



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(วิทยาศาสตร์)

ภาคเรียนที่ ๒

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

ฉบับปรับปรุง

เล่ม ๒



ชื่อ-สกุล

เลขที่

ชั้นประถมศึกษาปีที่

โรงเรียน

โครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

“การศึกษา คือ ความมั่นคงของประเทศ”

การศึกษาต้องสร้างให้คนไทย มีคุณลักษณะสำคัญ ๔ ประการ ได้แก่

๑. มีทัศนคติที่ดีและถูกต้อง
๒. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคงเข้มแข็ง
๓. มีอาชีพ มีงานทำ
๔. เป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัย

พระบรมราโชบายด้านการศึกษา ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

พระราชทานแก่คณะองคมนตรี

เมื่อวันที่ ๒๓ มกราคม ๒๕๖๐

ณ พระที่นั่งอัมพรสถาน พระราชวังดุสิต

คำนำ

ตามที่สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้จัดทำชุดการเรียนรู้สำหรับใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กที่ขาดครู มีครูไม่ครบชั้นหรืออยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดาร ซึ่งประกอบด้วยชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) หลังจากที่มีการนำไปใช้ พบว่าสื่อดังกล่าวช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงเห็นควรให้มีการนำสื่อดังกล่าวมาไว้ในโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไป เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงได้ปรับปรุงชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ โดยจัดแยกเป็นรายชั้น (ประถมศึกษาปีที่ 1-6)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของหลักสูตร โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงและจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	1
หน่วยย่อยที่ 1 ลมบก ลมทะเล และมรสุม	
เรื่องที่ 1 การเกิดลมบก ลมทะเล	2
กิจกรรมที่ 1 ลมบก ลมทะเล เป็นอย่างไร	3
เรื่องที่ 2 การเกิดมรสุม	22
กิจกรรมที่ 1 การเกิดมรสุมเกี่ยวข้องกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร	23
หน่วยย่อยที่ 2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก	
เรื่องที่ 3 ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน	35
กิจกรรมที่ 1 ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกเป็นอย่างไร	36
กิจกรรมที่ 2 เราจะลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร	48
หน่วยย่อยที่ 3 ภัยธรรมชาติ	
เรื่องที่ 4 รู้จักภัยธรรมชาติ	59
กิจกรรมที่ 1 ปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ	60
กิจกรรมท้าทาย รักเรา รักโลก	71
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า	78
หน่วยย่อยที่ 1 วงจรไฟฟ้า	
เรื่องที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	79
กิจกรรมที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นอย่างไร	80
เรื่องที่ 2 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม	90
กิจกรรมที่ 1 ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้นได้อย่างไร	91
เรื่องที่ 3 การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน	103
กิจกรรมที่ 1 หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร	104
หน่วยย่อยที่ 2 แรงไฟฟ้า	
เรื่องที่ 4 การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า	118
กิจกรรมที่ 1 แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร	119
กิจกรรมที่ 2 ผลของแรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร	127
กิจกรรมท้าทาย ฉลาดคิด นักประดิษฐ์น้อย	145
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ	152
หน่วยย่อยที่ 1 อุปราคา	
เรื่องที่ 1 การเกิดเงา	153
กิจกรรมที่ 1 เงาเกิดขึ้นได้อย่างไร	154
เรื่องที่ 2 สุริยุปราคาและจันทรุปราคา	170
กิจกรรมที่ 1 สุริยุปราคาและจันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร	171

หน่วยย่อยที่ 2 เทคโนโลยีอวกาศ	
เรื่องที่ 1 การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ	191
กิจกรรมที่ 1 เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างไรบ้าง	192
กิจกรรมท้าทาย เด็กไทยจะไปอวกาศ	200
บรรณานุกรม	208
คณะกรรมการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้	209



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ปรากฏการณ์ของโลก

และภัยธรรมชาติ



ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 1

ลมบก ลมทะเล และมรสุม

เรื่องที่ 1 การเกิดลมบก ลมทะเล



กิจกรรมที่ 1 ลมบก ลมทะเล เป็นอย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเมื่อเวลาเปิดปิด โคมไฟกับปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำในเวลากลางวันและกลางคืน
2. พยากรณ์การเกิดลมบก ลมทะเลจากความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำในเวลากลางวันและกลางคืนและการเกิดลม และประเมินการพยากรณ์จากข้อมูลที่สืบค้นได้
3. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากประเด็นสำคัญที่สืบค้นได้

วัสดุ-อุปกรณ์

-

วิธีทำ

ตอนที่ 1

1. วิเคราะห์สถานการณ์ แล้วระบุคำถามการทดลองและตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการทดลอง เรื่องการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน แล้ววิเคราะห์คำถามและตัวแปรที่เกี่ยวข้องของการทดลอง บันทึกผล

2. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากตารางและกราฟที่แสดงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน
3. วิเคราะห์ส่วนประกอบต่าง ๆ ในแบบจำลอง จากนั้นลงความเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำในเวลากลางวันและกลางคืน พร้อมให้เหตุผล บันทึกผล

ตอนที่ 2

