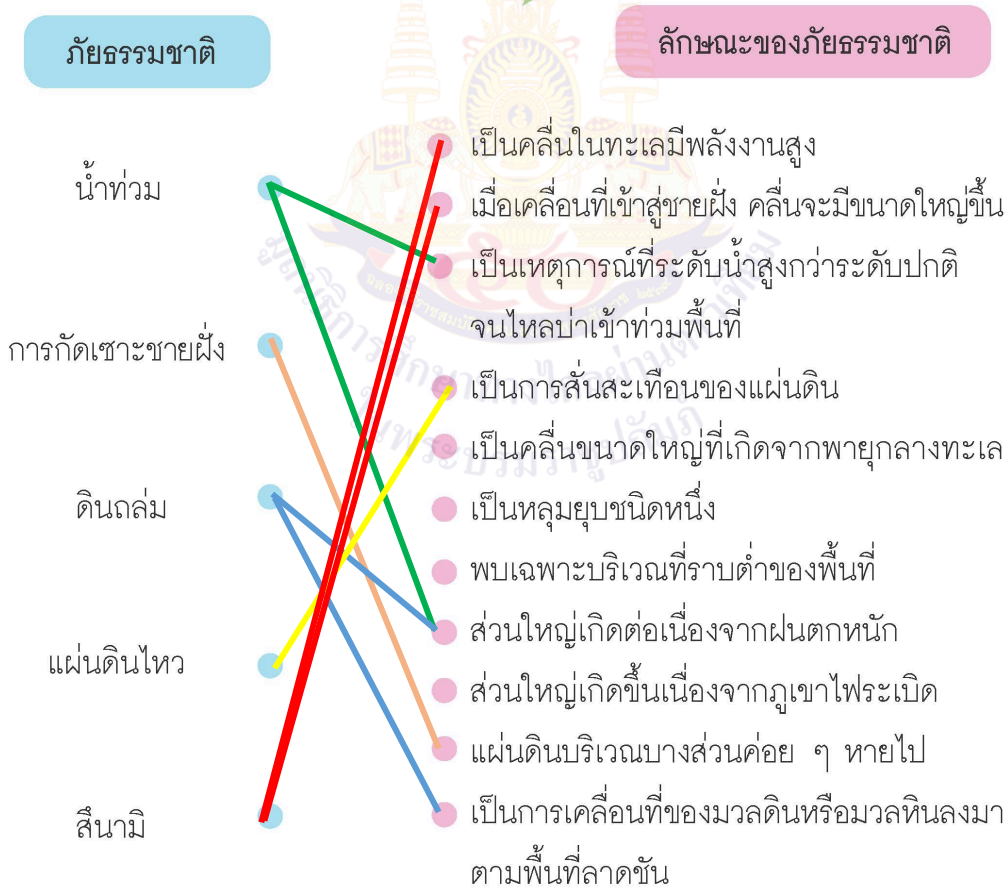
ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๒

# ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องรู้จักภัยธรรมชาติ

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

๑. ภัยธรรมชาติมีลักษณะอย่างไร

โยงเส้นจับคู่ภัยธรรมชาติกับลักษณะของภัยธรรมชาติให้ถูกต้อง (โยงได้มากกว่า ๑ เส้น)



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....



ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๒

๒. ภัยธรรมชาติใดที่จะมีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องมาจากการบุกรุกพื้นที่และการตัดไม้ทำลายป่า

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ให้ถูกต้อง

- ☐ ๒.๑ สึนามิ
- ☑ ๒.๒ น้ำท่วม
- ☑ ๒.๓ ดินถล่ม
- ☐ ๒.๔ แผ่นดินไหว
- ☑ ๒.๕ การกัดเซาะชายฝั่ง

๓. ข้อความใดเป็นการปฏิบัติตนอย่างถูกต้องเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ให้ถูกต้อง

- ☑ ๓.๑ เมื่อเกิดน้ำท่วม ให้รีบตัดวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน
- ☑ ๓.๒ เมื่อเกิดดินถล่ม ให้ออกจากบริเวณที่ลาดเชิงเขา
- ☐ ๓.๓ เมื่อเกิดสึนามิ ให้รีบนำเรือที่อยู่กลางทะเลเข้าฝั่ง
- ☐ ๓.๔ เมื่อเกิดแผ่นดินไหว ให้ใช้ลิฟต์ลงมาจากตึกโดยเร็ว
- ☑ ๓.๕ เมื่อเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง ให้หาแนวทางชะลอการกัดเซาะที่เหมาะสม

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๔.๓ / ผ. ๓ – ๐๒

๔. ในท้องถิ่นของนักเรียนหรือบริเวณใกล้เคียงมีภัยธรรมชาติใดบ้างที่เกิดขึ้นได้บ่อยครั้ง และจะมีแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าวอย่างไร

**นักเรียนตอบตามบริบทที่เกิดขึ้นจริงในท้องถิ่น เช่น น้ำท่วม ซึ่งมีแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากน้ำท่วม เช่น ติดตามข่าวสาร ศึกษาแผนอพยพและวิธีการปฐมพยาบาล เก็บสิ่งของไว้ในที่ปลอดภัย เตรียมชุดอุปกรณ์ฉุกเฉินให้อยู่ในที่หยิบง่ายและมีสภาพพร้อมใช้ หลีกเลี่ยงการไปดูหรือเล่นบริเวณน้ำท่วม งดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ถอดปลั๊กไฟฟ้า ถ้าเดินในน้ำให้สวมรองเท้าบูธ กินอาหารและน้ำที่สะอาด เมื่อสัมผัสน้ำท่วมให้ล้างให้สะอาด ถ้ามีโรคหรือได้รับบาดเจ็บให้รีบพบแพทย์ ตรวจสอบความเสียหาย ทำความสะอาดพื้นที่ และซ่อมแซมบ้านเรือนหรือสิ่งปลูกสร้าง หรือซ่อมแซมเครื่องใช้ต่าง ๆ**



# หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕
# วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยการเรียนรู้ที่ ๕
# วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า (จำนวน ๑๓ ชั่วโมง)

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๒.๒**

เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว ๒.๒ ป.๖/๑ อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๒.๓**

เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว ๒.๓ ป.๖/๑ ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว ๒.๓ ป.๖/๒ เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว ๒.๓ ป.๖/๓ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ว ๒.๓ ป.๖/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว ๒.๓ ป.๖/๕ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ว ๒.๓ ป.๖/๖ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานโดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

# ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยการเรียนรู้ที่ ๕
# วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า

## หน่วยที่ ๑ วงจรไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบรอบ

↓

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า

↓

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าในรูปของกระแสไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

↓

เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่างเชื่อมต่อกันจนครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรปิด ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ แต่ถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าไม่เชื่อมต่อกัน จะทำให้ไม่ครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรเปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงาน

↓

การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเพื่อสื่อสารหรืออธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าให้เข้าใจตรงกัน โดยวาดสัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

↓

การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ โดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าหนึ่งกับขั้วลบของอีกเซลล์ไฟฟ้าหนึ่งเรียงกันไป เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ทำให้แหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าซึ่งเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างหนึ่งในวงจรไฟฟ้า มีการต่อทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน จึงจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด เป็นกระแสไฟฟ้าปริมาณเดียวกัน

↓

เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับหมด เพราะทำให้วงจรไฟฟ้าไม่ครบวงจรหรือเป็นวงจรเปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าประดับตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ การต่อสวิตช์กับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน จึงจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด

↓

เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงสว่าง เพราะมีเส้นทางอื่นที่ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านครบวงจรได้

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เพื่อให้สามารถเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ ได้ตามความต้องการ

**หน่วยที่ ๒ แรงไฟฟ้า**

แรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดจากการถูวัตถุบางชนิด ทำให้สามารถดึงดูดวัตถุอื่น ๆ ได้

↓

การถูวัตถุบางชนิดทำให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุที่ถูกัน ทำให้วัตถุไม่เป็นกลางทางไฟฟ้า หรือมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวกหรือลบ

↓

แรงไฟฟ้ามีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก ซึ่งเกิดจากแรงระหว่างประจุไฟฟ้า

↓

แรงดึงดูดของประจุไฟฟ้าเกิดจากประจุไฟฟ้าบนวัตถุเป็นประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน

↓

แรงผลักของประจุไฟฟ้าเกิดจากประจุไฟฟ้าบนวัตถุเป็นประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน

# โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕
# วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า



# หน่วยย่อยที่ ๑
# วงจรไฟฟ้า

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕** **ชื่อหน่วย วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า**

**จำนวนเวลาเรียน ๑๐ ชั่วโมง** **จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ๓ แผน**

---

**สาระสำคัญของหน่วย**

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบที่มีหน้าที่แตกต่างกัน เราสามารถเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าโดยใช้สัญลักษณ์เพื่ออธิบายลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้า

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำให้แหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น สำหรับการต่อหลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีทั้งการต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน ซึ่งนำไปใช้ต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้านได้แตกต่างกัน

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๒.๓**

เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว ๒.๓ ป.๖/๑ ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว ๒.๓ ป.๖/๒ เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว ๒.๓ ป.๖/๓ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ว ๒.๓ ป.๖/๔ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว ๒.๓ ป.๖/๕ ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ว ๒.๓ ป.๖/๖ ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานโดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

**ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๑**
**วงจรไฟฟ้า**

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบรอบ

↓

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า

↓

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าในรูปของกระแสไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

↓

เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่างเชื่อมต่อกันจนครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรปิด ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ แต่ถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าไม่เชื่อมต่อกัน จะทำให้ไม่ครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรเปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงาน

↓

การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเพื่อสื่อสารหรืออธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าให้เข้าใจตรงกัน โดยวาดสัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

↓

การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ โดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าหนึ่งกับขั้วลบของอีกเซลล์ไฟฟ้าหนึ่งเรียงกันไป เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ทำให้แหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าซึ่งเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างหนึ่งในวงจรไฟฟ้า มีการต่อทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน จึงจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด เป็นกระแสไฟฟ้าปริมาณเดียวกัน

↓

เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับหมด เพราะทำให้วงจรไฟฟ้าไม่ครบวงจรหรือเป็นวงจรเปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าประดับตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ การต่อสวิตซ์กับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน จึงจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด

↓

เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงสว่าง เพราะมีเส้นทางอื่นที่ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านครบวงจรได้

↓

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านเพื่อให้สามารถเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ ได้ตามความต้องการ

**โครงสร้างของหน่วยย่อยที่ ๑ วงจรไฟฟ้า**

| หน่วยการเรียนรู้ | ชื่อหน่วยย่อย | จำนวนแผน | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า | หน่วยย่อยที่ ๑ วงจรไฟฟ้า | ๓ | ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | ๓ |
| | | | ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรรม | ๓ |
| | | | ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | ๔ |

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เวลา ๓ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบที่มีหน้าที่แตกต่างกัน เราสามารถเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าโดยใช้สัญลักษณ์เพื่ออธิบายลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้า

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบรอบ

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่างเชื่อมต่อกันจนครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรปิด ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ แต่ถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าไม่เชื่อมต่อกัน จะทำให้ไม่ครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรเปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงาน

การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเพื่อสื่อสารหรืออธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าให้เข้าใจตรงกัน โดยใช้สัญลักษณ์แทนการวาดรูปอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. ระบุส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

๒. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

๓. อธิบายลักษณะของวงจรปิดและวงจรเปิด

๔. อธิบายการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

๑.๑ การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

๑.๒ ครูศึกษาการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่อง ต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้อย่างไร จาก http://ipst.me/9478

๑.๓ การต่อวงจรไฟฟ้าโดยใช้ออดไฟฟ้า และมอเตอร์ไฟฟ้าให้ทำงานได้ ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจากถ่านไฟฉาย ๑.๕ โวลต์จำนวน ๒ ก้อน นอกจากนี้ออดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่มีขั้ว ดังนั้นการต่อวงจรไฟฟ้าจึงต้องต่อให้ถูกขั้ว โดยนำขั้วบวกของถ่านไฟฉายต่อเข้ากับขั้วบวกของออดไฟฟ้า (ช่องสีแดง) และต่อขั้วลบของถ่านไฟฉายเข้ากับขั้วลบของออดไฟฟ้า (ช่องสีดำ) จึงจะทำให้ออดไฟฟ้ามีเสียงดัง ส่วนมอเตอร์ติดใบพัดสามารถต่อขั้วใดของถ่านไฟฉายเข้ากับมอเตอร์ก็ได้ แต่ถ้าต่อสลับขั้วกันจะทำให้ใบพัดหมุนในทิศทางตรงกันข้าม

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

| | |
|---|---|
| ๒.๑ ถ่านไฟฉายแบบ D หรือ AA ขนาด ๑.๕ โวลต์ | ๒ ก้อน/กลุ่ม |
| ๒.๒ กระบะใส่ถ่านสำหรับใส่ถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน | ๑ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๓ กระบะใส่ถ่านสำหรับใส่ถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน | ๑ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๔ สายไฟฟ้า | ๓ เส้น/กลุ่ม |
| ๒.๕ หลอดไฟฟ้าแบบมีไส้ขนาด ๒.๕ โวลต์พร้อมฐานหลอด | ๑ ชุด/กลุ่ม |
| ๒.๖ มอเตอร์ติดใบพัด | ๑ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๗ ออดไฟฟ้า | ๑ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๘ สวิตซ์ไฟฟ้า | ๑ อัน/กลุ่ม |

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง หน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แผนภาพวงจรไฟฟ้า

๓.๔ ใบความรู้ เรื่อง การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า

๓.๕ ใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | • ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า และตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า |
| **ขั้นสอน** | • ทำกิจกรรมที่ ๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นอย่างไร โดยต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า อ่านใบความรู้ เรื่อง หน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย อภิปรายและทำใบงาน ๐๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย<br>• ทำกิจกรรมที่ ๒ เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้อย่างไร โดยวาดรูปการต่อวงจรไฟฟ้า อ่านใบความรู้ เรื่อง การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า อภิปรายและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า และทำใบงาน ๐๒ แผนภาพวงจรไฟฟ้า |
| **ขั้นสรุป** | • อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ลักษณะของวงจรเปิดและวงจรปิด และการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า<br>• ทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย |
| **ขั้นประเมินผล** | • ประเมินจากการตอบคำถาม<br>• ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>• ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

| **แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย** | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

**ขอบเขตเนื้อหา**

วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบรอบ

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยัง

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๓ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าที่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ โดยใช้คำถามดังนี้

๑.๑ นาฬิกาปลุก (หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นที่ใส่ถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน) จะทำงานได้โดยต้องอาศัยสิ่งใด (ถ่านไฟฉาย)

๑.๒ ถ่านไฟฉายให้พลังงานใดแก่นาฬิกาปลุก (ให้พลังงานไฟฟ้า)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า โดยใช้คำถามว่า

๒.๑ ภายในนาฬิกาปลุกมีวงจรไฟฟ้าหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

๒.๒ วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยส่วนประกอบใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นอย่างไร หน้า ๙๗ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๓.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย)

๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (สังเกต)

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. ถ่านไฟฉายแบบ D หรือ AA ขนาด ๑.๕ โวลต์

๒. กระบะใส่ถ่าน

๓. สายไฟฟ้า

๔. หลอดไฟฟ้าแบบมีไส้ขนาด ๒.๕ โวลต์ พร้อมฐานหลอด

๕. มอเตอร์ติดใบพัด

๖. ออดไฟฟ้า

๗. สวิตช์ไฟฟ้า

**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน

๒. การทำแบบฝึกหัด

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

| | | |
|---|---|---|
| เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น<br>เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่างเชื่อมต่อกันจนครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรปิด ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ แต่ถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าไม่เชื่อมต่อกัน จะทำให้ไม่ครบวงจร วงจรไฟฟ้าจะเป็นวงจรเปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงาน | ๓.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (ระบุส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย)<br>๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง<br>๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๑-๒ หน้า ๙๗-๙๘ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๕.๑ นักเรียนต้องทำอย่างไรกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ (ต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ ตามรูป)<br>๕.๒ เมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าตามแต่ละรูปแล้ว นักเรียนต้องสังเกตและบันทึกผลสิ่งใด (สังเกตและบันทึกผลการทำงานของหลอดไฟฟ้า)<br>๕.๓ เมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า สังเกต และบันทึกผลตามรูปทุกรูปแล้ว นักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ เรื่องอะไร (ลักษณะการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างและไม่สว่าง)<br>๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูแจกอุปกรณ์ให้นักเรียนต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าตามรูปในหน้า ๙๗ และบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ ตาราง ๑ การทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าลักษณะต่าง ๆ หน้า ๙๙-๑๐๐ จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายลักษณะการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างและไม่สว่าง และนำเสนอผลการอภิปราย<br>๗. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยอาจใช้คำถามดังนี้<br>๗.๑ เราต้องต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับอะไร หลอดไฟฟ้าจึงจะสว่าง (เราต้องต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉาย และสายไฟฟ้า จึงจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้)<br>๗.๒ ขั้วของถ่านไฟฉายอยู่บริเวณใด (ขั้วของถ่านไฟฉายอยู่บริเวณปลายทั้งสองด้านของถ่านไฟฉาย) | **วิธีการประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด<br>๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม<br>๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม<br><br>**เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเพื่อสื่อสารหรืออธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าให้เข้าใจตรงกันโดยใช้สัญลักษณ์แทนการวาดรูปอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. ระบุส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

๒. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

๓. อธิบายลักษณะของวงจรปิดและวงจรเปิด

ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างภายในของหลอดไฟฟ้า ครูอาจวาดรูปบนกระดานประกอบการอธิบาย โดยแสดงส่วนประกอบภายในของหลอดไฟฟ้า ได้แก่ ไส้หลอดซึ่งทำจากวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ ที่ปลายไส้หลอดด้านหนึ่งต่อกับด้านล่างของหลอดไฟฟ้า ส่วนปลายไส้หลอดอีกด้านหนึ่งต่อกับด้านข้างของหลอดที่เป็นแถบโลหะ ดังรูป



๗.๓ เราต้องต่อถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้าอย่างไรจึงจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ (ในกรณีที่ใช้สายไฟฟ้า ๑ เส้น เราต้องต่อปลายด้านหนึ่งของสายไฟฟ้าเข้ากับขั้วบวกหรือขั้วลบของถ่านไฟฉาย ส่วนปลายสายไฟฟ้าอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับด้านข้างของหลอดไฟฟ้าบริเวณที่เป็นแถบโลหะ จากนั้นนำด้านล่างของหลอดไฟฟ้าไปแตะกับอีกขั้วหนึ่งของถ่านไฟฉาย ในกรณีที่ใช้สายไฟฟ้า ๒ เส้น ใช้ปลายสายไฟฟ้าแต่ละเส้นต่อเข้ากับขั้วบวก และขั้วลบของถ่านไฟฉาย ส่วนปลายที่เหลือของสายไฟฟ้าเส้นหนึ่งแตะกับแถบโลหะด้านข้างของหลอดไฟฟ้า และปลายสายไฟฟ้าอีกเส้นหนึ่งแตะกับด้านล่างของหลอดไฟฟ้า)

๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม
- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม
- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| ๔. อธิบายการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย<br><br>**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การสังเกต<br>๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล<br>๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br><br>**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า การต่อถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า แล้วทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ เป็นการต่อที่ทำให้มีเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ<br>๗.๔ การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบใดที่ทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง (ไม่มีสายไฟฟ้าต่อระหว่างถ่านไฟฉายและหลอดไฟฟ้า หรือกรณีที่มีสายไฟฟ้า แต่ไม่ได้เชื่อมต่อปลายสายไฟฟ้าเข้ากับขั้วของถ่านไฟฉาย หรือไม่ได้เชื่อมต่อกับแถบโลหะด้านข้างและด้านล่างของหลอดไฟฟ้า)<br>๗.๕ การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างกับหลอดไฟฟ้าไม่สว่างนั้นแตกต่างกันอย่างไร (หลอดไฟฟ้าสว่างได้เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้เชื่อมต่อกันทั้งหมด ทำให้มีเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ ส่วนการที่หลอดไฟฟ้าไม่สว่างนั้นเกิดจากการต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ต่อเชื่อมกันทั้งหมด)<br>ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เชื่อมต่อกันในกิจกรรมนี้ เรียกว่า การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งเป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้เชื่อมต่อกันครบรอบ จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านในวงจรไฟฟ้า ทำให้หลอดไฟฟ้าทำงานได้<br>๗.๖ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างประกอบด้วยอะไรบ้าง (ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า)<br>๗.๘ ภายในนาฬิกาปลุกจะมีวงจรไฟฟ้าหรือไม่ เพราะเหตุใด (นาฬิกาปลุกมีวงจรไฟฟ้า เพราะต้องใส่ถ่านไฟฉายซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จึงจะทำให้เข็มนาฬิกาเคลื่อนที่และเกิดเสียงได้) ครูอาจนำรูปมาให้นักเรียนดูเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๘. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง<br>๙. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามและลงข้อสรุปให้ได้ว่า วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า เมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้เชื่อมต่อกันทั้งหมด ทำให้มีเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ หลอดไฟฟ้าจะสว่าง แล้วเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ไม่ต่อเชื่อมกันทั้งหมด หลอดไฟฟ้าจะไม่สว่าง<br>๑๐. ครูแจ้งว่าในชั่วโมงถัดไป นักเรียนจะได้เรียนรู้หน้าที่ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย<br><br>**ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑๑. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าแบบวงจรปิดและวงจรเปิด โดยใช้คำถามว่า<br>๑๑.๑ วงจรไฟฟ้าหมายถึงอะไร (วงจรไฟฟ้าหมายถึงเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบรอบ)<br>๑๑.๒ จากส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า นักเรียนคิดว่าแต่ละส่วนประกอบมีหน้าที่อะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๑๑.๓ วงจรไฟฟ้าเปิดและวงจรไฟฟ้าปิดเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**

๑๒. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ข้อ ๒-๓ ในใบกิจกรรมที่ ๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นอย่างไร หน้า ๙๗ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๑๒.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (หน้าที่ของส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และลักษณะของวงจรปิดและวงจรเปิด)

๑๒.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (สังเกตและอภิปราย)

๑๒.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (บอกหน้าที่ของส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และอธิบายลักษณะของวงจรปิดและวงจรเปิด)

๑๓. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง

๑๔. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๓ หน้า ๙๘ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

๑๔.๑ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (หน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย)

๑๔.๒ เมื่อนักเรียนอ่านใบความรู้แล้ว ต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (หน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและลักษณะของวงจรปิดและวงจรเปิด)

๑๕. ครูนำรูปการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ ในข้อ ๑ หน้า ๙๗ มาให้นักเรียนทำนายว่า รูปใดน่าจะเป็นวงจรปิดหรือวงจรเปิด ก่อนอ่านใบความรู้

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๖. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง หน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย หน้า ๑๐๒-๑๐๓ และร่วมกันอภิปรายหน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้า และบันทึกผลในตาราง ๒ หน้า ๑๐๐ จากนั้นครูแจกส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วให้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของวงจรปิดและวงจรเปิด และแสดงการต่อวงจรแบบปิดและเปิดตามลำดับ และบันทึกผลในหน้า ๑๐๑<br>๑๗. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงการต่อวงจรปิดและเปิด จากนั้นครูชวนนักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๑๗.๑ วงจรไฟฟ้าหมายถึงอะไร (วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบรอบ)<br>๑๗.๒ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง (แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า)<br>๑๗.๓ จากการอ่านใบความรู้ ส่วนประกอบแต่ละส่วนของวงจรไฟฟ้าทำหน้าที่อย่างไร (แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าแก่เครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น)<br>๑๗.๔ การต่อวงจรไฟฟ้าในกิจกรรมนี้ อุปกรณ์ใดเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ใดเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า เพราะเหตุใด (ถ่านไฟฉายเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเพราะทำหน้าที่ให้พลังงาน | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ไฟฟ้าแก่เครื่องใช้ไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าเพราะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง)<br>๑๗.๕ วงจรปิดและวงจรเปิดมีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน วงจรปิดเป็นวงจร ที่อุปกรณ์ไฟฟ้าต่อเชื่อมกันทั้งหมด ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจร หลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าจึงทำงานได้ ส่วนวงจรเปิดเป็นวงจรที่อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่เชื่อมต่อกัน ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจร หลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าจึงไม่ทำงาน)<br>๑๗.๖ วงจรปิดและวงจรเปิดในนาฬิกาปลุกเป็นอย่างไร และมีผลต่อการทำงานของนาฬิกาปลุกอย่างไร (เมื่อใส่ถ่านไฟฉายหรือเปิดสวิตช์ ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเชื่อมกันทั้งหมด มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบรอบ ทำให้นาฬิกาปลุกทำงานได้ เป็นวงจรปิด และเมื่อถอดถ่านไฟฉายออกหรือปิดสวิตช์ ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่เชื่อมต่อกันทำให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ไม่ครบรอบ ทำให้นาฬิกาปลุกไม่ทำงาน เป็นวงจรเปิด)<br>๑๘. ครูให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๐๔-๑๐๕ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**<br>๑๙. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับความหมายของวงจรไฟฟ้า ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า หน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบ และลักษณะของวงจรปิดและวงจรเปิด | |

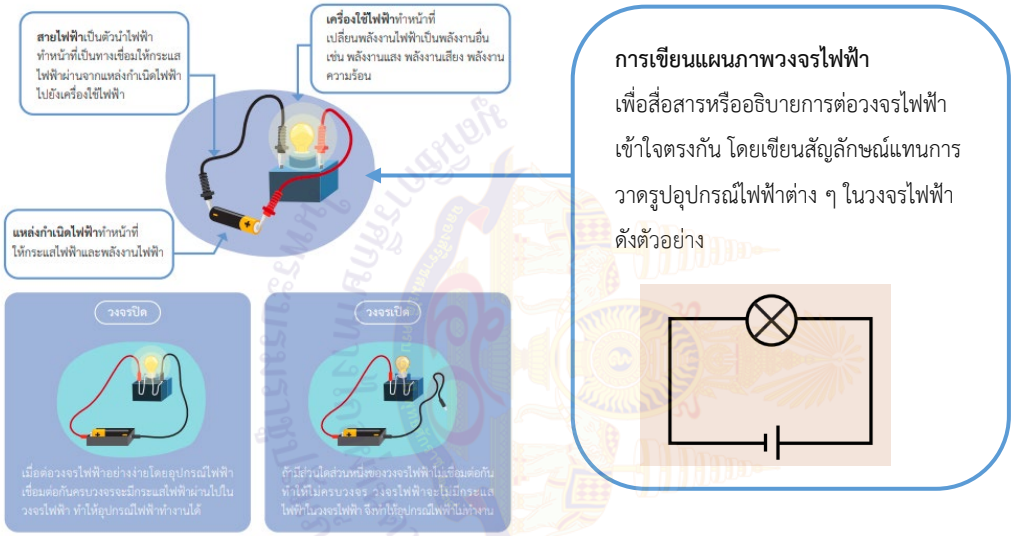
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๐. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปได้ว่า วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าหรือประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบรอบ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น หลอดไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้าแก่เครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น วงจรปิดเป็นวงจรที่อุปกรณ์ไฟฟ้าต่อเชื่อมกันทั้งหมด ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าจึงทำงานได้ ส่วนวงจรเปิดเป็นวงจรที่อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ต่อเชื่อมกัน ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าจึงไม่ทำงาน<br><br>**ชั่วโมงที่ ๓**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๒๑. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า โดยครูสุ่มนักเรียนออกมาต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ต่อแบบวงจรปิด วงจรเปิด แล้วให้เพื่อนสังเกตและช่วยตรวจสอบความถูกต้อง<br>๒๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า โดยใช้คำถามว่า จากการต่อวงจรไฟฟ้าในข้อ ๒๐ จะเขียนแผนภาพแสดงวงจรไฟฟ้าที่ทุกคนเข้าใจตรงกันได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๒๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ในใบกิจกรรมที่ ๒ เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้อย่างไร หน้า ๑๐๖ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๓.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและการเขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย)<br>๒๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (สังเกตและอภิปราย)<br>๒๓.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (เขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้)<br>๒๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง<br>๒๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๒ หน้า ๑๐๖ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๒๕.๑ วงจรไฟฟ้า ๓ วงจร ที่นักเรียนต้องต่อมีอะไรบ้าง (วงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง ทำให้มอเตอร์หมุน และทำให้ออดไฟฟ้ามีเสียงดัง)<br>๒๕.๒ เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าแล้ว นักเรียนต้องทำอย่างไรต่อ (สังเกตและวาดรูปการต่อวงจรไฟฟ้าแต่ละวงจร)<br>๒๕.๓ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร และอภิปรายเกี่ยวกับอะไร (อ่านใบความรู้ เรื่อง การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าและอภิปรายความสำคัญของการใช้แผนภาพวงจรไฟฟ้า) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๕.๔ นักเรียนต้องทำอะไรต่อ (วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าทั้ง ๓ วงจรที่ต่อไว้ในข้อ ๑ แล้วเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า)<br>๒๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง ๓ วงจร สังเกตและวาดรูปลงในใบงาน ๐๒ แผนภาพวงจรไฟฟ้า ลงในส่วนที่เป็นรูปการต่อวงจรไฟฟ้าแต่ละวงจร หน้า ๑๐๗-๑๐๙<br>๒๗. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า หน้า ๑๑๐-๑๑๒ และอภิปรายข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของการใช้แผนภาพวงจรไฟฟ้า ครูอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการอภิปราย<br>๒๘. ครูให้นักเรียนใช้ข้อมูลจากใบความรู้ไปเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ได้ต่อไปแล้วทั้ง ๓ วงจร ลงในใบงาน ๐๒ ลงในส่วนที่เป็นแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าแต่ละวงจร หน้า ๑๐๗-๑๐๙ โดยครูช่วยตรวจสอบความถูกต้อง<br>๒๙. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๙.๑ สวิตช์ทำหน้าที่อะไรในวงจรไฟฟ้า (ทำหน้าที่ควบคุมให้วงจรไฟฟ้าเป็นวงจรเปิดหรือวงจรปิด โดยถ้ายกสวิตช์ขึ้นจะทำให้เป็นวงจรเปิด แต่ถ้ากดสวิตช์ลงจะทำให้เป็นวงจรปิด)<br>๒๙.๒ นักเรียนต้องใช้เวลาวาดรูปการต่อวงจรไฟฟ้าของวงจร ๓ แบบ นานหรือไม่ เพราะเหตุใด (ใช้เวลานาน เพราะมีอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายอย่างที่ต้องวาดให้เหมือนของจริง)<br>๒๙.๓ การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า เราเขียนสิ่งใดแทนการวาดรูปอุปกรณ์ไฟฟ้า (เขียนสัญลักษณ์แทนรูปอุปกรณ์ไฟฟ้า) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๙.๔ วิธีการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าทำได้อย่างไร (เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า โดยเขียนสัญลักษณ์ แต่ละอย่างให้ตรงกับตำแหน่งของอุปกรณ์จริง และเขียนให้สัญลักษณ์เชื่อมต่อกันทั้งหมด)<br>๒๙.๕ การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้ามีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร (มีประโยชน์ นอกจากจะช่วยลดระยะเวลาการวาดรูปวงจรไฟฟ้าแล้ว การใช้สัญลักษณ์ที่เหมือนกันยังทำให้เราสามารถเข้าใจสิ่งที่ต้องการสื่อสารได้ตรงกัน)<br>๓๐. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๑๓ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**<br>๓๑. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าเพื่อสื่อสารหรืออธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าเข้าใจตรงกัน โดยเขียนสัญลักษณ์แทนการวาดรูปอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า<br>๓๒. ครูชวนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนทั้งหมดเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยอาจให้สรุปในรูปแบบ infographic ดังตัวอย่างต่อไปนี้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า | เวลา ๓ ชั่วโมง |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |




๓๒. นักเรียนทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย หน้า ๑๑๔-๑๑๕ และช่วยกันเฉลยคำตอบ

## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การสังเกต | |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสังเกต | สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดและบรรยายเกี่ยวกับส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า การทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ การต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง มอเตอร์หมุนและออดไฟฟ้ามีเสียงดังได้ถูกต้องด้วยตนเอง โดยไม่เพิ่มความคิดเห็น | สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดและบรรยายเกี่ยวกับส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า การทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ การต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง มอเตอร์หมุนและออดไฟฟ้ามีเสียงดังได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น หรือมีการเพิ่มเติมความคิดเห็น | สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดและบรรยายเกี่ยวกับส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า การทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ การต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง มอเตอร์หมุนและออดไฟฟ้ามีเสียงดังได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | สามารถวาดภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า | สามารถวาดภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า | สามารถวาดภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายได้ด้วยตนเอง | เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายได้จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจไม่ได้แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและนำมาลงข้อสรุปได้ถูกต้องด้วยตนเองว่า วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบ คือ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยส่วนประกอบแต่ละอย่างทำ หน้าที่แตกต่างกัน วงจรไฟฟ้ามีทั้งแบบวงจรปิดและวงจรเปิดซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน และการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้ามีความสำคัญช่วยให้ลดเวลาการวาดรูปวงจรไฟฟ้าและสื่อสิ่งที่ต้องการสื่อสารให้เข้าใจตรงกัน | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและนำมาลงข้อสรุปได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่า วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบคือแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยส่วนประกอบแต่ละอย่าง ทำหน้าที่แตกต่างกัน วงจรไฟฟ้ามีทั้งแบบวงจรปิดและวงจรเปิดซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน และการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้ามีความสำคัญช่วยให้ลดเวลาการวาดรูปวงจรไฟฟ้าและสื่อสิ่งที่ต้องการสื่อสารให้เข้าใจตรงกัน | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และนำมา ลงข้อสรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วนว่าวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบคือ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยส่วนประกอบแต่ละอย่าง ทำหน้าที่แตกต่างกัน แต่ไม่สามารถบอกความแตกต่างของวงจรไฟฟ้าแบบวงจรปิดและวงจรเปิด และการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้ามีความสำคัญช่วยให้ลดเวลาการวาดรูปวงจรไฟฟ้าและสื่อสิ่งที่ต้องการสื่อสารให้เข้าใจตรงกัน |

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

## ผลการสังเกต

ตาราง ๑ การทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ

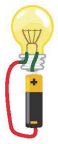
| รูปที่ | ลักษณะการต่อ | ผลการสังเกต |
|---|---|---|
| ๑ |  | หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง |
| ๒ |  | หลอดไฟฟ้าสว่าง |
| ๓ |  | หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง |
| ๔ |  | หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง |
| ๕ |  | หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

ตาราง ๑ การทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะต่าง ๆ (ต่อ)

| รูปที่ | ลักษณะการต่อ | ผลการสังเกต |
|---|---|---|
| ๖ |  | หลอดไฟฟ้าสว่าง |
| ๗ |  | หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง |

## ผลการอภิปราย

ตาราง ๒ หน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

| ส่วนประกอบ | หน้าที่ |
|---|---|
| ถ่านไฟฉาย | ให้พลังงานไฟฟ้าแก่หลอดไฟฟ้า |
| สายไฟฟ้า | เชื่อมต่อระหว่างถ่านไฟฉายกับหลอดไฟฟ้า |
| หลอดไฟฟ้า | เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแสง |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## ลักษณะของวงจรปิด เป็นดังนี้

ส่วนประกอบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าทั้งถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า เชื่อมต่อกันทั้งหมด ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ครบวงจร หลอดไฟฟ้าจึงสว่าง

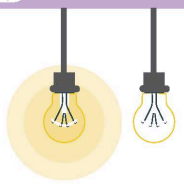
## ลักษณะของวงจรเปิด เป็นดังนี้

ส่วนประกอบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าทั้งถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า ไม่เชื่อมต่อกันทั้งหมด ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงไม่สว่าง

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑



## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า

๒. ส่วนประกอบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีหน้าที่สัมพันธ์กันอย่างไร

ถ่านไฟฉายเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า โดยมีสายไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นเส้นทางเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าผ่านระหว่างถ่านไฟฉายกับหลอดไฟฟ้า ทำให้หลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นได้

๓. การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง ทำได้อย่างไร

วงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ต้องมีส่วนประกอบหรือมีเส้นทางให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้ครบรอบ

๔. วงจรไฟฟ้าแบบวงจรปิดและวงจรเปิดมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบวงจรปิดเป็นการต่อแบบที่ส่วนประกอบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกันทั้งหมด ทำให้มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงสว่างได้ ส่วนการต่อวงจรไฟฟ้าแบบวงจรเปิดเป็นการต่อส่วนประกอบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าไม่เชื่อมต่อกันทั้งหมด จะทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงไม่สว่าง

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

๕. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน วงจรปิดและวงจรเปิดแตกต่างกัน ถ้าวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านได้จะเป็นวงจรปิด ส่วนวงจรที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านจะเป็นวงจรเปิด



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

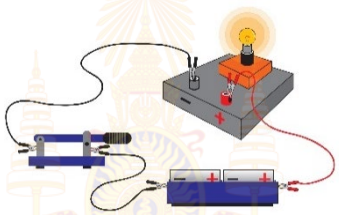
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

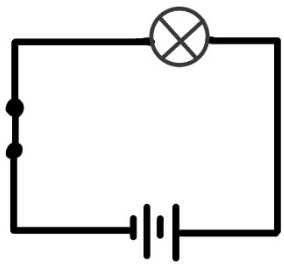
# ใบงาน ๐๒ : แผนภาพวงจรไฟฟ้า

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

### รูปการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง



### แผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง

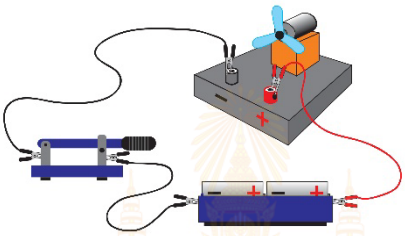


ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

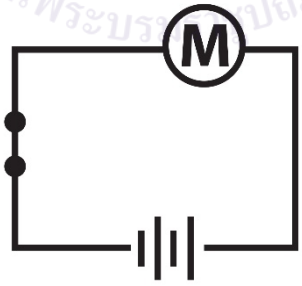
ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

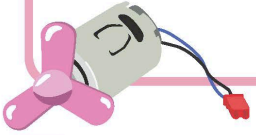
## รูปการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้มอเตอร์หมุน





## แผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้มอเตอร์หมุน



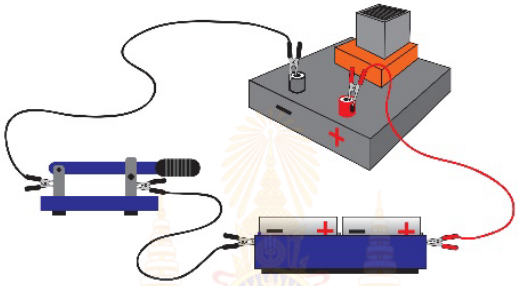



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

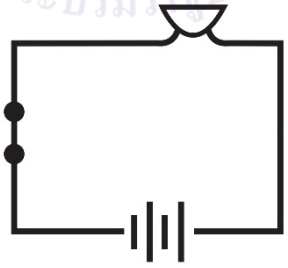
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

## รูปการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้ออดไฟฟ้ามีเสียงดัง



## แผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้ออดไฟฟ้ามีเสียงดัง



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. สวิตซ์ทำหน้าที่อะไร

**สวิตช์มีทำหน้าที่ควบคุมให้วงจรไฟฟ้าเป็นวงจรปิดหรือวงจรเปิด การต่อสวิตซ์ทำได้โดยต่อสวิตซ์แทรกในวงจรไฟฟ้า**

๒. การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้ามีประโยชน์อย่างไร

**การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้ามีประโยชน์ในการสื่อสารการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกัน ด้วยการใช้สัญลักษณ์แทนการวาดภาพ**

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าเป็นการใช้สัญลักษณ์แทนการวาดรูปอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า เพื่อให้สื่อสารหรืออธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าให้เข้าใจตรงกัน**

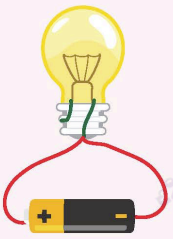
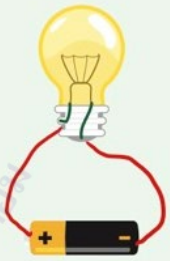
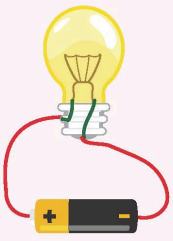
ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๓

## ใบงาน ๐๓ : แบบฝึกหัด เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

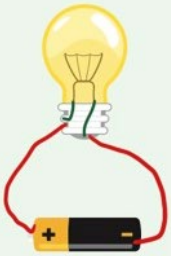
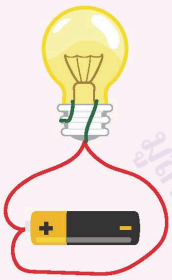
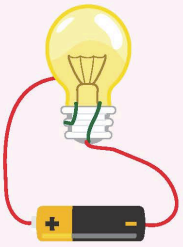
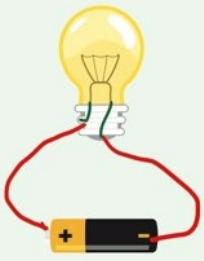
๑. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบใดต่อไปนี้ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง หากรูปใดหลอดไฟฟ้าไม่สว่างแก้ไขได้อย่างไร

| รูปที่ | การทำงานของหลอดไฟฟ้า | | การแก้ไขเพื่อให้หลอดไฟฟ้าสว่าง |
|---|---|---|---|
| | สว่าง | ไม่สว่าง | |
| ๑.  | | ✓ |  |
| ๒.  | ✓ | |   |

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

บ. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๓

| รูปที่ | การทำงานของหลอดไฟฟ้า | | การแก้ไข เพื่อให้หลอดไฟฟ้าสว่าง |
|---|---|---|---|
| | สว่าง | ไม่สว่าง | |
|  ๓. | | ✓ |  |
|  ๔. | | ✓ |  |
|  ๕. | | ✓ |  |

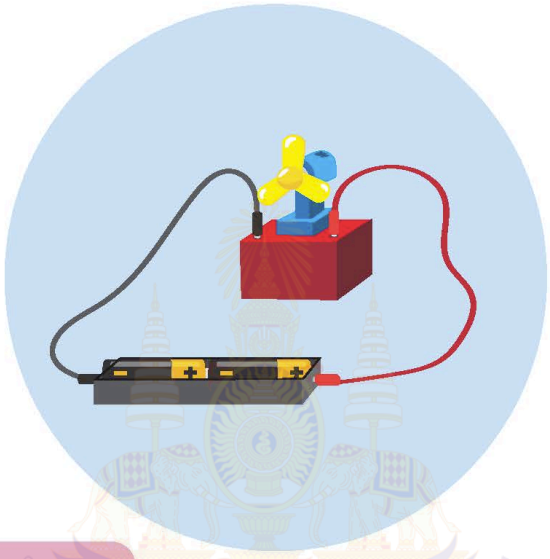
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

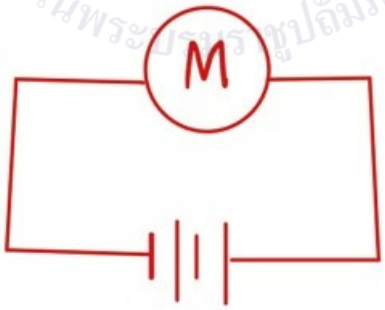
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๑ - ๐๓

๒. จากรูปการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มอเตอร์หมุน เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้อย่างไร



แผนภาพวงจรไฟฟ้า



**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม เวลา ๓ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ โดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของอีกเซลล์ไฟฟ้าหนึ่งเรียงกันไป ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ แบบอนุกรม ทำได้โดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่งเรียงกันไป ซึ่งทำให้วงจรไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น จึงนำการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมนี้ไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันที่ต้องการพลังงานไฟฟ้ามาก เช่น ไฟฉาย เครื่องควบคุมระยะไกลหรือรีโมทคอนโทรล

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายวิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง

๒. อธิบายความสว่างของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

๓. บอกประโยชน์ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

๓. การตั้งสมมติฐาน

๔. การกำหนดและควบคุมตัวแปร

๕. การทดลอง

๖. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

๑.๑ การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

๑.๒ ศึกษาการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมจากตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่องเซลล์ไฟฟ้าต่อกันได้อย่างไร
จาก http://ipst.me/9479

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

๒.๑ ถ่านไฟฉายแบบต่าง ๆ ทั้งถ่านไฟฉายแบบ D AA AAA ขนาด ๑.๕ โวลต์ ถ่านไฟฉายแบบทรงเหลี่ยม ขนาด ๙ โวลต์ และถ่านไฟฉายแบบกระดุม เพื่อให้นักเรียนสังเกตประกอบการอ่านใบความรู้

| | |
|---|---|
| ๒.๒ ถ่านไฟฉายขนาด ๑.๕ โวลต์ | ๓ ก้อน/กลุ่ม |
| ๒.๓ กระบะใส่ถ่านสำหรับใส่ถ่าน ๑ ก้อน | ๓ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๔ สายไฟฟ้า | ๔ เส้น/กลุ่ม |
| ๒.๕ หลอดไฟฟ้าขนาด ๒.๕ โวลต์ พร้อมฐานหลอด | ๒ ชุด/กลุ่ม |

๒.๖ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน เช่น ไฟฉาย รีโมทคอนโทรล

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้า

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | • ตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม |
| **ขั้นสอน** | • ทำกิจกรรมที่ ๑ ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้นได้อย่างไร ตอนที่ ๑ โดยการออกแบบวิธีการต่อถ่านไฟฉายที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง ตอนที่ ๒ ตั้งปัญหาการทดลองเกี่ยวกับความสว่างของหลอดไฟฟ้า ตั้งสมมติฐานพร้อมระบุตัวแปร ออกแบบการทดลอง ทดลอง และสรุปผล และตอนที่ ๓ อภิปรายวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้า และอ่านใบความรู้และระบุว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้าลักษณะใดเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม<br>• ทำใบงาน ๐๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม<br>• นำเสนอและอภิปรายผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม |
| **ขั้นสรุป** | • อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม<br>• ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม |
| **ขั้นประเมินผล** | • ประเมินจากการตอบคำถาม<br>• ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>• ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ แบบอนุกรม ทำได้โดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่งเรียงกันไป ซึ่งทำให้วงจรไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น จึงนำการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมนี้ไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันที่ต้องการพลังงานไฟฟ้ามาก เช่น ไฟฉาย เครื่องควบคุมระยะไกลหรือรีโมทคอนโทรล

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๓ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

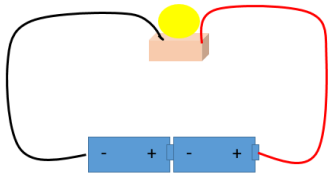
**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า โดยอาจใช้คำถามดังนี้



การต่อวงจรไฟฟ้าดังรูปทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างหรือไม่ เพราะเหตุใด (หลอดไฟฟ้าสว่างได้เพราะเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบวงจรปิด ทำให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ครบวงจร)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยอาจใช้คำถามดังนี้




**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. ถ่านไฟฉายพร้อมกระบะใส่ถ่าน

๒. สายไฟฟ้า

๓. หลอดไฟฟ้าขนาด ๒.๕ โวลต์พร้อมฐานหลอด

๔. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน

**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน

๒. การทำแบบฝึกหัด

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายวิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง

๒. อธิบายความสว่างของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

๓. บอกประโยชน์ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

๒.๑ ถ้าต่อถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน ดังรูป ความสว่างของหลอดไฟฟ้าจะแตกต่างจากการต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน หรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

๒.๒ เซลล์ไฟฟ้าคืออะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้นได้อย่างไร หน้า ๑๑๘ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๓.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (วิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง)

๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)

๓.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายวิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง)

๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่าในชั่วโมงนี้จะเรียนเกี่ยวกับวิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง

๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๑ หน้า ๑๑๘ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

๕.๑ นักเรียนต้องออกแบบและวาดรูปสิ่งใด (ออกแบบและวาดรูปวิธีการต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน ให้ได้ ๓ แบบ)

**วิธีการประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด

๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**เกณฑ์การประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| **จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การสังเกต<br>๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล<br>๓. การตั้งสมมติฐาน<br>๔. การกำหนดและควบคุมตัวแปร<br>๕. การทดลอง<br>๖. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br><br>**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ๕.๒ การวางถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน ต้องวางในลักษณะใด (วางถ่านไฟฉายเรียงต่อกันให้อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน)<br>๕.๓ นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไรก่อนเริ่มทำกิจกรรม (อภิปรายว่าถ้าต่อถ่านไฟฉายตามที่ออกแบบไว้ จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้หรือไม่ เพราะเหตุใด)<br>๕.๔ เมื่อต่อถ่านไฟฉายตามที่ออกแบบไว้เข้ากับวงจรไฟฟ้าแล้ว สิ่งที่ต้องสังเกตและบันทึกผลคืออะไร (สังเกตและบันทึกผลสิ่งที่เกิดขึ้นกับหลอดไฟฟ้า)<br>๖. ครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมเป็นลำดับไว้บนกระดาน<br>๗. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบอีกครั้งว่า ในกิจกรรมนี้เราใช้ถ่านไฟฉายเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า<br>๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้เวลานักเรียนออกแบบและวาดรูปวิธีการต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน ในแนวเส้นตรงเดียวกันให้ได้ ๓ แบบ และวาดรูปวิธีการต่อถ่านไฟฉายโดยบันทึกผลในใบงาน ๐๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม หน้า ๑๒๓ จากนั้นอภิปรายและบันทึกผลว่าถ้าต่อไฟฉายแต่ละแบบตามที่ออกแบบไว้ จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้หรือไม่ เพราะเหตุใด แล้วต่อวงจรไฟฟ้าโดยต่อถ่านไฟฉายตามที่ออกแบบ สังเกตความสว่างของหลอดไฟและบันทึกผล<br>๙. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมว่า การต่อถ่านไฟฉายแบบใดเข้าไปในวงจรไฟฟ้า แล้วทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างบ้าง และการต่อถ่านไฟฉายแบบใดเข้าไปในวงจรไฟฟ้าแล้วทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่างบ้าง | ๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๐. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม ตอนที่ ๑ โดยใช้คำถามว่า การต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อนทุกแบบ ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้หรือไม่ อย่างไร (การต่อถ่านไฟฉายบางแบบเท่านั้นที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ โดยเมื่อต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน เข้าด้วยกัน ให้ขั้วลบของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งต่อเข้ากับขั้วบวกของถ่านไฟฉายอีกก้อนที่วางเรียงกัน จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ แต่ถ้าต่อให้ขั้วลบของถ่านไฟฉายทั้งสองก้อนแตะกัน หรือต่อให้ขั้วบวกของถ่านไฟฉายทั้งสองก้อนแตะกัน หลอดไฟฟ้าจะไม่สว่าง)<br>๑๑. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ถ่านไฟฉายเป็นเซลล์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าให้แก่เครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อถ่านไฟฉายหรือเซลล์ไฟฟ้าก้อนหนึ่งโดยให้ขั้วลบต่อเข้ากับขั้วบวกของถ่านไฟฉายหรือเซลล์ไฟฟ้าอีกก้อนหนึ่งที่วางเรียงกัน เรียกว่า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม<br>๑๒. ครูให้นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม ตอนที่ ๑ หน้า ๑๒๔ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ<br><br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๓. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๑ ด้วยตนเองได้ว่า เมื่อต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน หรือเซลล์ไฟฟ้า ๒ เซลล์ เข้าด้วยกัน โดยให้ขั้วลบของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งต่อเข้ากับขั้วบวกของถ่านไฟฉายอีกก้อนที่วางเรียงกัน จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ แต่ถ้าต่อให้ขั้วลบของถ่านไฟฉายทั้งสองก้อนแตะกัน หรือต่อให้ขั้วบวกของถ่านไฟฉายทั้งสองก้อนแตะกัน หลอดไฟฟ้าจะไม่สว่าง | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑๔. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าซึ่งในกิจกรรมคือ ถ่านไฟฉายจำนวน ๒ ก้อน โดยใช้คำถามว่า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำได้อย่างไร (ทำได้โดยต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน เข้าด้วยกัน โดยให้ขั้วลบของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งต่อเข้ากับขั้วบวกของถ่านไฟฉายอีกก้อนที่วางเรียงกัน จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้)<br>๑๕. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและผลที่มีต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าโดยใช้คำถามว่า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม จะมีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าหรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๑๖. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๒ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้นได้อย่างไร หน้า ๑๑๘ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๖.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม)<br>๑๖.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การทดลอง)<br>๑๖.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายความสว่างของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๗. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง<br>๑๘. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๒ หน้า ๑๑๙ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม ระหว่างการอภิปรายครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมย่อ ๆ บนกระดาน และครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้<br>๑๘.๑ นักเรียนต้องทำอะไรเป็นสิ่งแรก (สังเกตรูป ก และ ข และอภิปรายเพื่อหาสาเหตุว่าเพราะอะไรหลอดไฟฟ้าจึงสว่างไม่เท่ากันทั้งที่เป็นหลอดไฟฟ้าลักษณะเดียวกัน)<br>๑๘.๒ นักเรียนต้องทำอย่างไรต่อไป (ตั้งปัญหาของการทดลอง ตั้งสมมติฐาน ระบุตัวแปร และออกแบบการทดลองที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลอง)<br>๑๘.๓ เมื่อออกแบบการทดลองเสร็จแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรต่อไป (ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ทำการทดลอง และบันทึกผล)<br>๑๙. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนสังเกตรูปวงจรไฟฟ้า ก และ วงจรไฟฟ้า ข ในใบงาน ๐๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม หน้า ๑๑๙ แล้วร่วมกันอภิปรายสาเหตุที่ทำให้หลอดไฟฟ้าในแต่ละวงจรสว่างไม่เท่ากัน และร่วมกันคิดปัญหาของการทดลอง และบันทึกผลลงในหน้า ๑๒๕<br>โดยหากนักเรียนไม่สามารถตั้งปัญหาของการทดลองได้ ครูอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนตั้งปัญหาการทดลอง ดังต่อไปนี้<br>๑๙.๑ จากรูปการต่อวงจรไฟฟ้า นักเรียนคิดว่าในกล่องกระดาษน่าจะเป็นอะไร (ถ่านไฟฉาย) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า | เวลา ๓ ชั่วโมง |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |

๑๙.๒ นักเรียนจะตั้งคำถามการทดลองเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่ในกล่องกับความสว่างของหลอดไฟฟ้าได้ว่าอย่างไร (เช่น ถ่านไฟฉายในกล่องกระดาษต่ออย่างไร หลอดไฟฟ้าจึงสว่างไม่เท่ากัน) หากมีนักเรียนตั้งคำถามนี้ ครูควรทบทวนนักเรียนว่า การต่อถ่านไฟฉายต้องเป็นแบบใด หลอดไฟฟ้าจึงจะสว่าง

หากนักเรียนยังตั้งคำถามไม่ได้ ครูอาจถามต่อว่า

๑๙.๓ การที่หลอดไฟฟ้าจะสว่างมากหรือน้อย น่าจะขึ้นกับอะไรบ้าง (นักเรียนอาจตอบคำถามว่าจำนวนถ่านไฟฉาย)

๑๙.๔ ดังนั้นเราจะตั้งคำถามการทดลองเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายกับความสว่างของหลอดไฟฟ้าได้ว่าอย่างไร (จำนวนถ่านไฟฉายมีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าหรือไม่)

๒๐. ครูให้เวลานักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งสมมติฐาน ระบุตัวแปร และออกแบบการทดลอง จากนั้นบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๒๕-๑๒๖ โดยครูอาจแนะนำการตั้งสมมติฐานให้กับนักเรียนว่า สมมติฐานเป็นการอธิบายและให้เหตุผลว่า เพราะเหตุผลสิ่งที่เราคาดการณ์หรือพยากรณ์จึงเกิดขึ้น ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม สำหรับในกิจกรรมนี้ตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เราสนใจค้นหาคำตอบ คือ จำนวนถ่านไฟฉาย และตัวแปรตามหรือสิ่งที่เราจะเฝ้าสังเกต คือ ความสว่างของหลอดไฟฟ้า ดังนั้นสมมติฐานในกิจกรรมนี้ นักเรียนต้องอธิบายว่าเมื่อต่อถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน เข้ากับวงจรไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับเมื่อต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน และอะไรคือเหตุผลที่ทำให้เกิดเหตุการณ์แบบที่นักเรียนคาดการณ์ไว้ ครูอาจเขียนข้อความ

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า | หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า | เวลา ๓ ชั่วโมง |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |

หรือประโยคสมมติฐานบนกระดาน โดยเว้นพื้นที่ให้นักเรียนเติมตามสมมติฐานของตนเอง ดังนี้

เมื่อต่อถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน เข้ากับวงจรไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจะ.....

เมื่อต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน เพราะ.....

๒๑. ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลการตั้งสมมติฐาน การระบุตัวแปร และผลการออกแบบการทดลองที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลอง จากนั้นครูตรวจสอบความถูกต้องให้แต่ละกลุ่มก่อนที่จะให้เริ่มทำกิจกรรมต่อไป

๒๒. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบตารางบันทึกผล แล้วทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองลงในหน้า ๑๒๗

๒๓. หลังจากที่นักเรียนได้ผลการทดลองเรียบร้อยแล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปรายผลการทดลอง โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

๒๓.๑ จากปัญหาของการทดลอง นักเรียนตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร (คำตอบขึ้นอยู่กับผลการตั้งสมมติฐานของนักเรียนที่สอดคล้องกับปัญหาการทดลอง เช่น เมื่อต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน เข้ากับหลอดไฟฟ้า จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากกว่าการต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน เพราะหลอดไฟฟ้าได้รับพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น หรือหลอดไฟฟ้าที่ต่อกับถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน จะสว่างน้อยกว่าหลอดไฟฟ้าที่ต่อกับถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน เพราะถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน จะให้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดกับหลอดไฟฟ้า แต่ถ่านไฟฉาย ๒ ก้อนจะแบ่งการให้พลังงานไฟฟ้ากับหลอดไฟฟ้า)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๓.๒ ตัวแปรต้นและตัวแปรตามของการทดลองนี้คืออะไร (ตัวแปรต้น คือ จำนวนถ่านไฟฉาย ตัวแปรตาม คือ ความสว่างของหลอดไฟฟ้า)<br>๒๓.๓ ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ได้แก่อะไรบ้าง (ความยาวและจำนวนของสายไฟฟ้า ขนาด จำนวน และชนิดของหลอดไฟฟ้า ชนิดและขนาดของถ่านไฟฉาย)<br>๒๓.๔ นักเรียนออกแบบการทดลองอย่างไรให้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลอง (นักเรียนตอบผลการออกแบบให้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลอง และสมมติฐานที่ตั้งไว้ เช่น ทำการทดลองกับวงจรไฟฟ้า ๒ วงจร โดยวงจรแรกให้ต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน เข้ากับสายไฟฟ้า และวงจรที่สองให้ต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อนเข้ากับสายไฟฟ้า จากนั้นให้นำหลอดไฟฟ้าไปต่อเข้ากับสายไฟฟ้าของแต่ละวงจรพร้อมกัน สังเกตและเปรียบเทียบความสว่างของหลอดไฟฟ้า<br>๒๓.๕ ผลการทดลองเป็นอย่างไร เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร (ผลการทดลองอาจเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ หลอดไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน สว่างมากกว่าหลอดไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน หรือไม่เป็นไปตามสมมติฐาน)<br>๒๓.๖ ความสว่างของหลอดไฟฟ้าของแต่ละวงจรในการทดลองนี้แตกต่างกัน เพราะเหตุใด (เพราะจำนวนถ่านไฟฉายที่ต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าไม่เท่ากัน โดยเมื่อต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน ที่วางเรียงกันแบบอนุกรม โดยให้ขั้วบวกของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งต่อเข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายอีกก้อนหนึ่ง จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากกว่าหลอดไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับถ่านไฟฉายเพียงก้อนเดียว) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๓.๗ พลังงานไฟฟ้าที่หลอดไฟฟ้าได้รับเมื่อต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน และ ๒ ก้อนแบบเรียงต่อกันไปแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน โดยเมื่อต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉาย ๒ ก้อนแบบเรียงกันไป หลอดไฟฟ้าจะได้รับพลังงานไฟฟ้ามากกว่า ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากกว่าเมื่อเทียบกับการต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายเพียงก้อนเดียว)<br>๒๔. ครูให้นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม ตอนที่ ๒ หน้า ๑๒๘ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๒๕. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้ได้ว่า เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับเซลล์ไฟฟ้า ๒ เซลล์ หรือถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน แบบอนุกรม หลอดไฟฟ้าจะได้รับพลังงานไฟฟ้ามากกว่าการต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉายเพียงก้อนเดียว<br>**ชั่วโมงที่ ๓**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**<br>๒๖. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยอาจใช้คำถามว่า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมคืออะไร ทำได้อย่างไร และมีผลอย่างไรต่อหลอดไฟฟ้าที่อยู่ในวงจรไฟฟ้า (การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน หรือเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ แบบเรียงต่อกันเข้าไปในวงจรไฟฟ้า ซึ่งกิจกรรมในชั่วโมงที่แล้วเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้า ๒ เซลล์ โดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่ง ซึ่งจะมีผลให้หลอดไฟฟ้าจะสว่างมากกว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้าเพียงเซลล์เดียว) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๗. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยอาจใช้คำถามดังนี้<br>๒๗.๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมมีประโยชน์อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๒๗.๒ เครื่องใช้ไฟฟ้าใดบ้างที่มีการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๐ นาที)**<br>๒๘. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๓ ในใบกิจกรรมที่ ๑ ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้นได้อย่างไร หน้า ๑๑๘ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๘.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ประโยชน์ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน)<br>๒๘.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การอภิปราย)<br>๒๘.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (บอกประโยชน์ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน)<br>๒๙. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๓๐. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๓ หน้า ๑๑๙ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม ระหว่างการอภิปราย ครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมย่อ ๆ บนกระดาน และครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้<br>๓๐.๑ นักเรียนต้องทำอย่างไรกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เตรียมมา (สังเกตวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าและวาดรูปลักษณะการต่อถ่านไฟฉาย)<br>๓๐.๒ เมื่อสังเกตแล้วนักเรียนทำอย่างไรต่อไป (อภิปรายวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ)<br>๓๐.๓ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ใบความรู้ เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้า)<br>๓๐.๔ หลังจากอ่านใบความรู้แล้ว ต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (อภิปรายเกี่ยวกับวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าว่าเป็นแบบใด และประโยชน์ของการต่อถ่านไฟฉายด้วยวิธีดังกล่าว)<br>๓๑. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ไฟฉาย รีโมทคอนโทรล รถบังคับของเล่น แล้วสังเกตวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ฟ้านั้น และวาดรูปลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๒๙ จากนั้นร่วมกันอภิปรายวิธีการต่อถ่านไฟฉายและบันทึกผลการอภิปราย<br>๓๒. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการอภิปราย และชักชวนนักเรียนอภิปรายโดยใช้คำถามว่า เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน มีการต่อถ่านไฟฉายอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (การต่อไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อโดยวางให้ขั้วลบของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งต่อกับขั้วบวกของถ่านไฟฉายอีกก้อนหนึ่งเรียงกันไป เครื่องใช้ไฟฟ้าจึงทำงานได้) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๓๓. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้า จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าว่าเป็นแบบใด และประโยชน์ของการต่อถ่านไฟฉายด้วยวิธีดังกล่าว และบันทึกผลการอภิปรายในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๓๐<br>๓๔. ครูอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายในข้อ ๓๐ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๓๔.๑ เซลล์ไฟฟ้ามีกี่แบบ และมีสิ่งใดบ้างที่เหมือนกัน (เซลล์ไฟฟ้ามีหลายแบบ ซึ่งทุกแบบมีขั้ว ๒ ขั้ว คือ ขั้วบวกและขั้วลบ)<br>๓๔.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ โดยต่อให้ขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเรียงกันไปเรียกว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบใด (การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม)<br>๓๔.๓ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำให้เกิดผลอย่างไรต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้รับพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น)<br>๓๔.๔ เซลล์ไฟฟ้าที่ต่อเข้าด้วยกันตั้งแต่ ๒ เซลล์ ขึ้นไป เรียกว่าอะไร (แบตเตอรี่)<br>๓๕. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๓๑-๑๓๒ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**<br>๓๖. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าเซลล์ไฟฟ้ามีหลายแบบ ซึ่งทุกแบบมีขั้ว ๒ ขั้ว คือ ขั้วบวกและขั้วลบ การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ โดยต่อให้ขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าต่อเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเรียงกันไปเรียกว่า | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยเซลล์ไฟฟ้าที่ต่อเข้าด้วยกันตั้งแต่ ๒ เซลล์ ขึ้นไป เรียกว่า แบตเตอรี่ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำให้วงจรไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น จึงนำการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมนี้ไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันที่ต้องการพลังงานไฟฟ้ามาก เช่น ไฟฉาย เครื่องควบคุมระยะไกลหรือรีโมทคอนโทรล<br>๓๗. นักเรียนทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม หน้า ๑๓๓-๑๓๔ และช่วยกันเฉลยคำตอบ | |

## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การสังเกต | |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | |
| การตั้งสมมติฐาน | |
| การกำหนดและควบคุมตัวแปร | |
| การทดลอง | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสังเกต | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับความสว่างของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อถ่านไฟฉายเรียงกันในลักษณะต่าง ๆ และเมื่อต่อด้วยถ่านไฟฉายจำนวนไม่เท่ากัน และวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน ได้ถูกต้องด้วยตนเอง โดยไม่เพิ่มความคิดเห็น | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับความสว่างของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อถ่านไฟฉายเรียงกันในลักษณะต่าง ๆ และเมื่อต่อด้วยถ่านไฟฉายจำนวนไม่เท่ากัน และวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน ได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นหรือมีการเพิ่มเติมความคิดเห็น | สามารถสังเกตและบรรยายถรายละเอียดเกี่ยวกับความสว่างของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อถ่านไฟฉายเรียงกันในลักษณะต่าง ๆ และเมื่อต่อด้วยถ่านไฟฉายจำนวนไม่เท่ากัน และวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | สามารถนำเสนอข้อมูลการทดลองเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ และการวาดภาพแสดงวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วนด้วยตนเอง | สามารถนำเสนอข้อมูลการทดลองเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ และการวาดภาพแสดงวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถนำเสนอข้อมูลการทดลองเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ และการวาดภาพแสดงวิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน ให้ผู้อื่นเข้าใจได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตั้งสมมติฐาน | สามารถตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองและสอดคล้องระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง | สามารถตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองและสอดคล้องระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองและสอดคล้องระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้เพียงบางส่วน แม้จะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การกำหนดและควบคุมตัวแปร | สามารถระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ได้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้า | สามารถระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ได้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของ | สามารถระบุตัวแปรต้น หรือ ตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ได้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อ |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | ในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยตนเอง | หลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งนี้ จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | ความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ แม้จะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การทดลอง | สามารถออกแบบการทดลอง โดยมีขั้นตอนที่เหมาะสม และออกแบบตารางบันทึกผลเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับการทดลองได้ด้วยตนเอง | สามารถออกแบบการทดลอง โดยมีขั้นตอนที่เหมาะสม และออกแบบตารางบันทึกผลเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับการทดลองจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถออกแบบการทดลอง โดยมีขั้นตอนที่เหมาะสม แต่อาจออกแบบตารางบันทึกผลเกี่ยวกับจำนวนถ่านไฟฉายที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้ไม่สอดคล้องกับการทดลองได้ แม้จะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการทดลอง และการศึกษาข้อมูลในใบความรู้ เพื่อนำมาลงข้อสรุปได้ถูกต้องด้วยตนเองว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์แบบอนุกรมโดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่งเรียงกันไป ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าผ่านหลอดไฟฟ้ามากขึ้น จึงมีการใช้การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการทดลอง และการศึกษาข้อมูลในใบความรู้ เพื่อนำมาลงข้อสรุปได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ แบบอนุกรมโดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่งเรียงกันไป ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าผ่านหลอดไฟฟ้ามากขึ้น จึงมีการใช้การต่อ | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการทดลอง และการศึกษาข้อมูลในใบความรู้ และนำมาลงข้อสรุปได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่นว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ แบบอนุกรมโดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่งเรียงกันไป แต่ไม่สามารถบอกผลที่เกิดขึ้นกับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ |

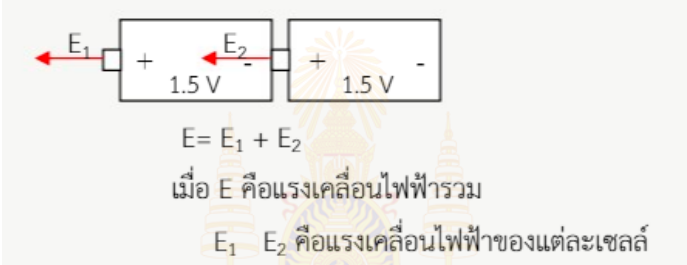
| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | ในเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน | เซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมในเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน | |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

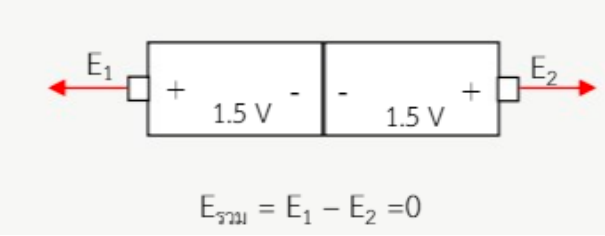
ถ่านไฟฉายเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าซึ่งทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วบวกและขั้วลบของถ่านไฟฉาย ขั้วบวกมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วลบ และมีการกำหนดให้กระแสไฟฟ้าผ่านตัวนำไฟฟ้าจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ

พลังงานของเซลล์ไฟฟ้าจะบอกด้วยค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (E) ซึ่งหมายถึงพลังงานที่เซลล์ไฟฟ้าให้แก่ประจุ ๑ คูลอมบ์ ในการเคลื่อนที่ครบวงจร มีหน่วยเป็นจูลต่อคูลอมบ์ หรือ โวลต์ (V) เช่น ถ่านไฟฉาย ๑.๕ โวลต์ หมายความว่า ถ่านไฟฉายจะจ่ายพลังงานไฟฟ้า ๑.๕ จูล ให้แก่ประจุ ๑ คูลอมบ์ ในการเคลื่อนที่ครบวงจร ดังนั้นในการต่อเซลล์ไฟฟ้าหลาย ๆ เซลล์ เข้าด้วยกันแบบอนุกรม พลังงานที่ประจุ ๑ คูลอมบ์ ได้รับก็จะมากขึ้นด้วย สามารถหาแรงเคลื่อนไฟฟ้ารวมตามสมการ

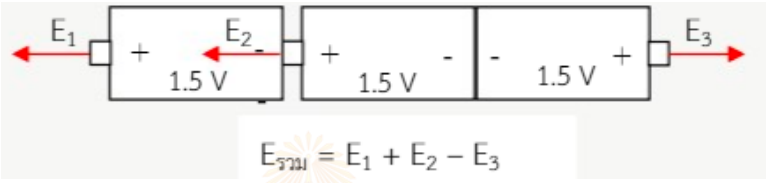



ถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า ๑.๕ โวลต์ ถ้าต่อแบบอนุกรม ๒ ก้อน จะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้ารวม ๓ โวลต์ ในการทดลองของนักเรียนใช้ถ่านไฟฉายทั้ง ๑ ก้อน และ ๒ ก้อน จึงต้องจัดหาหลอดไฟฟ้าให้เหมาะสมกับค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า เช่น หลอดไฟฟ้าขนาด ๑.๕ โวลต์ ใช้กับถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน หรือหลอดไฟฟ้าขนาด ๓ โวลต์ ใช้กับถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน เราอาจเลือกใช้หลอดไฟฟ้าที่มีขนาดน้อยกว่าหรือมากกว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ได้เล็กน้อย แต่ถ้าเลือกใช้หลอดไฟฟ้าที่มีค่าโวลต์น้อยกว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเกินไป หลอดไฟฟ้าจะเสียหาย สำหรับการทำกิจกรรมนี้ เราใช้หลอดไฟฟ้าขนาด ๒.๕ โวลต์ กับทั้งกรณีถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน และ ๒ ก้อน

การต่อเซลล์ไฟฟ้า ๒ เซลล์ แบบอนุกรมโดยไม่ได้ต่อขั้วบวกเข้ากับขั้วลบแต่ต่อขั้วลบเข้ากับขั้วลบจะเป็นการต่ออนุกรมแบบผิดขั้ว ถ้าแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเซลล์ไฟฟ้าทั้งสองเท่ากันจะไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร




การต่อถ่านไฟฉาย ๓ ก้อน โดยต่อถ่านไฟฉายก้อนใดก้อนหนึ่งผิดขั้ว จะยังคงมีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าอยู่ และทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้




มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

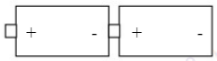
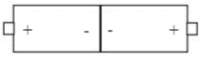
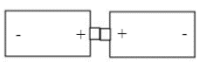
# ใบงาน ๐๑ : การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ตอนที่ ๑

บันทึกผลการทำกิจกรรม

## ผลการอภิปรายและผลการสังเกต

ตาราง การทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

| รูปการต่อเซลล์ไฟฟ้า | ผลการอภิปราย | ผลการสังเกต |
|---|---|---|
| แบบที่ ๑  | ขึ้นอยู่กับผลการอภิปรายของนักเรียน เช่น หลอดไฟฟ้าสว่าง | หลอดไฟฟ้าสว่าง |
| แบบที่ ๒  | ขึ้นอยู่กับผลการอภิปรายของนักเรียน เช่น หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง | หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง |
| แบบที่ ๓  | ขึ้นอยู่กับผลการอภิปรายของนักเรียน เช่น หลอดไฟฟ้าสว่าง | หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. การต่อถ่านไฟฉายเรียงกัน ๒ ก้อน แบบใดที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง

**การต่อขั้วบวกของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งเข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายอีกก้อนหนึ่ง จึงทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง**

๒. การต่อถ่านไฟฉายเรียงกัน ๒ ก้อน แบบใดที่ทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง

**การต่อขั้วบวกของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งเข้ากับขั้วบวกของถ่านไฟฉายอีกก้อนหนึ่ง หรือต่อขั้วลบของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งเข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายอีกก้อนหนึ่ง จึงทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง**

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**การต่อถ่านไฟฉายหรือเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์ แบบเรียงกันไป โดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่ง จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ตอนที่ ๒

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

### ปัญหาของการทดลอง

จำนวนเซลล์ไฟฟ้ามีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าอย่างไร

### สมมติฐาน

สมมติฐานของนักเรียนอาจมีหลากหลาย เช่น เมื่อต่อถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน เข้ากับหลอดไฟฟ้า จะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากกว่าการต่อถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน เพราะหลอดไฟฟ้าได้รับพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น

### ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ จำนวนถ่านไฟฉาย

ตัวแปรตาม คือ ความสว่างของหลอดไฟฟ้า

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ได้แก่ ความยาวและจำนวนของสายไฟฟ้า ขนาด จำนวนและชนิดของหลอดไฟฟ้า ชนิดและขนาดของถ่านไฟฉาย

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑



## ขั้นตอนการทดลอง

**ขึ้นอยู่กับการออกแบบของนักเรียน เช่น**

**๑. ต่อวงจรไฟฟ้าเข้ากับหลอดไฟฟ้าจำนวน ๒ วงจร โดยวงจรแรกใช้ถ่านไฟฉาย ๑ ก้อน และวงจรที่สองใช้ถ่านไฟฉาย ๒ ก้อน**

**๒. สังเกตและเปรียบเทียบความสว่างของหลอดไฟฟ้าแต่ละวงจร**

สถาบันวิทยาการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ผลการทดลอง

| จำนวนถ่านไฟฉาย (ก้อน) | ความสว่างของหลอดไฟฟ้า |
|---|---|
| ๑ | สว่าง |
| ๒ | สว่างมากกว่าเดิม |

โอนิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑



## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ อย่างไร

ผลการทดลองอาจจะเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่เป็นไปตามสมมติฐานของนักเรียนก็ได้

๒. สิ่งใดมีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้า เพราะเหตุใด

จำนวนถ่านไฟฉายที่ต่อเรียงกันมีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้า โดยถ้ามีจำนวนถ่านไฟฉายในวงจรไฟฟ้ามากขึ้น จะทำให้มีพลังงานไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้น

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

จำนวนถ่านไฟฉายที่ต่อเรียงกันสัมพันธ์กับความสว่างของหลอดไฟฟ้า โดยเมื่อต่อเซลล์ไฟฟ้าจำนวนมากขึ้น จะมีพลังงานไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ามากขึ้น หลอดไฟฟ้าจะสว่างมากกว่าการต่อด้วยเซลล์ไฟฟ้าที่จำนวนน้อยกว่า

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

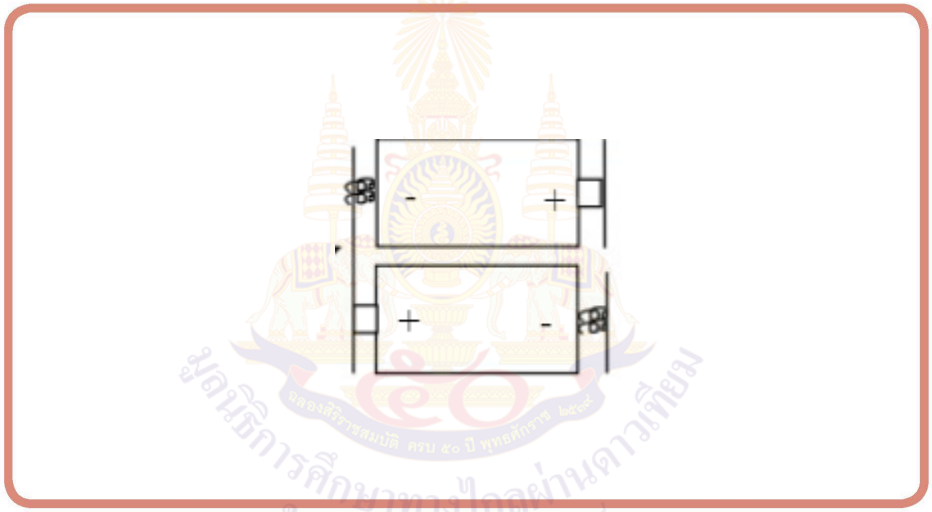
**ตอนที่ ๓**

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

### ผลการสังเกต

ชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น รีโมทโทรทัศน์

รูปการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้า




### ผลการอภิปราย

วิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้า ทำได้โดย

วิธีการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าทำได้โดยนำขั้วบวกของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่ง ต่อเข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายอีกก้อนหนึ่ง

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

เรียกวิธีการต่อดังกล่าวว่า

**การต่อแบบอนุกรม**

ประโยชน์ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม คือ

**ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าแก่เครื่องใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้**



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. การต่อถ่านไฟฉายของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละอย่าง ที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า ๑ ก้อน มีวิธีการต่อเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร

เหมือนกัน โดยการต่อถ่านไฟฉาย ทำได้โดยนำขั้วบวกของถ่านไฟฉายก้อนหนึ่งต่อเข้ากับขั้วลบของถ่านไฟฉายอีกก้อนหนึ่งแบบเรียงกันไป

๒. การต่อถ่านไฟฉายแบบเรียงกันไปเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบใด

เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ เซลล์แบบเรียงกันไป โดยต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่ง ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ามากขึ้น เครื่องใช้ไฟฟ้าจึงทำงานได้

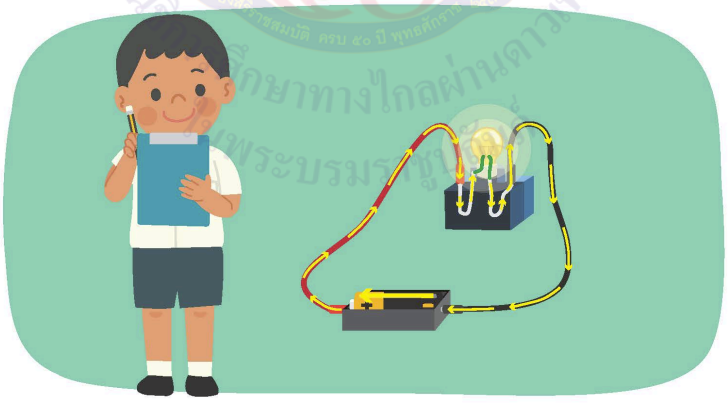
ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

๔. จากสิ่งที่ค้นพบทั้งสามตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

**การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่ง ทำให้วงจรไฟฟ้ามีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น**



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

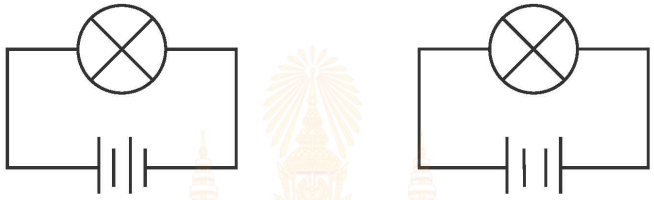
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๒

# ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

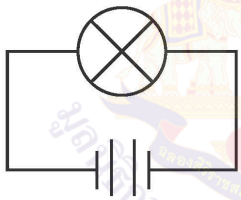
๑. พิจารณาแผนภาพวงจรไฟฟ้าต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



๑



๒



๓



๔

๑.๑ แผนภาพวงจรไฟฟ้าใดที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากที่สุด เพราะเหตุใด

**แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ ๔ ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากที่สุด เพราะเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมที่มีการต่อเซลล์ไฟฟ้าจำนวนมากกว่า ทำให้มีพลังงานไฟฟ้ามากกว่าแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ ๑ ซึ่งมีการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเหมือนกันแต่มีการต่อเซลล์ไฟฟ้าจำนวนน้อยกว่า**

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๒

๑.๒ แผนภาพวงจรไฟฟ้าใดที่ทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง เพราะเหตุใด

**แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ ๒ และ ๓ เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง เป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าผิดขั้ว ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ในวงจรไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงไม่สว่าง**

๒. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ปรับแก้ให้ถูกต้องได้อย่างไร

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่เลือก และปรับแก้ข้อความให้ถูกต้อง

๒.๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำได้โดยการต่อขั้วไฟฟ้าที่ต่างกันให้สัมผัสกัน

☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ .....

๒.๒ การทดลองที่ศึกษาจำนวนเซลล์ไฟฟ้าที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าต้องควบคุมตัวแปรโดยใช้หลอดไฟฟ้าที่เหมือนกันทุกประการในแต่ละชุดการทดลอง

☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ .....

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน เวลา ๔ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน มีลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้าและการนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

การต่อหลอดไฟฟ้าทำได้ ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน โดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับหมด เพราะทำให้วงจรไฟฟ้าไม่ครบวงจรหรือเป็นวงจรเปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อไฟประดับตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ การต่อสวิตช์กับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงสว่าง เพราะมีเส้นทางอื่นที่ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านครบวงจรได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เพื่อให้สามารถเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ ได้ตามความต้องการ

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายวิธีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

๒. บอกประโยชน์รวมทั้งข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

๓. การพยากรณ์

๔. การตั้งสมมติฐาน

๕. การกำหนดและควบคุมตัวแปร

๖. การทดลอง

๗. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

## ๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)

๑.๑ การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

๑.๒ ศึกษาความรู้การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานจากในตัวอย่างวีดิทัศน์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่อง หลอดไฟฟ้าต่อกันได้อย่างไร จาก http://ipst.me/9481

### ๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

| | |
|---|---|
| ๒.๑ สวิตช์ | ๑ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๒ สายไฟฟ้า | ๖ เส้น/กลุ่ม |
| ๒.๓ ฐานหลอดไฟฟ้าพร้อมหลอดขนาด ๒.๕ โวลต์ | ๒ ชุด/กลุ่ม |
| ๒.๔ ถ่านไฟฉายขนาด ๑.๕ โวลต์ | ๒ ก้อน/กลุ่ม |
| ๒.๕ กระบะใส่ถ่านไฟฉาย | ๒ อัน/กลุ่ม |

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

-

### ๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน** **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร โดยการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง ในแบบต่าง ๆ ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง ศึกษาปัญหาของการทดลองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้า ตั้งสมมติฐานพร้อมระบุตัวแปร ออกแบบการทดลอง ทดลองและสรุปผล และอภิปรายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ พร้อมอ่านใบความรู้ เรื่อง การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน<br>● ทำใบงาน ๐๑ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน<br>● นำเสนอและอภิปรายผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน<br>● ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

การต่อหลอดไฟฟ้าทำได้ ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน โดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับหมด เพราะทำให้วงจรไฟฟ้าไม่ครบวงจรหรือเป็นวงจรเปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๔ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้า โดยอาจใช้คำถามดังนี้

๑.๑ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำได้อย่างไร (ต่อให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกเซลล์หนึ่ง)

๑.๒ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ทำให้เกิดผลอย่างไรต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า (ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้ามากขึ้น)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้า โดยใช้คำถามว่า จะต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง ในวงจรไฟฟ้าอย่างไรให้หลอดไฟฟ้าสว่าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร หน้า ๑๓๖ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๓.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ)

๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การทดลองและการอภิปราย)

๓.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ)

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. ถ่านไฟฉายพร้อมกระบะใส่ถ่าน

๒. สายไฟฟ้า

๓. หลอดไฟฟ้าขนาด ๒.๕ โวลต์ พร้อมฐานหลอด

๔. สวิตช์

**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน

๒. การทำแบบฝึกหัด

**วิธีการประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด

๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

| **แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน** | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| เช่น การต่อไฟประดับตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ การต่อสวิตช์กับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น<br>การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงสว่าง เพราะมีเส้นทางอื่นที่ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านครบวงจรได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน | ๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่า ในชั่วโมงนี้จะเรียนเฉพาะการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ เท่านั้น ส่วนการทดลองจะไปเรียนรู้ในชั่วโมงถัดไป<br>๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๑-๒ หน้า ๑๓๖ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๕.๑ นักเรียนต้องอภิปรายและเขียนแผนภาพอะไร (อภิปรายและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง ในแบบต่าง ๆ มากกว่า ๑ แบบ ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าทั้งสองดวงสว่าง)<br>๕.๒ เมื่อเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแล้ว นักเรียนต้องทำอย่างไรต่อไป (ต่อวงจรไฟฟ้าตามแผนภาพที่เขียนไว้)<br>๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้เวลานักเรียนอภิปรายวงจรไฟฟ้าที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง ๒ แบบ โดยยังไม่แจกอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ และเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า ทั้งสองแบบลงในใบงาน ๐๑ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน หน้า ๑๓๘ และให้นักเรียนนำเสนอแผนภาพวงจรไฟฟ้า เพื่อรวบรวมแผนภาพการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ไว้บนกระดาน<br>๗. ครูแจกอุปกรณ์ไฟฟ้าให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และให้เวลาต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับวงจรไฟฟ้าตามแผนภาพที่เขียนไว้ บันทึกผลการสังเกตลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๓๘ หลังจากนั้นให้นักเรียนนำเสนอ ครูบันทึกลงบนกระดาน<br>๘. หากถ้านักเรียนต่อหลอดไฟฟ้าได้เพียงแบบเดียว คือ ต่อแบบเรียงกัน ครูอาจช่วยเหลือให้นักเรียนรู้จักการต่อหลอดไฟฟ้าอีกแบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน | **เกณฑ์การประเมิน**<br>๑.การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐ % ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน |

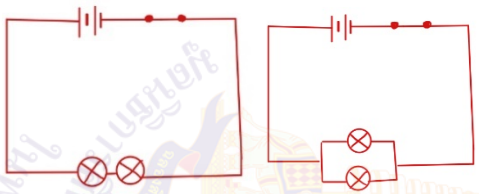
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

| | | |
|---|---|---|
| เพื่อให้สามารถเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ ได้ตามความต้องการ<br><br>**จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>๑. อธิบายวิธีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ<br>๒. บอกประโยชน์รวมทั้งข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ<br><br>**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การสังเกต<br>๒. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล<br>๓. การพยากรณ์<br>๔. การตั้งสมมติฐาน | ๙. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง เข้ากับวงจรไฟฟ้า โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๙.๑ การต่อหลอดไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างทั้งสองดวง สามารถต่อได้กี่แบบ (นักเรียนตอบตามที่ได้ทำ เช่น ๒ แบบ)<br>๙.๒ การต่อหลอดไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างแต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่ได้ทำ เช่น แบบแรกต่อหลอดไฟฟ้าแบบวางเรียงกัน และแบบที่สองต่อหลอดไฟฟ้าแบบวางขนานกัน)<br>๑๐. ครูให้นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม ข้อ ๑ หน้า ๑๔๕ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๑. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และลงข้อสรุปให้ได้ว่า การต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง เข้ากับวงจรไฟฟ้า ทำได้โดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบวางเรียงกัน หรือต่อหลอดไฟฟ้าแบบวางขนานกัน<br><br>**ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**<br>๑๒. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แบบต่าง ๆ ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง โดยใช้คำถามว่ามีวิธีต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง ในวงจรไฟฟ้าให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้อย่างไรบ้าง (การต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง เข้ากับวงจรไฟฟ้า โดยต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกันหรือต่อแบบวางขนานกัน) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| ๕. การกำหนดและควบคุมตัวแปร<br>๖. การทดลอง<br>๗. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br><br>**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ๑๓. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยให้นักเรียนดูแผนภาพวงจรไฟฟ้า ๒ รูปนี้<br>  <br>แล้วให้นักเรียนพยากรณ์ว่า ในแต่ละวงจร ถ้าถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ออกจากวงจรไฟฟ้าจะเกิดอะไรขึ้น ครูอาจแนะนำให้นักเรียนใช้ความรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่จากขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าผ่านหลอดไฟฟ้าไปทางขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าในทิศทางเดียวกันมาพยากรณ์คำถามนี้<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๑๔. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยเริ่มจากสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่า นักเรียนจะได้ทดลองการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ<br>๑๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร ข้อ ๓-๖ หน้า ๑๓๖-๑๓๗ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม ระหว่างการอภิปราย ครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมย่อ ๆ บนกระดาน และครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๕.๑ ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่)<br>๑๕.๒ เมื่อทราบปัญหาของการทดลองแล้ว นักเรียนต้องทำอย่างไรต่อไป (ตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปร และออกแบบการทดลอง)<br>๑๕.๓ เมื่อทำการทดลองแล้ว นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ต้องอภิปรายว่า การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออกจากวงจร ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงสว่าง และแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออกจากวงจร ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับ)<br>๑๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอภิปรายปัญหาการทดลองแล้วร่วมกันตั้งสมมติฐาน ระบุตัวแปร และออกแบบการทดลอง จากนั้นบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๓๙ โดยครูคอยแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง<br>๑๗. ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลการตั้งสมมติฐาน การระบุตัวแปร และการออกแบบขั้นตอนการทดลอง<br>๑๘. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๘.๑ จากปัญหาของการทดลอง นักเรียนตั้งสมมติฐานได้อย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามจริง โดยสมมติฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม พร้อมบอกเหตุผล โดยในกิจกรรมนี้ตัวแปรต้น คือลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง และตัวแปรตาม คือ การทำงานของหลอดไฟฟ้าที่เหลือเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ดังนั้นสมมติฐานในกิจกรรมนี้อาจเขียนได้ว่า ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง มีผลต่อการทำงานของหลอดไฟฟ้า | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ดวงที่เหลือ เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก โดยการต่อหลอดไฟฟ้าแบบวางเรียงกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้า ดวงใดดวงหนึ่งออก จะมีผลให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือในวงจรดับ เพราะเป็นการทำให้วงจรไฟฟ้าเป็นวงจรเปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แต่การต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แบบวางขนานกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก จะมีผลให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ เพราะวงจรไฟฟ้ายังเป็นวงจรปิด จึงมีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า)<br>๑๘.๒ ตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองนี้ คืออะไร (ตัวแปรต้น คือ ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง คือแบบเรียงกันและแบบขนานกัน และตัวแปรตามคือการทำงานของหลอดไฟฟ้าที่เหลือเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง)<br>๑๘.๓ ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่มีอะไรบ้าง (จำนวน ลักษณะ และชนิดของหลอดไฟฟ้า จำนวน ลักษณะและชนิดของถ่านไฟฉาย ลักษณะการต่อเซลล์ไฟฟ้า)<br>๑๘.๔ ขั้นตอนการทดลองที่นักเรียนออกแบบเป็นอย่างไร (ต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง ใน ๒ ลักษณะ คือ แบบวางเรียงกันและแบบวางขนานกันเข้ากับวงจรไฟฟ้า จากนั้นถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง จากแต่ละวงจร สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับหลอดไฟฟ้าที่เหลือในวงจรไฟฟ้า)<br>๑๙. เมื่อทำความเข้าใจวิธีการทดลองเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทดลอง และบันทึกผลลงในหน้า ๑๔๐ และอภิปรายว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่ และการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับ และบันทึกผลในหน้า ๑๔๑ | |

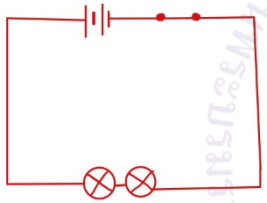
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๐. หลังจากนักเรียนทดลองและอภิปรายแล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๐.๑ จากการทดลอง เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าที่มีการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบ หลอดไฟฟ้าที่เหลือในวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบจะทำงานแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร (แตกต่างกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าที่ต่อแบบเรียงกันออก ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับ แต่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าที่ต่อแบบขนาน หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่)<br>๒๐.๒ เพราะเหตุใดเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าที่มีการต่อหลอดไฟฟ้า แต่ละแบบ ผลที่ได้จึงแตกต่างกัน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๒๑. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้ได้ว่า เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าที่ต่อแบบเรียงกันออก ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับ แต่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าที่ต่อแบบขนาน หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่<br>ในชั่วโมงต่อไปเราจะมาทำกิจกรรมเพื่อตอบคำถามให้ได้ว่า เพราะเหตุใดเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าที่ต่อแบบวางเรียงกันออก ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าที่เหลือจะดับ แต่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าที่ต่อแบบวางขนานกัน หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

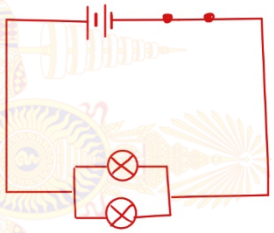
**ชั่วโมงที่ ๓**

**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**

๒๒. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและและแบบขนาน โดยใช้รูปการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานดังรูป



แบบที่ ๑



แบบที่ ๒

แล้วใช้คำถามว่า การต่อวงจรไฟฟ้าแบบใด เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ยังทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือสว่างอยู่ (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบที่ ๑)

๒๓. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนต่อ โดยใช้คำถามว่า

๒๓.๑ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบที่ ๑ และแบบที่ ๒ มีชื่อเรียกว่าอะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

๒๓.๒ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบที่ ๑ และแบบที่ ๒ มีข้อจำกัดและมีประโยชน์อย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**

๒๔. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๒ ในใบกิจกรรมที่ ๑ หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร หน้า ๑๓๖ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๒๔.๑ กิจกรรมในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ประโยชน์และข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ)

๒๔.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การอภิปราย)

๒๔.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (บอกประโยชน์และข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ)

๒๕. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง

๒๖. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๗ หน้า ๑๓๗ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

๒๖.๑ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (เรื่อง การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน)

๒๖.๒ หลังจากอ่านใบความรู้แล้ว ต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (อภิปรายเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบและประโยชน์และข้อจำกัดในการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบ)

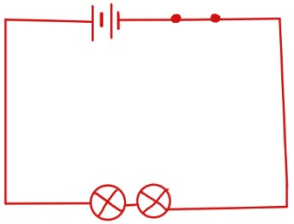
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๗. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน จากนั้นให้เวลานักเรียนอภิปรายเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า ประโยชน์และข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แต่ละแบบ บันทึกผลการอภิปรายลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๔๔<br>๒๘. หลังจากนักเรียนบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๘.๑ วงจรไฟฟ้าที่มีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบเรียงกันเรียกว่าอะไร (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม)<br>๒๘.๒ วงจรไฟฟ้าที่มีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เรียกว่าอะไร (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน)<br>๒๘.๓ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละดวงในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานแตกต่างกันอย่างไร (กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้าในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นกระแสไฟฟ้าจำนวนเดียวที่ผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละดวงในปริมาณที่เท่ากัน แตกต่างจากกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้าในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานที่จะแยกแต่ละเส้นทางที่ต่อกับหลอดไฟฟ้าแต่ละดวง) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

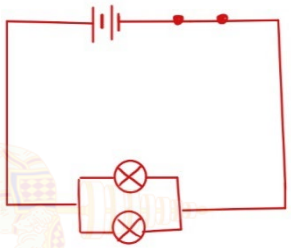
**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

๒๘.๔ (ครูติดแผนภาพบนกระดาน) จากผลการทดลอง เราต่อหลอดไฟฟ้าตามแผนภาพดังนี้



การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม



การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน

เพราะเหตุใดเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าที่มีการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบ ผลที่ได้จึงแตกต่างกัน (เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าที่มีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม จะทำให้วงจรไฟฟ้าเปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร หลอดไฟฟ้าที่เหลือจึงดับ แต่สำหรับวงจรไฟฟ้าที่มีการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน ถึงแม้จะถอดหลอดไฟฟ้าดวงหนึ่งออกซึ่งมีผลทำให้เส้นทางส่วนนั้นเป็นวงจรเปิด แต่ยังมีเส้นทางอื่นที่ยังเป็นวงจรปิด ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ในวงจรผ่านหลอดไฟฟ้าที่เหลือ ดังนั้นหลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงสว่างอยู่)

๒๘.๕ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมมีประโยชน์และมีข้อจำกัดอย่างไร (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมมีประโยชน์ที่สามารถควบคุมวงจรไฟฟ้าทั้งวงจรให้เป็นวงจรปิดหรือเปิดได้ ข้อจำกัดของการต่อแบบนี้ คือ เมื่อหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งดับ หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือจะดับทั้งหมด)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๘.๖ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานมีประโยชน์และมีข้อจำกัดอย่างไร (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานมีประโยชน์เมื่อหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งในวงจรดับ หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือก็ยังทำงานได้ ข้อจำกัดคือ มีจุดเชื่อมต่อจำนวนมากจึงทำให้ใช้สายไฟฟ้ามากกว่าการต่อแบบอนุกรม)<br>๒๘.๗ การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านเป็นการต่อแบบใด รู้ได้อย่างไร (การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านมีทั้งแบบขนานและอนุกรม โดยมีทั้งการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้สามารถใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลาย ๆ อย่างพร้อมกันได้ และสามารถเปิด ปิดการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางอย่างได้ โดยไม่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นหยุดการทำงานไปด้วย การต่อวงจรไฟฟ้าลักษณะนี้จึงเป็นการต่อแบบขนาน รู้ได้จากเมื่อปิดหรือถอดเครื่องใช้ไฟฟ้าเครื่องใดเครื่องหนึ่ง เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นยังคงทำงานได้ นอกจากนี้ในบ้านยังมีการต่ออุปกรณ์ฟฟ้าแบบอนุกรม เช่น การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านที่มีการต่อสวิตช์เข้าไปในวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน (หรือคัทเอ้าท์) ซึ่งสวิตช์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดในบ้าน เมื่อยกสวิตช์นี้ขึ้น จะทำให้วงจรไฟฟ้าในบ้านเป็นวงจรเปิด ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกอย่างจะไม่ทำงาน การต่อวงจรไฟฟ้าลักษณะนี้เป็นการต่อแบบอนุกรม รู้ได้จากเมื่อยกสวิตช์นี้ขึ้น เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหลือไม่สามารถทำงานได้)<br>๒๘.๘ เส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเป็นอย่างไร (กระแสไฟฟ้าจะออกจากเซลล์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าทางขั้วบวกผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ แล้วเคลื่อนที่กลับเข้าเซลล์ไฟฟ้าทางขั้วลบ) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** **เวลา ๔ ชั่วโมง**

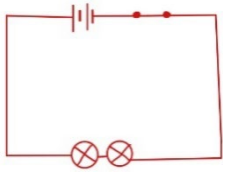
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

๒๙. ครูอาจให้นักเรียนเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแต่ละวงจรดังรูป โดยใช้ลูกศรแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

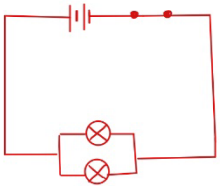


**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**

๓๐. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ประโยชน์และข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบ และเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าจนได้ข้อสรุปว่า การต่อหลอดไฟฟ้าทำได้ ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน ดังภาพ



การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม เป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน



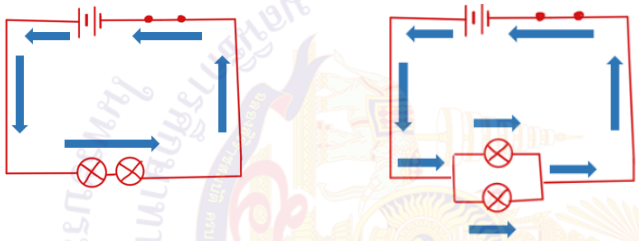
การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าทั้งสองแบบจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วกลับเข้าสู่ขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าดังรูป



| | |
|---|---|
| ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้าจะเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นเป็นเส้นทางเดียว เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือ จะดับหมด เพราะทำให้วงจรไฟฟ้าไม่ครบวงจรหรือเป็นวงจรเปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อไฟประดับตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ | ในวงจรไฟฟ้าแบบขนาน กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านแต่ละเส้นทางที่ต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้น เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังคงสว่าง เพราะมีเส้นทางอื่นที่ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านครบวงจรได้ จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เพื่อให้สามารถเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ ได้ตามความต้องการ |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ชั่วโมงที่ ๔**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๓๑. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยครูใช้คำถามดังต่อไปนี้

๓๑.๑ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานมีลักษณะการต่ออย่างไร (การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดวางแบบวางเรียงกัน ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดวางแบบขนานกัน)

๓๑.๒ ถ้าถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานจะเกิดผลเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เกิดผลแตกต่างกัน โดยเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก จากวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือจะดับหมด แต่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าแบบขนาน หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือจะสว่างอยู่)

๓๑.๓ การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานที่พบในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง (การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรม เช่น การต่อไฟประดับตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ การต่อสวิตช์กับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบขนาน เช่น การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าบางเครื่องภายในบ้าน)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **<u>ขั้นสอน</u> (๔๐ นาที)**<br>๓๒. ครูแจ้งจุดประสงค์ของชั่วโมงนี้ให้ทราบว่าจะเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งหมดเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน<br>๓๓. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรมในหน้า ๑๔๕-๑๔๗ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>๓๔ ครูให้นักเรียนทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน หน้า ๑๔๘-๑๕๐ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๕ นาที)**<br>๓๕. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยอาจช่วยกันเขียนผังมโนทัศน์ ดังตัวอย่าง เช่น | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** | **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

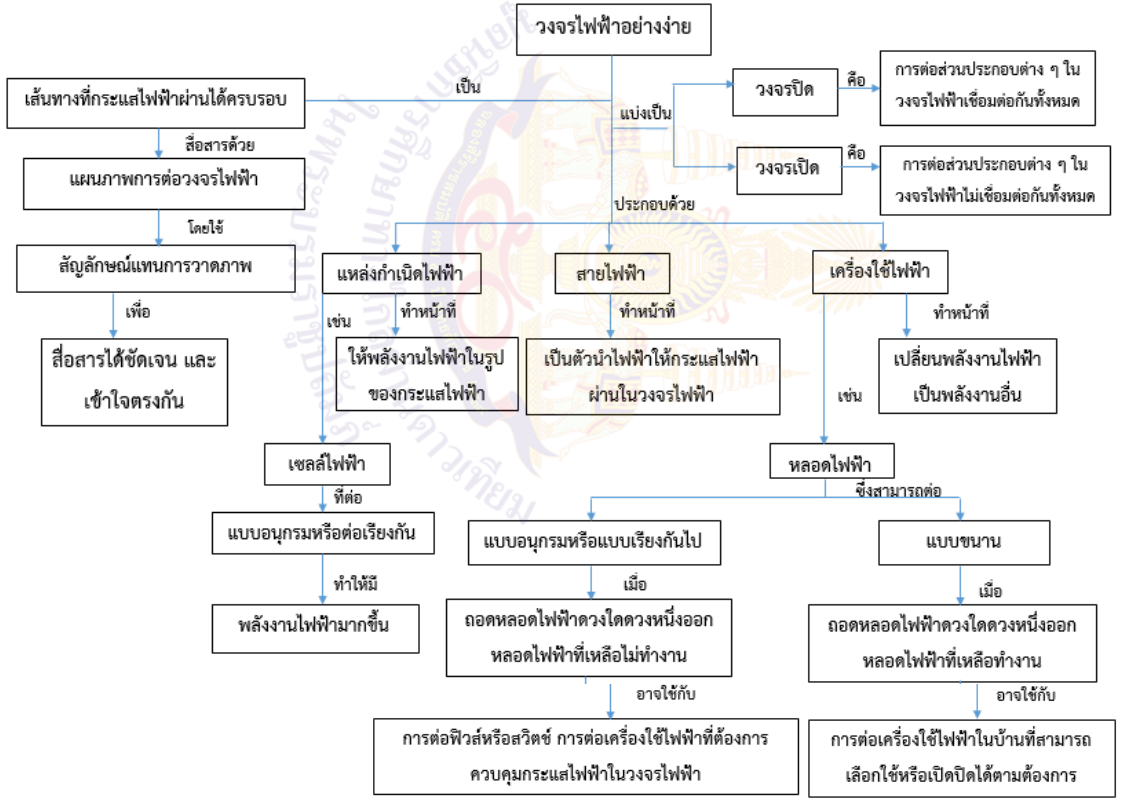


**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง วงจรไฟฟ้า** **เวลา ๔ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

๓๖. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดทั้งหมดเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยอาจช่วยกันเขียนผังมโนทัศน์ ดังตัวอย่าง เช่น



## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....
**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....
**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....
**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สำนักการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม**
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน**

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การสังเกต | |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | |
| การตั้งสมมติฐาน | |
| การกำหนดและควบคุมตัวแปร | |
| การทดลอง | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสังเกต | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของหลอดไฟฟ้า เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฟฟ้า และเมื่อถอดหลอดไฟฟ้า ออก ๑ ดวง ออกจากวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบได้ถูกต้องด้วยตนเอง โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นได้ด้วยตนเอง | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฟฟ้า และเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ออกจากวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบได้ถูกต้อง โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นได้จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของหลอดไฟฟ้าเมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฟฟ้า และเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ออกจากวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | สามารถเขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ที่แสดงผลที่เกิดขึ้นเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง จากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า และการเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยตนเอง | สามารถเขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ที่แสดงผลที่เกิดขึ้นเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง จากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า และการเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่เคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบให้ผู้อื่นเข้าใจได้จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถเขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองที่แสดงผลที่เกิดขึ้นเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง จากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า และการเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแต่ละแบบให้ผู้อื่นเข้าใจได้บางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การพยากรณ์ | สามารถคาดการณ์คำตอบของคำถามว่าในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ถ้าถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ออกจากแต่ละวงจรไฟฟ้า จะเกิดอะไรขึ้น โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้ด้วยตนเอง | สามารถคาดการณ์คำตอบของคำถามว่าในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ถ้าถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ออกจากแต่ละวงจรไฟฟ้า จะเกิดอะไรขึ้น โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้ จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถคาดการณ์คำตอบของคำถามว่าในการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ถ้าถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง ออกจากแต่ละวงจรไฟฟ้า จะเกิดอะไรขึ้น โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้บางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตั้งสมมติฐาน | สามารถตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองและสอดคล้องระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามเกี่ยวกับ | สามารถตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองและสอดคล้องระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามเกี่ยวกับการต่อ | สามารถตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองและสอดคล้องระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามเกี่ยวกับการต่อ |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้า ที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้องด้วยตนเอง | หลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | หลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้จะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การกำหนดและควบคุมตัวแปร | สามารถบอกตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ได้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้องด้วยตนเอง | สามารถบอกตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ได้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถบอกตัวแปรต้น หรือ ตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ได้สอดคล้องกับปัญหาของการทดลองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้จะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การทดลอง | สามารถออกแบบการทดลอง โดยมีขั้นตอนเหมาะสม และออกแบบตารางบันทึกผลได้สอดคล้องกับการทดลองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้องด้วยตนเอง | สามารถออกแบบการทดลอง โดยมีขั้นตอนเหมาะสม และออกแบบตารางบันทึกผลได้สอดคล้องกับการทดลองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถออกแบบการทดลอง โดยมีขั้นตอนเหมาะสม แต่อาจออกแบบตารางบันทึกผลได้ไม่สอดคล้องกับการทดลองเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว ทำให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ แม้จะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองการอ่านใบความรู้ และนำมาลงข้อสรุปได้ครบถ้วนว่า การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ แบบอนุกรมและแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบนำไปใช้ประโยชน์และมีข้อจำกัดแตกต่างกันได้ด้วยตนเอง | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองการอ่านใบความรู้ และนำมาลงข้อสรุปได้ครบถ้วนว่า การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ แบบอนุกรมและแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบนำไปใช้ประโยชน์และมีข้อจำกัดแตกต่างกันได้จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองการอ่านใบความรู้ และนำมาลงข้อสรุปได้ครบถ้วนว่า การต่อหลอดไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือแบบอนุกรมและแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบนำไปใช้ประโยชน์และมีข้อจำกัดแตกต่างกัน ได้เพียงบางส่วน แม้จะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

โอนิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

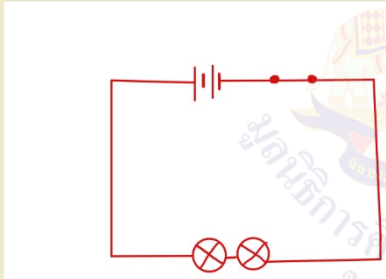
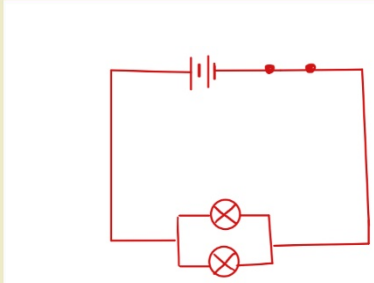
ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

## ผลการสังเกต

ตาราง ๑ การต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แบบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า

| แผนภาพวงจรไฟฟ้า ที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง | ผลการสังเกต |
|---|---|
| แบบที่ ๑  | หลอดไฟฟ้าสว่างทั้งสองดวง |
| แบบที่ ๒  | หลอดไฟฟ้าสว่างทั้งสองดวง |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

คำตอบขึ้นอยู่กับการตั้งสมมติฐานของนักเรียน โดยพิจารณาว่า สมมติฐานนั้นแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น คือ ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า และตัวแปรตาม คือ การทำงานของหลอดไฟฟ้าที่เหลือเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง

สมมติฐาน เช่น เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง จากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบวางเรียงกัน ทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับหมด แต่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง จากการต่อหลอดไฟฟ้าแบบวางขนานกัน ทำให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง

ตัวแปรตาม คือ การทำงานของหลอดไฟฟ้าที่เหลือเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ คือ จำนวน ลักษณะ และชนิดของหลอดไฟฟ้า จำนวน ลักษณะ และชนิดของถ่านไฟฉาย ลักษณะการต่อเซลล์ไฟฟ้า

ขั้นตอนการทดลอง (เขียนเป็นขั้นตอนสั้น ๆ หรือวาดภาพประกอบ)

นักเรียนออกแบบการทดลองตามความคิดของกลุ่ม เช่น

๑. ต่อวงจรไฟฟ้า ๒ วงจร โดยวงจรแรกต่อหลอดไฟฟ้าตามแบบที่ ๑ (ต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน) เข้ากับวงจรไฟฟ้า และวงจรที่สองต่อหลอดไฟฟ้าตามแบบที่ ๒ (ต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน) เข้ากับวงจรไฟฟ้า

๒. ถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวงจากแต่ละวงจร สังเกตหลอดไฟฟ้าที่เหลือในวงจร

๓. เปรียบเทียบการทำงานของหลอดไฟฟ้าที่เหลือในวงจร เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## ผลการทดลอง

**นักเรียนออกแบบการบันทึกผลการทดลองตามความคิดของกลุ่ม เช่น**

| ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า | ผลการทำงานของหลอดไฟฟ้าที่เหลือในวงจร |
|---|---|
| แบบที่ ๑ (ต่อเรียงกัน) | หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือดับทั้งหมด |
| แบบที่ ๒ (ต่อขนานกัน) | หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ |



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

บ. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

การถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบ

**เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน ๒ ดวง เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก ทำให้เป็นวงจรเปิด หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือในวงจรจึงดับเพราะไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า**

**เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่เพราะมีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าในอีกเส้นทางหนึ่ง**



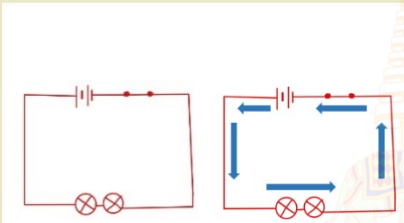
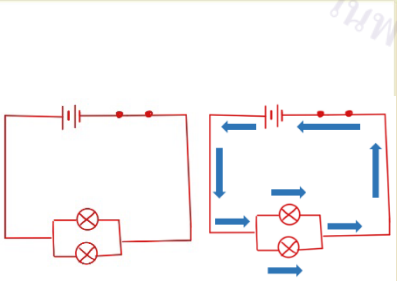
ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

ตาราง ๒ เส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า ประโยชน์ และข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แต่ละแบบ

| แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง และเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า | ประโยชน์ | ข้อจำกัด |
|---|---|---|
|  เรียกว่า แบบอนุกรม | ใช้ต่อกับสวิตช์ เพื่อควบคุมวงจรไฟฟ้าให้เปิดหรือปิดได้ | เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าแล้วหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งดับหรือเสีย จะทำให้หลอดไฟฟ้า ดวงที่เหลือดับไปด้วย |
|  เรียกว่า แบบขนาน | ใช้ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่สามารถเลือกใช้หรือถอดเครื่องใช้ไฟฟ้าออกจากวงจร โดยที่เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นยังทำงานได้ | ใช้สายไฟฟ้าในการเชื่อมต่อจำนวนมาก มีจุดเชื่อมต่อจำนวนมาก |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. การต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง ในวงจรไฟฟ้าแล้วทำให้หลอดไฟฟ้าทั้งสองดวงสว่าง ต่อได้กี่แบบ และมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

**การต่อหลอดไฟฟ้าทำได้ ๒ แบบ แบบแรก คือ การต่อแบบอนุกรมเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางเรียงกัน ส่วนแบบที่สอง คือ การต่อแบบขนานเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดแบบวางขนานกัน**

๒. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ อย่างไร

**ขึ้นอยู่กับการตั้งสมมติฐานของนักเรียน ผลการทดลองอาจจะเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่เป็นไปตามสมมติฐานก็ได้**

๓. การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ เพราะเหตุใด

**การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพราะเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้วแต่ยังมีเส้นทางอื่นในวงจรไฟฟ้าที่กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านได้ จึงทำให้หลอดไฟฟ้าที่เหลือยังคงสว่างได้**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

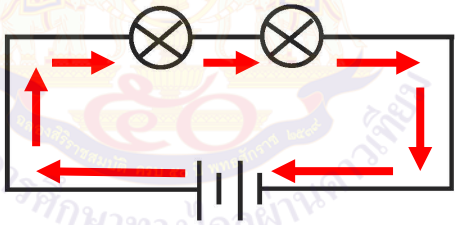
๔. การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือดับ เพราะเหตุใด

**การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม เพราะเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออก จะทำให้เส้นทางนั้นเป็นวงจรเปิด ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ทำให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือดับ**

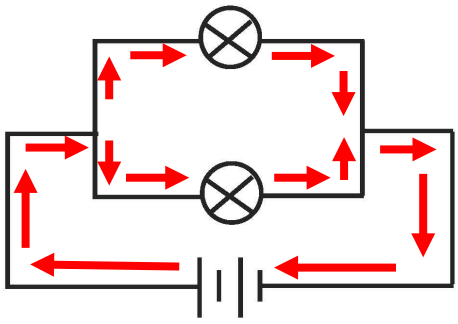
๕. เส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร

วาดลูกศรแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า

แบบที่ ๑



แบบที่ ๒



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

๖. การต่อหลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเป็นการต่อแบบใด เพราะเหตุใด

**การต่อหลอดไฟฟ้าในบ้านเป็นการต่อแบบขนาน เพราะเมื่อปิดหลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอันใดอันหนึ่ง หลอดไฟฟ้าดวงอื่น ๆ ยังคงสว่างอยู่ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเครื่องอื่นยังทำงานได้ เพราะมีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าผ่านหลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหลือในวงจรไฟฟ้าได้**

๗. การต่อหลอดไฟฟ้าประดับตามสถานที่ต่าง ๆ เป็นการต่อแบบใด เพราะเหตุใด

**ไฟประดับบางแบบเป็นการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพราะถ้าหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งเสีย หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างได้ แต่ไฟประดับบางแบบเป็นการต่อแบบอนุกรม เพราะเมื่อหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งเสีย จะทำให้หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือดับไปด้วย**

๘. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**การต่อหลอดไฟฟ้าทำได้ ๒ แบบ คือ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือจะดับหมด ส่วนการต่อแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังคงสว่างอยู่ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมอาจพบนำมาใช้ในไฟประดับตกแต่งสถานที่ ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานนำมาใช้สำหรับการต่อหลอดไฟฟ้าภายในบ้าน**



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

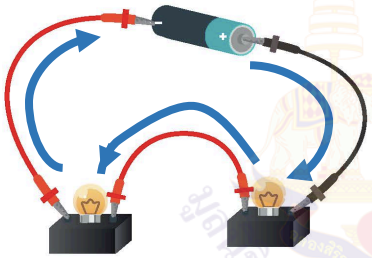
ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๒

# ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

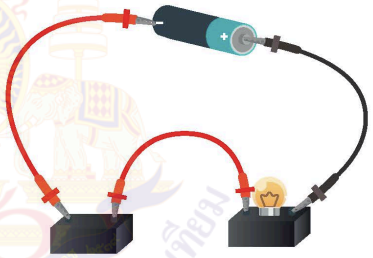
**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง** → **แทนเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า**

๑. เขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้าในรูปต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

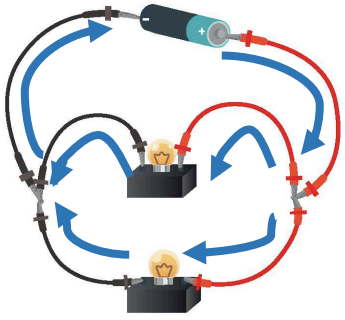
๑.๑ เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แบบที่ ๑



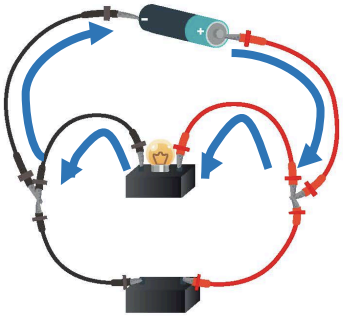
๑.๒ เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แบบที่ ๑ แล้วถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง



๑.๓ เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แบบที่ ๒



๑.๔ เมื่อต่อหลอดไฟฟ้า ๒ ดวง แบบที่ ๒ แล้วถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๑.๓ – ๐๒

๒. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ปรับแก้ให้ถูกต้องได้อย่างไร

ทำเครื่องหมาย √ ใน ☐ ที่เลือก และปรับข้อความให้ถูกต้อง

๒.๑ การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานมีความแตกต่างกันที่ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า แต่ให้ผลที่เหมือนกันเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าในวงจรออก ๑ ดวง

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ **การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานมีความแตกต่างกันที่ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออก ๑ ดวง หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือในวงจรที่ต่อแบบอนุกรมจะดับด้วย แต่หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือในวงจรที่ต่อแบบขนานจะยังคงสว่างอยู่**

๒.๒ สวิตช์มีหน้าที่ควบคุมวงจรไฟฟ้าให้เป็นวงจรปิดหรือวงจรเปิดได้โดยต่อแบบขนานเข้ากับวงจรไฟฟ้า

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ **สวิตช์มีหน้าที่ควบคุมวงจรไฟฟ้าให้เป็นวงจปิดหรือวงจรเปิดได้ โดยต่อแบบอนุกรมเข้ากับวงจรไฟฟ้า**

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๕.๒ / ผ. ๑๓ – ๐๒

๓. จากรูป เต้ารับแบบเคลื่อนย้ายได้ซึ่งมีสวิตช์ต่ออยู่ดังรูป ก และรูป ข โดยรูป ก มีสวิตช์ร่วมกัน ส่วนรูป ข มีสวิตช์แยกกัน จะสามารถเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าของสวิตช์ในเต้ารับแต่ละอันได้อย่างไร



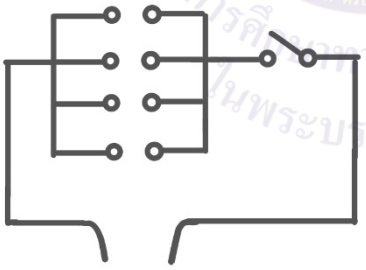




**รูป ก**



ช่องเสียบ
ของเต้าเสียบ

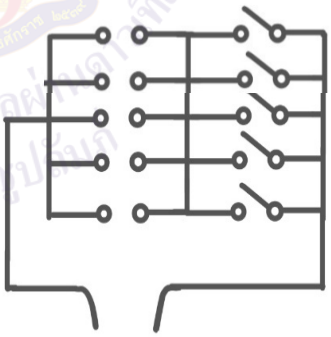


ต่อกับวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

**รูป ข**



ช่องเสียบ
ของเต้าเสียบ



ต่อกับวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

# หน่วยย่อยที่ ๒
# แรงไฟฟ้า

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕** **ชื่อหน่วย วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า**

**จำนวนเวลาเรียน ๓ ชั่วโมง** **จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ๑ แผน**

---

**สาระสำคัญของหน่วย**

แรงไฟฟ้าเป็นแรงระหว่างประจุไฟฟ้า เกิดขึ้นจากการถูวัตถุบางชนิด โดยแรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัส ซึ่งมีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๒.๒**

เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว ๒.๒ ป.๖/๑ อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๒
## แรงไฟฟ้า

แรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดจากการถูวัตถุบางชนิด ทำให้สามารถดึงดูดวัตถุอื่น ๆ ได้

↓

การถูวัตถุบางชนิดทำให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุที่ถูกัน ทำให้วัตถุไม่เป็นกลางทางไฟฟ้า หรือมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวกหรือลบ

↓

แรงไฟฟ้ามีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก ซึ่งเกิดจากแรงระหว่างประจุไฟฟ้า

↓

แรงดึงดูดของประจุไฟฟ้าเกิดจากประจุไฟฟ้าบนวัตถุเป็นประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน

↓

แรงผลักของประจุไฟฟ้าเกิดจากประจุไฟฟ้าบนวัตถุเป็นประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน

**โครงสร้างของหน่วยย่อยที่ ๒ แรงไฟฟ้า**

| หน่วยการเรียนรู้ | ชื่อหน่วยย่อย | จำนวนแผน | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า | หน่วยย่อยที่ ๒ แรงไฟฟ้า | ๑ | ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | ๓ |

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า เวลา ๓ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

แรงไฟฟ้าเป็นแรงระหว่างประจุไฟฟ้า เกิดขึ้นจากการถูวัตถุบางชนิด โดยแรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัส ซึ่งมีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

เมื่อถูวัตถุบางชนิดจะเกิดแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส โดยเมื่อนำวัตถุบางชนิดที่ผ่านการถูนี้ไปเข้าใกล้วัตถุอื่น จะดึงดูดวัตถุนั้นให้เคลื่อนที่ได้โดยวัตถุไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน

เมื่อถูวัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้าจะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบจากวัตถุหนึ่งไปอีกวัตถุหนึ่ง ทำให้วัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าชนิดตรงกันข้าม ถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงไฟฟ้าระหว่างประจุไฟฟ้าซึ่งอาจเป็นทั้งแรงดึงดูดหรือแรงผลักก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของประจุไฟฟ้าของวัตถุทั้งสองนั้น โดยถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงผลักกัน แต่ถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงดึงดูดกัน

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายการเกิดแรงไฟฟ้า

๒. อธิบายผลของแรงไฟฟ้า

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การลงความเห็นจากข้อมูล

๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

๒.๑ กระดาษขนาด A4 ที่ใช้แล้วตัดเป็นแถบขนาดกว้างประมาณ ๔ เซนติเมตร ยาวประมาณ ๓๐ เซนติเมตร แล้วม้วนให้เป็นวงล้อ ๑ อัน/กลุ่ม

๒.๒ กรรไกร ๑ เล่ม/กลุ่ม

๒.๓ เทปใส ๑ ม้วน/กลุ่ม

๒.๔ กระดาษเยื่อ ๑ ม้วน/กลุ่ม

หรือใช้ผ้าสักหลาดหรือผ้าแห้งแทนกระดาษเยื่อได้

๒.๕ ไม้บรรทัดพลาสติก ๑ อัน/กลุ่ม

๒.๖ ไม้บรรทัดเหล็ก ๑ อัน/กลุ่ม

๒.๗ ปากกาเมจิก ๒ ด้าม/กลุ่ม

๒.๘ ลูกโป่งที่เป่าให้พอง ๒ ใบ/กลุ่ม

๒.๙ แท่งแก้วคน ๒ แท่ง/กลุ่ม

๒.๑๐ ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๑/๒ นิ้ว ยาวประมาณ ๑๕ เซนติเมตร ๒ ท่อ/กลุ่ม

๒.๑๑ ฝาขวดพลาสติก ๑ ฝา/กลุ่ม

๒.๑๒ ครูเตรียมศึกษาตัวอย่างขั้นตอนการทำกิจกรรมและผลการทำกิจกรรมจากวีดิทัศน์ตัวอย่างปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่อง แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร http://ipst.me/8755 หรือจาก QR code

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ**

๒.๑๓ ดินสอไม้ ๑ ด้าม/กลุ่ม

๒.๑๔ เศษกระดาษฉีกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ๑ กอง/กลุ่ม

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การเกิดแรงไฟฟ้า

๓.๒ ใบงาน ๐๒ ผลของแรงไฟฟ้า

๓.๓ ใบความรู้ เรื่อง แรงไฟฟ้าระหว่างประจุไฟฟ้า

๓.๔ ใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** **เรื่อง การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | • ตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้าและผลของแรงไฟฟ้า |
| **ขั้นสอน** | • ทำกิจกรรมที่ ๑ แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยทำกิจกรรมถูวัตถุต่าง ๆ ด้วยกระดาษเยื่อแล้วนำเข้าใกล้วงล้อกระดาษ อภิปรายการเกิดแรงไฟฟ้า และทำใบงาน ๐๑ การเกิดแรงไฟฟ้า<br>• ทำกิจกรรมที่ ๒ ผลของแรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร โดยทำกิจกรรมถูวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้นด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำวัตถุทั้งสองชิ้นเข้ามาใกล้กัน สังเกตและอภิปรายเกี่ยวกับผลของแรงไฟฟ้า อ่านใบความรู้เพิ่มเติม และทำใบงาน ๐๒ ผลของแรงไฟฟ้า |
| **ขั้นสรุป** | • อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดและผลของแรงไฟฟ้า<br>• ทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า |
| **ขั้นประเมินผล** | • ประเมินจากการตอบคำถาม<br>• ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>• ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

เมื่อถูวัตถุบางชนิดจะเกิดแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส โดยเมื่อนำวัตถุบางชนิดที่ผ่านการถูนี้ไปเข้าใกล้วัตถุอื่น จะดึงดูดวัตถุนั้นให้เคลื่อนที่ได้โดยวัตถุไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน

เมื่อถูวัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้าจะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบจากวัตถุหนึ่งไปอีกวัตถุหนึ่ง ทำให้วัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าชนิดตรงกันข้าม ถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเข้าใกล้กันจะเกิดแรงไฟฟ้าระหว่างประจุไฟฟ้า

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๓ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับแรงแม่เหล็กซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส โดยใช้แท่งแม่เหล็กเข้าใกล้ลวดเสียบกระดาษหรือตะปู แล้วให้นักเรียนสังเกต จากนั้นครูนำอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้

๑.๑ เมื่อใช้แท่งแม่เหล็กเข้าใกล้ลวดเสียบกระดาษหรือตะปู เกิดอะไรขึ้นกับลวดเสียบกระดาษ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ลวดเสียบกระดาษจะถูกดึงดูดให้เคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็ก เพราะลวดเสียบกระดาษเป็นสารแม่เหล็ก)

๑.๒ มีแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กและลวดเสียบกระดาษหรือตะปูหรือไม่ รู้ได้อย่างไร (มีแรงกระทำ รู้ได้จากลวดเสียบกระดาษหรือตะปูเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็ก)

๑.๓ ในการเกิดแรงกระทำระหว่างแม่เหล็กและลวดเสียบกระดาษหรือตะปู แท่งแม่เหล็กสัมผัสกันกับลวดเสียบกระดาษหรือตะปูหรือไม่ (ไม่สัมผัสกัน)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับแรงไม่สัมผัสโดยใช้คำถามว่า นอกจากแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุโดยที่แม่เหล็กกระทำต่อวัตถุโดยที่แม่เหล็กไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับสารแม่เหล็กแล้ว ยังมีแรงอื่นอีกหรือไม่ ที่กระทำต่อวัตถุโดยวัตถุไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. กระดาษ A4
๒. กรรไกร
๓. เทปใส
๔. ไม้บรรทัดพลาสติก
๕. ไม้บรรทัดเหล็ก
๖. ดินสอไม้
๗. ฝาขวดพลาสติก
๘. แท่งแก้วคน
๙. ท่อพีวีซี
๑๐. ลูกโป่งที่เป่าให้พอง
๑๑. กระดาษเยื่อ
๑๒. ปากกาเมจิก
๑๓. เศษกระดาษ

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

ซึ่งอาจเป็นทั้งแรงดึงดูดหรือแรงผลักก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของประจุไฟฟ้าของวัตถุทั้งสองนั้น โดยถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงผลักกัน แต่ถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดกัน

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายการเกิดแรงไฟฟ้า

๒. อธิบายผลของแรงไฟฟ้า

**ขั้นสอน (๕๐ นาที)**

๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ ในใบกิจกรรมที่ ๑ แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร หน้า ๑๕๒ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๓.๑ กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดแรงไฟฟ้า)

๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)

๓.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดแรงไฟฟ้า)

๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง

๕. ครูให้นักเรียนอ่านวัสดุอุปกรณ์แล้วตรวจสอบว่าได้เตรียมวัสดุอุปกรณ์มาครบหรือไม่

๖. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ หน้า ๑๕๒-๑๕๓ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

๖.๑ นักเรียนใช้กระดาษทำเป็นวงล้อได้อย่างไร (ใช้แถบกระดาษยาวที่ตัดไว้แล้วมาม้วนขด ๒ รอบ แล้วติดด้วยเทปใส ดังรูป)



**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน

๒. การทำแบบฝึกหัด

**วิธีการประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด

๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การลงความเห็นจากข้อมูล

๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

๖.๒ นักเรียนต้องนำไม้บรรทัดพลาสติกเข้าใกล้วงล้อกระดาษกี่ครั้ง แต่ละครั้งเหมือนกันหรือไม่อย่างไร (นำไม้บรรทัดพลาสติกเข้าใกล้วงล้อกระดาษ ๒ ครั้ง แต่ละครั้งไม่เหมือนกัน โดยครั้งแรกยังไม่ได้ใช้กระดาษเยื่อถูกับไม้บรรทัดพลาสติก แต่ครั้งที่สองใช้กระดาษเยื่อถูกับไม้บรรทัดพลาสติก)

๖.๓ สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตเมื่อนำไม้บรรทัดพลาสติกเข้าใกล้วงล้อกระดาษแต่ละครั้งคืออะไร (สังเกตการเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษ)

๖.๔ นักเรียนต้องสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษ เมื่อเปลี่ยนอุปกรณ์จากไม้บรรทัดพลาสติกเป็นอะไรอีกบ้าง (ไม้บรรทัดเหล็ก ปากกาเมจิก ลูกโป่ง แท่งแก้วคน ท่อพีวีซี และดินสอไม้)

๖.๕ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทุกอุปกรณ์แล้ว นักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเกิดแรงไฟฟ้า)

๗. ครูอาจเขียนลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรมสั้น ๆ ไว้บนกระดาน

๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้เวลานักเรียนทำกิจกรรม โดยแนะนำว่า

- ให้นักเรียนถูกระดาษเยื่อกับไม้บรรทัดพลาสติกและวัตถุอื่น ๆ เป็นระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้ไม้บรรทัดพลาสติกและวัตถุต่าง ๆ ร้อนขึ้น จากนั้นจึงนำวัตถุต่าง ๆ เข้าไปใกล้วงล้อกระดาษแต่ไม่สัมผัสกับวงล้อ
- หากกระดาษเยื่อที่นักเรียนใช้ถูเปื่อยยุ่ย หรือเปียกแล้ว ให้นักเรียนเปลี่ยนกระดาษแผ่นใหม่
- ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมควรปิดพัดลมหรือปิดหน้าต่าง เพื่อไม่ให้มีลมพัดเข้ามาในห้อง ซึ่งอาจทำให้การสังเกตผลการทำกิจกรรมคลาดเคลื่อนได้

**เกณฑ์การประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วตนเอง
- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม
- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม
- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

- ในการถูแท่งแก้วคนควรใช้ความระมัดระวัง ไม่จับแท่งแก้วคนแน่นจนเกินไป ขณะถูอาจทำให้แท่งแก้วหักจนเกิดอันตรายได้

๙. เมื่อนักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของวงล้อกระดาษแล้วให้บันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๕๔-๑๕๕

๑๐. หลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการสังเกต และบันทึกไว้บนกระดาน หากผลการสังเกตของนักเรียนแตกต่างกันอาจให้นักเรียนกลุ่มที่แตกต่างจากเพื่อนถูวัตถุนั้นอีกครั้งแล้วนำเข้าใกล้วงล้อกระดาษ

๑๑. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

๑๑.๑ เมื่อนำวัตถุทุกชนิดที่ยังไม่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้วงล้อกระดาษ วงล้อกระดาษมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ (วงล้อกระดาษไม่มีการเปลี่ยนแปลง)

๑๑.๒ เมื่อนักเรียนนำกระดาษเยื่อถูวัตถุทุกชนิด แล้วนำวัตถุนั้นมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ วงล้อกระดาษมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (วัตถุบางชนิด ได้แก่ ไม้บรรทัดพลาสติก ปากกาเมจิก แท่งแก้วคน ท่อพีวีซี และลูกโป่งเมื่อถูด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ จะทำให้วงล้อกระดาษเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่เข้าหาวัตถุนั้น ส่วนไม้บรรทัดเหล็ก และดินสอไม้เมื่อถูด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ จะไม่ทำให้วงล้อกระดาษเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่)

๑๑.๓ นักเรียนจะต้องทำอย่างไรเพื่อให้วัตถุบางชนิดสามารถทำให้วงล้อกระดาษเคลื่อนที่เข้าหาได้ (ใช้กระดาษเยื่อถูวัตถุบางชนิด แล้วนำมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

๑๑.๔ เมื่อถูวัตถุบางชนิดด้วยกระดาษเยื่อ จากนั้นนำวัตถุบางชนิดนั้นมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ ทำให้วงล้อกระดาษเคลื่อนที่เข้าหาวัตถุนั้นได้ นักเรียนคิดว่ามีแรงกระทำต่อวงล้อกระดาษหรือไม่ รู้ได้อย่างไร (มีแรงกระทำ รู้ได้จากวงล้อกระดาษมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่เข้าหาวัตถุบางชนิดนั้น)

๑๑.๕ แรงที่เกิดจากการถูวัตถุบางชนิดด้วยกระดาษเยื่อคือแรงอะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนทราบว่าแรงที่เกิดจากการถูวัตถุบางชนิดด้วยกระดาษเยื่อนี้เรียกว่า แรงไฟฟ้า

๑๑.๖ แรงไฟฟ้าเป็นแรงสัมผัส หรือแรงไม่สัมผัส รู้ได้อย่างไร (แรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัส รู้ได้จากเมื่อถูวัตถุบางชนิดด้วยกระดาษเยื่อแล้วนำมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ สามารถทำให้วงล้อกระดาษเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้โดยไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวงล้อกระดาษนั้น)

**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**

๑๒. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ด้วยตนเองจนได้ว่า เมื่อถูวัตถุบางชนิดถูด้วยกระดาษเยื่อนั้นจะเกิดแรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส รู้ได้จากเมื่อนำวัตุที่ผ่านการถูด้วยกระดาษเยื่อมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ ทำให้วงล้อเคลื่อนที่ได้โดยที่วัตถุกับวงล้อกระดาษไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน

๑๓. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๕๖ เป็นการบ้าน

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

**ชั่วโมงที่ ๒**

**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**

๑๔. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้า โดยครูสาธิตหน้าชั้นเรียน โดยครูนำแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติกยาวเข้าใกล้เม็ดโฟม แล้วให้นักเรียนสังเกตพบว่าเม็ดโฟมไม่เคลื่อนที่ จากนั้นครูนำแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติกอันเดิมมาถูกับกระดาษเยื่อ แล้วนำแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดที่ถูด้วยผ้าแล้วเข้าใกล้เม็ดโฟม ให้นักเรียนสังเกตพบว่า มีเม็ดโฟมเคลื่อนที่มาติดแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติก จากนั้นครูใช้คำถามดังต่อไปนี้

๑๔.๑ เมื่อครูนำแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติกยาวที่ไม่ได้ถูด้วยกระดาษเยื่อกับถูด้วยกระดาษเยื่อ เข้าใกล้เม็ดโฟม เกิดแรงไฟฟ้าหรือไม่ รู้ได้อย่างไร (เมื่อนำแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติกที่ไม่ได้ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้เม็ดโฟม ไม่เกิดแรงไฟฟ้า เพราะเม็ดโฟมไม่เคลื่อนที่ แต่เมื่อนำแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติกที่ผ่านการถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้เม็ดโฟมโดยไม่สัมผัสกัน เกิดแรงไฟฟ้า เพราะเม็ดโฟมเคลื่อนที่มาติดกับแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติกได้)

๑๔.๒ แรงไฟฟ้านี้เกิดขึ้นได้อย่างไร (แรงไฟฟ้าเกิดได้จากถูแท่งพลาสติกหรือหลอดดูดพลาสติกด้วยกระดาษเยื่อ)

๑๔.๓ นักเรียนคิดว่าวัตถุที่ใช้ในชั่วโมงที่แล้ว วัตถุใดบ้างเมื่อนำมาถูด้วยผ้าแล้วนำไปเข้าใกล้เม็ดโฟมแล้วจะทำให้เม็ดโฟมเคลื่อนที่มาติดได้ (ไม้บรรทัดพลาสติก ท่อพีวีซี แท่งแก้วคน และลูกโป่ง)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๕. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้า โดยครูถามคำถามว่า ถ้านำวัตถุ ๒ ชิ้น เช่น ไม้พลาสติก ท่อพีวีซี แท่งแก้วคน และลูกโป่ง ที่เมื่อถูด้วยกระดาษเยื่อทั้ง ๒ ชิ้น แล้วนำมาใกล้กันจะเกิดอะไรขึ้น (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๑๖. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ ในใบกิจกรรมที่ ๒ ผลของแรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร หน้า ๑๕๗ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๑๖.๑ กิจกรรมนี้ในวันนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ผลของแรงไฟฟ้า)<br>๑๖.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)<br>๑๖.๓ เมื่อเรียนแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายผลของแรงไฟฟ้า)<br>๑๗. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่ง<br>๑๘. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๒ ข้อ ๑-๔ หน้า ๑๕๗-๑๕๘ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๑๘.๑ ในขั้นตอนแรกของการทำกิจกรรม นักเรียนต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง (ปากกาเมจิก และฝาขวดพลาสติก)<br>๑๘.๒ นักเรียนต้องใช้กระดาษเยื่อถูปากกาเมจิกทั้งหมดกี่ด้าม (๒ ด้าม) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๘.๓ การทดสอบว่าวัตถุที่ถูด้วยกระดาษเยื่อแล้วจะทำให้เกิดแรงไฟฟ้ากระทำต่อวัตถุหรือไม่ทำได้อย่างไร (นำวัตถุที่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้เศษกระดาษ ถ้าวัตถุนั้นดึงดูดเศษกระดาษได้ แสดงว่าเกิดแรงไฟฟ้ากระทำต่อวัตถุ)<br>๑๘.๔ ต้องทำอย่างไรกับปากกาเมจิกทั้งสองด้าม (ถูปลายปากกาทั้งสองด้ามด้วยกระดาษเยื่อ จากนั้นนำปากกาด้ามหนึ่งวางบนฝาขวดพลาสติก แล้วนำปลายปากกาด้านที่ถูแล้วอีกด้ามหนึ่งมาเข้าใกล้ปลายปากกาด้านที่ถูด้วยกระดาษเยื่อที่วางอยู่บนฝาขวด)<br>๑๘.๕ หลังจากทดสอบปากกาเมจิกแล้ว วัตถุอื่นที่ต้องนำมาใช้ทดสอบมีอะไรอีกบ้าง (แท่งแก้วคน ท่อพีวีซี และลูกโป่ง)<br>๑๘.๖ วัตถุใดที่เมื่อถูด้วยกระดาษเยื่อแล้ว ไม่สามารถวางบนฝาขวดได้ และต้องจัดวัตถุอย่างไร (ลูกโป่งที่เป่าให้พอง ต้องใช้มือจับปากลูกโป่งให้ห้อยลงมา แล้วหันด้านที่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าหากัน)<br>๑๘.๗ สิ่งที่ต้องสังเกตเมื่อนำวัตถุเข้าใกล้กันคืออะไร (สังเกตการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ เมื่อนำด้านที่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้กัน)<br>๑๘.๘ หลังจากทดสอบคู่วัตถุชนิดเดียวกันแล้ว นักเรียนต้องเปลี่ยนคู่วัตถุที่นำมาทดสอบเป็นอย่างไร (เปลี่ยนเป็นคู่วัตถุต่างชนิดกัน)<br>๑๙. ครูอาจเขียนลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรมสั้น ๆ ไว้บนกระดาน<br>๒๐. ครูต้องเตรียมวัตถุที่นำมาทำกิจกรรม โดยวัตถุต้องสะอาดและแห้ง และควรทำกิจกรรมนี้ในฤดูหนาวที่มีอากาศแห้ง หรือทำในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ และย้ำกับนักเรียนว่าต้องถูวัตถุ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

ทั้งสองชิ้นด้วยกระดาษเยื่อแล้วนำไปทดสอบด้วยการดึงดูดกับเศษกระดาษทุกครั้งก่อนที่จะนำวัตถุแต่ละคู่ที่ถูแล้วมาเข้าใกล้กัน หลังจากที่วัตถุดึงดูดกับเศษกระดาษเยื่อแล้วให้นำวัตถุทั้งสองชิ้นเข้าใกล้กันทันที

๒๑. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มถูวัตถุที่เหมือนกันทีละคู่ด้วยกระดาษเยื่อ นำวัตถุทั้งคู่ไปทดสอบกับเศษกระดาษ แล้วนำมาใกล้กัน และบันทึกผลการสังเกตลงในใบงาน ๐๑ ตาราง ๑ หน้า ๑๕๙ จากนั้นเปลี่ยนเป็นวัตถุต่างชนิดกันจำนวน ๓ คู่ ถูด้วยกระดาษเยื่อ ทดสอบกับเศษกระดาษ นำมาเข้าใกล้กัน แล้วบันทึกผลการสังเกตลงในตาราง ๒ หน้า ๑๕๙

๒๒. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการสังเกต และครูบันทึกผลไว้ลงในกระดาษเพื่อนำมาใช้ในการอภิปรายในชั่วโมงต่อไป

**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**

๒๓. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สรุปว่าในชั่วโมงนี้ได้ทำอะไรไปบ้าง ซึ่งควรสรุปได้ว่า กิจกรรมในวันนี้ได้นำวัตถุชนิดเดียวกันและวัตถุต่างชนิดกัน ได้แก่ ปากกาเมจิก ลูกโป่ง แท่งแก้วคน ท่อพีวีซี มาถูด้วยกระดาษเยื่อจนเกิดแรงไฟฟ้า แล้วนำมาเข้าใกล้กันเพื่อสังเกตผลของแรงไฟฟ้า

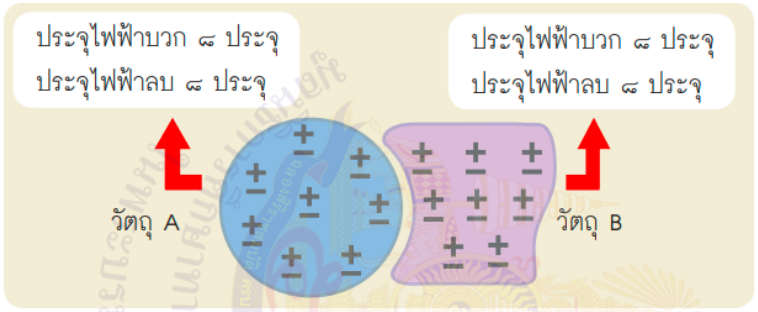
๒๔. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าครั้งต่อไปจะมาอภิปรายผลการสังเกตร่วมกัน

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **ชั่วโมงที่ ๓**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๒๕. ครูทบทวนผลการทำกิจกรรมว่า โดยครูถามคำถามว่า<br>๒๕.๑ เมื่อนำวัตถุแต่ละชิ้นถูด้วยกระดาษเยื่อ เกิดแรงไฟฟ้าหรือไม่ รู้ได้อย่างไร (เกิดแรงไฟฟ้า รู้ได้จากเมื่อนำวัตถุแต่ละชิ้นที่ผ่านการถูด้วยกระดาษเยื่อไปเข้าใกล้เศษกระดาษ แล้วเศษกระดาษเคลื่อนที่ได้)<br>๒๕.๒ เมื่อนำวัตถุ ๒ ชิ้นที่เป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันถูด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กันจะเกิดอะไรขึ้น (วัตถุบางคู่ดึงดูดกัน แล้ววัตถุบางคู่จะผลักกัน)<br>๒๖. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับผลของแรงไฟฟ้า โดยครูถามคำถามว่า วัตถุบางคู่ที่ผ่านการถูด้วยกระดาษเยื่อแล้วนำมาใกล้กันแล้วดึงดูดกัน หรือผลักกันกัน เกิดขึ้นเพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๒๗. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้อธิบายผลของแรงไฟฟ้าได้<br>๒๘. ครูแสดงผลการสังเกตของนักเรียนที่นำเสนอไว้ในชั่วโมงที่แล้วบนกระดาน จากนั้นชักชวนนักเรียนอภิปรายผลการสังเกต โดยใช้คำถามดังนี้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๘.๑ เมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกันทั้ง ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน วัตถุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ให้ยกตัวอย่างวัตถุดังกล่าว (วัตถุทั้ง ๒ ชิ้น จะเคลื่อนที่ออกห่างจากกันหรือผลักกัน เช่น ลูกโป่งกับลูกโป่ง ปากกาเมจิกกับปากกาเมจิก)<br>ถ้านักเรียนได้ผลการสังเกตว่าเมื่อถูวัตถุ ๒ ชิ้น ที่เป็นชนิดเดียวกัน แล้วนำมาเข้าใกล้กัน พบว่าวัตถุทั้งสองชิ้นนั้นดึงดูดกัน อาจเกิดจากวัตถุชิ้นใดชิ้นหนึ่งไม่เกิดแรงไฟฟ้า ทำให้การสังเกตที่ได้คลาดเคลื่อนจากที่ควรจะเป็น ครูอาจแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมใหม่อีกครั้ง โดยต้องทดสอบว่าเกิดแรงไฟฟ้ากับวัตถุทั้งสองชิ้นแล้วจึงนำมาเข้าใกล้กัน<br>๒๘.๒ นักเรียนคิดว่ามีแรงกระทำต่อวัตถุทั้งสองหรือไม่ รู้ได้อย่างไร (มีแรงกระทำต่อวัตถุ รู้ได้จากวัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่)<br>๒๘.๓ แรงที่กระทำต่อวัตถุดังกล่าวเป็นแรงอะไร และแรงนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร (เป็นแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากการถูกันของวัตถุกับกระดาษเยื่อ)<br>๒๘.๔ เมื่อนำวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุเป็นแรงแบบใด (แรงผลัก)<br>๒๘.๕ เมื่อถูวัตถุต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน วัตถุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ให้ยกตัวอย่างวัตถุดังกล่าว (วัตถุบางคู่จะเคลื่อนที่เข้าหากัน หรือดึงดูดกัน เช่น แท่งแก้วคนกับท่อพีวีซี แต่วัตถุบางคู่จะเคลื่อนที่ออกจากกัน หรือผลักกัน เช่น ลูกโป่งกับท่อพีวีซี) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๘.๖ เพราะเหตุใดเมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน จึงเกิดแรงดึงดูดหรือแรงผลักได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>๒๙. ครูชวนนักเรียนหาคำตอบโดยให้อ่านวิธีทำข้อ ๕ ในใบกิจกรรมที่ ๒ หน้า ๑๕๘ จากนั้นครูชวนอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๙.๑ นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (เรื่องแรงไฟฟ้าระหว่างประจุไฟฟ้า)<br>๒๙.๒ เมื่ออ่านใบความรู้แล้ว นักเรียนต้องทำสิ่งใด (อภิปรายเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้าและผลของแรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น และวัตถุต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น จากการทำกิจกรรม พร้อมบอกเหตุผล)<br>๓๐. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูชวนนักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง แรงไฟฟ้าระหว่างประจุไฟฟ้า หน้า ๑๖๐-๑๖๓ ทีละย่อหน้า แล้วร่วมกันอภิปรายทีละหน้า โดยครูใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>เมื่ออ่านย่อหน้าที่ ๑ หน้า ๑๖๐<br>๓๐.๑ ประจุไฟฟ้ามีกี่แบบ อะไรบ้าง (ประจุไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ ประจุไฟฟ้าบวก และประจุไฟฟ้าลบ)<br>๓๐.๒ วัตถุที่อยู่ในสภาพปกติจะมีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกและลบเป็นอย่างไร (จำนวนประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบจะเท่ากัน หรือเป็นกลางทางไฟฟ้า) ครูใช้รูปที่ ๒๖ ประกอบการอธิบาย) | |

| | | |
|---|---|---|
| **แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า** | | |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |




วัตถุ A และ B มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า

เมื่ออ่านย่อหน้าที่ ๒ หน้า ๑๖๐ และ ย่อหน้าที่ ๑ หน้า ๑๖๑

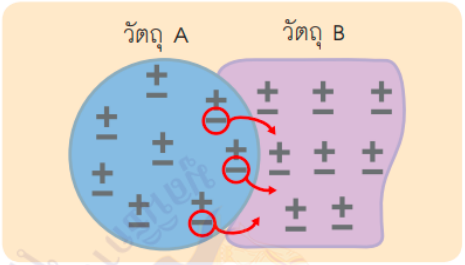
๓๐.๓ ทำอย่างไรจึงจะทำให้วัตถุมีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบไม่เท่ากัน เพราะเหตุใด (ทำได้โดยขัดถู หรือเสียดสีกับวัตถุอื่น เพราะจะทำให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุที่ถูกัน)

๓๐.๔ ในการถ่ายโอนประจุไฟฟ้า ประจุไฟฟ้าใดเคลื่อนที่ได้ (ประจุไฟฟ้าลบเคลื่อนที่ได้) ครูแสดงรูปที่ ๒๗ ก หน้า ๑๖๑ ประกอบการอธิบาย

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

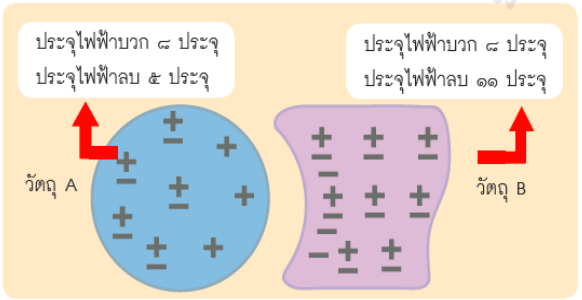



รูป ก ขณะถูวัตถุ ๒ ชิ้น จะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบจากวัตถุ A ไป B

๓๐.๕ วัตถุที่มีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกมากกว่าประจุไฟฟ้าลบ จะถือว่าวัตถุนั้นมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นอะไร (เป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวก)

๓๐.๖ วัตถุที่มีจำนวนประจุไฟฟ้าบวกน้อยกว่าประจุไฟฟ้าลบ จะถือว่าวัตถุนั้นมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นอะไร (เป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ)

ครูให้นักเรียนดูรูป ข แล้วให้นักเรียนบอกว่า วัตถุใดเป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวก และวัตถุใดเป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ



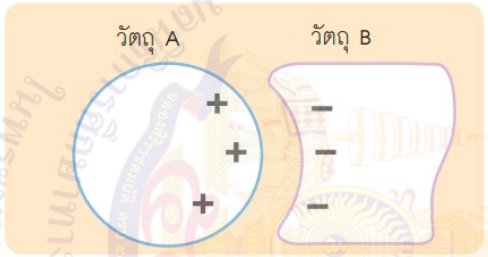

รูป ข จำนวนประจุไฟฟ้าบวกและลบของวัตถุ A ไป B หลังจากนำวัตถุทั้งสองมาถูกัน

วัตถุ A เป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวก

วัตถุ B เป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

ครูให้นักเรียนอ่านย่อหน้าที่ ๑ หน้า ๑๖๒ จากนั้นครูชวนนักเรียนดูรูปที่ ๒๘ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจการเขียนภาพแสดงวัตถุ A เป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวก และวัตถุ B เป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ




๓๐.๗ ถ้าถูผ้าขนหนูกับแก้วพลาสติก แล้วประจุไฟฟ้าลบถ่ายโอนจากผ้าขนหนูไปยังแก้วพลาสติก วัตถุแต่ละอย่างจะมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด (ผ้าขนหนูจะมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวก เพราะประจุไฟฟ้าลบถ่ายโอนจากผ้าขนหนูไปยังแก้วพลาสติก ส่วนแก้วพลาสติกมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ เพราะได้รับประจุไฟฟ้าลบจากผ้าขนหนู) ครูอาจให้นักเรียนเขียนภาพวัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวกและลบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

ครูให้นักเรียนอ่านย่อหน้าที่ ๒ ในหน้า ๑๖๒ ต่อ จากนั้นใช้คำถามว่า

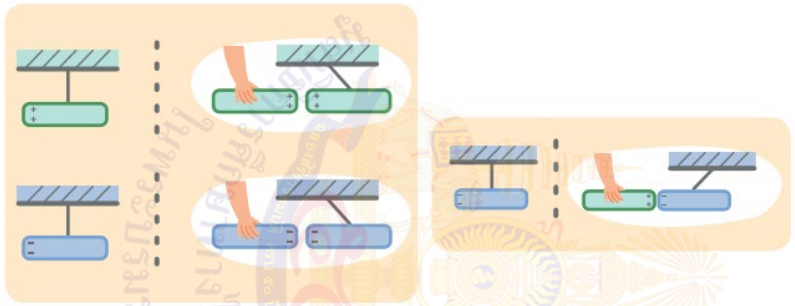
๓๐.๘ แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดได้เมื่อนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเข้าใกล้กัน โดยวัตถุทั้งสองไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน)

๓๐.๙ แรงไฟฟ้ามีกี่แบบ (แรงไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ แรงดึงดูด และแรงผลัก)

๓๐.๑๐ ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเมื่อเข้าใกล้กันจะเกิดอะไรขึ้น (เกิดการผลักกัน)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า | หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า | เวลา ๓ ชั่วโมง |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ |

๓๐.๑๑ ประจุไฟฟ้าต่างชนิดเมื่อเข้าใกล้กันจะเกิดอะไรขึ้น (เกิดการดึงดูดกัน) ครูใช้รูปประกอบการอธิบาย



ผลักซึ่งกันและกัน ดึงดูดซึ่งกันและกัน

จากนั้นครูนำไม้บรรทัดพลาสติก ๒ อัน มาถูด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำเข้าใกล้เศษกระดาษให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นอีกครั้ง แล้วใช้คำถามว่า

๓๐.๑๒ เพราะเหตุใด เมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำวัตถุทั้งสองชิ้นนั้นมาเข้าใกล้กัน วัตถุทั้งสองจึงผลักกัน (เพราะเมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ จะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุนั้นกับกระดาษเยื่อ เนื่องจากวัตถุทั้งสองเป็นวัตถุชนิดเดียวกัน จึงมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน เมื่อนำวัตถุด้านที่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้กัน ประจุไฟฟ้าที่อยู่บนวัตถุทั้งสองเป็นประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน จึงทำให้วัตถุทั้งสองผลักซึ่งกันและกัน)

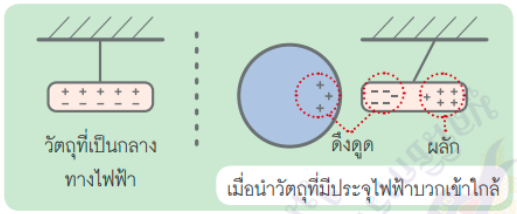
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ครูนำวัตถุต่างชนิดกันมาถูด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาใกล้กัน ซึ่งจะได้ผลผลักกันและดึงดูดกัน เช่น แท่งแก้วคน-ปากกาเมจิก และ ลูกโป่ง-ท่อพีวีซี ตามลำดับ จากนั้นให้คำถามต่อว่า<br>๓๐.๑๓ เพราะเหตุใดเมื่อถูวัตถุต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำวัตถุทั้งสองมาเข้าใกล้กัน วัตถุทั้งสองจึงอาจจะดึงดูดกัน หรือผลักกันก็ได้ (เพราะเมื่อถูวัตถุต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ จะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุกับกระดาษเยื่อ แต่เนื่องจากวัตถุทั้งสองนั้นเป็นวัตถุต่างชนิดกัน ดังนั้นวัตถุทั้งสองอาจมีประจุไฟฟ้ารวมชนิดตรงกันข้ามหรือมีประจุไฟฟ้ารวมชนิดเดียวกันก็ได้ ในกรณีที่มีประจุไฟฟ้าชนิดตรงกันข้าม เมื่อนำวัตถุทั้งสองเข้าใกล้กัน ก็จะเกิดการดึงดูดซึ่งกันและกัน แต่ถ้าวัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน เมื่อนำวัตถุทั้งสองเข้าใกล้กัน ก็จะผลักซึ่งกันและกัน)<br>ครูชวนนักเรียนอ่านใบความรู้หน้า ๑๖๓ ต่อ จากนั้นใช้คำถามว่า<br>๓๐.๑๔ เมื่อถูไม้บรรทัดพลาสติกด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้เศษกระดาษ แล้วเศษกระดาษจะถูกดึงดูดติดกับไม้บรรทัดได้ วัตถุใดเป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า วัตถุใดมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า เพราะเหตุใด (ไม้บรรทัดพลาสติกและกระดาษเยื่อเป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า เพราะมีการขัดถูกัน จึงเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้า ส่วนเศษกระดาษมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้าเพราะไม่มีการขัดถูกับวัตถุใด ๆ) | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า**

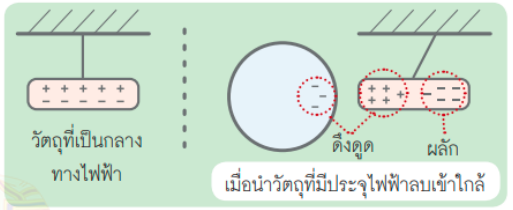
**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

ครูใช้รูปที่ ๒๙ ประกอบกับการอธิบาย จากนั้นใช้คำถามต่อว่า




รูป ก วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวกดึงดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า




รูป ข วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าลบดึงดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า

๓๐.๑๕ เมื่อถูไม้บรรทัดพลาสติกด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้เศษกระดาษ แล้วเศษกระดาษจะถูกดึงดูดติดกับไม้บรรทัดได้ เพราะเหตุใด (เมื่อถูไม้บรรทัดพลาสติก จะทำให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้า ทำให้ไม้บรรทัดพลาสติกมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวกหรือลบ (รูปวงกลม ในรูป ก และ ข ตามลำดับ) เมื่อนำมาเข้าใกล้เศษกระดาษซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า (รูปแท่งสี่เหลี่ยม) จะดึงดูดประจุไฟฟ้าชนิดตรงกันข้ามในเศษกระดาษให้มาอยู่ใกล้ และผลักประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันในเศษกระดาษให้อยู่ไกล จึงทำให้เศษกระดาษถูกดึงดูดไปติดกับไม้บรรทัดพลาสติกได้)

๓๑. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๕๓-๕๔ และช่วยกันเฉลยคำตอบ

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

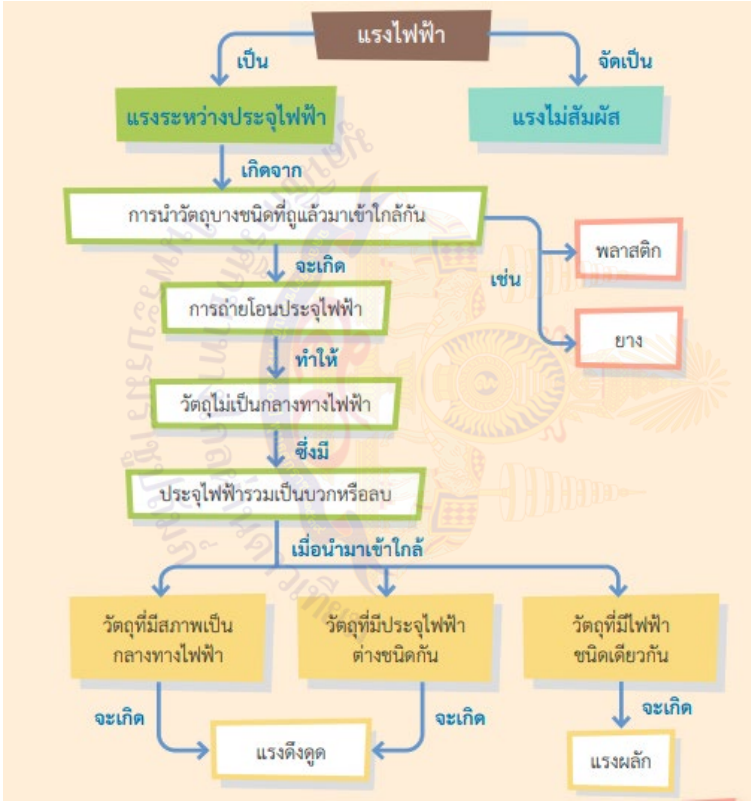
**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**

๓๒. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับผลของแรงไฟฟ้าจนได้ว่า

| เมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ | เมื่อถูวัตถุต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ |
|---|---|
| ● วัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นชนิดเดียวกัน<br>● เมื่อนำวัตถุทั้งสองเข้าใกล้กัน จะผลักซึ่งกันและกัน | ● วัตถุทั้งสองอาจมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกัน<br>● เมื่อนำวัตถุทั้งสองที่มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเข้าใกล้กัน จะดึงดูดกันซึ่งกันและกัน<br>● เมื่อนำวัตถุทั้งสองที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเข้าใกล้กัน จะผลักซึ่งกันและกัน |

๓๓. ครูชวนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนทั้งหมดเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้าและผลของแรงไฟฟ้า โดยอาจให้สรุปในรูปผังแนวคิด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง แรงไฟฟ้า** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |




๓๔. นักเรียนอ่านเกร็ดความรู้หน้า ๑๖๕ และทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง ผลของแรงไฟฟ้า หน้า ๑๖๖-๑๖๗ เป็นการบ้าน

## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม**
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า**

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การสังเกต | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสังเกต | สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวงล้อกระดาษเมื่อนำวัตถุที่ถูและไม่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้วงล้อกระดาษ และผลของแรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นกับวัตถุแต่ละคู่ เมื่อถูวัตถุนั้นด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน ได้ถูกต้องด้วยตนเอง | สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวงล้อกระดาษเมื่อนำวัตถุที่ถูและไม่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้วงล้อกระดาษ และผลของแรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นกับวัตถุแต่ละคู่ เมื่อถูวัตถุนั้นด้วยกระดาษเยื่อแล้วนำมาเข้าใกล้กัน ได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวงล้อกระดาษเมื่อนำวัตถุที่ถูและไม่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้วงล้อกระดาษ และผลของแรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นกับวัตถุแต่ละคู่ เมื่อถูวัตถุนั้นด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องด้วยตนเองว่าวงล้อกระดาษเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่า วงล้อกระดาษ | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่นว่า |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากมีแรงกระทำต่อวงล้อกระดาษ และเมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้วัตถุชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน จะทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ เพราะเกิดจากแรงไฟฟ้า | เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากมีแรงกระทำต่อวงล้อกระดาษ และเมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้วัตถุชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน จะทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ เพราะเกิดจากแรงไฟฟ้า | วงล้อกระดาษเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่ได้เนื่องจากมีแรงกระทำต่อวงล้อกระดาษ และเมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้วัตถุชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน จะทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ เพราะเกิดจากแรง แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นแรงไฟฟ้า |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การอภิปราย และจากใบความรู้แล้วนำมาลงข้อสรุปได้ถูกต้องด้วยตนเองว่า เมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้วัตถุอื่นจะสามารถดึงดูดวัตถุนั้นได้ เนื่องจากเกิดแรงไฟฟ้า และแรงไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือ แรงผลักและแรงดึงดูด โดยแรงที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเมื่อนำมาเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงผลัก ส่วนแรงที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุต่างชนิด | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การอภิปราย และจากใบความรู้แล้วนำมาลงข้อสรุปได้ถูกต้องจากการชี้แนะได้จากครูหรือผู้อื่นว่า เมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้วัตถุอื่นจะสามารถดึงดูดวัตถุนั้นได้ เนื่องจากเกิดแรงไฟฟ้า และแรงไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือแรงผลักและแรงดึงดูด โดยแรงที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้นที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเมื่อนำมาเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงผลัก ส่วนแรงที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุต่างชนิด | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การอภิปราย และจากใบความรู้แล้วนำมาลงข้อสรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้จะได้รับการชี้แนะได้จากครูหรือผู้อื่นว่า เมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้วัตถุอื่นจะสามารถดึงดูดวัตถุนั้นได้ เนื่องจากเกิดแรงไฟฟ้า และแรงไฟฟ้ามี ๒ แบบ คือแรงผลักและแรงดึงดูด แต่อธิบายเหตุผลของการเกิดแรงดึงดูดและแรงผลักระหว่างวัตถุได้ไม่ชัดเจน |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | เมื่อนำมาเข้าใกล้กัน อาจเกิดแรงผลักเมื่อวัตถุคู่นั้นมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน หรืออาจเกิดแรงดึงดูดเมื่อวัตถุคู่นั้นมีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน | เมื่อนำมาเข้าใกล้กัน อาจเกิดแรงผลักเมื่อวัตถุคู่นั้นมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน หรืออาจเกิดแรงดึงดูดเมื่อวัตถุคู่นั้นมีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน | |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

ครูสาธิตให้นักเรียนเห็นว่าการถูวัตถุบางชนิดทำให้เกิดแรงไฟฟ้านั้น เกี่ยวกับประจุไฟฟ้า ซึ่งสามารถทดสอบได้โดย

๑. เตรียมแผ่นพลาสติกใสโดยแช่แผ่นพลาสติกในน้ำไว้ประมาณ ๑๐ นาที จากนั้นผึ่งให้แห้งในห้องโดยไม่ให้ถูกลม เพื่อให้แผ่นพลาสติกใสไม่มีประจุไฟฟ้าที่อาจทำให้เกิดแรงไฟฟ้าได้

๒. เตรียมถาดอะลูมิเนียมโดยใช้ท่อพีวีซีติดเทปกาวสองหน้า แล้วนำไปติดที่บริเวณกึ่งกลางของถาดอะลูมิเนียม ดังรูป ก

๓. ปิดไฟหรือหน้าต่างเพื่อทำให้ห้องมืด

๔. ใช้มือจับท่อพีวีซีแล้วแตะถาดอะลูมิเนียมลงบนแผ่นพลาสติกใส ดังรูป ข แล้วยกถาดขึ้น จากนั้นใช้มือจับขาข้างหนึ่งของหลอดนีออน แล้วนำขาหลอดอีกข้างหนึ่งมาแตะที่ถาดอะลูมิเนียม สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับหลอดนีออน ดังรูป ค จะพบว่าหลอดนีออนไม่สว่าง

๕. ทำกิจกรรมอีกครั้ง โดยใช้ผ้าหรือกระดาษเยื่อถูกับแผ่นพลาสติกใส เพื่อให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้า

๖. จับท่อพีวีซีแล้วแตะถาดอะลูมิเนียมลงบนแผ่นพลาสติกใสที่ถูด้วยผ้าหรือกระดาษเยื่อแล้วยกถาดขึ้น ยกถาดขึ้น แล้วนำขาอีกข้างหนึ่งของหลอดนีออนมาแตะที่ถาดอะลูมิเนียม โดยไม่ให้มือสัมผัสบริเวณถาด สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับหลอดนีออน จะพบว่าหลอดนีออนจะสว่างวาบแล้วดับอย่างรวดเร็ว



ถาดอะลูมิเนียม



ท่อพีวีซียาวประมาณ ๕ เซนติเมตร





รูป ก ติดท่อพีวีซีไว้กลางถาดด้วยเทปกาวสองหน้า ใช้ท่อพีวีซีเป็นด้ามสำหรับจับ



รูป ข แตะถาดอะลูมิเนียมลงบนแผ่นพลาสติกที่ยังไม่ถู และถูด้วยผ้าหรือกระดาษเยื่อ



รูป ค จับขาข้างหนึ่งของหลอดนีออน แล้วนำขาอีกข้างหนึ่งของหลอดนีออนแตะที่ขอบถาดอะลูมิเนียม

อุปกรณ์ที่ครูใช้สาธิตเพื่อให้นักเรียนเห็นว่าแรงไฟฟ้าเกี่ยวข้องกับประจุไฟฟ้า มีชื่อเรียกว่า อิเล็กโทรเฟอรัส (Electrophorous) โดยเมื่อถูวัตถุบางชนิดจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าซึ่งเกิดจากการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุที่ถูกัน เช่น ถูแผ่นพลาสติกใสด้วยกระดาษเยื่อ จะทำให้แผ่นพลาสติกใสมีประจุไฟฟ้า เมื่อนำถาดอะลูมิเนียมซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้ามาสัมผัสกับแผ่นพลาสติกใสจะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างถาดอะลูมิเนียมและแผ่นพลาสติกใส ทำให้ถาดอะลูมิเนียมมีประจุไฟฟ้า และเมื่อนำขาของหลอดนีออนแตะที่ขอบของถาด จะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างถาด หลอดนีออนและมือที่จับขาหลอดนีออนลงพื้นโลก ขณะที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านหลอดนีออน ก็จะทำให้หลอดนีออนสว่างได้

ในกรณีที่นำขาหลอดนีออนไปแตะกับแผ่นพลาสติกใสที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ จะพบว่าหลอดนีออนไม่สว่าง เพราะประจุไฟฟ้าที่เกิดจากการถูที่อยู่บนแผ่นพลาสติกใสนั้นจะไม่สามารถเคลื่อนที่บนแผ่นพลาสติกใสที่เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ ทำให้เมื่อนำขาหลอดนีออนไปแตะจะไม่มีประจุไฟฟ้ามากพอที่จะเคลื่อนที่มายังขาของหลอดนีออน จนทำให้หลอดนีออนสว่างได้ แต่การใช้ถาดอะลูมิเนียมซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้าแตะลงบนแผ่นพลาสติกใสที่ถูแล้ว จะทำให้แผ่นพลาสติกถ่ายโอนประจุไฟฟ้ามายังถาด และถาดทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าทำให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ไปยังหลอดนีออนได้ง่าย หลอดนีออนจึงสว่างได้



ถาดอะลูมิเนียมทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้า ทำให้เกิดประจุไฟฟ้าลบเคลื่อนที่ไปยังหลอดนีออนได้ง่าย

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

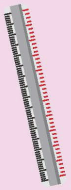
# ใบงาน ๐๑ : การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับผลการสังเกต

## ผลการสังเกต

ตาราง การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษ เมื่อนำวัตถุต่าง ๆ เข้าใกล้

| วัตถุ | การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษ | |
|---|---|---|
| | ก่อนถูด้วยกระดาษเยื่อ | หลังถูด้วยกระดาษเยื่อ |
|  ไม้บรรทัดพลาสติก | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก<br>เป็น | ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☑ เปลี่ยนแปลงจาก<br>เป็น |
|  ไม้บรรทัดเหล็ก | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก<br>เป็น | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก<br>อยู่นิ่ง<br>เป็น กลิ้งหรือเคลื่อนที่ |
|  ปากกาเมจิก | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก<br>เป็น | ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☑ เปลี่ยนแปลงจาก<br>อยู่นิ่ง<br>เป็น กลิ้งหรือเคลื่อนที่ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## ตาราง การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษเมื่อนำวัตถุต่าง ๆ เข้าใกล้ (ต่อ)

| วัตถุ | การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษ | |
|---|---|---|
| | ก่อนถูด้วยกระดาษเยื่อ | หลังถูด้วยกระดาษเยื่อ |
|  ลูกโป่ง | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก _____<br>เป็น _____ | ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☑ เปลี่ยนแปลงจาก อยู่นิ่ง<br>เป็น กลิ้งหรือเคลื่อนที่ |
|  แท่งแก้วคน | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก _____<br>เป็น _____ | ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☑ เปลี่ยนแปลงจาก อยู่นิ่ง<br>เป็น กลิ้งหรือเคลื่อนที่ |
|  ท่อพีวีซี | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก _____<br>เป็น _____ | ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☑ เปลี่ยนแปลงจาก อยู่นิ่ง<br>เป็น กลิ้งหรือเคลื่อนที่ |
|  ดินสอ | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก _____<br>เป็น _____ | ☑ ไม่เปลี่ยนแปลง<br>☐ เปลี่ยนแปลงจาก _____<br>เป็น _____ |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. ทำอย่างไรให้วัตถุดึงดูดวงล้อกระดาษให้เคลื่อนที่ได้

ถูวัตถุด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้วงล้อกระดาษ

๒. วัตถุทุกชนิดที่ถูด้วยกระดาษเยื่อแล้วสามารถดึงดูดวงล้อกระดาษให้เคลื่อนที่ได้หรือไม่ อย่างไร

วัตถุบางชนิดที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ ได้แก่ ไม้บรรทัดพลาสติก ปากกาเมจิก แท่งแก้วคน ท่อพีวีซี และลูกโป่งสามารถดึงดูดวงล้อกระดาษให้เคลื่อนที่ได้ แต่ไม้บรรทัดเหล็กและดินสอไม้ไม่สามารถดึงดูดวงล้อกระดาษให้เคลื่อนที่ได้

๓. เมื่อนำวัตถุบางชนิดที่ถูด้วยกระดาษเยื่อแล้วเข้าใกล้วงล้อกระดาษ มีแรงกระทำต่อวงล้อกระดาษหรือไม่ รู้ได้อย่างไร

มีแรงกระทำต่อวงล้อกระดาษ รู้ได้จากวงล้อกระดาษเปลี่ยนจากอยู่นิ่งเป็นเคลื่อนที่เข้ามาใกล้วัตถุบางชนิดนั้น

๕. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

เมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาเข้าใกล้วัตถุอื่นจะสามารถดึงดูดวัตถุนั้นได้ เนื่องจากเกิดแรงไฟฟ้า แรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัส

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## ใบงาน ๐๒ : ผลของแรงไฟฟ้า

บันทึกผลการทำกิจกรรม

### ผลการสังเกต

ตาราง ๑ ผลของการถูวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน

| วัตถุ | ผลการสังเกต |
|---|---|
| ๑. ปากกาเมจิก–ปากกาเมจิก | ผลักกัน |
| ๒. แท่งแก้วคน-แท่งแก้วคน | ผลักกัน |
| ๓. ท่อพีวีซี-ท่อพีวีซี | ผลักกัน |
| ๔. ลูกโป่ง-ลูกโป่ง | ผลักกัน |

ตาราง ๒ ผลของการถูวัตถุต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน

| วัตถุ | ผลการสังเกต |
|---|---|
| ๑. แท่งแก้วคน-ท่อพีวีซี | ดึงดูดกัน |
| ๒. ลูกโป่ง – ท่อพีวีซี | ผลักกัน |
| ๓. แท่งแก้วคน – ปากกาเมจิก | ดึงดูดกัน |
| หมายเหตุ: ผลการสังเกตอาจแตกต่างจากแนวคำตอบขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ทำวัตถุนั้น | |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. เมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน ผลที่เกิดขึ้นจากแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อกันทุกคู่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

**ผลที่เกิดขึ้นเหมือนกัน โดยวัตถุทุกคู่จะผลักกัน เพราะวัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน**

๒. เมื่อถูวัตถุต่างชนิดกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน ผลที่เกิดขึ้นจากแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อกันทุกคู่เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

**ผลที่เกิดขึ้นอาจเหมือนหรือแตกต่างกัน โดยวัตถุบางคู่ เช่น ท่อพีวีซีกับแท่งแก้วคนจะดึงดูดกัน เพราะวัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน แต่วัตถุบางคู่ เช่น ลูกโป่งกับท่อพีวีซีจะผลักกัน เพราะวัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน**

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**แรงไฟฟ้ามีทั้งแรงดึงดูด และแรงผลัก โดยถ้าประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูด แต่ถ้าประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเข้ากันใกล้จะเกิดแรงผลัก**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๒ – ๐๓

# ใบงาน ๐๓ : แบบฝึกหัด เรื่องผลของแรงไฟฟ้า

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่เลือก และปรับแก้ข้อความให้ถูกต้อง

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

๑. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ปรับแก้ให้ถูกต้องได้อย่างไร

๑.๑ แรงไฟฟ้ามีแต่แรงดึงดูด

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

หากไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้องคือ **แรงไฟฟ้ามีทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก**

๑.๒ เมื่อถูวัตถุทุกชนิดด้วยกระดาษเยื่อจะสามารถดึงดูดวัตถุที่มีน้ำหนักเบาได้

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

หากไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้องคือ

**เมื่อถูวัตถุบางชนิด เช่น พลาสติก ยาง จะดึงดูดวัตถุที่เบาได้**

๑.๓ ในฤดูหนาว บางครั้งหวีผมได้ไม่เรียบเพราะเกิดแรงไฟฟ้า

☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

หากไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้องคือ

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๕.๒ / ผ. ๒ – ๐๓

๑.๔ เมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกัน ๒ ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำวัตถุทั้งสองมาเข้าใกล้กัน วัตถุจะผลักกัน

☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

หากไม่ถูกต้อง ข้อความที่ถูกต้องคือ _____

อ่านคำถามข้อ ๒-๓ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

๒. เมื่อถูแท่งแก้วกับผ้าชนิดหนึ่ง พบว่ามีการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าจากแท่งแก้วไปให้กับผ้าชนิดนั้น ข้อใดถูกต้อง

ก. แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นบวก

ข. แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นลบ

ค. แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นบวก

ง. แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นลบ

๓. ขวดพลาสติก A และ B ทำจากพลาสติกชนิดเดียวกัน เมื่อนำขวด A มาถูกับผ้าแห้ง และนำขวด B ถูกับกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้เม็ดโฟมซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า ข้อใดไม่มีโอกาสเกิดขึ้น

ก. เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างขวดพลาสติกกับผ้า และขวดพลาสติกกับกระดาษเยื่อ

ข. ประจุไฟฟ้าบนขวดพลาสติก A และ B เป็นประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน

ค. เมื่อนำขวดพลาสติกบริเวณที่ถูทั้งสองใบมาเข้าใกล้กัน อาจจะดึงดูดกัน

ง. ขวดพลาสติก A ดึงดูดเศษเม็ดโฟม และขวดพลาสติก B ผลักเศษเม็ดโฟม

# หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖
# อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหน่วยการเรียนรู้ที่ ๖
# อุปราคาและเทคโนโลยี (จำนวน ๑๒ ชั่วโมง)

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๒.๓**

เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว ๒.๓ ป.๖/๗ อธิบายการเกิดเงามืด เงามัว จากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว ๒.๓ ป.๖/๘ เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืด เงามัว

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๓.๑**

เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**ตัวชี้วัด**

ว ๓.๑ ป.๖/๑ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดและเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

ว ๓.๑ ป.๖/๒ อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

# ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยการเรียนรู้ที่ ๖
# อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ

## หน่วยที่ ๑ อุปราคา

เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก

↓

เงามีลักษณะเป็น สีดำหรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ มีรูปร่างคล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง

↓

เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว โดยเงามืดมีสีดำ เป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉาก ส่วนเงามัวมีสีเทา เป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก เงามืดจะอยู่ตรงกลาง ส่วนเงามัวอยู่ล้อมรอบเงามืด

↓

เราสามารถเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัวของวัตถุได้ โดยเขียนรังสีของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ๒ จุด จุดละ ๒ เส้น ผ่านวัตถุไปยังฉาก จะทำให้ปรากฏเป็นพื้นที่ที่จะเกิดเงามืดและเงามัวได้

↓

เมื่อดวงจันทร์ โลก และดวงอาทิตย์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน จะเกิดปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเงามืด เงามัว

↓

ดวงจันทร์มีขนาดเล็กกว่าดวงอาทิตย์มาก แต่ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ได้ เนื่องจากดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่า และเมื่อดวงจันทร์อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะที่เหมาะสม ดวงจันทร์จะบังดวงอาทิตย์ได้

↓

สุริยุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ถ้าระยะทางระหว่างดาวแต่ละดวงเหมาะสม จะทำให้เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามองเห็นดวงอาทิตย์มืดไปเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคา

↓

จันทรุปราคาเกิดจาก โลกโคจรมาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ทำให้โลกบังแสงจากดวงอาทิตย์ เงาของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์มืดลงและเปลี่ยนสีเป็นสีแดงอิฐ เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคา

**หน่วยย่อยที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศ**

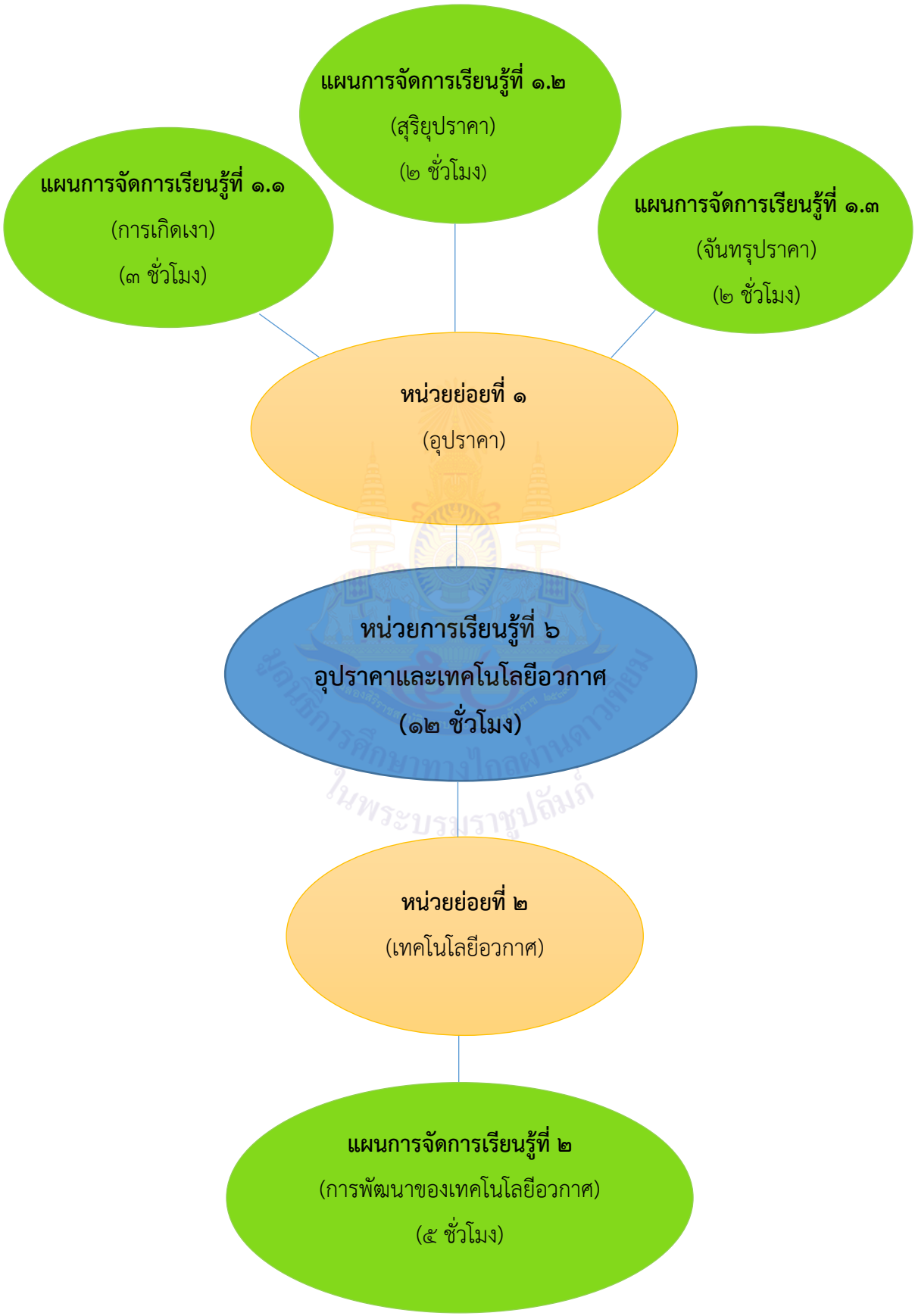
เทคโนโลยีอวกาศได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์เกี่ยวกับอวกาศ

↓

เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในหลายด้าน เช่น ดาวเทียมที่โคจรรอบโลกสามารถนำมาใช้ในการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การศึกษาด้านดาราศาสตร์ การระบุตำแหน่งและทิศทาง อีกทั้งยังสามารถนำจุดเด่นด้านต่าง ๆ ของเทคโนโลยีอวกาศมาพัฒนาต่อยอดเป็นเทคโนโลยีที่ใช้บนโลก เพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖
# อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ



# หน่วยย่อยที่ ๑

# อุปราคา

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖** **ชื่อหน่วย อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ**

**จำนวนเวลาเรียน ๗ ชั่วโมง** **จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ๓ แผน**

---

**สาระสำคัญของหน่วย**

เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสง จะเกิดเงาบนฉาก ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาเกิดขึ้นจากการที่โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โลกหรือดวงจันทร์ซึ่งเป็นวัตถุทึบแสงก็จะมากั้นทางเดินของแสงจากดวงอาทิตย์ทำให้เกิดเงาเช่นกัน

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๒.๓**

เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว ๒.๓ ป.๖/๗ อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว ๒.๓ ป.๖/๘ เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๓.๑**

เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**ตัวชี้วัด**

ว ๓.๑ ป.๖/๑ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดและเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

**ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๑**

**อุปราคา**

เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก

↓

เงามีลักษณะเป็น สีดำหรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ มีรูปร่างคล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง

↓

เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว โดยเงามืดมีสีดำ เป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉาก ส่วนเงามัวมีสีเทา เป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก เงามืดจะอยู่ตรงกลาง ส่วนเงามัวอยู่ล้อมรอบเงามืด

↓

เราสามารถเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดและเงามัวของวัตถุได้ โดยเขียนรังสีของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ๒ จุด จุดละ ๒ เส้น ผ่านวัตถุไปยังฉาก จะทำให้ปรากฏเป็นพื้นที่ที่จะเกิดเงามืดและเงามัวได้

↓

เมื่อดวงจันทร์ โลก และดวงอาทิตย์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน จะเกิดปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเงามืด เงามัว

↓

ดวงจันทร์มีขนาดเล็กกว่าดวงอาทิตย์มาก แต่ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ได้ เนื่องจากดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่า และเมื่อดวงจันทร์อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะที่เหมาะสม ดวงจันทร์จะบังดวงอาทิตย์ได้

↓

สุริยุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ถ้าระยะทางระหว่างดาวแต่ละดวงเหมาะสม จะทำให้เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคา

↓

จันทรุปราคาเกิดจาก โลกโคจรมาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ทำให้โลกบังแสงจากดวงอาทิตย์ เงาของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ ทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์มืดลงและเปลี่ยนสีเป็นสีแดงอิฐ เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคา

## โครงสร้างของหน่วยย่อยที่ ๑ อุปราคา

| หน่วยการเรียนรู้ | ชื่อหน่วยย่อย | จำนวนแผน | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ | หน่วยย่อยที่ ๑ อุปราคา | ๓ | ๑.๑ การเกิดเงา | ๓ |
| | | | ๑.๒ สุริยุปราคา | ๒ |
| | | | ๑.๓ จันทรุปราคา | ๒ |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง การเกิดเงา** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉากที่มีรูปร่างคล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน เราสามารถบอกลักษณะของเงาของวัตถุได้โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงา

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก เงามีลักษณะเป็น สีดำหรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ มีรูปร่างคล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง

เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว โดยเงามืดมีสีดำ เป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉาก ส่วนเงามัวมีสีเทา เป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก เงามืดจะอยู่ตรงกลาง ส่วนเงามัวอยู่ล้อมรอบเงามืด

การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาใช้การเขียนรังสีของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ๒ จุด จุดละ ๒ เส้น ผ่านวัตถุไปยังฉาก จะทำให้ปรากฏเป็นพื้นที่ที่จะเกิดเงามืดและเงามัวได้

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายการเกิดเงาและลักษณะของเงา

๒. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงา

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ

๓. การลงความเห็นจากข้อมูล

๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

๑.๑ การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

๑.๒ ครูอาจศึกษาวีดิทัศน์ตัวอย่างปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่องเงามีลักษณะอย่างไร http://ipst.me/9868 เพื่อเตรียมจัดการเรียนการสอน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

| | |
|---|---|
| ๒.๑ คลิปหูขาว | ๒ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๒ ดินน้ำมัน | ๑ ก้อน/กลุ่ม |
| ๒.๓ กรรไกร | ๑ เล่ม/กลุ่ม |
| ๒.๔ กระดาษแข็งเทาขาวขนาด A4 | ๑ แผ่น/กลุ่ม |
| ๒.๕ ไม้เสียบ | ๒-๓ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๖ เทปใส | ๑ ม้วน/กลุ่ม |
| ๒.๗ ไฟฉาย | ๑ กระบอก/กลุ่ม |

๒.๘ ครูอาจเตรียมหาวีดิทัศน์เกี่ยวกับการเล่นละครเงา (โดยเลือกวีดิทัศน์ที่แสดงให้เห็นเงาบนฉาก โดยไม่ให้เห็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดเงานั้น) เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในช่วงนำเข้าสู่บทเรียน เช่น จาก https://www.youtube.com/watch?v=MNul3ZPk7ZA

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม/กลุ่ม**

| | |
|---|---|
| ๒.๙ กระป๋องเปล่า | ๑ ใบ/กลุ่ม |

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การเกิดเงาและลักษณะของเงา

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง การเกิดเงา

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดเงา

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **เรื่อง การเกิดเงา** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเกิดเงา |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ เงาเกิดขึ้นได้อย่างไรและมีลักษณะอย่างไร ตอนที่ ๑ หาวิธีทำให้เกิดของวัตถุต่าง ๆ และทำใบงาน ๐๑ การเกิดเงาและลักษณะของเงา ตอนที่ ๑<br>● ทำกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๒ สังเกตลักษณะของเงาบนฉาก อภิปรายเปรียบเทียบลักษณะของเงาแต่ละชนิดเมื่อวัตถุอยู่ใกล้ไฟฉายและอยู่ใกล้ฉาก และอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดเงา อภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของเงาและวิธีการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ทำให้เกิดเงา และทำใบงาน ๐๑ ตอนที่ ๒ |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดเงาและลักษณะของเงา<br>● ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดเงา |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** **เวลา ๓ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก เงามีลักษณะเป็น สีดำหรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ มีรูปร่างคล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง

เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว โดยเงามืดมีสีดำ เป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉาก ส่วนเงามัวมี สีเทา เป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉากเงามืดจะอยู่ตรงกลางส่วนเงามัวอยู่ล้อมรอบเงามืด

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๓ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับแสง และการมองเห็นซึ่งนักเรียนได้เรียนมาแล้วในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ และ ๔ โดยใช้คำถาม ดังนี้

๑.๑ วัตถุใดบ้างที่สามารถให้แสงได้ และเรียกวัตถุที่ให้แสงว่าอะไร (วัตถุที่ให้แสงได้ เช่น ดวงอาทิตย์ หลอดไฟฟ้า และเรียกวัตถุที่ให้แสงว่าแหล่งกำเนิดแสง)

๑.๒ แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงอย่างไร (แสงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเป็นแนวตรงในทุกทิศทาง)

๑.๓ สิ่งที่นำมากั้นทางเดินของแสงแบ่งได้เป็นกี่ประเภท แต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร (แบ่งได้ ๓ ประเภท คือ ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง เมื่อมองผ่านตัวกลางโปร่งใสที่นำมากั้นทางเดินของแสงจะสามารถมองเห็นแหล่งกำเนิดแสงได้อย่างชัดเจน แต่ถ้ามองผ่านตัวกลางโปร่งแสงที่นำมากั้นทางเดินของแหล่งกำเนิดแสงจะสามารถมองเห็นแสงได้ แต่ไม่ชัดเจน และเมื่อมองผ่านวัตถุทึบแสงที่นำมากั้นทางเดินของแสง จะไม่สามารถมองเห็นแหล่งกำเนิดแสงได้เลย)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดเงา โดยให้นักเรียนชมวีดิทัศน์การแสดงละครเงาประกอบดนตรี ซึ่งมองเห็นเฉพาะเงาที่ประกอบบนฉาก จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามดังนี้

๒.๑ จากวีดิทัศน์ นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามที่สังเกตได้ เช่น เห็นเงารูปร่างต่าง ๆ เงามีสีดำ)

๒.๒ เงาเกิดได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. คลิปหูขาว
๒. ดินน้ำมัน
๓. กรรไกร
๔. กระดาษแข็งเทาขาว ขนาด A4
๕. ไม้เสียบ
๖. เทปใส
๗. ไฟฉาย
๘. กระป๋องเปล่า

**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน
๒. การทำแบบฝึกหัด

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

| | | |
|---|---|---|
| การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาใช้การเขียนรังสีของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง ๒ จุด จุดละ ๒ เส้น ผ่านวัตถุไปยังฉาก จะทำให้ปรากฏเป็นพื้นที่ที่จะเกิดเงามืดและเงามัวได้<br><br>**จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>๑. อธิบายการเกิดเงาและลักษณะของเงา<br>๒. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงา | **<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ เงาเกิดขึ้นได้อย่างไรและมีลักษณะอย่างไร หน้า ๑๗๑ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๓.๑ กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดเงาและลักษณะของเงา)<br>๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสังเกต)<br>๓.๓ เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดเงาและลักษณะของเงา)<br>๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้สังเกตและอธิบายการเกิดเงาเท่านั้น<br>๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๑ หน้า ๑๗๑-๑๗๒ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๕.๑ นักเรียนต้องตัดกระดาษแข็งเทาขาวขนาดเท่าไร เพื่อใช้ทำอะไร (ตัดกระดาษแข็งเทาขาวขนาด A4 เพื่อทำเป็นฉาก)<br>๕.๒ นักเรียนต้องใช้สิ่งใดช่วยตั้งกระดาษให้เป็นฉาก (คลิปหูขาว ๒ อัน)<br>๕.๓ สิ่งที่นักเรียนต้องทำหลังจากนั้นคืออะไร (หาวิธีที่ทำให้วัตถุเกิดเงา)<br>๕.๔ วัตถุที่ใช้ทำให้เกิดเงามีอะไรบ้าง (ดินน้ำมัน กระป๋อง และฝ่ามือ)<br>๕.๕ สิ่งที่ต้องสังเกตมีอะไรบ้าง (ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ รูปร่างของวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง และรูปร่างของเงาบนฉาก) | **วิธีการประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด<br>๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม<br>๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม<br><br>**เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา**

| | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

| | | |
|---|---|---|
| **จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การสังเกต<br>๒. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ<br>๓. การลงความเห็นจากข้อมูล<br>๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br><br>**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ๖. ครูอาจสาธิตให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสง ซึ่งจะมีรูปร่าง ๒ มิติ ซึ่งแตกต่างจากรูปร่างของวัตถุทั้งชิ้นซึ่งเป็น ๓ มิติ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้นักเรียนตัดกระดาษแข็งเทาขาวแล้วตั้งเป็นฉาก จากนั้นหาวิธีทำให้เกิดเงาของวัตถุต่าง ๆ และบันทึกผลการสังเกต ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเงา รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสง และรูปร่างของเงา ลงในใบงาน ๐๑ การเกิดเงาและลักษณะของเงา หน้า ๑๗๓<br>๗. ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมพร้อมแสดงตัวอย่างวัตถุ เช่น กระป๋อง ซึ่งมีหลายด้าน ทั้งด้านข้างและด้านก้นกระป๋อง ให้นักเรียนสังเกตและหาวิธีทำให้เกิดเงาของกระป๋องทั้ง ๒ ด้าน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามขั้นตอน ขณะที่ทำกิจกรรมครูควรช่วยเหลือและให้คำแนะนำตามความจำเป็น<br>๘. เมื่อทุกกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูอาจให้นักเรียนนำเสนอผลการสังเกต<br>๙. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยอาจใช้คำถามดังนี้<br>๙.๑ นักเรียนทำอย่างไรเพื่อให้เกิดเงาบนฉาก (ใช้ไฟฉายส่องไปยังวัตถุที่วางไว้ด้านหน้าฉาก)<br>๙.๒ รูปร่างของดินน้ำมันกับเงาของดินน้ำมันเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร (แตกต่างกัน โดยดินน้ำมันเป็นทรงกลม แต่ส่วนที่กั้นแสงมีลักษณะเป็นรูปวงกลม เงาของดินน้ำมันจึงเป็นรูปวงกลมมีสีดำ)<br>๙.๓ รูปร่างของกระป๋องและเงาของกระป๋องแต่ละด้านเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร (แตกต่างกัน โดย กระป๋องเป็นทรงกระบอกแต่รูปร่างด้านข้างของกระป๋องมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยม เมื่อนำมากั้นแสงทำให้เงาของกระป๋องด้านข้างเป็นรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม ส่วนด้านบนและก้นกระป๋องมีรูปร่างเป็นวงกลมเมื่อนำมากั้นแสง เงาของกระป๋องด้านนี้จึงมีรูปร่างเป็นวงกลม มีสีดำ) | ๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐ % ได้ ๓ คะแนน<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๙.๔ รูปร่างของฝ่ามือและเงาของฝ่ามือเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร (นักเรียนตอบตามผลการสังเกต เช่น เหมือนกัน ฝ่ามือและเงาของฝ่ามือมีรูปร่างคล้ายกัน แต่สีของเงาเป็นสีดำแตกต่างจากสีของฝ่ามือ)<br>๙.๖ รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสงกับเงาของวัตถุสัมพันธ์กันอย่างไร (รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสงจะคล้ายกับเงาของวัตถุ)<br>๙.๗ ลักษณะของเงากับลักษณะของวัตถุส่วนที่กั้นแสงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (เหมือนกัน หรือคล้ายกัน โดยถ้าวัตถุส่วนที่กั้นแสงเป็นรูปวงกลม เงาจะมีรูปร่างคล้ายวงกลม หรือถ้าวัตถุส่วนที่กั้นแสงเป็นรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม เงาก็จะมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม)<br>๙.๘ ลักษณะเงาของวัตถุแตกต่างจากลักษณะของวัตถุอย่างไร (เงามีลักษณะแบนราบไปกับฉาก มีแต่ความกว้างและความยาว หรือเป็นรูปร่าง ๒ มิติบนฉาก เงามีสีดำหรือเทา ส่วนวัตถุมีทั้งความกว้าง ความยาว และความหนาเป็น ๓ มิติ มีสีต่าง ๆ และเงามีลักษณะคล้ายกับส่วนของวัตถุที่นำมากั้นแสง เช่น ถ้าส่วนของวัตถุที่นำมากั้นแสงเป็นรูปสี่เหลี่ยม เงาก็จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมเช่นกัน)<br>๑๐. ครูให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๗๔ และช่วยกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๑. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการเกิดเงา | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

๑๒. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามและลงข้อสรุปให้ได้ว่า เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก ลักษณะของเงาเป็นสีดำหรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ คล้ายกับลักษณะของวัตถุส่วนที่กั้นแสง

๑๓. ครูแจ้งว่าในชั่วโมงถัดไป นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ ๑ ตอนที่ ๒ ต่อไป

**ชั่วโมงที่ ๒**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑๔. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการเกิดเงา โดยให้นักเรียนสังเกตภาพและใช้คำถามดังต่อไปนี้



| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๔.๑ จากรูป มีเงาเกิดขึ้นที่ไหน (ที่พื้น)<br>๑๔.๒ เงาเกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากตัวคนกั้นทางเดินของแสง และมีพื้นเป็นฉาก)<br>๑๔.๓ เงามีรูปร่างอย่างไร (เงามีรูปร่างคล้ายตัวคนด้านที่กั้นทางเดินของแสงและมีสีดำ)<br>๑๕. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดเงาโดยใช้คำถามว่า เมื่อวางวัตถุไว้ใกล้ฉากหรือไกลฉาก ลักษณะของเงาที่เกิดขึ้นเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๑๖. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้สังเกตและอธิบายลักษณะของเงา<br>๑๗. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ เงาเกิดขึ้นได้อย่างไรและมีลักษณอย่างไร ตอนที่ ๒ ข้อ ๑-๓ หน้า ๑๗๒ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม ระหว่างการอภิปรายครูอาจเขียนขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างย่อบนกระดาน โดยครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้<br>๑๗.๑ นักเรียนต้องใช้อุปกรณ์อะไรเพื่อทำให้เกิดเงา (ดินน้ำมันทรงกลม ไม้เสียบ ไฟฉาย และกระป๋องด้านต่าง ๆ)<br>๑๗.๒ นักเรียนมีวิธีการเลื่อนดินน้ำมันที่ติดกับไม้เสียบและกระป๋องเพื่อให้เกิดเงาอย่างไรบ้าง (เลื่อนเข้าใกล้ไฟฉาย และเลื่อนเข้าใกล้ฉาก)<br>๑๗.๓ ขณะที่เลื่อนวัตถุทั้งสองนี้ สิ่งที่ต้องกำหนดให้อยู่ที่เดิมเสมอคืออะไร (ต้องให้ตำแหน่งของไฟฉายและฉากอยู่ที่เดิมเสมอ)<br>๑๗.๔ สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและบันทึกผลคืออะไร (สังเกตและวาดรูปลักษณะเงาของวัตถุบนฉาก) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๗.๕ เมื่อเลื่อนวัตถุและสังเกตเงาของวัตถุแล้ว นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (อภิปรายเพื่อเปรียบเทียบลักษณะของเงาของวัตถุเมื่ออยู่ใกล้ไฟฉายและเมื่ออยู่ใกล้ฉาก)<br>๑๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูเริ่มให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยสังเกตลักษณะของเงาของดินน้ำมัน กระป๋องด้านที่ ๑ และด้านที่ ๒ เมื่อเข้าใกล้ไฟฉายและเข้าใกล้ฉาก และบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๗๕-๑๗๖<br>๑๙. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะของเงาของวัตถุเมื่ออยู่ใกล้ไฟฉายและเมื่ออยู่ใกล้ฉาก และครูอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอ<br>๒๐. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายลักษณะของเงาของวัตถุ โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๐.๑ เมื่อเลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ไฟฉาย และเลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ฉาก ลักษณะเงาของดินน้ำมันแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน โดยเมื่อเลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ไฟฉาย เงาที่เกิดขึ้นจะมีวงสีดำอยู่ตรงกลาง แล้วมีเงาวงสีเทาขนาดใหญ่ล้อมรอบ แต่ถ้าเลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ฉาก ทั้งเงาวงสีดำตรงกลางและเงาวงสีเทาที่ล้อมรอบจะมีขนาดเล็กลง)<br>๒๐.๒ เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเงาของกระป๋องแต่ละด้าน เมื่อเลื่อนกระป๋องเข้าใกล้ไฟฉาย และเลื่อนเข้าใกล้ฉากเหมือนหรือแตกต่างกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเงาของดินน้ำมันเมื่อเลื่อนดินน้ำมันหรือไม่ อย่างไร (เหมือนกัน โดยเมื่อเลื่อนกระป๋องเข้าใกล้ไฟฉาย เงาที่เกิดขึ้นจะมีวงสีดำอยู่ตรงกลาง แล้วมีเงาวงสีเทาขนาดใหญ่ล้อมรอบ แต่ถ้าเลื่อนกระป๋องเข้าใกล้ฉาก ทั้งเงาวงสีดำตรงกลางและเงาวงสีเทาที่ล้อมรอบจะมีขนาดเล็กลง) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **ขั้นสรุป (๕ นาที)**<br>๒๑. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดเงาได้ว่า ลักษณะของเงาบนฉากเมื่อวัตถุเข้าใกล้ไฟฉายหรือแหล่งกำเนิดแสงจะมีวงสีดำอยู่ตรงกลางและเงาวงสีเทาขนาดใหญ่ล้อมรอบ แต่เมื่อวัตถุเข้าใกล้ฉาก ทั้งเงาวงสีดำตรงกลางและเงาวงสีเทาที่ล้อมรอบจะมีขนาดเล็กลง<br>๒๒. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าครั้งต่อไปจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของเงาเพิ่มเติมและวิธีการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ทำให้เกิดเงา<br>**ชั่วโมงที่ ๓**<br>**ขั้นนำ (๕ นาที)**<br>๒๓. ครูทบทวนว่าใน ๒ ชั่วโมงที่ผ่านมา ได้เรียนเรื่องอะไรบ้าง (เมื่อมีวัตถุมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก ลักษณะของเงาเป็นสีดำหรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ คล้ายกับลักษณะของวัตถุส่วนที่กั้นแสง ลักษณะของเงาบนฉากเมื่อวัตถุเข้าใกล้ไฟฉายหรือแหล่งกำเนิดแสงจะมีวงสีดำอยู่ตรงกลางและเงาวงสีเทาขนาดใหญ่ล้อมรอบ แต่เมื่อวัตถุเข้าใกล้ฉาก ทั้งเงาวงสีดำตรงกลางและเงาวงสีเทาที่ล้อมรอบจะมีขนาดเล็กลง)<br>๒๔. ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนสังเกตรูปหงส์ที่ว่ายลอยเหนือน้ำและมีภาพสะท้อนในน้ำ แล้วใช้คำถามว่า จากรูปมีการเกิดเงาหรือไม่ อย่างไร (ไม่เกิดเงา เพราะเงาจะปรากฏบนฉากเป็นสีดำหรือเทา แต่หงส์ที่เห็นในน้ำมีสีคล้ายกับวัตถุ จึงไม่ใช่เงา) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |



๒๕. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับประเภทของเงา โดยใช้คำถามว่า เงามีกี่ประเภท อะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๒๖. ครูชวนนักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมที่ ๑ เงาเกิดขึ้นได้อย่างไรและมีลักษณะอย่างไร และอ่านจุดประสงค์ ข้อ ๒ หน้า ๑๗๑ จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่าในชั่วโมงนี้ นักเรียนจะได้เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงา และครูเพิ่มเติมอีกว่า นักเรียนจะสามารถบอกประเภทของเงาได้

๒๗. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ เงาเกิดขึ้นได้อย่างไรและมีลักษณะอย่างไร ตอนที่ ๒ ข้อ ๔ หน้า ๑๗๒ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

๒๗.๑ นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (การเกิดเงา)

๒๗.๒ นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ลักษณะของเงาและวิธีการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ทำให้เกิดเงา)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

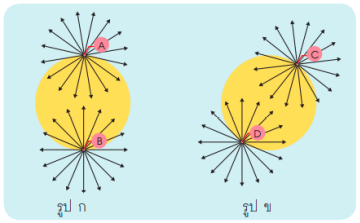
๒๘. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดเงา หน้า ๑๗๗-๑๘๐ ทีละหน้า และให้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของเงา และการเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่ทำให้เกิดเงาไปพร้อม ๆ กัน

โดยหลังจากอ่านใบความรู้ หน้า ๑๗๗ แล้ว ครูใช้คำถามและใช้ภาพประกอบการอภิปรายดังนี้

๒๘.๑ จากใบความรู้ เงามีกี่ประเภท อะไรบ้าง และเงาแต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร (เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืด และเงามัว โดยเงามืดที่ปรากฏบนฉากเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกกระทบเลย เงามืดจะมีสีดำ ส่วนเงามัวที่ปรากฏบนฉากเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกกระทบ ทำให้เงามัวมีสีเทา)

๒๘.๒ แหล่งกำเนิดแสงหนึ่ง ๆ จะมีจุดแหล่งกำเนิดแสงเป็นอย่างไร (จะมีจุดแหล่งกำเนิดแสงนับไม่ถ้วน)

๒๘.๓ รังสีของแสงออกจากจุดแหล่งกำเนิดแสงมีทิศทางใดและเขียนอย่างไร (รังสีของแสงออกจากจุดแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทาง โดยเขียนลูกศรให้หัวลูกศรพุ่งออกมาจากจุดแหล่งกำเนิดแสง ดังรูป ก และ ข)



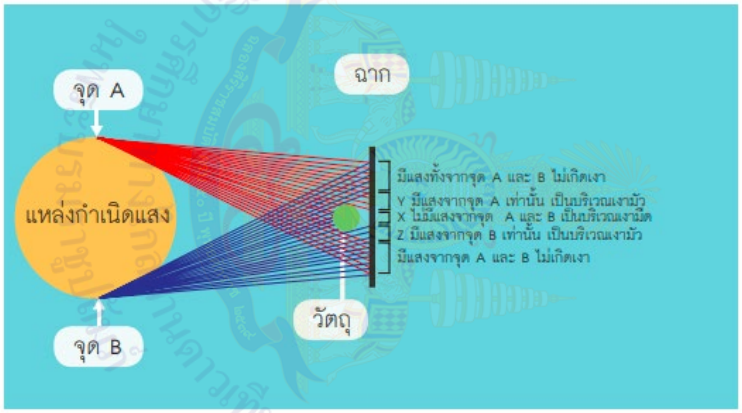

จุด A B C D แทนจุดแหล่งกำเนิดแสง

ลูกศร แทน รังสีของแสง

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

ครูเชื่อมโยงรูป ก กับผลการทำกิจกรรมว่า ในกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำมาแล้ว หลอดไฟฟ้าแทนแหล่งกำเนิดแสง แล้วจะเรียกจุดแหล่งกำเนิดแสง A ว่าเป็นจุดบนสุดของหลอดไฟฟ้า แล้วจุด B ว่าเป็นจุดล่างสุดของหลอดไฟฟ้า

หลังจากอ่านใบความรู้ หน้า ๑๗๘ แล้ว ครูใช้คำถามและใช้ภาพประกอบการอภิปรายดังนี้




รูป ค

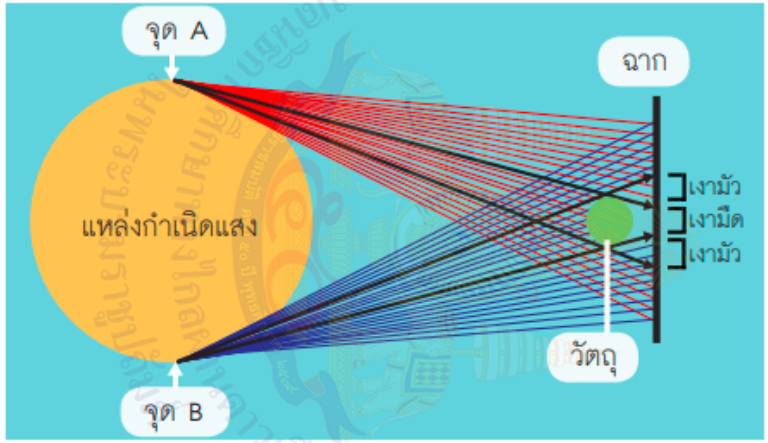
๒๘.๔ จากรูป ค รังสีของแสงจากจุด A และ B ที่เคลื่อนที่ไปยังฉากได้ทั้งหมดหรือไม่ อย่างไร (ไม่ โดยมีวัตถุทึบแสงกั้นการเคลื่อนที่ของแสงไปยังฉาก)

๒๘.๕ บริเวณใดบนฉากที่เกิดเงาบ้าง เกิดเงาประเภทใด เพราะเหตุใด (บริเวณ X เกิดเงามืด เพราะไม่มีแสงจากจุด A และ B ตกถึงฉาก บริเวณ Y และ Z เกิดเงามัว เพราะมีแสงจากจุด A หรือจุด B เท่านั้น ที่ตกถึงฉาก ตามลำดับ)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

๒๘.๖ ถ้าแสงจากทั้งจุด A และ B ตกถึงฉากได้ จะเกิดอะไรขึ้น และอยู่บริเวณใดของฉาก (จะไม่เกิดเงา ซึ่งอยู่ด้านบนและด้านล่างของฉากที่นอกเหนือจากบริเวณที่เกิดเงามืดและเงามัว)

หลังจากอ่านใบความรู้หน้า ๑๗๙ ครูใช้คำถามและใช้ภาพประกอบการอภิปรายดังนี้




รูป ง

๒๘.๗ การเขียนแผนภาพรังสีของแสงที่แสดงการเกิดเงาทำได้โดยวาดเส้นรังสีของแสงออกจากแหล่งกำเนิดแสงกี่จุด และจุดละกี่เส้น (วาดเส้นรังสีของแสงออกจากแหล่งกำเนิดแสง ๒ จุด คือ วาดออกจากจุดบนสุด และจุดล่างสุดของแหล่งกำเนิดแสง จุดละ ๒ เส้น รวมเป็นวาดเส้นรังสีของแสงทั้งหมด ๔ เส้น)

๒๘.๘ เพราะเหตุใดในการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาจึงใช้การวาดเส้นรังสีของแสงเพียง ๔ เส้น (เพื่อทำให้สะดวก และรวดเร็วขึ้น โดยละเส้นรังสีอื่นไว้ ไม่ต้องเขียน)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ การเกิดเงา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๓ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

ครูทบทวนการเขียนรังสีของแสง โดยอาจวาดรูปแหล่งกำเนิดแสง วัตถุ ฉาก ไว้บนกระดาน แล้วให้นักเรียนออกมาเขียนรังสีของแสงที่ทำให้เกิดเงา พร้อมอธิบายบริเวณที่เกิดเงามืด เงามัว จากนั้นครูเชื่อมโยงความรู้กับกิจกรรมการเงาของดินน้ำมัน โดยครูกำหนดแหล่งกำเนิดแสงและตำแหน่งของดินน้ำมันเมื่ออยู่ใกล้ฉากและอยู่ไกลฉาก แล้วให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาเขียนรังสีของแสง ครูตรวจสอบความถูกต้อง หากยังพบว่ายังไม่ถูกต้อง ให้นักเรียนคนอื่นช่วยแก้ไขให้ถูกต้อง

๒๙. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๘๑-๑๘๒ และช่วยกันเฉลยคำตอบ

๓๐. นักเรียนทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเงา หน้า ๑๘๓-๑๘๔ และช่วยกันเฉลยคำตอบ

**<u>ขั้นสรุป</u> (๑๐ นาที)**

๓๑. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการเกิดเงาให้ได้ข้อสรุปว่า เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก เงามีลักษณะเป็น สีดำหรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ มีรูปร่างคล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว โดยเงามืดมีสีดำเพราะเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉาก ส่วนเงามัวมีสีเทาเพราะเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก เงามืดจะอยู่ตรงกลาง ส่วนเงามัวอยู่ล้อมรอบเงามืด

๓๒. ครูใช้แผนภาพการเขียนรังสีของแสง เพื่ออภิปรายและลงข้อสรุปว่า การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงา ใช้การลากลูกศรจากจุดบนสุดและล่างสุดของแหล่งกำเนิดแสง จุดละ ๒ เส้น และแต่ละเส้นลากผ่านขอบของวัตถุด้านที่นำมากั้นแสงไปยังฉาก จะทำให้ปรากฏเป็นพื้นที่ที่จะเกิดเงามืดและเงามัวได้

ครูเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจว่าการเขียนแผนภาพรังสีของแสงโดยใช้การลากลูกศรทั้ง ๔ เส้น นี้ เพื่อทำให้เห็นขอบเขตการเกิดเงาบนฉากได้ง่ายขึ้น โดยละการเขียนรังสีของแสงอื่น ๆ ที่มีอยู่จำนวนมากไว้

## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง การเกิดเงา

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๑ เรื่อง การเกิดเงา

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การสังเกต | |
| การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสังเกต | สามารถใช้ประสาทสัมผัสเพื่อบอกรายละเอียดของการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเงา รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสง ลักษณะของเงาบนฉาก และรูปร่างของเงาบนฉากเมื่อเปลี่ยนระยะห่างของแหล่งกำเนิดแสง วัตถุ และฉากได้ถูกต้องด้วยตนเอง | สามารถใช้ประสาทสัมผัสเพื่อบอกรายละเอียดของการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเงา รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสง ลักษณะของเงาบนฉาก และรูปร่างของเงาบนฉากเมื่อเปลี่ยนระยะห่างของแหล่งกำเนิดแสง วัตถุ และฉากได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถใช้ประสาทสัมผัสเพื่อบอกรายละเอียดของการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเงา รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสง ลักษณะของเงาบนฉาก และรูปร่างของเงาบนฉากเมื่อเปลี่ยนระยะห่างของแหล่งกำเนิดแสง วัตถุ และฉากได้ถูกต้องบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ | สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสงกับรูปร่างของเงาบนฉาก | สามารถบอความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสงกับรูปร่างของเงาบนฉาก | สามารบอกความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสงกับรูปร่างของเงาบนฉาก และรูปร่าง |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | และรูปร่างของเงาเมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดแสงและเมื่ออยู่ใกล้ฉากได้ถูกต้องด้วยตนเอง | และรูปร่างของเงาเมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดแสงและเมื่ออยู่ใกล้ฉากได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | ของเงาเมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดแสงและเมื่ออยู่ใกล้ฉากได้ถูกต้องบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องด้วยตนเองว่าเมื่อนำวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาซึ่งมีลักษณะเป็น ๒ มิติบนฉาก มีสีดำหรือเทา และมีลักษณะคล้ายส่วนของวัตถุที่นำมากั้นทางเดินของแสง และลักษณะของเงาจะแตกต่างกันเมื่อวัตถุอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดแสงและเมื่ออยู่ใกล้ฉาก | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าเมื่อนำวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาซึ่งมีลักษณะเป็น ๒ มิติบนฉาก มีสีดำหรือเทา และมีลักษณะคล้ายส่วนของวัตถุที่นำมากั้นทางเดินของแสง และลักษณะของเงาจะแตกต่างกันเมื่อวัตถุอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดแสงและเมื่ออยู่ใกล้ฉาก | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องบางส่วน ถึงแม้จะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่นว่าเมื่อนำวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาซึ่งมีลักษณะเป็น ๒ มิติบนฉาก มีสีดำหรือเทา และมีลักษณะคล้ายส่วนของวัตถุที่นำมากั้นทางเดินของแสง แต่ไม่สามารถบอกความแตกต่างของลักษณะของเงาเมื่อวัตถุอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดแสงและเมื่ออยู่ใกล้ฉาก |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการอ่านใบความรู้แล้วลงข้อสรุปได้ว่าเมื่อนำวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงา โดยเงามีลักษณะคล้ายกับวัตถุส่วนที่มากั้นแสง เงาแบ่งเป็นเงามืดและเงามัว และสามารถวาดตำแหน่ง | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการอ่านใบความรู้แล้วลงข้อสรุปได้ว่าเมื่อนำวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงา โดยเงามีลักษณะคล้ายกับวัตถุส่วนที่มากั้นแสง เงาแบ่งเป็นเงามืดและเงามัว | สามารถตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการอ่านใบความรู้ แล้วลงข้อสรุปได้บางส่วนเกี่ยวกับการเกิดเงา การเขียนแผนภาพเส้นรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาของวัตถุได้ถูกต้องบางส่วนแม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | การเกิดเงาของวัตถุได้โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาของวัตถุได้ถูกต้องด้วยตนเอง | และสามารถวาดตำแหน่งการเกิดเงาของวัตถุได้โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาของวัตถุได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# เฉลยใบงาน

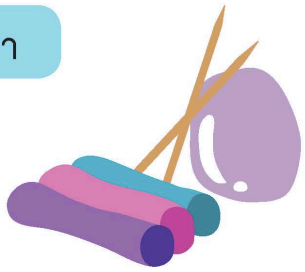
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : การเกิดเงาและลักษณะของเงา



## ตอนที่ ๑
## บันทึกผลการทำกิจกรรม

### ผลการสังเกต

ตาราง ๑ ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสงและรูปร่างของเงา

| วัตถุ | ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ | รูปร่างของวัตถุส่วนที่กั้นแสง | รูปร่างของเงา |
|---|---|---|---|
| ดินน้ำมัน | ไฟฉาย ดินน้ำมัน ฉาก |  |  |
| กระป๋องด้านที่ ๑ | ไฟฉาย ด้านข้างกระป๋อง ฉาก |  |  |
| กระป๋องด้านที่ ๒ | ไฟฉาย ก้นกระป๋อง ฉาก |  |  |
| ฝ่ามือ | ไฟฉาย ฝ่ามือ ฉาก |  |  |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. เงาเกิดขึ้นได้อย่างไร

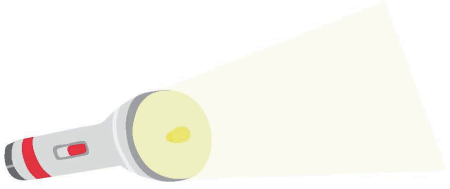
เงาเกิดจากมีวัตถุ ได้แก่ ดินน้ำมัน ฝ่ามือ กระป๋อง มากั้นแสงจากไฟฉาย โดยเงาจะเกิดบนฉาก

๒. รูปร่างของเงากับรูปทรงของวัตถุด้านที่กั้นแสงสัมพันธ์กันหรือไม่ รู้ได้อย่างไร

เงาแตกต่างจากวัตถุ โดยเงามีสีดำหรือเทา เงามีลักษณะแบนราบไปกับฉาก เป็นรูปร่าง ๒ มิติ ในขณะที่วัตถุมีสีสัน และมีรูปทรง ๓ มิติ

๓. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

การนำวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงทำให้เกิดเงาทอดลงบนฉาก เงามีลักษณะเป็นสีดำหรือสีเทา และเป็นรูปร่าง ๒ มิติ คล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

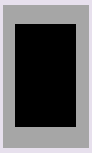
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## ตอนที่ ๒
## บันทึกผลการทำกิจกรรม

### ผลการสังเกต

**ตาราง ๒ ลักษณะของเงาเมื่อเลื่อนตำแหน่งของวัตถุ**

| วัตถุ | การวางวัตถุ | ลักษณะของเงา |
|---|---|---|
| ดินน้ำมัน | เข้าใกล้ไฟฉาย |  |
| ดินน้ำมัน | เข้าใกล้ฉาก |  |
| กระป๋อง ด้านที่ ๑ | เข้าใกล้ไฟฉาย |  |
| กระป๋อง ด้านที่ ๑ | เข้าใกล้ฉาก |  |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

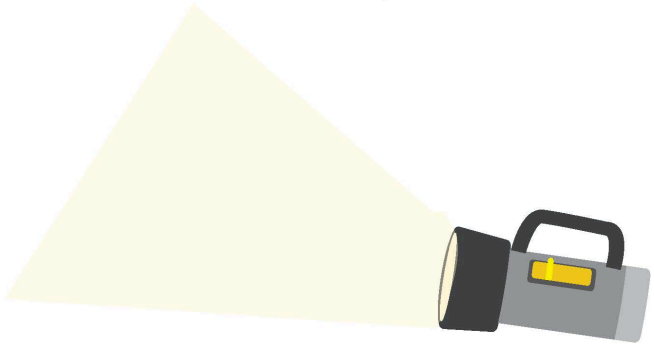
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

บ. ๖.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

**ตาราง ๒ ลักษณะของเงาเมื่อเลื่อนตำแหน่งของวัตถุ (ต่อ)**

| วัตถุ | การวางวัตถุ | ลักษณะของเงา |
|---|---|---|
| กระป๋อง ด้านที่ ๒ | เข้าใกล้ไฟฉาย |  |
| กระป๋อง ด้านที่ ๒ | เข้าใกล้ฉาก |  |

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

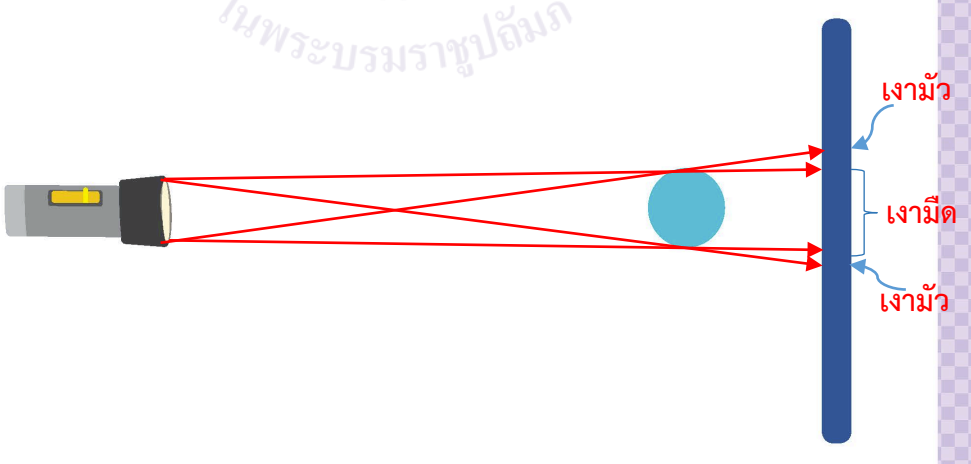
๑. เงาแต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร

**เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว เงามืดมีสีดำ เป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉาก ส่วนเงามัวมีสีเทา เป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก เงามืดจะอยู่ตรงกลาง ส่วนเงามัวอยู่ล้อมรอบเงามืด**

๒. การเปลี่ยนแปลงขนาดของเงามืด เงามัวขึ้นอยู่กับอะไร

**การเปลี่ยนแปลงขนาดของเงามืด เงามัว ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างวัตถุ ไฟฉาย และฉาก**

๓. เมื่อเลื่อนดินน้ำมันให้ออกห่างจากไฟฉายมาก ๆ เขียนแผนภาพแสดงรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาได้อย่างไร เงามืดและเงามัวบนฉากอยู่ตำแหน่งใด



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๒ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

๔. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

เมื่อมีวัตถุทึบแสงมากั้นทางเดินของแสงจะเกิดเงาบนฉาก เงามีลักษณะเป็น สีดำ หรือสีเทา และเป็น ๒ มิติ มีรูปร่างคล้ายวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง เงามี ๒ ประเภท คือ เงามืดและเงามัว ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน เราสามารถบอกลักษณะของเงาของวัตถุได้โดยการเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงา



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๒ / ผ. ๑.๑ – ๐๒

## ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องการเกิดเงา

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่เลือก และปรับแก้ข้อความให้ถูกต้อง

๑. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ปรับแก้ไขให้ถูกต้อง

๑.๑ เงาเป็นวัตถุที่มีสีดำ

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง **เงาไม่ใช่วัตถุที่สัมผัสได้ ไม่มีมวล ไม่มีน้ำหนัก เงาอาจมีสีเทา ซึ่งคือบริเวณเงามัว**

๑.๒ ขนาดของเงาเท่ากับขนาดของวัตถุเสมอ

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง **ขนาดของเงาอาจจะใหญ่กว่า เล็กกว่า หรือเท่ากับวัตถุก็ได้ ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสง วัตถุ และฉาก**

๑.๓ เงาเกิดจากการสะท้อนของแสง

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง **เงาเกิดจากการมีวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสง ทำให้ไม่มีแสง หรือมีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก**

๑.๔ เงาเกิดเฉพาะบริเวณกลางแจ้ง และเกิดในเวลากลางวันเท่านั้น

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง **เงาเกิดในเวลากลางคืนได้ โดยเกิดในบริเวณที่มีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงต่าง ๆ เช่น หลอดไฟฟ้า เทียนไข หรือแสงสะท้อนจากดวงจันทร์**

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๖.๒ / ผ. ๑.๑ – ๐๑

๒. จากรูป บริเวณใดต่อไปนี้ที่ไม่มีเงาของต้นไม้ เพราะเหตุใด

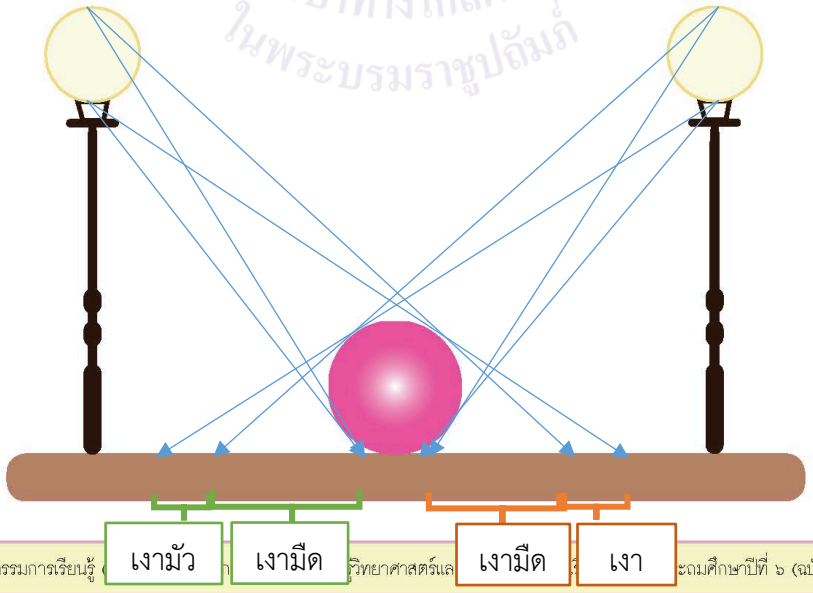
บนพื้น บนผนัง บนเพดาน บนโต๊ะ



เหตุผล

**บนเพดาน เพราะเงาของต้นไม้จะเกิดจากต้นไม้เป็นวัตถุทึบแสงบังแสงจากหลอดไฟฟ้า เงาจึงเกิดด้านตรงข้ามกับหลอดไฟฟ้า โดยเงาจะเกิดบนโต๊ะ บนพื้น และบนผนังเท่านั้น บนเพดานไม่เกิดเงาของต้นไม้ เพราะไม่มีต้นไม้บังแสงที่ส่องไปด้านบนเพดาน**

๓. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาของลูกบอลที่วางอยู่บนพื้น ซึ่งมีเสาไฟฟ้าอยู่ขนาบข้างทั้งสองด้านของลูกบอลในรูปได้อย่างไร



**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง สุริยุปราคา เวลา ๒ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

เมื่อโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน และระยะทางระหว่างดาวแต่ละดวงเหมาะสม ทำให้เกิดเงาทอดมายังโลก เกิดเป็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาแบบต่าง ๆ

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

สุริยุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ถ้าระยะทางระหว่างดาวแต่ละดวงเหมาะสม จะทำให้เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามืด มองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ทั้งดวง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคาเต็มดวง คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามัวจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์บางส่วน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคาบางส่วน และคนที่ไม่ได้อยู่บริเวณเงาจะไม่เห็นปรากฏการณ์ดังกล่าว แต่ถ้าดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมากกว่าตอนเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงทำให้เงามืดทอดไปไม่ถึงโลก มีเพียงเงามัวส่วนในที่ตกลงบนโลก คนบนโลกบริเวณเงามัวจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ไม่มิด ปรากฏแสงเป็นรูปวงแหวน เรียกปรากฏารณ์นี้ว่าสุริยุปราคาแบบวงแหวน

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

อธิบายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต
๒. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ
๓. การลงความเห็นจากข้อมูล
๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
๕. การสร้างแบบจำลอง

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน
๒. ใฝ่เรียนรู้
๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

๑.๑ การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

๑.๒ ครูอาจศึกษาวีดิทัศน์ตัวอย่างปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สำหรับครูเรื่อง เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา http://ipst.me/9488 (เปิดเฉพาะการเกิดสุริยุปราคา) เพื่อเตรียมจัดการเรียนการสอน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

| | |
|---|---|
| ๒.๑ คลิปหูขาว | ๒ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๒ ดินน้ำมัน | ๑ ก้อน/กลุ่ม |
| ๒.๓ ลูกโลก | ๑ ลูก/กลุ่ม |
| ๒.๔ กระดาษแข็งเทาขาวขนาด A4 | ๑ แผ่น/กลุ่ม |
| ๒.๕ ไม้เสียบ | ๒-๓ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๖ ไฟฉาย | ๑ กระบอก/กลุ่ม |
| ๒.๗ สีไม้ | ๑ กล่อง/กลุ่ม |

๒.๘ ครูอาจเตรียมวีดิทัศน์เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา http://ipst.me/10933 (เปิดเฉพาะการเกิดสุริยุปราคา)

๒.๙ ครูอาจเตรียมวีดิทัศน์เรื่อง นิทานราหู http://ipst.me/10931

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม/กลุ่ม**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การเกิดสุริยุปราคา

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การสุริยุปราคา

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา** **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | • ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเกิดเงาและตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคา |
| **ขั้นสอน** | • ทำกิจกรรมที่ ๑ สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยสร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา และอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ร่วมกันอภิปรายการเกิดสุริยุปราคาแบบต่าง ๆ<br>• ทำใบงาน ๐๑ การเกิดสุริยุปราคา |
| **ขั้นสรุป** | • อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคา<br>• ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา |
| **ขั้นประเมินผล** | • ประเมินจากการตอบคำถาม<br>• ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>• ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

สุริยุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ถ้าระยะทางระหว่างดวงแต่ละดวงเหมาะสม จะทำให้เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามืดมองเห็นดวงจันท์บังดวงอาทิตย์ทั้งดวง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคาเต็มดวง คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามัวจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์บางส่วน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๒ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเกิดเงา โดยใช้คำถามดังต่อไป

๑.๑ องค์ประกอบที่ทำให้เกิดเงามีอะไรบ้าง (แหล่งกำเนิดแสง วัตถุที่มากั้นแสง และฉาก)

๑.๒ เงามีกี่แบบ อะไรบ้าง (เงามี ๒ แบบ คือเงามืดและเงามัว)

๑.๓ เงามืดและเงามัวเกิดขึ้นได้อย่างไร (เงามืดเกิดจากการที่มีวัตถุทึบแสงมากั้นแสง แล้วรังสีของแสงไม่สามารถผ่านส่วนของวัตถุนั้นได้ ส่วนเงามัวเกิดจากแสงผ่านวัตถุที่กั้นแสงนั้นได้บางส่วน ส่วนมากจะเกิดบริเวณขอบหรือผิวของวัตถุ)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคา โดยใช้คำถามว่าโลกและดวงจันทร์มีเงาหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ข้อ ๑ ในใบกิจกรรมที่ ๑ สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร หน้า ๑๘๖ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๓.๑ กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา)

๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การสร้างแบบจำลอง)

๓.๓ เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา)

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. คลิปหูขาว

๒. ดินน้ำมัน

๓. กรรไกร

๔. กระดาษแข็งเทาขาว ขนาด A4

๕. ไม้เสียบ

๖. สีไม้

๗. ไฟฉาย

**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน

๒. การทำแบบฝึกหัด

**วิธีการประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด

๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

สุริยุปราคาบางส่วน และคนที่ไม่ได้อยู่บริเวณเงาจะไม่เห็นปรากฏการณ์ดังกล่าว แต่ถ้าดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมากกว่าตอนเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงทำให้เงามืดทอดไปไม่ถึงโลก มีเพียงเงามัวส่วนในที่ตกลงบนโลก คนบนโลกบริเวณเงามัวจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ไม่มิด ปรากฏแสงเป็นรูปวงแหวน เรียกปรากฏารณ์นี้ว่าสุริยุปราคาแบบวงแหวน

๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งว่า นักเรียนจะได้สร้างแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา และอภิปรายรูปร่างของดวงอาทิตย์เมื่อผู้สังเกตอยู่ในบริเวณต่าง ๆ

๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๑-๖ หน้า ๑๘๖-๑๘๗ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้

๕.๑ นักเรียนต้องสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับอะไร (สร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา)

๕.๒ นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งใดเป็นอันดับแรก (อภิปรายว่าไฟฉาย ดินน้ำมัน และลูกโลกใช้แทนสิ่งใดในแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา)

๕.๓ จากรูป ก นักเรียนต้องจัดอุปกรณ์อย่างไร (วางไฟฉาย ดินน้ำมัน และลูกโลกให้อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ขยับดินน้ำมันไปมาจนเกิดเงามืดและเงามัวบนลูกโลก)



รูป ก

๓. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

**เกณฑ์การประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง
- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม
- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕% ได้ ๑ คะแนน

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

อธิบายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ

๓. การลงความเห็นจากข้อมูล

๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

๑. การสร้างแบบจำลอง

๕.๔ เมื่อนำกระดาษเทาขาวไปวางแทนลูกโลก นักเรียนต้องทำอย่างไรต่อไป (เจาะรูที่บริเวณเงามืด เงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงาอย่างน้อยบริเวณละ ๑ รู แล้วสังเกตรูปร่างของแหล่งกำเนิดแสงผ่านรูที่เจาะเอาไว้จากบริเวณเงามืด เงามัวและบริเวณที่ไม่มีเงา)

๕.๕ นักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องอะไร (รูปร่างของดวงอาทิตย์เมื่อผู้สังเกตอยู่ในบริเวณต่าง ๆ ของเงา)

๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคาตามรูป ก แล้วร่วมกันอภิปรายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลองว่าแทนอะไร แล้วบันทึกผลในใบงาน ๐๑ การเกิดสุริยุปราคา หน้า ๑๘๘ จากนั้นทำกิจกรรมในวิธีทำข้อ ๒-๕ แล้วบันทึกผลลงในใบงาน หน้า ๑๘๙

๗. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายรูปร่างของดวงอาทิตย์เมื่อผู้สังเกตอยู่ในบริเวณต่าง ๆ บนโลก แล้วนำเสนอ

๘. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยอาจใช้คำถามดังนี้

๘.๑ ในการสร้างแบบจำลองอธิบายการเกิดสุริยุปราคา นักเรียนใช้ไฟฉาย ดินน้ำมัน และลูกโลกแทนสิ่งใด เพราะเหตุใด (ใช้ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์เพราะเป็นแหล่งกำเนิดแสง ดินน้ำมันแทนดวงจันทร์เพราะดินน้ำมันเป็นรูปทรงกลมไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงเช่นเดียวกับดวงจันทร์ ลูกโลกแทนโลก เพราะเป็นลูกโลกเป็นรูปทรงกลมและไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงเช่นเดียวกับโลก)

๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| **จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ๘.๒ โดยปกติ โลกและดวงจันทร์มีเงาหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนสามารถตอบได้ทั้งมีเงาและไม่มีเงา ตามเหตุผลดังนี้ ไม่มีเงาหากไม่มีฉากมารับเงา หรือตอบว่ามีเงาหากมีดาวอื่น ๆ เป็นฉากมารับเงาของโลกและดวงจันทร์)<br>๘.๓ นักเรียนคิดว่า เงาของดวงจันทร์เกิดขึ้นได้อย่างไร (เงาของดวงจันทร์เกิดจากการที่ดวงจันทร์โคจรไปอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก โดยอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน และดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งที่ขวางกั้นทางเดินของแสงจากดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดเงาทอดไปยังโลก)<br>๘.๔ การที่เงาของดวงจันทร์ทอดไปยังโลก ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ควรเป็นอย่างไร (ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยมีดวงจันทร์อยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์และโลก)<br>๘.๕ เมื่อเคลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ลูกโลก และเคลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ไฟฉาย การเกิดเงาของดินน้ำมันบนลูกโลก เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน โดยเมื่อเลื่อนดินน้ำมันเข้าไปใกล้ลูกโลกจะไม่เกิดเงามัว แต่เมื่อเลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ไฟฉายที่ระยะหนึ่งจะเริ่มเห็นเงามัวชัดเจน)<br>๘.๖ เงาที่ปรากฏบนโลก มีกี่แบบ และแตกต่างกันอย่างไร (เงาที่ปรากฏบนโลกมี ๒ แบบ คือ เงามืดและเงามัว เงามืดจะปรากฏในบริเวณที่ไม่มีแสงตกกระทบบนผิวโลกเลย ส่วนเงามัวจะปรากฏในบริเวณที่มีแสงตกกระทบบางส่วน)<br>๘.๗ ถ้ากำหนดให้ ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ เมื่อผู้สังเกตสังเกตดวงอาทิตย์จากบริเวณเงามืด เงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงาจะมองเห็นลักษณะของดวงอาทิตย์แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา**

| | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

(แตกต่างกัน โดยถ้าผู้สังเกตอยู่ในบริเวณเงามืด จะมองไม่เห็นดวงอาทิตย์ เนื่องจากมีดวงจันทร์บังอยู่ แต่ถ้ามองดวงอาทิตย์จากบริเวณเงามัว จะมองเห็นดวงอาทิตย์บางส่วน หรือมองเห็นดวงอาทิตย์เป็นเสี้ยว เนื่องจากมีดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เพียงบางส่วน และถ้ามองดวงอาทิตย์จากบริเวณที่ไม่เกิดเงาหรือเงาทอดไปไม่ถึง จะมองเห็นดวงอาทิตย์ทั้งดวง หรือมองเห็นดวงอาทิตย์คล้ายวงกลม)

**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**

๙. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคา

๑๐. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามและลงข้อสรุปให้ได้ว่า สุริยุปราคาเกิดจากเงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงาของดวงจันทร์ มองเห็นดวงอาทิตย์มืดทั้งดวง หรือมืดบางส่วน ส่วนคนที่ไม่อยู่ในบริเวณเงาจะไม่เห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคา

**ชั่วโมงที่ ๒**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑๑. ครูประเมินความเข้าใจเรื่อง การเกิดสุริยุปราคา โดยอาจเปิดวีดิทัศน์นิทานเรื่องราหูอมจันทร์ จากนั้นใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคา โดยใช้คำถามดังนี้

๑๑.๑ จากนิทาน เกิดเหตุการณ์สำคัญใด (พระราหูโกรธพระอาทิตย์และพระจันทร์ที่นำเรื่องที่พระราหูแอบกินน้ำอมฤตไปบอกพระนารายณ์ พระอาทิตย์และพระจันทร์และพระราหู

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | จึงเป็นศัตรูกัน เมื่อพระราหูเจอพระอาทิตย์และพระจันทร์ก็จะมาอมไว้ในปาก แต่ก็อมได้ไม่นานเพราะร้อนจึงคายออกมา)<br>๑๑.๒ ปรากฏการณ์ที่ดวงอาทิตย์มืด เกิดจากราหูอมดวงอาทิตย์หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ เพราะปรากฏการณ์ที่ดวงอาทิตย์มืดนั้นเกิดจากเงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงาของดวงจันทร์ มองเห็นดวงอาทิตย์มืดทั้งดวง หรือมืดบางส่วน)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๑๒. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้อ่านใบความรู้และอภิปรายการเกิดสุริยุปราคาแบบต่าง ๆ<br>๑๓. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร ข้อ ๗ หน้า ๑๘๗ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามดังนี้<br>๑๓.๑ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (การเกิดสุริยุปราคา)<br>๑๓.๒ หลังจากอ่านใบความรู้แล้ว ต้องทำอะไร (อภิปรายเกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคาแบบต่าง ๆ และระบุชื่อสุริยุปราคาแต่ละแบบ)<br>๑๔. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา หน้า ๑๙๐-๑๙๓ และบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๑๙๔<br>๑๕. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูอาจให้นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายที่ได้บันทึกไว้ในใบงาน หน้า ๑๙๔<br>๑๖. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการเกิดสุริยุปราคา โดยใช้คำถามดังนี้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๖.๑ ปรากฏการณ์สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร (ปรากฏการณ์สุริยุปราคาเกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และโลก โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยมีดวงจันทร์อยู่ตรงกลาง และห่างกันในระยะที่เหมาะสม การที่ดวงจันทร์บังแสงจากดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดเงาไปตกบนโลก คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์)<br>๑๖.๒ เพราะเหตุใด ดวงจันทร์ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าดวงอาทิตย์มาก จึงบังดวงอาทิตย์ได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>ครูให้ความรู้นักเรียนว่า การที่คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์มีขนาดใกล้เคียงกับดวงจันทร์ แม้ว่าดวงอาทิตย์จะมีขนาดใหญ่ แต่เนื่องจากดวงอาทิตย์อยู่ไกลจากโลกมาก จึงทำให้มองเห็นเหมือนว่ามีขนาดเล็กใกล้เคียงกับดวงจันทร์ หากนำข้อมูลขนาดของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และระยะทางระหว่างโลกถึงดวงจันทร์ และโลกถึงดวงอาทิตย์มาเปรียบเทียบจะพบว่า ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์ประมาณ ๔๐๐ เท่า และระยะทางระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ก็มากกว่าระยะทางระหว่างโลกกับดวงจันทร์ ๔๐๐ เท่า ด้วยเช่นกัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ขนาดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์เมื่อเรามองจากโลกจึงดูเหมือนมีขนาดใกล้เคียงกันมาก<br>๑๖.๓ การเกิดสุริยุปราคาเกิดในเวลาใด (เวลากลางวัน)<br>๑๖.๔ คนที่อยู่บนโลกทุกบริเวณจะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาได้หรือไม่ อย่างไร (คนที่อยู่บนโลกที่อยู่บริเวณที่เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลกเท่านั้นที่จะมองเห็นการเกิดสุริยุปราคา ส่วนคนที่อยู่นอกบริเวณเงาของดวงจันทร์นั้นจะมองไม่เห็นปรากฏการณ์นี้)<br>๑๖.๕ คนที่อยู่บนโลกที่อยู่ในบริเวณเงาต่าง ๆ ของดวงจันทร์ที่ทอดมายังโลก จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาเห็นได้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และเรียกชื่อว่าอะไร | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดสุริยุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | (จะมองเห็นได้แตกต่างกัน โดยคนที่อยู่ในบริเวณเงามืด จะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ทั้งดวง เรียกว่า สุริยุปราคาเต็มดวง คนที่อยู่ในบริเวณเงามัว จะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์บางส่วน เรียกว่า สุริยุปราคาบางส่วน และคนที่อยู่ในเงามัวส่วนในจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ไม่มิด ปรากฏแสงเป็นรูปวงแหวน เรียกว่า สุริยุปราคาแบบวงแหวน)<br>๑๗. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๑๙๕-๑๙๖<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๘. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปด้วยตนเอง เกี่ยวกับการเกิดสุริยุปราคา<br>๑๙. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปได้ว่า สุริยุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ถ้าระยะทางระหว่างดาวแต่ละดวงเหมาะสม จะทำให้เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามืด มองเห็นดวงจันท์บังดวงอาทิตย์ทั้งดวง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคาเต็มดวง คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามัวจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์บางส่วน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า สุริยุปราคาบางส่วน และคนที่ไม่ได้อยู่บริเวณเงาจะไม่เห็นปรากฏการณ์ดังกล่าว แต่ถ้าดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมากกว่าตอนเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงทำให้เงามืดทอดไปไม่ถึงโลก มีเพียงเงามัวส่วนในที่ตกลงบนโลก คนบนโลกบริเวณเงามัวจะมองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ไม่มิด ปรากฏแสงเป็นรูปวงแหวน เรียกปรากฏารณ์นี้ว่าสุริยุปราคาแบบวงแหวน<br>๒๐. ครูให้นักเรียนทบทวนการกิดสุริยุปราคา โดยเปิด AR เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา หน้า ๑๙๐ แล้วทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา หน้า ๑๙๗-๑๙๙ เป็นการบ้าน | |

## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....
**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....
**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....
**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การสังเกต | |
| การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| การสร้างแบบจำลอง | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสังเกต | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดและบรรยายเกี่ยวกับการมองเห็นแหล่งกำเนิดแสงในแบบจำลองจากบริเวณเงามืด เงามัวและนอกบริเวณเงาได้ถูกต้องด้วยตนเอง โดยไม่เพิ่มเติมความคิดเห็น | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นแหล่งกำเนิดแสงในแบบจำลองจากบริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นหรือมีการเพิ่มเติมความคิดเห็น | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็นแหล่งกำเนิดแสงในแบบจำลองจากบริเวณเงามืด เงามัวและนอกบริเวณเงาได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ | สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นรูปร่างของแหล่งกำเนิดแสงกับตำแหน่งของผู้สังเกต | สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นรูปร่างของแหล่งกำเนิดแสงกับตำแหน่งของผู้สังเกต | สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นรูปร่างของแหล่งกำเนิดแสงกับตำแหน่งของผู้สังเกต |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | เมื่ออยู่บริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาได้อย่างถูกต้องได้ด้วยตนเอง | เมื่ออยู่บริเวณเงามืด เงาม้ว และนอกบริเวณเงาได้อย่างถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | เมื่ออยู่บริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาได้เพียงบางส่วนแม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า เมื่อสังเกตดวงอาทิตย์จากบริเวณต่าง ๆ จะมองเห็นดวงอาทิตย์มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยคนที่อยู่บริเวณเงามืดจะเห็นสุริยุปราคาเต็มดวง คนที่อยู่บริเวณเงามัว จะเห็นสุริยุปราคาบางส่วน ส่วนคนที่อยู่นอกบริเวณเงาจะไม่เห็นสุริยุปราคาได้อย่างถูกต้อง ได้ด้วยตนเอง | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่าเมื่อสังเกตดวงอาทิตย์จากบริเวณต่าง ๆ จะมองเห็นดวงอาทิตย์มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยคนที่อยู่บริเวณเงามืดจะเห็นสุริยุปราคาเต็มดวง คนที่อยู่บริเวณเงามัว จะเห็นสุริยุปราคาบางส่วน ส่วนคนที่อยู่นอกบริเวณเงาจะไม่เห็นสุริยุปราคาได้อย่างถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | ไม่สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่าเมื่อสังเกตดวงอาทิตย์จากบริเวณต่าง ๆ จะมองเห็นดวงอาทิตย์มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยคนที่อยู่บริเวณเงามืดจะเห็นสุริยุปราคาเต็มดวง คนที่อยู่บริเวณเงามัว จะเห็นสุริยุปราคาบางส่วน ส่วนคนที่อยู่นอกบริเวณเงาจะไม่เห็นสุริยุปราคา แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปได้ว่า สุริยุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ โดยดวงจันทร์อยู่ตรงกลาง เมื่อเงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงา | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปได้ว่า สุริยุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ โดยดวงจันทร์อยู่ตรงกลาง เมื่อเงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงา | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปได้ว่า สุริยุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ โดยดวงจันทร์อยู่ตรงกลาง เมื่อเงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามองเห็น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | มองเห็นดวงอาทิตย์มืดไปได้ด้วยตนเอง | มองเห็นดวงอาทิตย์มืดไปได้ จากการชี้แนะของครูและผู้อื่น | ดวงอาทิตย์มืดไป แต่ลงข้อสรุปได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การสร้างแบบจำลอง | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดสุริยุปราคาโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดสุริยุปราคาโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกต้องจากการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น | สามารสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดสุริยุปราคา โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกต้องบางส่วนแม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

# ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

**ปรากฏการณ์แหวนเพชร (The Diamond Ring Effect)**

ปรากฏการณ์แหวนเพชรเป็นปรากฏการณ์สั้น ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนสุริยุปราคาเต็มดวงหรือก่อนสิ้นสุดสุริยุปราคาเต็มดวง เกิดจากการที่ดวงจันทร์ซึ่งมีพื้นผิวขรุขระซึ่งเกิดจากภูเขา หลุมอุกกาบาต และหุบเหวลึก เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่ไปบังดวงอาทิตย์ แสงสุดท้ายจากดวงอาทิตย์ลอดผ่านหลุมดังกล่าว คนบนโลกจึงมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏคล้ายแหวนเพชร ดังรูป



ที่มา : NARIT

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : การเกิดสุริยุปราคา

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

### ผลการอภิปราย

แบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา



ไฟฉาย แทน ดวงอาทิตย์

เพราะ เป็นแหล่งกำเนิดแสง



ดินน้ำมัน แทน ดวงจันทร์

เพราะ ไม่มีแสงในตัวเอง



ลูกโลก แทน โลก

เพราะ มีลักษณะคล้ายโลก ทรงกลม และไม่มีแสงในตัวเอง

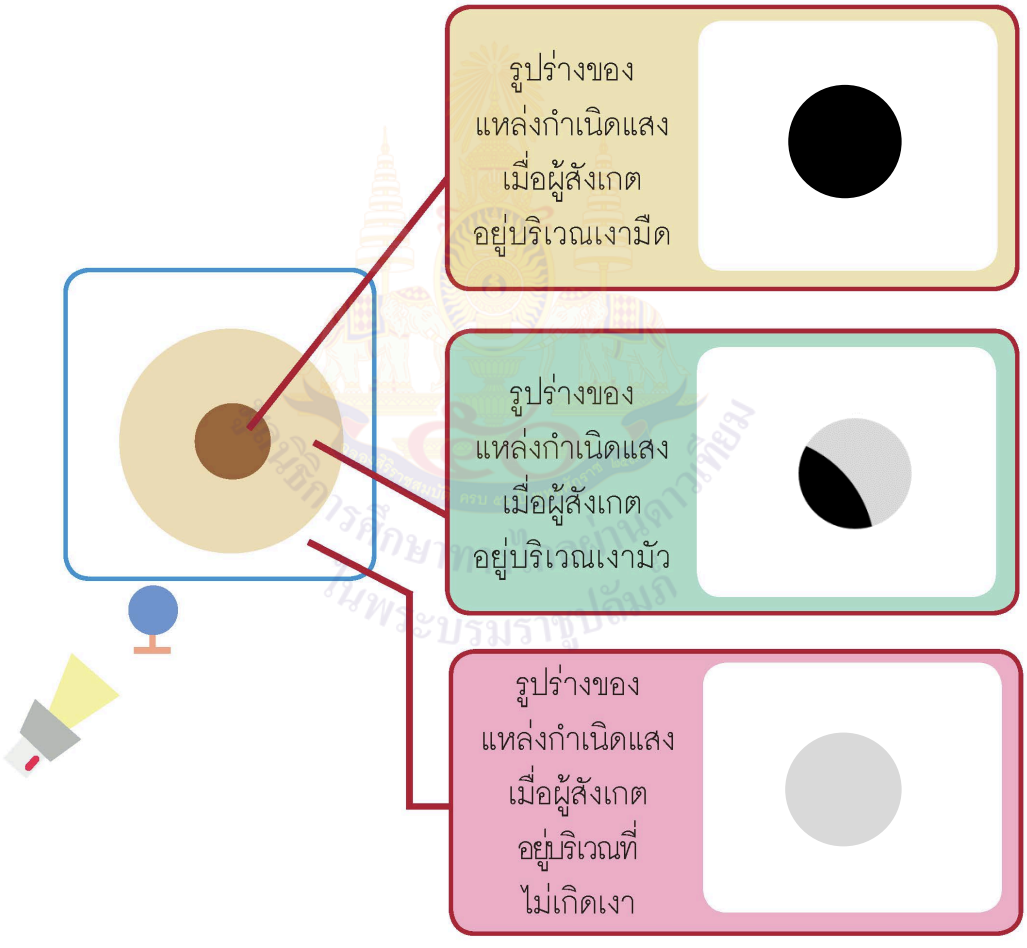
ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ผลการสังเกต

รูปร่างของแหล่งกำเนิดแสงเมื่อมองจากบริเวณเงามืด เงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงา



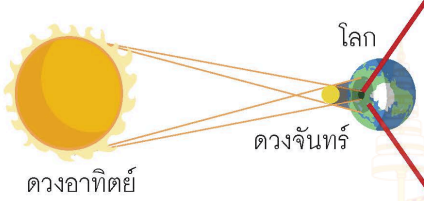
ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

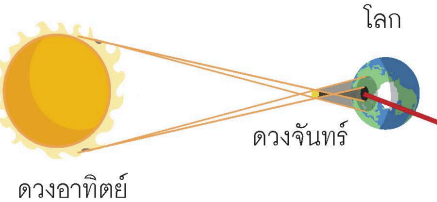
รูปร่างของดวงอาทิตย์ที่คนบนโลกมองเห็นและชื่อเรียกปรากฏการณ์




รูปร่างของดวงอาทิตย์เมื่อผู้สังเกตอยู่บริเวณเงามืด



เรียกว่า สุริยุปราคาเต็มดวง




รูปร่างของดวงอาทิตย์เมื่อผู้สังเกตอยู่บริเวณเงามัวส่วนใน



เรียกว่า สุริยุปราคาแบบวงแหวน

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. ไฟฉาย ลูกโลก และดินน้ำมันในแบบจำลองนี้แทนอะไร

ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ ลูกโลกแทนโลก ดินน้ำมันแทนดวงจันทร์

๒. เมื่อเลื่อนดินน้ำมันไปมาระหว่างไฟฉายกับลูกโลกที่อยู่ห่างออกไป เงาของดินน้ำมันตกลงบนลูกโลกทุกระยะที่เลื่อนดินน้ำมันหรือไม่ อย่างไร

ไม่ทุกระยะ โดยเมื่อเลื่อนดินน้ำมันเข้าไปใกล้ลูกโลกจะไม่เกิดเงามัว แต่เมื่อเลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ไฟฉายที่ระยะหนึ่งจะเริ่มเห็นเงามัวชัดเจน และเมื่อเลื่อนดินน้ำมันเข้าใกล้ไฟฉายมากขึ้น จะไม่สามารถสังเกตเงาของดินน้ำมันบนลูกโลกได้

๓. คนที่อยู่บนโลกตรงตำแหน่งเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาของดวงจันทร์จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แตกต่างกัน โดยคนที่อยู่บริเวณเงามืด จะเห็นสุริยุปราคาเต็มดวง คนที่อยู่บริเวณเงามัว จะเห็นสุริยุปราคาบางส่วน ส่วนคนที่อยู่นอกบริเวณเงาจะไม่เห็นสุริยุปราคา

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

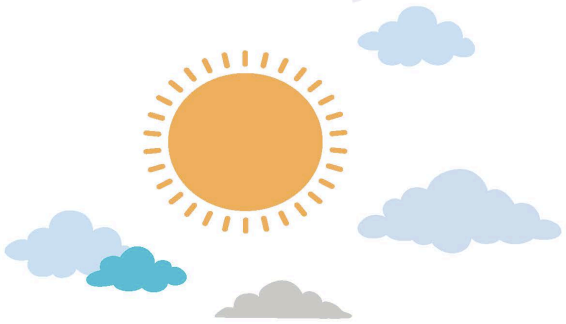
ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๑

๔. สุริยุปราคาวงแหวนเกิดขึ้นได้อย่างไร

สุริยุปราคาแบบวงแหวนเกิดจาก ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยมีดวงจันทร์อยู่ตรงกลาง และอยู่ห่างจากโลกมากกว่าตอนเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง ทำให้เงามืดของดวงจันทร์ทอดไปไม่ถึงพื้นโลก มีเพียงเงามัวที่ตกลงบนพื้นโลก คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามัวส่วนในจึงมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏเป็นรูปวงแหวน

๕. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

สุริยุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ โดยดวงจันทร์อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ทำให้คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคา



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๒

## ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องการเกิดสุริยุปราคา

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่เลือก และปรับแก้ข้อความให้ถูกต้อง

๑. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้องปรับแก้ไขให้ถูกต้อง

๑.๑ ปรากฏการณ์สุริยุปราคาแบบวงแหวนจะเกิดขึ้นเมื่อขนาดปรากฏของดวงอาทิตย์เล็กกว่าดวงจันทร์เท่านั้น

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้องคือ

**ขนาดปรากฏของดวงจันทร์เล็กกว่าขนาดปรากฏของดวงอาทิตย์**

๑.๒ ในขณะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงจะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาบางส่วนด้วยเสมอ

☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้องคือ

๑.๓ สุริยุปราคาบางส่วนเกิดจากดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านหน้าดวงอาทิตย์ไม่ซ้อนทับกันสนิท จึงเห็นดวงอาทิตย์เพียงบางส่วนเท่านั้น

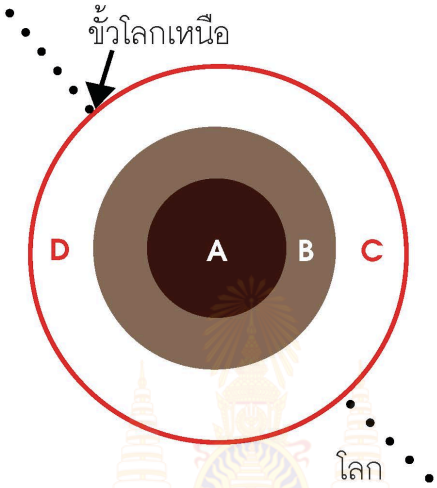
☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้องคือ

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๒

๒. เมื่อเกิดสุริยุปราคา จะเกิดเงามืดและเงามัวทอดลงบนโลกในตำแหน่งต่าง ๆ ดังรูป




๒.๑ คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งต่าง ๆ จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาแบบใด

คนที่อยู่ตำแหน่ง A จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวง

คนที่อยู่ตำแหน่ง B จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาบางส่วน

คนที่อยู่ตำแหน่ง C และ D มองไม่เห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคา

๒.๒ เรียงลำดับตำแหน่งที่สามารถเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาก่อนและหลังได้อย่างไร

คนที่อยู่ตำแหน่ง C B A D จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาก่อน

และหลัง ตามลำดับ

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๒ – ๐๒

๓. เขียนแผนภาพแสดงความแตกต่างระหว่างสุริยปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวนได้อย่างไร



มองเห็นสุริยุปราคาเต็มดวง เมื่อผู้สังเกตอยู่ในบริเวณเงามืดของดวงจันทร์ที่ปรากฏบนโลก



มองเห็นสุริยุปราคาบางส่วน เมื่อผู้สังเกตอยู่ในบริวเณเงามัวของดวงจันทร์ที่ปรากฏบนโลก



มองเห็นสุริยุปราคาแบบวงแหวน เมื่อผู้สังเกตอยู่บริเวณเงามัวที่เกิดจากดวงจันทร์และโลกอยู่ห่างกันมากกว่าขณะเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง ทำให้ไม่เกิดเงามืดบนโลก

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๓ เรื่อง จันทรุปราคา เวลา ๒ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

เมื่อโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน และระยะทางระหว่างดาวแต่ละดวงเหมาะสม ทำให้เกิดเงาทอดมายังโลก เกิดเป็นปรากฏการณ์จันทรุปราคาแบบต่าง ๆ

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

จันทรุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับโลกและดวงอาทิตย์ โดยมีโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ ทำให้โลกบังแสงจากดวงอาทิตย์ และเงาของโลกทอดไปยังดวงจันทร์ เมื่อเงามัวของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ ดวงจันทร์จะได้รับแสงลดลง คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงแต่สว่างลดลงเล็กน้อย เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาในเงามัว และเมื่อดวงจันทร์โคจรต่อไปจนเงามืดของโลกเริ่มทอดไปบนดวงจันทร์ คนบนโลกจะมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ค่อย ๆ ลดลงทีละน้อย เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาบางส่วน และเมื่อเงามืดของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ทั้งดวง จนดวงจันทร์มืดไปทั้งดวง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาเต็มดวง

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

อธิบายการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การสังเกต

๒. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ

๓. การลงความเห็นจากข้อมูล

๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

๕. การสร้างแบบจำลอง

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

๑.๑ การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

๑.๒ ครูอาจศึกษาวีดิทัศน์ตัวอย่างปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับครู เรื่อง เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา

http://ipst.me/9488 (เปิดเฉพาะการเกิดจันทรุปราคา)

เพื่อเตรียมจัดการเรียนการสอน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

| | |
|---|---|
| ๒.๑ คลิปหูขาว | ๒ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๒ ดินน้ำมัน | ๑ ก้อน/กลุ่ม |
| ๒.๓ กระดาษแข็งเทาขาวขนาด A4 | ๑ แผ่น/กลุ่ม |
| ๒.๔ ไม้เสียบ | ๒-๓ อัน/กลุ่ม |
| ๒.๕ ไฟฉาย | ๑ กระบอก/กลุ่ม |
| ๒.๖ สีไม้ | ๑ กล่อง/กลุ่ม |

๒.๗ ครูอาจใช้วีดิทัศน์เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา

http://ipst.me/10933 (เปิดเฉพาะการเกิดจันทรุปราคา)

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม/กลุ่ม**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การเกิดจันทรุปราคา

๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา

๓.๓ ใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง จันทรุปราคา

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน

๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา** **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์สุริยุปราคาและตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการเกิดจันทรุปราคา |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ จันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยสร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา และอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา ร่วมกันอภิปรายการเกิดจันทรุปราคาแบบต่าง ๆ<br>● ทำใบงาน ๐๑ การเกิดจันทรุปราคา |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดจันทรุปราคา<br>● ทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**ขอบเขตเนื้อหา**

จันทรุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับโลกและดวงอาทิตย์ โดยมีโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ ทำให้โลกบังแสงจากดวงอาทิตย์ และเงาของโลกทอดไปยังดวงจันทร์ เมื่อเงามัวของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ ดวงจันทร์จะได้รับแสงลดลง คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงแต่สว่างลดลงเล็กน้อย เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาในเงามัว

**กิจกรรมการเรียนรู้ (๒ ชั่วโมง)**

**ชั่วโมงที่ ๑**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์สุริยุปราคา โดยครูนำแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคามาให้นักเรียนได้สังเกต แล้วใช้คำถามว่า ปรากฏการณ์สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร (สุริยุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ โดยดวงจันทร์อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก เมื่อดวงจันทร์บังแสงจากดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดเงาของดวงจันทร์ทอดไปยังโลก คนบนโลกที่อยู่บริเวณเงามองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคา)

๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับจันทรุปราคา โดยถามนักเรียนว่า จากแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา หากสลับตำแหน่งของโลกมาอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ในแนวเดียวกัน คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูยังไม่สาธิตให้นักเรียนสังเกต)

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ในใบกิจกรรมที่ ๑ จันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร หน้า ๒๐๑ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้

๓.๑ กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา)

๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (สร้างแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา)

**สื่อ / แหล่งเรียนรู้**

๑. คลิปหูขาว
๒. ดินน้ำมัน
๓. กรรไกร
๔. ไม้เสียบ
๕. สีไม้
๖. ไฟฉาย

**ภาระงาน / ชิ้นงาน**

๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน
๒. การทำแบบฝึกหัด

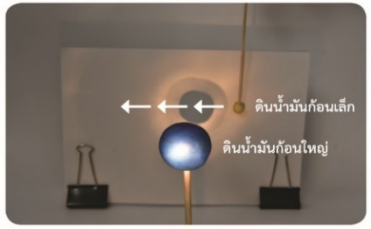
**วิธีการประเมิน**

๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด
๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| และเมื่อดวงจันทร์โคจรต่อไปจนเงามืดของโลกเริ่มทอดไปบนดวงจันทร์ คนบนโลกจะมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ค่อย ๆ ลดลงทีละน้อย เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาบางส่วน และเมื่อเงามืดของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ทั้งดวง จนดวงจันทร์มืดไปทั้งดวง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาเต็มดวง | ๓.๓ เมื่อเรียนแล้วนักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาโดยใช้แบบจำลอง)<br>๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งหนึ่งว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้สร้างแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา และอภิปรายรูปร่างของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นเมื่อดวงจันทร์อยู่ในบริเวณต่าง ๆ<br>๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ ข้อ ๑-๔ หน้า ๒๐๑-๒๐๒ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๕.๑ นักเรียนต้องสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับเรื่องอะไร (สร้างแบบจำลองเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา)<br>๕.๒ นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งใดเป็นลำดับแรก (อภิปรายว่าไฟฉาย ดินน้ำมันก้อนใหญ่ และดินน้ำมันก้อนเล็ก ใช้แทนสิ่งใดในการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา)<br>๕.๓ เมื่อนักเรียนจัดอุปกรณ์จนเกิดเงามืดและเงามัวบนฉากแล้ว จากรูปข้อ ๓ นักเรียนต้องทำอะไรต่อไปและสังเกตอะไรบ้าง (ค่อย ๆ เลื่อนดินน้ำมันก้อนเล็กหรือดวงจันทร์เข้าไปในเงามัวและเงามืดของโลก ดังรูป จากนั้น สังเกตลักษณะของแสงที่ตกลงบนดินน้ำมันก้อนเล็กขณะที่ดินน้ำมันก้อนเล็กอยู่นอกบริเวณเงา อยู่ในบริเวณเงา จนออกจากบริเวณเงาอีกด้าน)<br>  <br> | **เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| **จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>อธิบายการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา<br>**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การสังเกต<br>๒. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ<br>๓. การลงความเห็นจากข้อมูล<br>๔. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br>๕. การสร้างแบบจำลอง | ๕.๔ นักเรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งใด (อภิปรายเกี่ยวกับรูปร่างของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นเมื่อดวงจันทร์อยู่ในบริเวณต่าง ๆ ของเงา)<br>๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดจันทรุปราคาตามรูปในข้อ ๑ แล้วร่วมกันอภิปรายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลองว่าแทนอะไร แล้วบันทึกผลในใบงาน ๐๑ การเกิดจันทรุปราคา หน้า ๒๐๓ จากนั้นทำกิจกรรมในวิธีทำข้อ ๒-๔ แล้วบันทึกผลลงในใบงานหน้า ๒๐๔ ขณะนักเรียนทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดเงามืดและเงามัวปรากฏบนฉาก ครูอาจช่วยขยับตำแหน่งดินน้ำมัน และกำชับให้นักเรียนวางไฟฉาย ดินน้ำมันและลูกโลกให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยสามารถปรับความสูงของไฟฉายหรือปรับระดับของดินน้ำมันได้<br>๗. ครูอาจให้นักเรียนนำเสนอลักษณะของแสงที่ตกลงบนดินน้ำมันก้อนเล็ก เมื่อดินน้ำมันอยู่บริเวณเงามืด เงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงา<br>๘. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยอาจใช้คำถามดังนี้<br>๘.๑ จากแบบจำลอง ไฟฉาย ดินน้ำมันก้อนใหญ่ และดินน้ำมันก้อนเล็ก แทนสิ่งใดในการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา (ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ ดินน้ำมันก้อนใหญ่แทนโลก และดินน้ำมันก้อนเล็กแทนดวงจันทร์)<br>๘.๒ จากแบบจำลอง นักเรียนคิดว่า กระดาษเทาขาวมีประโยชน์อย่างไร (กระดาษเทาขาวนำมาใช้เป็นฉาก ช่วยให้การมองเห็นเงามืดและเงามัวชัดเจนขึ้น)<br>๘.๓ เมื่อเลื่อนดินน้ำมันก้อนเล็กเข้าไปในเงามืดและเงามัวของดินน้ำมันก้อนใหญ่ ดินน้ำมันก้อนเล็กได้รับแสงแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (การได้รับแสงแตกต่างกัน โดยเมื่อดินน้ำมันก้อนเล็กค่อย ๆ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| **จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | เคลื่อนเข้าไปในเงามัวของดินน้ำมันก้อนใหญ่โดยดินน้ำมันก้อนเล็กจะยังได้รับแสงทั้งก้อนเหมือนเดิม แต่ความสว่างจะลดลงจากตอนที่อยู่นอกบริเวณเงา และเมื่อค่อย ๆ เลื่อนดินน้ำมันเข้าไปในเงามืดจะเห็นดินน้ำมันเป็นเสี้ยว โดยบริเวณส่วนมืดจะค่อย ๆ มากขึ้น ๆ จนมืดหมดทั้งก้อน และเมื่อเลื่อนดินน้ำมันต่อไป ดินน้ำมันบางส่วนเริ่มออกจากบริเวณเงามืดเข้าสู่บริเวณเงามัว ก็จะเห็นแสงตกบนดินน้ำมันอีกครั้ง และความสว่างจะมากขึ้นเมื่อดินน้ำมันออกนอกบริเวณเงาทั้งก้อน)<br>๘.๔ จากแบบจำลอง เมื่อดวงจันทร์โคจรเข้าไปในบริเวณเงามัวและเงามืดของโลก คนที่อยู่บนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (คนบนโลกจะเห็นแตกต่างกัน โดยขณะที่ดวงจันทร์อยู่ในเงามัว คนบนโลกจะยังมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงแต่สว่างน้อยลงคล้ายมีเมฆบาง ๆ บังดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์เริ่มเข้าไปในเงามืด คนบนโลกจะเริ่มมองเห็นดวงจันทร์เว้าแหว่งหรือเป็นเสี้ยว และมืดไปทั้งดวงเมื่อดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดทั้งดวง)<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๙. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการเกิดจันทรุปราคา<br>๑๐. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามและลงข้อสรุปให้ได้ว่า คนบนโลกจะเห็นมองเห็นรูปร่างของดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์อยู่ในบริเวณต่าง ๆ ของเงาได้แตกต่างกัน โดยขณะที่ดวงจันทร์อยู่ในเงามัว คนบนโลกจะยังมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงแต่สว่างน้อยลงคล้ายมีเมฆบาง ๆ บังดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์เริ่มเข้าไปในเงามืด คนบนโลกจะเริ่มมองเห็นดวงจันทร์เว้าแหว่งหรือเป็นเสี้ยว และมืดไปทั้งดวงเมื่อดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดทั้งดวง | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑๑. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับปรากฏการณ์จันทรุปราคา โดยถามคำถามว่าปรากฏการณ์จันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๑๒. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้อ่านใบความรู้และอภิปรายการเกิดจันทรุปราคาแบบต่าง ๆ<br>๑๓. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ จันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร ข้อ ๕ หน้า ๒๐๒ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามดังนี้<br>๑๓.๑ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (การเกิดจันทรุปราคา)<br>๑๓.๒ หลังจากอ่านใบความรู้แล้ว ต้องทำอะไร (อภิปรายเกี่ยวกับการเกิดจันทรุปราคาแบบต่าง ๆ และระบุชื่อจันทรุปราคาแต่ละแบบ)<br>๑๔. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา หน้า ๒๐๕-๒๐๘ และบันทึกผลลงในใบงาน ๐๑ หน้า ๒๐๙<br>๑๕. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูอาจให้นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายที่ได้บันทึกไว้ในใบงาน หน้า ๒๐๙<br>๑๖. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการเกิดจันทรุปราคา โดยอาจเปิดวีดิทัศน์เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาจันทรุปราคา (เฉพาะการเกิดจันทรุปราคา) แล้วใช้คำถามดังนี้ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๖.๑ ขณะที่ดวงจันทร์อยู่ในบริเวณเงามัว เริ่มเข้าสู่เงามืด และอยู่ในเงามืดทั้งดวง เราเรียกชื่อปรากฏการณ์จันทรุปราคาดังกล่าวว่าอย่างไร (เมื่อดวงจันทร์อยู่ในบริเวณเงามัว เรียกว่า จันทรุปราคาในเงามัว ดวงจันทร์เริ่มเข้าสู่เงามืด เรียกว่า จันทรุปราคาบางส่วน และเมื่อดวงจันทร์อยู่ในเงามืดทั้งดวง เรียกว่า จันทรุปราคาเต็มดวง)<br>๑๖.๒ การเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาบางส่วนและจันทรุปราคาในเงามัวแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน คือ ขณะเกิดจันทรุปราคาในเงามัว ซึ่งเป็นช่วงที่ดวงจันทร์อยู่ภายใต้เงามัวของโลก คนบนโลกจะยังคงมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงอยู่ เพียงแต่ความสว่างจะลดลง แต่ขณะเกิดจันทรุปราคาบางส่วน ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ดวงจันทร์เริ่มเข้าสู่เงามืด คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยว)<br>๑๖.๓ ขณะเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์จะต้องเป็นอย่างไร (โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ โดยโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์)<br>๑๖.๔ การเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและปรากฏการณ์จันทรุปราคาเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** **เวลา ๒ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| ความเหมือนและความแตกต่าง | ปรากฏการณ์สุริยุปราคา | ปรากฏการณ์จันทรุปราคา |
|---|---|---|
| การเรียงตัวของดาว | อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันเหมือนกัน โดยดวงจันทร์จะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์และโลก | อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันเหมือนกัน โดยโลกจะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ |

| ความเหมือนและความแตกต่าง | ปรากฏการณ์สุริยุปราคา | ปรากฏการณ์จันทรุปราคา |
|---|---|---|
| เวลาที่เกิด | กลางวัน | กลางคืน |
| การเกิด | เงาของดวงจันทร์ทอดไปยังโลก | เงาของโลกทอดไปยังดวงจันทร์ |
| การมองเห็น | คนที่อยู่ในบริเวณเงาของดวงจันทร์สามารถเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาได้ | คนบนโลกที่อยู่ในเวลากลางคืนเห็นปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้พร้อมกัน |

๑๗. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๒๑๐-๒๑๑

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ การเกิดจันทรุปราคา | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๑ เรื่อง อุปราคา** | **เวลา ๒ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๑๘. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปด้วยตนเองเกี่ยวกับการเกิดจันทรุปราคา<br>๑๙. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปได้ว่า จันทรุปราคาเกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับโลกและดวงอาทิตย์ โดยมีโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ ทำให้โลกบังแสงจากดวงอาทิตย์ และเงาของโลกทอดไปยังดวงจันทร์ เมื่อเงามัวของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ ดวงจันทร์จะได้รับแสงลดลง คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงแต่สว่างลดลงเล็กน้อย เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาในเงามัว และเมื่อดวงจันทร์โคจรต่อไปจนเงามืดของโลกเริ่มทอดไปบนดวงจันทร์ คนบนโลกจะมองเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ค่อย ๆ ลดลงทีละน้อย เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาบางส่วน และเมื่อเงามืดของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ทั้งดวง จนดวงจันทร์มืดไปทั้งดวง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า จันทรุปราคาเต็มดวง<br>๒๐. ครูให้นักเรียนทบทวนการเกิดจันทรุปราคา โดยเปิด AR เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา หน้า ๒๐๕ แล้วทำใบงาน ๐๒ แบบฝึกหัด เรื่อง การจันทรุปราคา หน้า ๒๑๒-๒๑๔ เป็นการบ้าน | |

## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑.๒ เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การสังเกต | |
| การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| การสร้างแบบจำลอง | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การสังเกต | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดข้อมูลและบรรยายเกี่ยวกับการมองเห็นดินน้ำมันก้อนเล็กในแบบจำลองเมื่ออยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาได้ถูกต้อง ด้วยตนเองโดยไม่เพิ่มเติมความคิดเห็น | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดข้อมูลและบรรยายเกี่ยวกับการมองเห็นดินน้ำมันก้อนเล็กในแบบจำลองเมื่ออยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาได้ถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นหรือมีการเพิ่มเติมความคิดเห็น | สามารถสังเกตและบรรยายรายละเอียดข้อมูลและบรรยายเกี่ยวกับการมองเห็นดินน้ำมันก้อนเล็กในแบบจำลองเมื่ออยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ | สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นรูปร่างกับตำแหน่งของดินน้ำมันก้อนเล็กในแบบจำลอง เมื่อ | สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นรูปร่างกับตำแหน่งของดินน้ำมันก้อนเล็กในแบบจำลอง | สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นรูปร่างกับตำแหน่งของดินน้ำมันก้อนเล็กในแบบจำลอง |

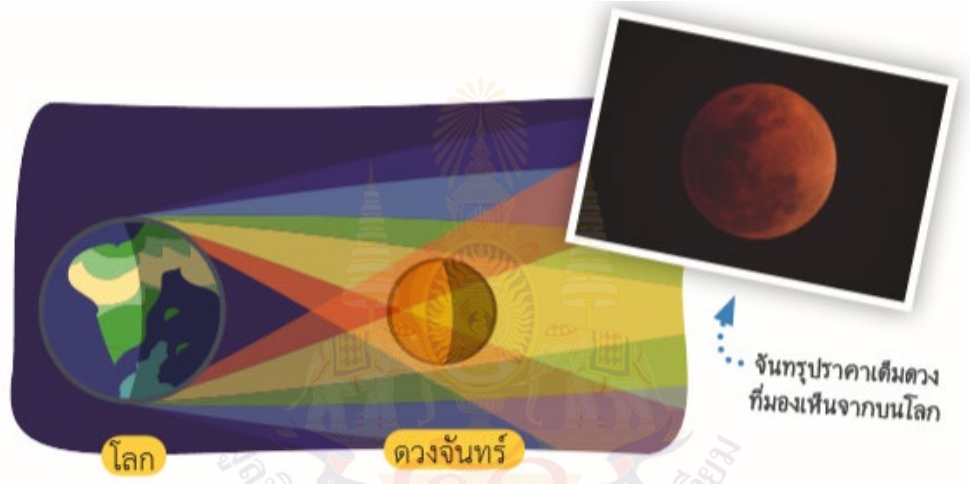
| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | อยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาแล้วบอกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้องด้วยตนเอง | เมื่ออยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาแล้วบอกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้องจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | เมื่ออยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และนอกบริเวณเงาแล้วบอกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ถูกต้องเพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่นอกบริเวณเงา เข้าไปในบริเวณเงามัวและเงามืด คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณเงามัวคนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาในเงามัว เมื่อดวงจันทร์เริ่มเข้าไปในเงามืด คนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาบางส่วนและเมื่อดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดทั้งดวง คนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาเต็มดวงได้อย่างถูกต้อง ได้ด้วยตนเอง | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ว่า เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่นอกบริเวณเงา เข้าไปในบริเวณเงามัวและเงามืด คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณเงามัวคนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาในเงามัว เมื่อดวงจันทร์เริ่มเข้าไปในเงามืด คนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาบางส่วนและเมื่อดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดทั้งดวง คนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาเต็มดวงได้อย่างถูกต้อง จากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้บางส่วนว่า เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่นอกบริเวณเงา เข้าไปในบริเวณเงามัว และเงามืด คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณเงามัวคนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาในเงามัว เมื่อดวงจันทร์เริ่มเข้าไปในเงามืด คนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาบางส่วน และเมื่อดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดทั้งดวง คนบนโลกจะเห็นจันทรุปราคาเต็มดวง แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปได้ว่า จันทรุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจร | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทำกิจกรรมและลงข้อสรุปได้ว่า จันทรุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจร | สามารถตีความหมายข้อมูลจากการทำกิจกรรมได้ว่า จันทรุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| | มาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์โดยโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์โคจรเข้าไปในเงาของโลก คนบนโลกจึงมองเห็นดวงจันทร์มืดไปได้ด้วยตนเอง | มาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์โดยโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์โคจรเข้าไปในเงาของโลก คนบนโลกจึงมองเห็นดวงจันทร์มืดไปได้ จากการชี้แนะจากครูและผู้อื่น | กับดวงอาทิตย์ โดยโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์โคจรเข้าไปในเงาของโลก คนบนโลกจึงมองเห็นดวงจันทร์มืดไป แต่ลงข้อสรุปได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การสร้างแบบจำลอง | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดจันทรุปราคาโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดจันทรุปราคาโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกต้อง จากการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น | สามารถสร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดจันทรุปราคาโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกต้องบางส่วน แม้ว่าจะได้รับการชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

ขณะเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวง เมื่อเงามืดของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ทั้งดวง ทั้ง ๆ ที่บริเวณเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงเข้าถึง แต่เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่ไปยังบริเวณดังกล่าว ดวงจันทร์กลับไม่ได้มืดสนิททั้งดวงจนมองไม่เห็น แต่จะมองเห็นเป็นสีแดงอิฐ เพราะแสงจากดวงอาทิตย์ผ่านชั้นบรรยากาศของโลกแล้วเกิดการกระเจิงของแสง (Light scattering) ทำให้แสงสีแดงซึ่งเป็นแสงสีหนึ่งของแสงจาก ดวงอาทิตย์และเป็นแสงที่มีความยาวคลื่นมากตกลงบนดวงจันทร์เมื่อแสงสีแดงสะท้อนกลับมายังโลกจึงทำให้คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เป็นสีแดงอิฐ ดังรูป



# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : การเกิดจันทรุปราคา

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

### ผลการอภิปราย

แบบจำลองการเกิดจันทรุปราคา



ไฟฉาย แทน ดวงอาทิตย์

เพราะ เป็นแหล่งกำเนิดแสง



ดินน้ำมันก้อนใหญ่ แทน โลก

เพราะ ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงและขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์



ดินน้ำมันก้อนเล็ก แทน ดวงจันทร์

เพราะ ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงและขนาดเล็กกว่าโลก

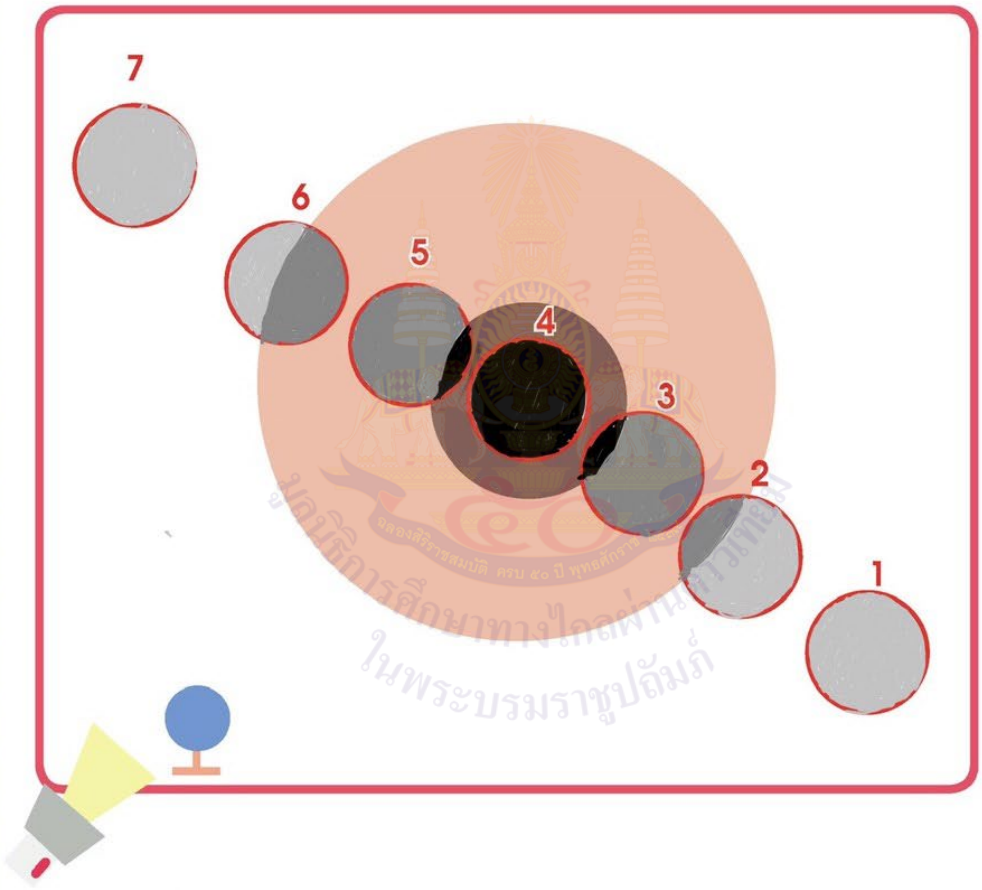
ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## ผลการสังเกต

ลักษณะของแสงที่ตกลงบนดินน้ำมันก้อนเล็ก เมื่อดินน้ำมันนั้นอยู่บริเวณเงามืด เงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงา




แทนดินน้ำมันก้อนใหญ่

แทนดินน้ำมันก้อนเล็กในตำแหน่งต่าง ๆ

ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## ผลการอภิปราย

รูปร่างของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นและชื่อเรียกปรากฏการณ์

**รูปร่างของดวงจันทร์เมื่อเริ่มออกจากเงามืด**

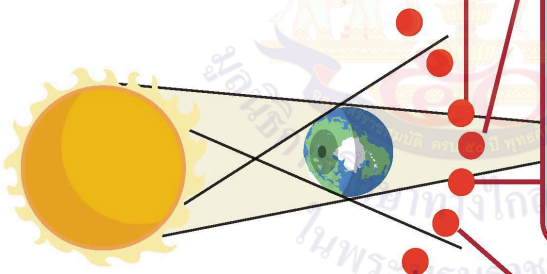


เรียกว่า **จันทรุปราคาบางส่วน**

**รูปร่างของดวงจันทร์เมื่ออยู่ในเงามืด**



เรียกว่า **จันทรุปราคาเต็มดวง**



**รูปร่างของดวงจันทร์เมื่อเริ่มเข้าสู่เงามืด**



เรียกว่า **จันทรุปราคาบางส่วน**

**รูปร่างของดวงจันทร์เมื่ออยู่บริเวณเงามัว**



เรียกว่า **จันทรุปราคาในเงามัว**

**รูปร่างของดวงจันทร์เมื่ออยู่นอกบริเวณเงา**



เรียกว่า **ดวงจันทร์เต็มดวง**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. ไฟฉาย ดินน้ำมันก้อนใหญ่และก้อนเล็กในแบบจำลองนี้แทนอะไร

**ไฟฉายแทนแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ ดินน้ำมันก้อนใหญ่แทนโลก ดินน้ำมันก้อนเล็กแทนดวงจันทร์**

๒. ขณะที่ดวงจันทร์โคจรเข้าสู่เงามัว เงามืดบางส่วน และเงามืดทั้งดวง คนบนโลกจะเห็นดวงจันทร์เป็นอย่างไร

**ขณะที่ดวงจันทร์โคจรเข้าอยู่ในเงามัว คนบนโลกจะยังมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวง แต่ความสว่างลดลง และเมื่อดวงจันทร์เริ่มสัมผัสเงามืดบางส่วน คนบนโลกจะเริ่มมองเห็นดวงจันทร์เว้าแหว่งหรือเป็นเสี้ยว และมืดไปทั้งดวงเมื่อดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดทั้งดวง**

๓. การเกิดจันทรุปราคาบางส่วน และจันทรุปราคาในเงามัวแตกต่างกันอย่างไร

**แตกต่างกัน ขณะเกิดจันทรุปราคาบางส่วน คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยว แต่ขณะเกิดจันทรุปราคาในเงามัว คนบนโลกจะยังคงมองเห็นดวงจันทร์เต็มดวงอยู่ เพียงแต่ความสว่างจะลดลง**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

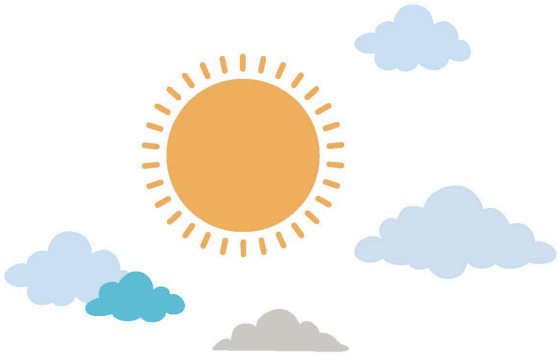
ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๑

๔. คนบนโลกเรียกปรากฏการณ์ที่มองเห็นดวงจันทร์มืดทั้งหมดหรือมืดบางส่วนนี้ว่าอะไร

**คนบนโลกเรียกปรากฏการณ์ที่มองเห็นดวงจันทร์มืดทั้งหมด เรียกว่า จันทรุปราคาเต็มดวง ส่วนคนบนโลกเรียกปรากฏการ์ที่มองเห็นดวงจันทร์มืดบางส่วนว่าจันทรุปราคาบางส่วน**

๕. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**ปรากฏการณ์จันทรุปราคาเกิดจากการที่โลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์ โดยโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก คนบนโลกจึงมองเห็นดวงจันทร์มืดไป**



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๒

## ใบงาน ๐๒ : แบบฝึกหัด เรื่องการเกิดจันทรุปราคา

**ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง**

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่เลือก และปรับแก้ข้อความให้ถูกต้อง

๑. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ปรับแก้ไขให้ถูกต้อง

๑.๑ ปรากฏการณ์จันทรุปราคาแบบเต็มดวงจะเกิดขึ้น เมื่อขนาดปรากฏของดวงอาทิตย์เล็กกว่าดวงจันทร์เท่านั้น

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง **การเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาไม่เกี่ยวข้องกับขนาดปรากฏของดวงอาทิตย์ เพราะปรากฏการณ์นี้เกิดจากโลกบังดวงอาทิตย์**

๑.๒ ในขณะเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวง มีโอกาสจะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาด้วยเสมอ

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง **ปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวงเกิดจากดวงจันทร์เข้าไปอยู่ในเงามืดของโลกทั้งดวงซึ่งเกิดในเวลากลางคืน แต่การเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงเกิดจากการที่ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ทั้งดวง ซึ่งเกิดในเวลากลางวัน**

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๒

๑.๓ จันทรุปราคาบางส่วนเกิดจากดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านหน้าดวงอาทิตย์ โดยดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์บางส่วน จึงเห็นดวงอาทิตย์เพียงบางส่วนเท่านั้น

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง **จันทรุปราคาบางส่วนเกิดจากดวงจันทร์เข้าไปในเงามืดของโลกบางส่วน**

๑.๔ ปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวง คือ ปรากฏการณ์ที่เห็นดวงจันทร์มืดสนิท เนื่องจากเงาของโลกบังดวงจันทร์

☐ ถูกต้อง ☑ ไม่ถูกต้อง

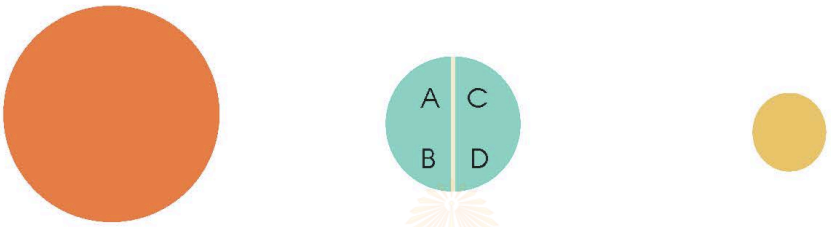
ข้อความที่ถูกต้อง **ปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวงเกิดจากการที่โลกบังดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์โคจรเข้าไปในเงาของโลกทั้งดวง**



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๖.๑ / ผ. ๑.๓ – ๐๒

๒. จากรูปเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่ไปในเงาของโลก คนบนโลกบริเวณใดไม่สามารถสังเกตปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้ เพราะเหตุใด




ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์

คนบนโลกที่ตำแหน่ง A และ B ไม่สามารถสังเกตปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้ เพราะบริเวณที่สังเกตปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้จะอยู่ในเวลากลางคืนที่ตำแหน่ง C และ D ส่วนตำแหน่ง A และ B อยู่ในเวลากลางวัน

๓. ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

เหมือนกันที่ปรากฏการณ์ทั้งสองนี้เป็นการเรียงตัวของโลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ในแนวเส้นตรงเดียว แต่แตกต่างกันดังนี้

- ตำแหน่งการเรียงตัวของดาว โดยการเกิดสุริยุปราคาตำแหน่งของดวงจันทร์จะอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ส่วนการเกิดจันทรุปราคา ตำแหน่งของโลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์
- การเกิด โดยสุริยุปราคาเกิดจากเงาของดวงจันทร์จึงทอดมายังโลก ส่วนจันทรุปราคาเกิดจากดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเข้ามาในเงาของโลก
- เวลาที่เกิด โดยสุริยุปราคาจะเกิดในเวลากลางวัน ส่วนจันทรุปราคาจะเกิดในเวลากลางคืน
- การมองเห็น โดยคนที่อยู่ในบริเวณเงาของดวงจันทร์สามารถเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคา ส่วนคนบนโลกที่อยู่ในเวลากลางคืนเห็นปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้พร้อมกัน

# หน่วยย่อยที่ ๒
# เทคโนโลยีอวกาศ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖** **ชื่อหน่วย อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ**

**จำนวนเวลาเรียน ๕ ชั่วโมง** **จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ ๑ แผน**

---

**สาระสำคัญของหน่วย**

เทคโนโลยีอวกาศมีพัฒนาการมาจากการสังเกตท้องฟ้าด้วยตาเปล่าของมนุษย์ ต่อมามีการใช้กล้องโทรทรรศน์แบบต่าง ๆ ทั้งที่อยู่บนโลกและในอวกาศ จนกระทั่งการใช้ยานอวกาศแบบต่าง ๆ ในการสำรวจอวกาศเพื่อปฏิบัติภารกิจมากมาย ยิ่งไปกว่านั้นเทคโนโลยีอวกาศยังเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งนี้เพื่อให้มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว ๓.๑**

เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**ตัวชี้วัด**

ว ๓.๑ ป.๖/๒ อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

## ลำดับการนำเสนอแนวคิดหลักของหน่วยย่อยที่ ๒
## เทคโนโลยีอวกาศ

เทคโนโลยีอวกาศได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์เกี่ยวกับอวกาศ

↓

เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในหลายด้าน เช่น ดาวเทียมที่โคจรรอบโลกสามารถนำมาใช้ในการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การศึกษาด้านดาราศาสตร์ การระบุตำแหน่งและทิศทาง อีกทั้งยังสามารถนำจุดเด่นด้านต่าง ๆ ของเทคโนโลยีอวกาศมาพัฒนาต่อยอดเป็นเทคโนโลยีที่ใช้บนโลกเพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์

**โครงสร้างของหน่วยย่อยที่ ๑ เทคโนโลยีอวกาศ**

| หน่วยการเรียนรู้ | ชื่อหน่วยย่อย | จำนวนแผน | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ | หน่วยย่อยที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศ | ๑ | ๒ การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ | ๕ |

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**คำชี้แจงประกอบแผนจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ เวลา ๕ ชั่วโมง**

---

**๑. สาระสำคัญของแผน**

เทคโนโลยีอวกาศมีพัฒนาการมาจากการสังเกตท้องฟ้าด้วยตาเปล่าของมนุษย์ ต่อมามีการใช้กล้องโทรทรรศน์แบบต่าง ๆ ทั้งที่อยู่บนโลกและในอวกาศ จนกระทั่งการใช้ยานอวกาศแบบต่าง ๆ ในการสำรวจอวกาศเพื่อปฏิบัติภารกิจมากมาย ยิ่งไปกว่านั้นเทคโนโลยีอวกาศยังเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งนี้เพื่อให้มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน

**๒. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำไปใช้ (ให้ระบุสิ่งที่ต้องการเน้นหรือข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ) ในเรื่องต่อไปนี้ คือ**

**๒.๑ ขอบข่ายเนื้อหา**

เทคโนโลยีอวกาศเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ เครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ และอวกาศที่อยู่นอกเหนืออาณาเขตของโลกเพื่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อจักรวาล ปรากฏการณ์ และดาวต่าง ๆ รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่มนุษย์

เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องนับจากการสำรวจอวกาศด้วยตาเปล่า มาเป็นใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มจากการสำรวจอวกาศจากบนพื้นโลกด้วยกล้องโทรทรรศน์ และพัฒนาไปสู่การสำรวจอวกาศจากนอกโลกโดยการส่งจรวด ดาวเทียม ยานอวกาศ หุ่นยนต์สำรวจ ยานสำรวจแบบบินผ่าน ยานขนส่งอวกาศออกสู่นอกโลกเพื่อสำรวจดาวต่าง ๆ ทั้งในระบบสุริยะและนอกระบบสุริยะ และสร้างสถานีอวกาศนอกโลก และในอนาคตจะมีการส่งมนุษย์เดินทางไปสำรวจดาวต่าง ๆ มากขึ้น

เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ทั้งในการศึกษาอวกาศ และมีประโยชน์ต่อมนุษย์ที่อยู่บนโลก ทั้งที่เป็นประโยชน์โดยตรงจากการใช้ข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีอวกาศที่ส่งไปนอกโลก เช่น ข้อมูลจากดาวเทียมใช้ในการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การศึกษาด้านดาราศาสตร์ การระบุตำแหน่งและทิศทาง รวมทั้งประโยชน์ทางอ้อมจากการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีอวกาศมาเป็นเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น อาหารของทารกที่มีสารอาหารสูงซึ่งพัฒนามาจากอาหารของนักบินอวกาศ กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนามาจากกล้องถ่ายรูปของนักวิจัยที่ทำงานที่สถานีอวกาศ เครื่องกรองน้ำของสระว่ายน้ำพัฒนามาจากระบบกรองน้ำในยานอวกาศ หูฟังไร้สายพัฒนามาจากหูฟังของนักบินอวกาศ กล้องวิเคราะห์เพลิงไหม้พัฒนามาจากกล้องอินฟราเรดสำหรับวิเคราะห์ความร้อนของกระสวยอวกาศ

**๒.๒ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม) (ถ้ามี)**

**จุดประสงค์ด้านความรู้**

๑. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศและการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ

๒. อธิบายประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่มีต่อมนุษย์

**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

๑. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

๒. การลงความเห็นจากข้อมูล

๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**

๑. มุ่งมั่นในการทำงาน

๒. ใฝ่เรียนรู้

๓. มีวินัย

**๒.๓ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**๑) การเตรียมตัวของครู นักเรียน (การจัดกลุ่ม) (ถ้ามี)**

การจัดกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน

**๒) การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ของครู นักเรียน (ถ้ามี)**

**สิ่งที่ครูต้องเตรียม คือ**

๒.๑ ครูอาจเตรียมเอกสารไว้ให้นักเรียนได้อ่าน เช่น เอกสารเผยแพร่หรือเว็บไซต์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเทคโนโลยีอวกาศ เช่น NASA, สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) GISTDA, ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ ตามเว็บไซต์นี้ (https://www.jpl.nasa.gov/infographics/infographic.view.php?id=11358, https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2008/tech_benefits.html)

หรือสามารถใช้คำค้นต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์ เช่น สิ่งประดิษฐ์ซึ่งเป็นผลจากการสำรวจอวกาศหรือสืบค้นข้อมูลล่วงหน้าเพื่อไว้แนะนำนักเรียนให้ไปสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือโดยสามารถใช้คำค้นต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์สำหรับค้นหาข้อมูล เช่น เทคโนโลยีอวกาศ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ ความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ เส้นเวลาของการสำรวจอวกาศ space technology timeline

๒.๒ ครูอาจดาวน์โหลดการ์ดที่แสดงเทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศไว้ให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากชุดเกมกระดานสถานีอวกาศ (space station) นี้ จาก http://ipst.me/10934 หรือสแกน QR code นี้ โดยเลือกมาเฉพาะในเอกสารหน้า ๑๑-๑๓

๒.๓ ครูอาจเตรียมอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน เท็บเล็ต เพื่อไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ หรือดาวน์โหลดและพิมพ์เอกสารจาก http://ipst.me/10930 หรือสแกน QR code นี้

**สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม/กลุ่ม**

-

**๓) เตรียมใบงาน ใบความรู้ ใบกิจกรรม (ถ้ามี)**

๓.๑ ใบงาน ๐๑ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ
๓.๒ ใบความรู้ เรื่อง การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ
๓.๓ ใบงาน ๐๒ ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ
๓.๔ ใบความรู้ เรื่อง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ
๓.๕ ใบความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ
๓.๖ ใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ

**๒.๔ วัดผลประเมินผล (ถ้ามี)**

**๑) วิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้**

๑.๑ การตอบคำถามในใบงาน
๑.๒ สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม
๑.๓ สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม

**๒) วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์**

**๒.๑ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านความรู้**

ตรวจให้คะแนนจากการตอบคำถามในใบงาน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๒ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๒.๓ เครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมินด้านคุณธรรม**

สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมโดยใช้แบบประเมินด้านคุณธรรม (ดังแนบ) นำคะแนนมารวมกัน แล้วใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

**๓) การทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน หลังเรียน**

ทำแบบฝึกหัดในใบงานหลังเรียน

**๓. อื่น ๆ**

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ** **เวลา ๕ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | |
|---|---|
| **ขั้นนำ** | ● ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ |
| **ขั้นสอน** | ● ทำกิจกรรมที่ ๑ เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างไรบ้าง โดยอ่านข้อมูลจากใบความรู้และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม แล้วอภิปรายและนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ และทำใบงาน ๐๑ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ<br>● ทำกิจกรรมที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร โดยอ่านใบความรู้และทำผังความคิด แล้วทำใบงาน ๐๒ ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ |
| **ขั้นสรุป** | ● อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการพัฒนาและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ<br>● ทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ |
| **ขั้นประเมินผล** | ● ประเมินจากการตอบคำถาม<br>● ประเมินจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน<br>● ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** **เวลา ๕ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| **ขอบเขตเนื้อหา** | **กิจกรรมการเรียนรู้ (๕ ชั่วโมง)** | **สื่อ / แหล่งเรียนรู้** |
|---|---|---|
| เทคโนโลยีอวกาศเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ เครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ และอวกาศที่อยู่นอกเหนืออาณาเขตของโลกเพื่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อจักรวาล ปรากฏการณ์ และดาวต่าง ๆ รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่มนุษย์<br>เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง | **ชั่วโมงที่ ๑**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**<br>๑. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุท้องฟ้าและตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับอวกาศ ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โดยให้นักเรียนชมวีดิทัศน์ที่แสดงมุมมองของโลกจากพื้นผิวโลก จนออกสู่อวกาศ รวมทั้งแสดงวัตถุท้องฟ้าต่าง ๆ ในอวกาศ เช่น วีดิทัศน์ เรื่อง Earth zoom out (Amazing) จาก https://www.youtube.com (สื่อเรื่อง Earth zoom out (Amazing) เป็นวีดิทัศน์ที่อยู่ในหมวดหมู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่อนุญาตให้ใช้ได้แต่ต้องมีการระบุแหล่งที่มา และอนุญาตการนำมาใช้ซ้ำ)<br>๑.๑ จากวีดิทัศน์ สิ่งใดบ้างที่เป็นวัตถุท้องฟ้า (เช่น ดาวต่าง ๆ อุกกาบาต)<br>๑.๒ วัตถุท้องฟ้าอยู่บริเวณใด (อวกาศ)<br>๑.๓ อวกาศคือบริเวณใด มีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง จากนั้นครูให้ความรู้เพิ่มเติมได้ว่า อวกาศ คือ บริเวณที่อยู่เหนือพื้นโลกขึ้นไปมากกว่า 100 กิโลเมตร เป็นบริเวณที่ไม่มีอากาศอยู่เลย ในอวกาศจะมีวัตถุท้องฟ้า)<br>๒. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๒.๑ นักเรียนคิดว่า ภาพวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ในอวกาศที่นักเรียนเห็นในวีดิทัศน์นี้ ได้มาอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ เช่น ถ่ายจากกล้องโดยการถ่ายไปจากพื้นโลก หรือถ่ายโดยกล้องที่อยู่ในอวกาศ) | -<br><br>**ภาระงาน / ชิ้นงาน**<br>๑. การบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน<br>๒. การทำแบบฝึกหัด<br><br>**วิธีการประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัด<br>๒. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม<br>๓. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมขณะทำกิจกรรม |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** **เวลา ๕ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| นับจากการสำรวจอวกาศด้วยตาเปล่า มาเป็นใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มจากการสำรวจอวกาศจากบนพื้นโลกด้วยกล้องโทรทรรศน์ และพัฒนาไปสู่การสำรวจอวกาศจากนอกโลกโดยการส่งจรวด ดาวเทียม ยานอวกาศ หุ่นยนต์สำรวจ ยานสำรวจแบบบินผ่าน ยานขนส่งอวกาศ ออกสู่นอกโลกเพื่อสำรวจดาว ต่าง ๆ ทั้งในระบบสุริยะและนอกระบบสุริยะ และสร้างสถานีอวกาศนอกโลก และในอนาคตจะมีการส่งมนุษย์ | ๒.๒ นักเรียนคิดว่าภาพในวีดิทัศน์เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอวกาศหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น กล้องที่ใช้ถ่ายภาพเกี่ยวข้องกับการเทคโนโลยีอวกาศ โดยกล้องนี้พัฒนามาจากงานวิจัยด้านอวกาศที่พัฒนากล้องให้มีขนาดเล็ก แต่ถ่ายภาพได้คมชัด)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๕ นาที)**<br>๓. ครูชวนนักเรียนไปหาคำตอบ โดยให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมและจุดประสงค์ในใบกิจกรรมที่ ๑ เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างไรบ้าง หน้า ๒๑๖ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๓.๑ กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ)<br>๓.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การรวบรวมข้อมูล)<br>๓.๓ เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศและการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ)<br>๔. ครูสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบอีกครั้งว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้รวบรวมข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศจากในใบความรู้และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ<br>๕. นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๑ หน้า ๒๑๖ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้<br>๕.๑ นักเรียนจะได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ)<br>๕.๒ นักเรียนจะได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนี้จากที่ใดบ้าง (จากใบความรู้ เรื่อง การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศและแหล่งอื่น ๆ เช่น เว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ หนังสือ เอกสาร) | **เกณฑ์การประเมิน**<br>๑. การตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๒. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะทำกิจกรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน<br>๓. มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม<br>- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน<br>- ๕๐% - ๗๙ % ได้ ๒ คะแนน<br>- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** **เวลา ๕ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| เดินทางไปสำรวจดาวต่าง ๆ มากขึ้น<br>เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ทั้งในการศึกษาอวกาศ และมีประโยชน์ต่อมนุษย์ที่อยู่บนโลก ทั้งที่เป็นประโยชน์โดยตรงจากการใช้ข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีอวกาศที่ส่งไปนอกโลก เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม ใช้ในการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การศึกษาด้านดาราศาสตร์ การระบุตำแหน่งและทิศทาง รวมทั้งประโยชน์ทางอ้อมจากการพัฒนาต่อ | ๕.๓ เมื่อนักเรียนได้รวบรวมข้อมูลแล้วต้องทำอะไรต่อ (อภิปรายเกี่ยวกับการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศและบันทึกชื่อเทคโนโลยีอวกาศและช่วงเวลาที่เริ่มใช้งานในรูปแบบที่น่าสนใจ)<br>๖. เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำกิจกรรมในวิธีทำแล้ว ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายของเทคโนโลยีอวกาศว่า เทคโนโลยีอวกาศ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ เครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ และอวกาศที่อยู่นอกเหนืออาณาเขตของโลก เพื่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อจักรวาล ปรากฏการณ์ และดาวต่าง ๆ รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่มนุษย์<br>๗. จากนั้นครูให้นักเรียนอ่านข้อมูลในใบความรู้ เรื่อง การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ หน้า ๒๑๗-๒๒๑ และครูอาจเตรียมเอกสารให้เวลานักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเทคโนโลยีอวกาศ เช่น NASA, สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) GISTDA, ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและบันทึกชื่อเทคโนโลยีอวกาศและช่วงเวลาที่เริ่มใช้งานในรูปแบบที่น่าสนใจลงในใบงาน ๐๑ การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ หน้า ๒๒๒-๒๒๓ โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือและย้ำให้นักเรียนเรียงลำดับเทคโนโลยีในช่วงเวลาที่เริ่มใช้งานจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และเตรียมนำเสนอในชั่วโมงถัดไป<br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๘. ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ว่า นักเรียนได้เรียนรู้ความหมายของเทคโนโลยีอวกาศได้ว่า เทคโนโลยีอวกาศเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ เครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ และอวกาศที่อยู่นอกเหนือ | |

| **แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ** | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| ยอดเทคโนโลยีอวกาศมาเป็นเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น อาหารของทารกที่มีสารอาหารสูง ซึ่งพัฒนามาจากอาหารของนักบินอวกาศ กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนามาจากกล้องถ่ายรูปของนักวิจัยที่ทำงานที่สถานีอวกาศ เครื่องกรองน้ำของสระว่ายน้ำพัฒนามาจากระบบกรองน้ำในยานอวกาศ หูฟังไร้สายพัฒนามาจากหูฟังของนักบินอวกาศ กล้องวิเคราะห์เพลิงไหม้พัฒนามาจาก | อาณาเขตของโลก เพื่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อจักรวาล ปรากฏการณ์ และดาวต่าง ๆ รวมถึงการศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่มนุษย์ ซึ่งเทคโนโลยีอวกาศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีหลายออย่าง เช่น กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียม ยานอวกาศ ยานขนส่งอวกาศ<br>๙. ครูแจ้งว่าในชั่วโมงถัดไป นักเรียนจะได้นำเสนอและสรุปเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศในกิจกรรม ที่ ๑ ต่อไป<br><br>**ชั่วโมงที่ ๒**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๑๐ นาที)**<br>๑๐. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ โดยครูอาจเปิดวีดิทัศน์หรือใช้รูปการไปเหยียบดวงจันทร์เป็นครั้งแรก จากนั้นครูอาจเล่าว่า *“ยานอพอลโล ๑๑ พามนุษย์ขึ้นไปบนดวงจันทร์ได้สำเร็จเป็นครั้งแรก สร้างประวัติศาสตร์หน้าใหม่ให้กับการสำรวจอวกาศ ซึ่งยานอพอลโล ๑๑ ทะยานขึ้นจากศูนย์อวกาศเคนเนดี้ในรัฐฟลอริด้า เมื่อวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ปี ๒๕๑๒ พร้อมกับนักบินอวกาศ ๓ คน ได้แก่ นีล อาร์มสตรอง ผู้บังคับการ, เอดวิน อัลดริน และไมเคิล คอลลินส์ โดยคอลลินส์ อยู่ในยานบริการบังคับการซึ่งโคจรรอบดวงจันทร์ ใช้เวลาเดินทางจากโลก ๔ วัน จึงถึงดวงจันทร์ เมื่อแยกจากยานโคจรรอบดวงจันทร์แล้วอาร์มสตรองและอัลดรินบังคับยานชื่ออีเกิ้ลลงไปบนพื้นผิวของดวงจันทร์ ขณะที่อาร์มสตรองเป็นคนแรกที่ก้าวลงเหยียบบนผิวดวงจันทร์ นีล อาร์มสตรอม ผู้เหยียบบนดวงจันทร์เป็นคนแรก ได้เสียชีวิตเมื่อปี ๒๕๕๕”* จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** **เวลา ๕ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

| | | |
|---|---|---|
| กล้องอินฟราเรดสำหรับวิเคราะห์ความร้อนของกระสวยอวกาศ<br><br>**จุดประสงค์ด้านความรู้**<br>๑. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศและการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ<br>๒. อธิบายประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่มีต่อมนุษย์<br><br>**จุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**<br>๑. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | ๑๐.๑ นักเรียนคิดว่าลักษณะของดวงจันทร์ที่นักบินอวกาศเห็นขณะที่ยานอพอลโล ๑๑ อยู่ในอวกาศก่อนถึงดวงจันทร์กับที่เราเห็นจากพื้นโลกเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ลักษณะของดวงจันทร์ที่นักบินอวกาศเห็นกับที่เราเห็นจากพื้นโลกแตกต่างกัน ดวงจันทร์ที่นักบินอวกาศเห็นเป็นรูปทรงกลม และนักบินอวกาศเห็นลักษณะพื้นผิวของดวงจันทร์ได้ละเอียด ชัดเจนกว่าการมองจากบนพื้นโลก)<br>๑๐.๒ นักเรียนคิดว่าการออกไปสำรวจดวงจันทร์ ต้องใช้เทคโนโลยีอวกาศอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ใช้ยานอวกาศ ชุดนักบินอวกาศ อาหารสำหรับนักบินอวกาศ)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๔๐ นาที)**<br>๑๑. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้นำเสนอ อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ<br>๑๒. ครูให้นักเรียนนำเสนอชื่อเทคโนโลยีและช่วงเวลาการเริ่มใช้งานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูล ที่รวบรวมได้จากใบความรู้ เรื่อง การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศและแหล่งอื่น ๆ ที่ได้สืบค้นมา โดยครูช่วยตรวจสอบความถูกต้อง<br>๑๓. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามดังนี้<br>๑๓.๑ นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศจากแหล่งใด และข้อมูลดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามที่ได้สืบค้นมา ข้อมูลที่สืบค้นมาหากเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ควรมาจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ เช่น เว็บไซต์ของหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ ดาราศาสตร์) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| ๒. การลงความเห็นจากข้อมูล<br>๓. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป<br><br>**จุดประสงค์ด้านคุณธรรม**<br>๑. มุ่งมั่นในการทำงาน<br>๒. ใฝ่เรียนรู้<br>๓. มีวินัย | ๑๓.๒ เทคโนโลยีอวกาศที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล เช่น กล้องโทรทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์วิทยุ จรวด ดาวเทียม ยานอวกาศ ยานขนส่งอวกาศ กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล หุ่นยนต์สำรวจอวกาศ สถานีอวกาศ ยานสำรวจแบบบินผ่าน)<br>๑๓.๓ เหตุการณ์ใดที่ทำให้ความเชื่อที่ว่าโลกเป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะเปลี่ยนไป (เหตุการณ์ที่กาลิเลโอ กาลิเลอี ประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์ได้สำเร็จและค้นพบดวงจันทร์ ๔ ดวงโคจรรอบดาวพฤหัสบดี)<br>๑๓.๔ ภาพที่ได้จากกล้องโทรทรรศน์อวกาศแตกต่างจากภาพที่ได้จากกล้องโทรทรรศน์ที่ติดตั้งอยู่บนโลกอย่างไร เพราะเหตุใด (ภาพที่ได้จากกล้องโทรทรรศน์อวกาศจะชัดเจนกว่า เนื่องจากโคจรอยู่เหนือชั้นบรรยากาศของโลกจึงไม่มีชั้นบรรยากาศมาบดบังเหมือนกับกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้บนโลก)<br>๑๓.๕ เทคโนโลยีอวกาศใดที่เป็นจุดเปลี่ยนทำให้การสำรวจอวกาศไม่ได้สำรวจจากพื้นโลกแต่ขยายไปสู่การสำรวจจากนอกโลก รู้ได้อย่างไร (ดาวเทียมเป็นเทคโนโลยีอวกาศที่เป็นจุดเปลี่ยนที่มนุษย์ได้สำรวจนอกโลก รู้ได้จากในปี พ.ศ. ๒๕๐๐ สหภาพโซเวียตได้ส่งดาวเทียมสปุตนิกออกไปนอกโลกได้สำเร็จเป็นครั้งแรกและหลังจากนั้นการสำรวจอวกาศก็มุ่งเน้นการสำรวจนอกโลกเป็นหลัก) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า จรวดเป็นเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้ในการขนส่งดาวเทียมและยานอวกาศออกไปนอกโลก)<br>๑๓.๖ จรวดนำดาวเทียมหรือยานอวกาศออกไปสำรวจนอกโลกได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง หากนักเรียนตอบไม่ได้ ครูช่วยอธิบายว่า จรวดมีเครื่องยนต์ที่มีแรง | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ขับดันสูงมาก จึงสามารถใช้เป็นพาหนะในการนำสิ่งต่าง ๆ เช่น ดาวเทียม หรือยานอวกาศออกสู่นอกโลกได้)<br>๑๓.๗ หลังจากที่ส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศในปี พ.ศ. ๒๕๐๐ แล้วมีการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศอะไรและเพื่อประโยชน์อะไรบ้าง เรียงลำดับ (ชุดนักบินอวกาศเพื่อออกไปสำรวจนอกโลก ยานอวกาศ อพอลโลเพื่อขนส่งนักบินอวกาศไปสำรวจดวงจันทร์เป็นครั้งแรก ยานอวกาศไปดาวเคราะห์ต่าง ๆ กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลเพื่อสำรวจอวกาศได้ในระยะไกลมากขึ้น หุ่นยนต์สำรวจและยานสำรวจแบบบินผ่านเพื่อไปสำรวจดาวต่าง ๆ ในระบบสุริยะ ยานวอยเจอร์ไปสำรวจนอกระบบสุริยะ ยาน Parker Solar Probe ไปสำรวจดวงอาทิตย์ ยานอวกาศดราก้อนเพื่อขนส่งสินค้าเชิงพาณิชย์และสัมภาระต่าง ๆ ไปสู่สถานีอวกาศ)<br>๑๓.๘ ยานอวกาศกับยานขนส่งอวกาศเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ยานอวกาศกับยานขนส่งอวกาศแตกต่างกัน โดยยานอวกาศเป็นยานที่มีนักบินอวกาศ และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับสำรวจอวกาศ ซึ่งยานอวกาศจะเดินทางแบบไปและกลับเที่ยวเดียว แต่ยานขนส่งอวกาศเป็นยานที่ทำหน้าที่เป็นยานโดยสารสำหรับขนส่งสิ่งต่าง ๆ ทั้งนักบินอวกาศ อุปกรณ์ต่าง ๆ ไปปฏิบัติหน้าที่ในสถานีอวกาศ จากนั้นยานจะกลับสู่พื้นโลก และอาจเดินทางไปส่งสิ่งของได้อีกหลายครั้ง)<br>๑๓.๙ จากใบความรู้มียานอวกาศไปสำรวจดาวดวงใดแล้วบ้าง (ดวงจันทร์ ดาวอังคาร ดวงอาทิตย์ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน)<br>๑๓.๑๐ การดำเนินการใดที่ทำให้การศึกษาอวกาศมีขอบเขตกว้างออกไปมากกว่าระบบสุริยะ (การที่อเมริกาส่งยานวอยเอเจอร์ออกไปสำรวจนอกระบบสุริยะ) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๓.๑๑ สถานีอวกาศนอกโลกมีความสำคัญอย่างไร (สถานีอวกาศนอกโลกมีความสำคัญเพราะเป็นสถานที่ที่ใช้ทดลองทางวิทยาศาสตร์ มีสภาพแวดล้อมแตกต่างไปจากการทดลองบนโลก ซึ่งอาจทำให้ได้ความรู้ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์)<br>๑๓.๑๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศมีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ใช้เงินจำนวนมากในการสร้างและทดลองใช้ซึ่งอาจไม่ประสบความสำเร็จ เกิดความเสียหายได้เมื่อส่งขึ้นไปนอกโลกได้เมื่อเจอวัตถุบนท้องฟ้ามาเมื่องานยังไม่สำเร็จ)<br>๑๔. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๒๒๔-๒๒๕ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ<br>**<u>ขั้นสรุป</u> ๑๐ นาที)**<br>๑๕. ครูเปิดโอกาศให้นักเรียนลงข้อสรุปด้วยตนเองเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศที่ได้เรียนมาทั้งหมด<br>๑๖. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศได้ว่า เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องนับจากการสำรวจอวกาศด้วยตาเปล่า มาเป็นใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มจากการสำรวจอวกาศจากบนพื้นโลกด้วยกล้องโทรทรรศน์ และพัฒนาไปสู่การสำรวจอวกาศจากนอกโลกโดยการส่งจรวด ดาวเทียม ยานอวกาศ หุ่นยนต์สำรวจ ยานสำรวจแบบบินผ่าน ยานขนส่งอวกาศ ออกสู่นอกโลกเพื่อสำรวจดาวต่าง ๆ ทั้งในระบบสุริยะและนอกระบบสุริยะ และสร้างสถานีอวกาศนอกโลก และในอนาคตจะมีการส่งมนุษย์เดินทางไปสำรวจดาวต่าง ๆ มากขึ้น | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๑๗. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าครั้งต่อไปจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ<br><br>**ชั่วโมงที่ ๓**<br>**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**<br>๑๘. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ โดยนำรูปหรือวีดิทัศน์ของนักบินอวกาศที่สวมชุดอวกาศและมาให้นักเรียนสังเกต จากนั้นครูใช้คำถามดังนี้<br>๑๘.๑ รูปหรือวีดิทัศน์นี้คือเกี่ยวกับอะไร และเป็นเทคโนโลยีอวกาศหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักบินอวกาศ ที่สวมชุดนักบินอวกาศ โดยชุดนักบินอวกาศเป็นเทคโนโลยีอวกาศเพราะเป็นเครื่องมือที่มนุษย์นำมาใช้เพื่อการศึกษาและการเรียนรู้นอกโลก)<br>๑๘.๒ เทคโนโลยีอวกาศที่เรียนมาแล้วมีอะไรบ้าง (สิ่งที่เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่เรียนมาแล้วมีหลายอย่าง เช่น กล้องโทรทรรศน์ จรวด ยานอวกาศ ยานขนส่งอวกาศ)<br>๑๙. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้คำถามว่า เราสามารถนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์บนโลกได้หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เราสามารถประยุกต์เทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์บนโลกได้ เช่น อาจผลิตอาหารคล้ายๆ กับอาหารของนักบินอวกาศสำหรับใช้ในยามขาดแคลน หรือนักเรียนอาจตอบว่าไม่สามารถนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้บนโลกได้ เพราะเทคโนโลยีอวกาศเป็นการใช้ประโยชน์สำหรับการสำรวจอวกาศเท่านั้น | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | **<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๒๐. ครูชวนนักเรียนอ่านชื่อกิจกรรมที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร และอ่านจุดประสงค์ หน้า ๒๒๖ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามดังนี้<br>๒๐.๑ กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้เรียนเรื่องอะไร (ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่มีต่อมนุษย์)<br>๒๐.๒ นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ด้วยวิธีใด (การรวบรวมข้อมูล)<br>๒๐.๓ เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้ (อธิบายประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่มีต่อมนุษย์)<br>๒๑. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้อ่านข้อมูลและเขียนผังความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ<br>๒๒. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร ข้อ ๑-๒ หน้า ๒๒๖ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้<br>๒๒.๑ นักเรียนต้องอ่านใบความรู้ เรื่อง อะไร (ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ)<br>ครูอาจดาวน์โหลด e-poster เรื่องประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล เพิ่มเติม หรือให้นักเรียนสแกน QR code นี้ หรือเข้าเว็บไซต์ http://ipst.me/10930 ด้วยตนเอง | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๒.๒ นักเรียนต้องทำอะไรต่อ (เขียนผังความคิดเรื่องประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และอภิปรายเกี่ยวกัวประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่มีต่อมนุษย์) ครูอาจให้นักเรียนเขียนผังความคิดในกระดาษปรู๊ฟ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือใช้แอปพลิเคชัน เช่น ThinkSpace, XMind:Mind Map แทนการบันทึกในใบงาน ๐๒ หน้า ๒๓๓-๒๓๔<br>๒๓. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ หน้า ๒๒๗-๒๓๐ หรืออาจให้รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ แล้วเขียนผังความคิดเรื่องประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ อภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์ และนำเสนอผังความคิดโดยครูอาจสุ่มหรือให้นักเรียนได้จัดแสดงผลงานรอบห้อง<br>๒๔. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๒๔.๑ เทคโนโลยีอวกาศที่มนุษย์สร้างขึ้นสำหรับใช้สำรวจอวกาศ มีอะไรบ้าง ยกตัวอย่าง (ยานอวกาศ หุ่นยนต์สำรวจดาว)<br>๒๔.๒ สถานีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร (เพื่อทดลองวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ที่อยู่ในสภาวะที่มีแรงโน้มถ่วงน้อยมาก เช่น การพัฒนาวัคซีน ป้องกันโรค การปลูกพืชในอวกาศ)<br>๒๔.๓ เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์เฉพาะการสำรวจอวกาศใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ใช่ เพราะเทคโนโลยีอวกาศนอกจากมีประโยชน์ในการศึกษาอวกาศแล้ว ยังมีประโยชน์ในการนำข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมมาใช้บนโลก นอกจากนี้ยังมีการต่อยอดพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศต่าง ๆ มาเป็นเทคโนโลยีที่ใช้บนโลกอีกด้วย) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ดาวเทียมคือสิ่งที่ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | มนุษย์ที่สร้างขึ้นและส่งออกสู่อวกาศเพื่อให้โคจรรอบโลกได้ ดาวเทียมมีอุปกรณ์สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ และถ่ายทอดข้อมูลนั้นมายังโลก ซึ่งข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมนำมาใช้พัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ ได้)<br>๒๔.๔ ดาวเทียมนำมาใช้ประโยชน์ทำสิ่งใดบ้าง (ใช้ในการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การศึกษาด้านดาราศาสตร์ การกำหนดตำแหน่งทิศทาง)<br>๒๔.๕ ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรเหมือนหรือแตกต่างจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา อย่างไร (ดาวเทียมทั้ง ๒ แบบ โคจรรอบโลกเหมือนกัน แต่มีภารกิจแตกต่างกัน โดยดาวเทียมสำรวจทรัพยากร มีภารกิจสำรวจทรัพยากรเพื่อวางแผนการพัฒนาและอนุรักษ์ ส่วนดาวเทียมอุตุนิยมวิทยามีภารกิจส่งข้อมูลหรือพยากรณ์อากาศ)<br>๒๔.๖ ถ้ามีรายงานข่าวว่า “ดาวเคราะห์น้อยกลุ่มหนึ่งมีการเคลื่อนที่มาใกล้วงโคจรของโลก” ข่าวนี้เป็นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศใด (ดาวเทียมดาราศาสตร์)<br>๒๔.๗ นักเรียนคิดว่าดาวเทียมมีประโยชน์กับตัวนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบจากประสบการณ์ของตนเอง และให้เหตุผล เช่น มีประโยชน์ เพราะหากต้องการเดินทางไปสถานที่ที่ไม่เคยไป จำเป็นต้องใช้แอปพลิเคชันแผนที่โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมกำหนดตำแหน่งทิศทาง)<br>๒๔.๘ นักเรียนเคยใช้เทคโนโลยีใดบ้างที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ และเทคโนโลยีพัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศใด (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ตนเอง) | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

ครูชักชวนไปหาคำตอบจากกิจกรรมต่อไป โดยอาจให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลมาล่วงหน้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศจากในแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้เกี่ยวกับอวกาศ เช่น จากเว็บไซต์ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) GISTDA หรือ NASA โดยจดบันทึกชื่อเทคโนโลยีบนโลก และชื่อเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีบนโลก และแหล่งข้อมูลที่สืบค้นมา

**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**

๒๕. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

๒๖. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศได้ว่า เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ทั้งในการศึกษาอวกาศ และมีประโยชน์ต่อมนุษย์ที่อยู่บนโลกโดยตรง เช่น การส่งยานอวกาศไปสำรวจดาว การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมในการดำเนินชีวิต

**ชั่วโมงที่ ๔**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๒๗. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ และตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับเทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ โดยครูนำรูปกล้องถ่ายรูปในอดีตจนถึงปัจจุบัน เช่น กล้องถ่ายรูปขนาดใหญ่ กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากนั้นใช้คำถามดังนี้

๒๗.๑ กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นเทคโนโลยีอวกาศหรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่เป็น เพราะไม่ได้เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์และอวกาศ)

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ๒๗.๒ นักเรียนคิดว่ากล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่มีการพัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศหรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)<br>**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**<br>๒๘. ครูชวนนักเรียนหาคำตอบจากกิจกรรมที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร โดยแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่า ในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้สืบค้นข้อมูลและเขียนผังความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศเพิ่มเติมลงในแผนผังเดิมที่ได้ทำไปในชั่วโมงที่แล้ว<br>๒๙. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำในใบกิจกรรมที่ ๒ เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร ข้อ ๓-๔ หน้า ๒๒๖ โดยฝึกอ่านตามความเหมาะสม จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามในการอภิปรายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้<br>๒๙.๑ นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องอะไร (เทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ)<br>๒๙.๒ หลังจากได้ข้อมูลแล้วนักเรียนต้องทำอะไรต่อ (เขียนผังความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศเพิ่มเติม และเลือกคู่เทคโนโลยีอวกาศกับเทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศที่ชอบมากที่สุด ๓ อันดับ พร้อมบันทึกเหตุผล)<br>๓๐. เมื่อนักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมแล้ว ถ้านักเรียนได้สืบค้นข้อมูลมาล่วงหน้า ครูก็ให้นักเรียน แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้สืบค้นมาล่วงหน้าว่ามีเทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศอะไรบ้าง แล้วนำเสนอ ครูช่วยจดบันทึกชื่อเทคโนโลยีอวกาศกับการพัฒนาเทคโนโลยีบนโลกนั้นมาจากเทคโนโลยีอวกาศอะไรบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนอ่าน | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | ใบความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ หน้า ๒๓๑-๒๓๒ และอ่านข้อมูลจากการ์ดของชุดเกมกระดานสถานีอวกาศ (space station) ที่ครูเตรียมมา แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาเขียนผังความคิดเพิ่มเติมลงในผังความคิดเรื่องประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่ได้ทำไปแล้วในชั่วโมงที่แล้ว และอาจสุ่มนักเรียนนำเสนอ จากนั้นให้นักเรียนทำใบงาน ๐๒ หน้า ๒๓๕<br>๓๑. เมื่อนักเรียนบันทึกข้อมูลเสร็จแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้<br>๓๑.๑ จากใบความรู้ มีเทคโนโลยีบนโลกอะไรบ้างที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ และพัฒนามาจากอะไร นอกเหนือจากข้อมูลจากเกมกระดานสถานีอวกาศ (อาหารแห้งแบบเยือกแข็ง ที่พัฒนามาจากอาหารของนักบินอวกาศ ล้อรถยนต์สำหรับทางวิบากมาจากล้อของหุ่นยนต์สำรวจดาว กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนามาจากกล้องถ่ายรูปของนักวิจัยที่ทำงานที่สถานีอวกาศ เครื่องกรองน้ำของสระว่ายน้ำพัฒนามาจากระบบกรองน้ำในยานอวกาศ หูฟังไร้สายพัฒนามาจากหูฟังของนักบินอวกาศ ผ้าห่มอวกาศที่พัฒนามาจากฉนวนกันความร้อนน้ำหนักเบาของยานอวกาศ)<br>๓๒.๒ จากการ์ดในชุดเกมกระดานสถานีอวกาศ เทคโนโลยีใดบนโลกได้รับการพัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ เพิ่มเติมจากในใบความรู้ (เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจพัฒนามาจากอุปกรณ์ติดตามสุขภาพนักบิน ปั๊มหัวใจเทียมพัฒนามาจากระบบจ่ายเชื้อเพลิงของยานอวกาศ อุปกรณ์ตัดโลหะพัฒนามาจากระบบตัดส่วนเชื่อมกระสวยอวกาศ กล้องวิเคราะห์ | |

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |
| | เพลิงไหม้พัฒนามาจากกล้องอินฟราเรดสำหรับวิเคราะห์ความร้อนของกระสวยอวกาศ ซอฟท์แวร์ปรับภาพวีดิโอพัฒนามาจากซอฟท์แวร์ถ่ายภาพจากกล้องโทรทรรศน์ น้ำมันหล่อลื่นชีวภาพพัฒนามาจากน้ำมันหล่อลื่น ยานอวกาศ ยางรถวิบากพัฒนามาจากเส้นใยร่มชูชีพของยานสำรวจ อาหารทารกพัฒนามาจากอาหารนักบินอวกาศ อวนจับทูน่าพัฒนามาจากตาข่ายนิรภัยสำหรับนักบินอวกาศ)<br>๓๓.๓ เพราะเหตุใดจึงมีการนำเทคโนโลยีอวกาศมาพัฒนาต่อยอดเป็นเทคโนโลยีบนโลก (เพื่อพัฒนาสิ่งที่ของที่ทันสมัยและอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของมนุษย์)<br><br>**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**<br>๓๔. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีได้ว่า เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์กับมนุษย์ในทางตรงแล้วยังมีประโยชน์ในทางอ้อม โดยเราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศมาพัฒนาเป็นเทคโนโลยีบนโลกเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันได้ เช่น เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจพัฒนามาจากอุปกรณ์ติดตามสุขภาพนักบิน ผ้าห่มฉุกเฉินพัฒนามาจากฉนวนกันความร้อนของยานอวกาศ | |

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ**

| | | |
|---|---|---|
| **หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** | **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** | **เวลา ๕ ชั่วโมง** |
| **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** | **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖** |

**ชั่วโมงที่ ๕**

**<u>ขั้นนำ</u> (๕ นาที)**

๓๕. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ โดยครูอาจให้นักเรียนเล่นเกมจับคู่ชื่อของเทคโนโลยีบนโลกกับข้อความการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศที่พัฒนาเทคโนโลยีบนโลกนั้น หรือชื่อเทคโนโลยีอวกาศกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ ครูควบคุมเวลาและคอยตรวจสอบความถูกต้อง

**<u>ขั้นสอน</u> (๕๐ นาที)**

๓๖. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในชั่วโมงนี้ นักเรียนจะได้สรุปความรู้ทั้งหมดเกี่ยวกับการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

๓๗. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม หน้า ๒๓๖-๒๓๗ และร่วมกันเฉลยคำตอบ

๓๘. ครูชวนนักเรียนทำใบงาน ๐๓ แบบฝึกหัด เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ ข้อ ๑ เขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ หน้า ๒๓๘ และสุ่มนักเรียนนำเสนอ ครูตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นชวนนักเรียนทำข้อ ๒-๓ หน้า ๒๓๙ แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ** **หน่วยย่อยที่ ๒ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ** **เวลา ๕ ชั่วโมง**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**

**<u>ขั้นสรุป</u> (๕ นาที)**

๓๙. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งหมดเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศในรูปผังมโนทัศน์ดังตัวอย่าง



## แบบประเมินด้านคุณธรรม
## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ

**ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน**.....

**ชื่อกลุ่มรับการประเมิน**.....

**ประเมินผลครั้งที่**..... **วันที่** ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

**เรื่อง**.....

| ที่ | ลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้ | ระดับพฤติกรรม | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|
| | | เกิด = ๑ | ไม่เกิด = ๐ | |
| ๑. | มุ่งมั่นในการทำงาน | | | |
| ๒. | ใฝ่เรียนรู้ | | | |
| ๓. | มีวินัย | | | |

**รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด** = ..... **คะแนน**

คุณลักษณะตามจุดประสงค์ด้านคุณธรรม

- มากกว่า ๘๐% ได้ ๓ คะแนน
- ๕๐% - ๗๙% ได้ ๒ คะแนน
- ต่ำกว่า ๕๐% ได้ ๑ คะแนน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

**แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ**

**เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้**

๓ หมายถึง ดี ๒ หมายถึง พอใช้ ๑ หมายถึง ควรปรับปรุง

| สิ่งที่ประเมิน | คะแนน |
|---|---|
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |
| รวมคะแนน | |

**เกณฑ์การประเมิน**

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | สามารถนำข้อมูลประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศมาเขียนผังความคิด รวมทั้งสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ครบถ้วนด้วยตนเอง | สามารถนำข้อมูลประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศมาเขียนผังความคิด รวมทั้งสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ครบถ้วนจากการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น | สามารถนำข้อมูลประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศมาเขียนผังความคิดและสื่อสารข้อมูลได้แต่ไม่ครบถ้วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |
| การลงความเห็นจากข้อมูล | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องและชัดเจนด้วยตนเองว่าเทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน รวมทั้งยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศและบอกประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศนั้น ๆ ได้ | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้องและชัดเจนโดยอาศัยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าเทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน รวมทั้งยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศและบอกประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศนั้น ๆ ได้ | สามารถลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศได้เพียงบางส่วน แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | ระดับความสามารถ | | |
|---|---|---|---|
| | ดี (๓) | พอใช้ (๒) | ควรปรับปรุง (๑) |
| การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้องด้วยตนเองว่าเทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนามาตั้งแต่อดีตที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน ทั้งการศึกษาอวกาศ การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีอวกาศมาเป็นเทคโนโลยีที่ใช้บนโลก | สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้องโดยอาศัยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่นว่าเทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนามาตั้งแต่อดีตที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน ทั้งการศึกษาอวกาศ การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีอวกาศมาเป็นเทคโนโลยีที่ใช้บนโลก | สามารถตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศได้ไม่ครบทุกประเด็น แม้ว่าจะได้รับคำชี้แนะจากครูหรือผู้อื่น |

โอนิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

# เฉลยใบงาน

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

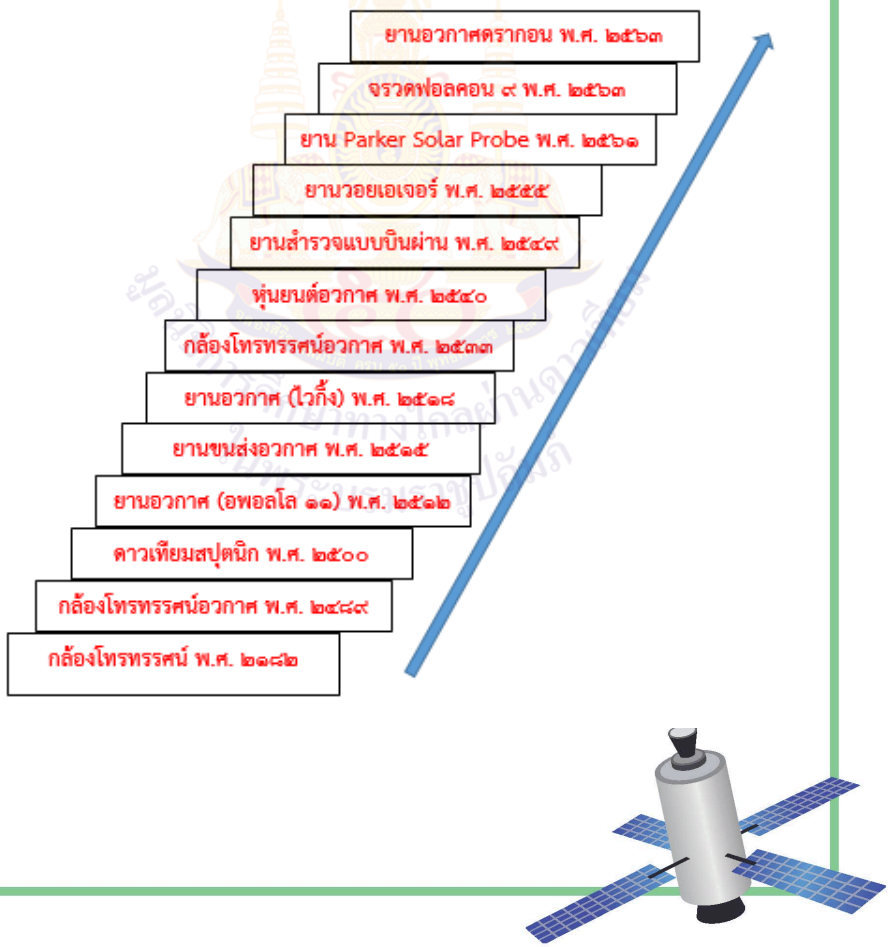
ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

# ใบงาน ๐๑ : การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

## ผลการอภิปราย

**นักเรียนบันทึกผลจากการรวบรวมข้อมูล**



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. เทคโนโลยีอวกาศมีอะไรบ้าง

เทคโนโลยีอวกาศมีหลายอย่าง เช่น ชุดนักบินอวกาศ กล้องโทรทรรศน์ จรวด ยานอวกาศ ยานขนส่งอวกาศ หุ่นยนต์สำรวจ ยานสำรวจแบบบินผ่านดาวเทียม

๒. จากข้อมูลมีลำดับการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศอย่างไร

เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจากอดีตถึงปัจจุบัน ตั้งแต่การสร้างกล้องโทรทรรศน์เพื่อสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนท้องฟ้าบนพื้นโลก ต่อมาเริ่มพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศเพื่อออกสู่นอกโลก โดยมีการพัฒนาชุดนักบินอวกาศเพื่อออกไปสำรวจนอกโลก จรวด ดาวเทียมสปุตนิก ยานอวกาศอพอลโลเพื่อขนส่งนักบินอวกาศไปสำรวจดวงจันทร์เป็นครั้งแรก ยานอวกาศไปดาวเคราะห์ต่าง ๆ กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลเพื่อสำรวจอวกาศได้ในระยะไกลมากขึ้น หุ่นยนต์สำรวจและยานสำรวจแบบบินผ่านเพื่อไปสำรวจดาวต่าง ๆ ในระบบสุริยะ ยานวอยเจอร์ไปสำรวจนอกระบบสุริยะ ยาน Parker Solar Probe ไปสำรวจดวงอาทิตย์ ยานอวกาศดรากอนเพื่อขนส่งสินค้าเชิงพาณิชย์และสัมภาระต่าง ๆ ไปสู่สถานีอวกาศ

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

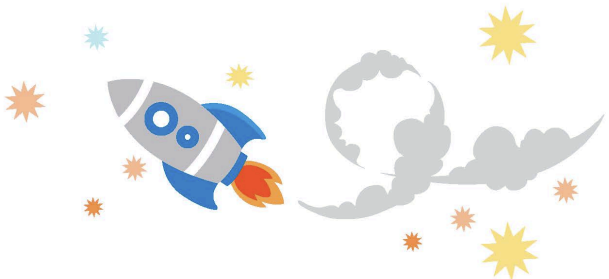
ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๑

๓. การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศมีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

ใช้เงินจำนวนมากในการสร้างและทดลองใช้และอาจไม่ประสบความสำเร็จ เกิดความเสียหายได้เมื่อส่งขึ้นไปนอกโลกได้เมื่อเจอวัตถุบนท้องฟ้ามาเมื่องานยังไม่สำเร็จ

๔. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

เทคโนโลยีอวกาศมีความก้าวหน้ามาโดยลำดับจากการสำรวจอวกาศด้วยตาเปล่า มาเป็นการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มจากการสำรวจจากบนพื้นโลก และพัฒนาไปสู่การสำรวจจากนอกโลก โดยใช้จรวดส่งยานอวกาศและสิ่งอื่น ๆ ออกสู่นอกโลก นอกจากนี้ยังมีการสร้างสถานีอวกาศนอกโลกอีกด้วย



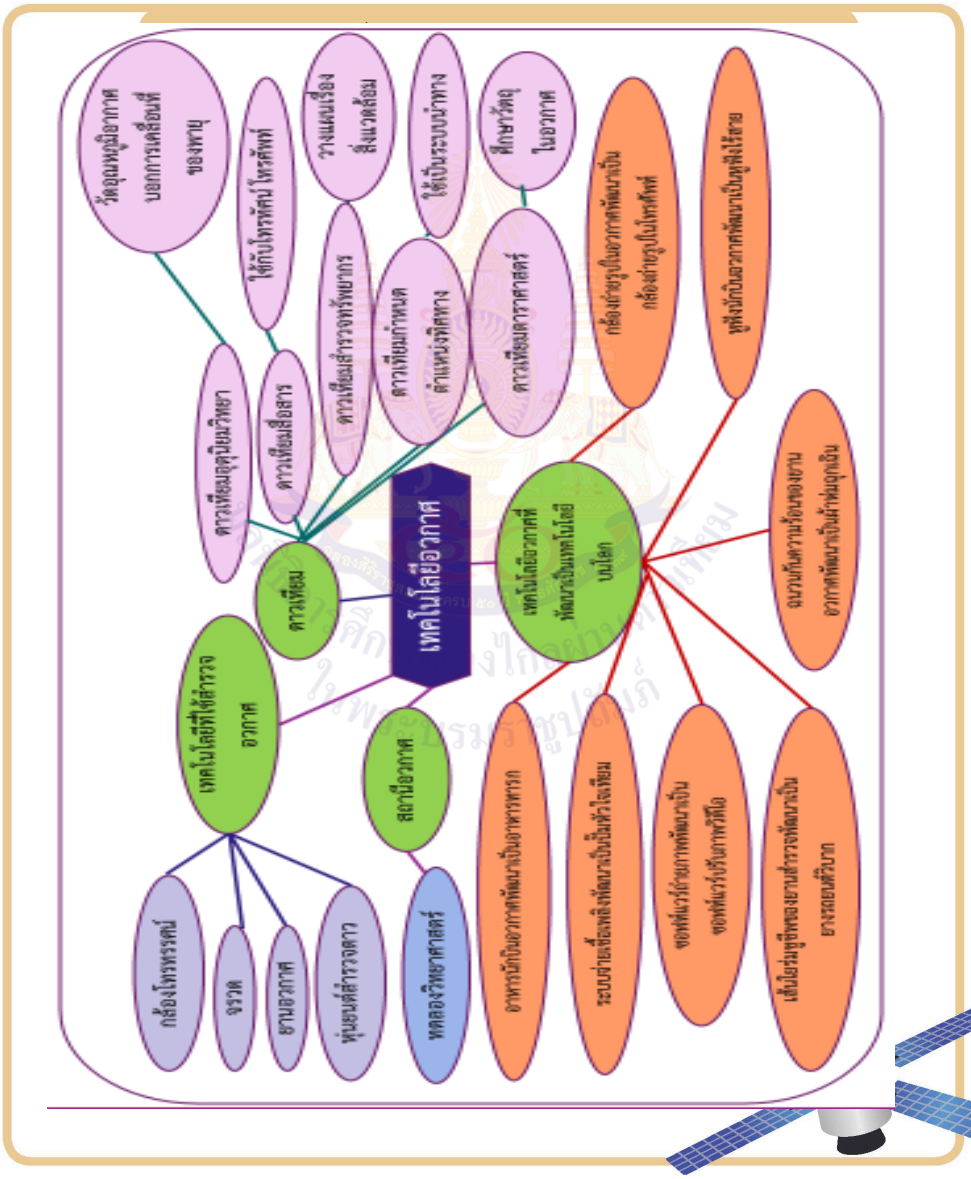
ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

# ใบงาน ๐๒ : ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

## บันทึกผลการทำกิจกรรม


เทคโนโลยีอวกาศ
ความหมาย
ประวัติ
ความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
ความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี
ความเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
ความเกี่ยวข้องกับสังคมศึกษา
ความเกี่ยวข้องกับภาษาไทย
ความเกี่ยวข้องกับสุขศึกษาและพลศึกษา
ความเกี่ยวข้องกับการงานอาชีพ
ความเกี่ยวข้องกับศิลปะ
ความเกี่ยวข้องกับสื่อสาร
ความเกี่ยวข้องกับอุตุนิยมวิทยา
ความเกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์
ความเกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์
ความเกี่ยวข้องกับการเกษตร
ความเกี่ยวข้องกับการแพทย์
ความเกี่ยวข้องกับการทหาร
ความเกี่ยวข้องกับการสื่อสาร
ความเกี่ยวข้องกับการคมนาคม
ความเกี่ยวข้องกับการสำรวจทรัพยากร
ความเกี่ยวข้องกับการพยากรณ์อากาศ
ความเกี่ยวข้องกับการสำรวจ
ความเกี่ยวข้องกับการเดินเรือ
ความเกี่ยวข้องกับการบิน
ความเกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

คู่ของเทคโนโลยีอวกาศกับเทคโนโลยีโลกที่ได้รับการพัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศนั้น ที่ชอบมากที่สุด ๓ อันดับ พร้อมบอกเหตุผล

นักเรียนบันทึกผลตามอันดับความชอบและเหตุผลของตนเอง

| อันดับที่ชอบ | เทคโนโลยีอวกาศ | เทคโนโลยีบนโลกที่ได้รับการพัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ | เหตุผล |
|---|---|---|---|
| ๑ | ยางรถวิบาก | เส้นใยร่มชูชีพของยานสำรวจ | ทำให้รถวิ่งถนนขึ้นเขา ธุรกันดารได้ |
| ๒ | ปั๊มหัวใจเทียม | ระบบจ่ายเชื้อเพลิงของยานอวกาศ | เป็นอุปกรณ์ช่วยชีวิตคน |
| ๓ | กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่ | กล้องถ่ายรูปของนักบินอวกาศที่พกพาในยานอวกาศ | พกพาไปถ่ายรูปได้ทุกที่และภาพชัด |

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

## คำถามหลังจากทำกิจกรรม

๑. ดาวเทียมมีประโยชน์ต่อมนุษย์เรื่องใดบ้าง

ดาวเทียมเป็นสิ่งที่มนุษย์ส่งขึ้นไปโคจรรอบโลก มีประโยชน์ทั้งด้านการสื่อสาร การกำหนดตำแหน่งทิศทางบนโลก การสำรวจทรัพยากรบนโลก การศึกษาดาราศาสตร์ รวมทั้งงานอุตุนิยมวิทยาหรือการพยากรณ์อากาศ

๒. หากต้องการเก็บข้อมูลเป็นภาพถ่ายเมฆ และเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการพยากรณ์อากาศ จะต้องอาศัยข้อมูลจากดาวเทียมประเภทใด เพราะเหตุใด

ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา เพราะดาวเทียมนี้โคจรรอบโลก แล้วถ่ายภาพสภาพอากาศที่ปกคลุมโลกได้ จึงนำมาพยากรณ์อากาศได้

๓. เทคโนโลยีใดบ้างที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศ และมีหลักการในการพัฒนาอย่างไร

นักเรียนตอบได้หลากหลาย เช่น กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนามาจากกล้องถ่ายรูปในอวกาศที่ต้องการกล้องที่มีขนาดเล็ก พกพาได้สะดวก หรือล้อรถยนต์วิบากพัฒนามาจากล้อของหุ่นยนต์สำรวจที่มีความแข็งแรง หรือผ้าห่มฉุกเฉินพัฒนามาจากฉนวนกันความร้อนที่มีน้ำหนักเบาของยานอวกาศที่ใช้ปกป้องยานอวกาศในขณะที่อยู่ในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูงหรือต่ำมาก

สถาบันการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๒

๔. จัดกลุ่มเทคโนโลยีบนโลกที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีอวกาศได้อย่างไรบ้าง และใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่ม

**นักเรียนตอบตามผลการจัดกลุ่มตามเกณฑ์ที่ตนเองกำหนด เช่น จัดโดยใช้ประเภทการใช้งานเป็นเกณฑ์ จะจัดได้ ๓ กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเทคโนโลยีด้านสุขภาพ กลุ่มเทคโนโลยีด้านการกู้ภัย และกลุ่มเทคโนโลยีด้านการสำรวจ**

๔. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

**เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน ทั้งการศึกษาอวกาศ การใช้ข้อมูลจากดาวเทียมประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีอวกาศมาเป็นเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้บนโลก**



ชื่อ-สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

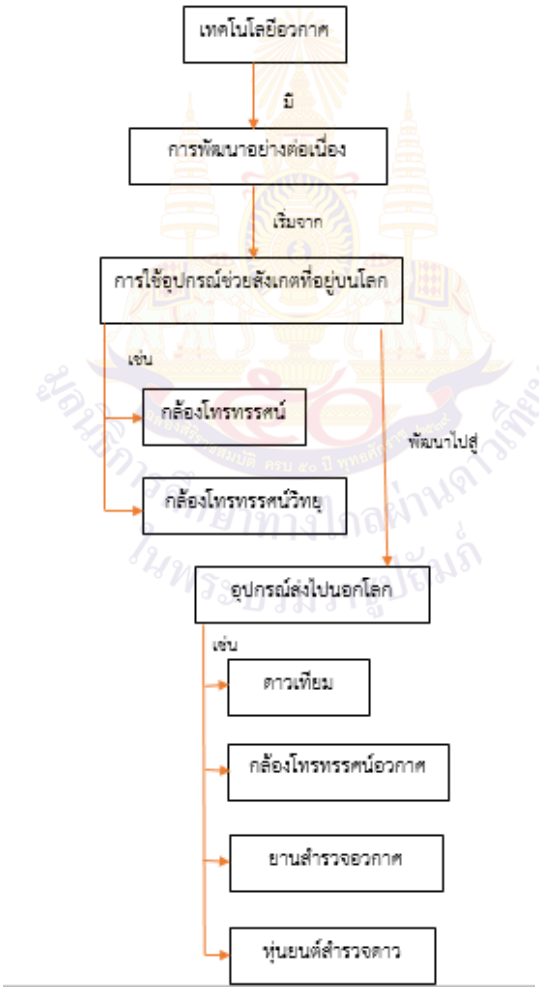
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๓

## ใบงาน ๐๓ : แบบฝึกหัด เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

๑. ผังมโนทัศน์การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศเขียนได้อย่างไร



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ป. ๖.๒ / ผ. ๒ – ๐๓

๒. นักสำรวจทางทะเลได้ค้นพบเกาะแห่งใหม่ หากต้องการทราบว่าเกาะดังกล่าวอยู่ตำแหน่งใดของโลก และมีลักษณะภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร จะต้องใช้เทคโนโลยีอวกาศใด เพราะเหตุใด

**การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ บนโลกสามารถบอกได้โดยใช้ดาวเทียมกำหนดตำแหน่งหรือทิศทาง เพื่อระบุพิกัดหรือตำแหน่งที่ตั้งของเกาะบนโลก ส่วนการบอกลักษณะภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมทำได้โดยการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เพราะเป็นดาวเทียมที่ออกแบบมาให้สามารถถ่ายภาพสิ่งต่าง ๆ ได้ครอบคลุมพื้นที่บนโลก จึงสามารถบันทึกภาพลักษณะของพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ของโลกได้**

๓. มนุษย์ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในด้านใดบ้าง เพื่อนำมาใช้กับเทคโนโลยีบนโลก

**- ด้านอาหารและสุขภาพ เช่น เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจที่พัฒนามาจากอุปกรณ์ติดตามสุขภาพนักบิน อาหารแห้งแบบเยือกแข็งที่พัฒนามาจากอาหารของนักบินอวกาศ อาหารทารกพัฒนามาจากอาหารนักบินอวกาศ เครื่องกรองน้ำของสระว่ายน้ำพัฒนามาจากระบบกรองน้ำในยานอวกาศ**

**- ด้านการกู้ภัย เช่น ผ้าห่มฉุกเฉินพัฒนามาจากฉนวนกันความร้อนของยานอวกาศ กล้องวิเคราะห์เพลิงไหม้พัฒนามาจากกล้องอินฟราเรดสำหรับวิเคราะห์ความร้อนของกระสวยอวกาศ**

**- ด้านประมง เช่น อวนจับทูน่าพัฒนามาจากตาข่ายนิรภัยสำหรับนักบินอวกาศ**

**- ด้านคมนาคม เช่น ยางรถวิบากพัฒนามาจากเส้นใยร่มชูชีพของยานสำรวจ ล้อรถยนต์สำหรับทางวิบากมาจากล้อของหุ่นยนต์สำรวจดาว**

**- ด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนามาจากกล้องถ่ายรูปของนักวิจัยที่ทำงานที่สถานีอวกาศ หูฟังไร้สายพัฒนามาจากหูฟังของนักบินอวกาศ**

# เฉลยแบบทดสอบ

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๑. ข้อใดเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมได้ถูกต้อง

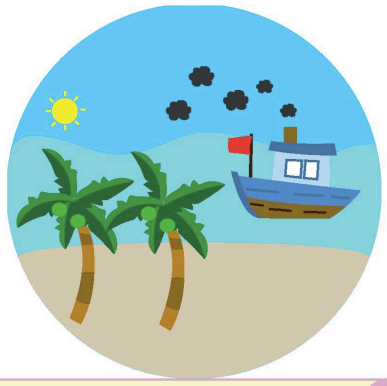
ก. การเกิดต่างกัน แต่บริเวณที่เกิดมีขนาดเท่ากัน
ข. การเกิดต่างกัน และบริเวณที่เกิดมีขนาดต่างกัน
X. การเกิดเหมือนกัน แต่บริเวณที่เกิดมีขนาดต่างกัน
ง. การเกิดเหมือนกัน และบริเวณที่เกิดมีขนาดเท่ากัน

๒. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดลมบก ลมทะเล

ก. พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนและคายความร้อนได้ช้ากว่าพื้นทะเล
X. พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนและคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นทะเล
ค. พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนได้เร็วกว่าพื้นทะเล แต่คายความร้อนได้ช้ากว่า
ง. พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนได้ช้ากว่าพื้นทะเล แต่คายความร้อนได้เร็วกว่า

๓. ถ้ามีฝุ่นควันซึ่งเกิดจากเรือน้ำมันระเบิดในทะเลใกล้ชายฝั่งในตอนเช้า คนที่อยู่ใกล้บริเวณนั้นควรปฏิบัติตนอย่างไร เพราะเหตุใด

ก. ใช้พัดลมพัดอากาศออกไปทางทะเล เพราะช่วยพัดฝุ่นควันกลับไปยังทะเล
ข. ปฏิบัติตนตามปกติในตอนเช้า เพราะฝุ่นควันจะไม่พัดเข้ามายังชายฝั่ง
X. สวมหน้ากากในเวลาเช้าเพื่อป้องกันฝุ่นควัน เพราะจะมีฝุ่นควันปริมาณมากเคลื่อนที่มาจากทะเล
ง. เคลื่อนย้ายคนออกจากพื้นที่ในเวลากลางคืน เพราะลมจากทะเลจะพัดพาฝุ่นควันมาเป็นปริมาณมาก



แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๔. จากรูป ตอนใต้ของประเทศอินเดียจะมีโอกาสเกิดมรสุมเช่นเดียวกับประเทศไทยหรือไม่ เพราะเหตุใด




ที่มา : https://earth.google.com/web/search/Thailand/@19.59671614,90.24737526,-3211.43563973a,8932082.03414798d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCXtlg1qWwUZAEXplg1qWwUbAGeQ18WZX-0VAladj73FLqFHA

ก. มีโอกาสเกิด เพราะมีภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง
ข. ไม่มีโอกาสเกิด เพราะอยู่ห่างจากประเทศไทย
X. มีโอกาสเกิด เพราะอยู่ในเขตร้อนและมีพื้นที่ติดกับทะเล
ง. ไม่มีโอกาสเกิด เพราะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตกกระทบเกือบตั้งฉากแค่บางเดือน

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ ๕

รายงานข่าวจากกรมอุตุนิยมวิทยากล่าวว่าในช่วงเวลานี้มีลมพัดจากมหาสมุทรอินเดียมาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศไทย

๕. ข้อใดกล่าว<u>ไม่ถูกต้อง</u>เกี่ยวกับลมที่พัดมาดังกล่าว
ก. ลมที่พัดมาทำให้ประเทศไทยเกิดฤดูฝน
ข. ลมที่พัดมาทำให้ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
X. ลมที่พัดมาเกิดประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม
ง. เกิดจากอากาศเหนือพื้นทวีปทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือพื้นมหาสมุทรทางซีกโลกใต้

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๖. ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมที่ช่วยลดแก๊สเรือนกระจก

ก. การปลูกต้นไม้
X ข. การเผากำจัดฟางข้าวในไร่นา
ค. การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
ง. การใช้จักรยานแทนการใช้รถยนต์

๗. ถ้าอุณหภูมิของอากาศของโลกยังคงสูงขึ้นเรื่อย ๆ ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากเหตุการณ์ดังกล่าว

ก. น้ำแข็งขั้วโลกมีปริมาณลดลง
X ข. ระดับน้ำทะเลไม่มีการเปลี่ยนแปลง
ค. เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ
ง. โรคระบาดที่เคยหยุดระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ ๘

A วางแผนเดินทางก่อนใช้รถยนต์
B แยกประเภทขยะแล้วนำมาใช้ใหม่
C เผาขยะกลางแจ้งเพื่อลดปริมาณขยะ

๘. กิจกรรมใดบ้างที่ลดการเกิดแก๊สเรือนกระจกได้

X ก. A และ B
ข. B และ C
ค. A และ C
ง. A B และ C

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๙. จากรูป บริเวณ A เป็นพื้นที่ราบใกล้แม่น้ำ และบริเวณ B เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา เมื่อมีฝนตกหนักต่อเนื่องเป็นเวลานาน พื้นที่ดังกล่าวจะมีโอกาสเกิดภัยธรรมชาติใดบ้าง เพราะเหตุใด




ก. บริเวณ A เกิดดินถล่ม เพราะอยู่ใกล้แม่น้ำ
X บริเวณ A เกิดน้ำท่วม เพราะเป็นพื้นที่ราบใกล้แม่น้ำ
ค. บริเวณ B เกิดสึนามิ เพราะเป็นพื้นที่สูงใกล้ริมแม่น้ำ
ง. บริเวณ B เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง เพราะอยู่ใกล้แม่น้ำ

๑๐. จากรูปในข้อ ๙ บริเวณ B มีโอกาสเกิดและจะได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติใดมากที่สุด

ก. น้ำท่วมขัง
ข. น้ำล้นตลิ่ง
X น้ำป่าไหลหลาก
ง. การกัดเซาะชายฝั่ง

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๑๑. ข้อใดไม่ใช่สัญญาณบอกเหตุในการเกิดภัยธรรมชาติ

X ก. ก่อนเกิดแผ่นดินไหว ท้องฟ้าเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม
ข. ก่อนเกิดสึนามิ น้ำทะเลจะลดระดับลงอย่างผิดปกติ
ค. ก่อนเกิดน้ำท่วม จะมีฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน
ง. ก่อนเกิดน้ำป่าไหลหลาก น้ำที่ไหลมาจากภูเขาจะขุ่นข้นมากกว่าปกติ

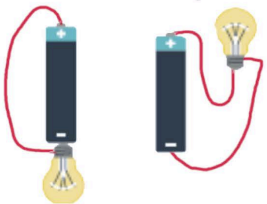
พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ ๑๒

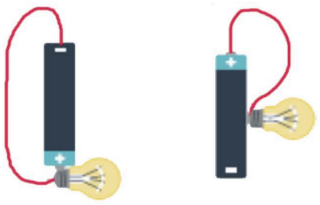
A เตรียมแผนการอพยพออกนอกพื้นที่
B เตรียมถุงยังชีพหรือชุดอุปกรณ์ฉุกเฉิน
C หลบในบ้านหรืออาคารที่มั่นคงและแข็งแรง
D ติดตามข่าวสารจากหน่วยงานต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ

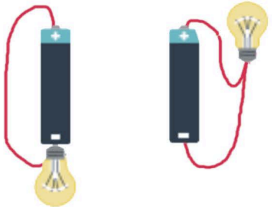
๑๒. การปฏิบัติตนในข้อใดสามารถใช้ได้กับการรับมือภัยธรรมชาติทุกประเภท

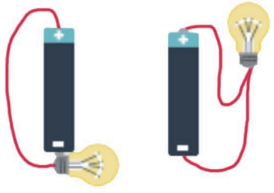
ก. A และ B
X ข. B และ D
ค. C และ B
ง. C และ D

๑๓. รูปใดต่อไปนี้แสดงการต่อหลอดวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างทั้งคู่

X ก.


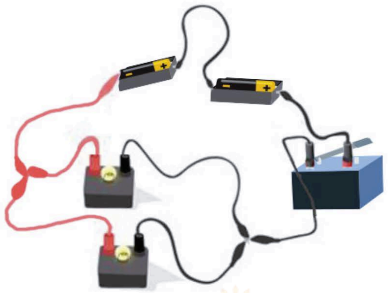
ข


ค


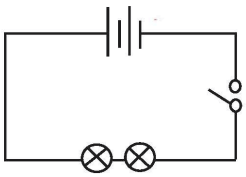
ง


แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

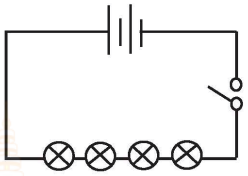
๑๔. จากรูปการต่อวงจรไฟฟ้า ข้อใดต่อไปนี้เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง



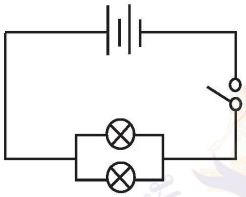
ก

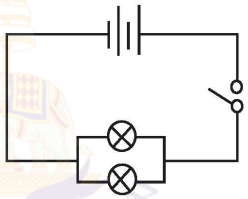


ข



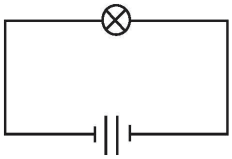
ค



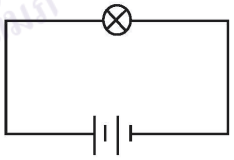


๑๕. การต่อเซลล์ไฟฟ้าในรูปใดต่อไปนี้ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างที่สุด

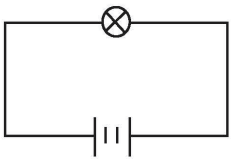
ก

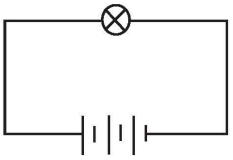


ข



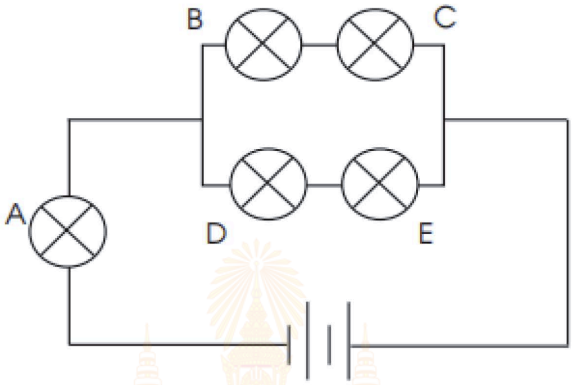
ค





แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๑๖. จากการต่อวงจรไฟฟ้า ดังรูป ถ้าหลอดไฟฟ้า C ชำรุด หลอดไฟฟ้าดวงใดบ้างที่ยังสว่าง




ก. หลอด A และ B
ข. หลอด D และ E
X. หลอด A D และ E
ง. หลอด A B D และ E

๑๗. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า

X การต่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบอนุกรม ทำให้มีพลังงานไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
ข. เมื่อยกสวิตซ์ขึ้นให้เป็นวงจรไฟฟ้าเปิด จะมีกระแสไฟฟ้าอยู่ในวงจรไฟฟ้า
ค. การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำได้โดยการต่อขั้วเหมือนกันของเซลล์ไฟฟ้าแต่ละเซลล์ให้เรียงต่อกัน
ง. เบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตัดกระแสไฟฟ้าในบ้าน ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชิ้นในบ้านใช้งานไม่ได้ แสดงว่าเบรกเกอร์ถูกต่อแบบขนานเข้ากับวงจรไฟฟ้า

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ ๑๘

a. เมื่อวงจรไฟฟ้าเป็นวงจรเปิด จะมีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้

b. ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย คือ ถ่านไฟฉาย สวิตซ์ และหลอดไฟฟ้า

c. การเพิ่มถ่านไฟฉายโดยต่อแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้าทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้น

d. กระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ผ่านไปอุปกรณ์ไฟฟ้าและไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้านั้น

๑๘. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. a และ b
ข. a และ d
ค. b และ c
X c และ d

๑๙. เมื่อนำไม้บรรทัดพลาสติกที่ถูด้วยกระดาษเยื่อเข้าใกล้วัตถุ A ที่แขวนด้วยเส้นเอ็น พบว่าวัตถุ A เบนออกห่างจากไม้บรรทัดพลาสติก วัตถุ A คืออะไร

ก. เศษโฟมทรงกลมที่มีน้ำหนักเบา
ข. ลวดเสียบกระดาษที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ
X ไม้บรรทัดพลาสติกที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ
ง. ไม้บรรทัดพลาสติกที่ไม่ได้ถูด้วยกระดาษเยื่อ

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๒๐. ข้อใดกล่าว<u>ไม่ถูกต้อง</u>เกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้า

✗ ก. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกสามารถผลักวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าได้

ข. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวกจะมีประจุฟ้าลบน้อยกว่าประจุไฟฟ้าบวก

ค. การขัดถูวัตถุทำให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบระหว่างวัตถุที่นำมาขัดถู

ง. ถ้าหลอดพลาสติก ๒ อัน มีแรงผลักซึ่งกันและกัน แสดงว่าหลอดพลาสติกทั้งสองมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน

๒๑. หนังตะลุงเป็นการละเล่นพื้นบ้านทางภาคใต้ของประเทศไทย อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยตัวหนังซึ่งตัดเป็นตัวละครต่าง ๆ มีลวดลายสวยงาม หลอดไฟฟ้า และผ้าขาวขนาดใหญ่ขึงเป็นฉาก ถ้าต้องการให้ปรากฏเงาของตัวหนังบนฉากจะต้องจัดอุปกรณ์เหล่านี้อย่างไร



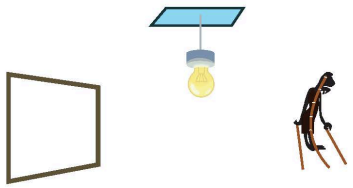
ก. ตัวหนัง แหล่งกำเนิดแสง ฉาก



ข. แหล่งกำเนิดแสง ฉาก ตัวหนัง



✗ ค. ฉาก ตัวหนัง แหล่งกำเนิดแสง



ง. ฉาก แหล่งกำเนิดแสง ตัวหนัง

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๒๒. จากรูป บริเวณใดเป็นเงา




ก. ๑ เท่านั้น
X ข. ๒ เท่านั้น
ค. ๑ และ ๓
ง. ๒ และ ๓

๒๓. เมื่อนำดินน้ำมันที่ปั้นเป็นทรงกลมมาวางไว้หน้าไฟฉาย จะมีเงาปรากฏบนฉากดังรูป



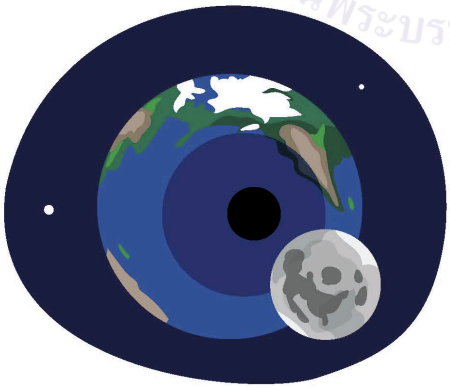
ถ้าเลื่อนไฟฉายเข้าใกล้ดินน้ำมัน เงาที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร
ก. มีพื้นที่เงามืด แต่ไม่มีเงามัว
ข. มีพื้นที่เงามืดและเงามัวเล็กลง
ค. มีพื้นที่เงามืดและเงามัวเท่าเดิม
X มีพื้นที่เงามืดเล็กลง แต่เงามัวใหญ่ขึ้น

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๒๔. จากตารางเปรียบเทียบการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ข้อใด<u>ไม่ถูกต้อง</u>

| | หัวข้อ | สุริยุปราคา | จันทรุปราคา |
|---|---|---|---|
| ก. | การเรียงตัวของดาว | อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน | อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน |
| ข. | เวลาที่เกิด | กลางวัน | กลางคืน |
| ค. | สาเหตุการเกิด | เงาของดวงจันทร์ทอดไปบนโลก | ดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาในเงาของโลก |
| X | การมองเห็น | คนทั่วโลกจะเห็นสุริยุปราคาได้พร้อมกัน | คนทั่วโลกจะเห็นจันทรุปราคาได้พร้อมกัน |

๒๕. ขณะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา จะมีเงาทอดไปยังพื้นโลก ดังรูป ปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดในช่วงเวลาใด และคนบนโลกที่อยู่บริเวณใดจะเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวง



| | ช่วงเวลา | บริเวณที่เห็นสุริยุปราคาเต็มดวง |
|---|---|---|
| ก. | กลางวัน | พื้นดิน |
| X | กลางวัน | มหาสมุทร |
| ค. | กลางคืน | พื้นดิน |
| ง. | กลางคืน | มหาสมุทร |

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๒๖. จากรูปแสดงการพยากรณ์บริเวณที่เงามืดพาดผ่านประเทศต่าง ๆ




ประเทศใดจะเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงเป็นประเทศแรก

ก. ไทย

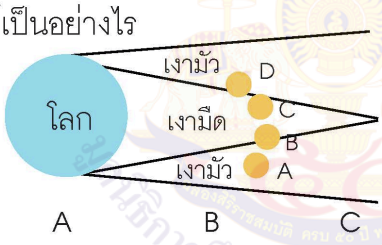
ข. กัมพูชา

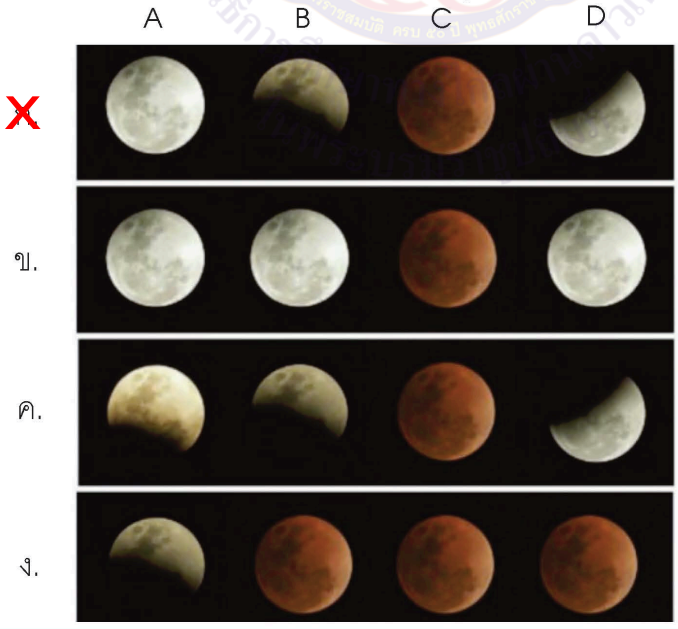
ค. เมียนมา

X เวียดนาม

* แถบสีเทาแสดงบริเวณที่เงามืดพาดผ่าน

๒๗. จากรูป เมื่อดวงจันทร์โคจรเข้าไปในบริเวณ A B C และ D คนบนโลกจะมองเห็นดวงจันทร์เป็นอย่างไร



แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

๒๘. นักเรียนคนหนึ่ง สังเกตท้องฟ้าในยามค่ำคืนด้วยตาเปล่า ต่อมาเขาอยากเห็นวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลออกไปให้ชัดเจนมากขึ้น เขาจึงใช้ (A) มาช่วยในการสังเกตวัตถุท้องฟ้าที่เขาสนใจ แต่เขาพบว่า ในบางเวลาเขาไม่สามารถสังเกตสิ่งนั้นได้ชัดเจน เนื่องจากมีเมฆและหมอกมาบดบัง เขาจึงเข้าไปหาข้อมูลภาพถ่ายที่ได้จาก (B) ซึ่งให้ภาพถ่ายอวกาศที่ชัดเจน เนื่องจากสามารถถ่ายภาพที่บริเวณเหนือชั้นบรรยากาศของโลก ถ้าต้องการเก็บตัวอย่างหินบนดาวอังคารเขาต้องใช้ (C)

A B และ C คืออะไร ตามลำดับ

ก. กล้องโทรทรรศน์ หอดูดาว จรวด

ข. กล้องโทรทรรศน์วิทยุ กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียม

X ค. กล้องโทรทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์อวกาศ ยานอวกาศ

ง. กล้องโทรทรรศน์วิทยุ กล้องโทรทรรศน์อวกาศ ยานอวกาศ

๒๙. ถ้าต้องการศึกษาภาพถ่ายลักษณะเมฆที่ปกคลุมโลก ภาพถ่ายแสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มดาวเคราะห์น้อย และใช้ GPS ในการนำทาง จะต้องใช้ดาวเทียมประเภทใดบ้าง ตามลำดับ

กำหนดให้ ๑ คือ ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา
๒ คือ ดาวเทียมสื่อสาร
๓ คือ ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร
๔ คือ ดาวเทียมเพื่อการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และดาราศาสตร์
๕ คือ ดาวเทียมกำหนดตำแหน่งหรือทิศทาง

ก. ๑ ๒ และ ๓

X ข. ๑ ๔ และ ๕

ค. ๒ ๓ และ ๔

ง. ๒ ๔ และ ๕

แบบทดสอบ ป.๖ เล่ม ๒

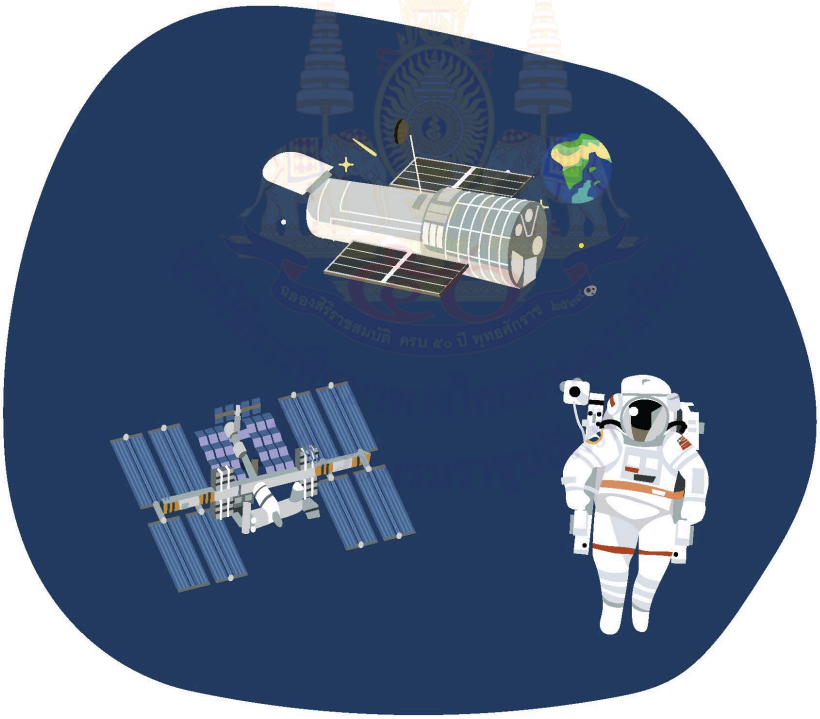
๓๐. ข้อใด<u>ไม่ใช่</u>การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

ก. คุณพ่อฟังเพลงโดยใช้หูฟังแบบไร้สาย

X ข. คุณแม่กินยาปฏิชีวนะเมื่อเกิดอาการท้องร่วง

ค. คุณอาใช้เครื่อง GPS ดูแผนที่เพื่อวางแผนการเดินทาง

ง. คุณป้ารับประทานทุเรียนแบบแช่เยือกแข็ง



## บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ วิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา.* สืบค้น 5 เมษายน 2562, จาก https://www.scimath.org/ebook-science/item/8923-2018-10-01-01-59-16

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมชุนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๑*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

## คณะผู้จัดทำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู)

## กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒

**ที่ปรึกษามูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์**

| | |
|---|---|
| พลเอกดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ | ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| รองศาสตราจารย์นราพร จันทร์โอชา | รองประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกล ผ่านดาวเทียมในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| นายอนุสรณ์ ฟูเจริญ | ผู้ช่วยเลขาธิการมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ |

**ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี**

| | |
|---|---|
| นายสมเกียรติ ชอบผล | ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์ ฯ |
| นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ | ข้าราชการบำนาญ อดีตผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ |

**ที่ปรึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

| | |
|---|---|
| นายอัมพร พินะสา | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| นายสนิท แย้มเกษร | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| นายกวินทร์เกียรติ นนท์พละ | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |
| ว่าที่ร้อยตรี ธนุ วงษ์จินดา | รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน |

**ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์)**

| | |
|---|---|
| ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ดร.กุศลิน มุสิกุล | ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี |

**คณะทำงานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์)**

| | | |
|---|---|---|
| ดร.อรนิษฐ์ | โชคชัย | ผู้ชำนาญ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ดร.ณัฐธิดา | พรหมยอด | นักวิชาการอาสุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ดร.เบ็ญจวรรณ | หาญพิพัฒน์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ดร.ศานิกานต์ | เสนีวงศ์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ดร.พจนา | ดอกตาลยงค์ | นักวิชาการอาวุโส สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| นางสาวรตพร | หลิน | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| นางสาวจีรนันท์ | เพชรแก้ว | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| นางสาวกมลลักษณ์ | ถนัดกิจ | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| นางสาวเพียงรวี | ทองนุ่น | นักวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

**คณะบรรณาธิการกิจ**

| | | |
|---|---|---|
| ดร.กุศลิน | มุสิกุล | ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

โครงการจัดทำสื่อ ๖๐ พรรษา เฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

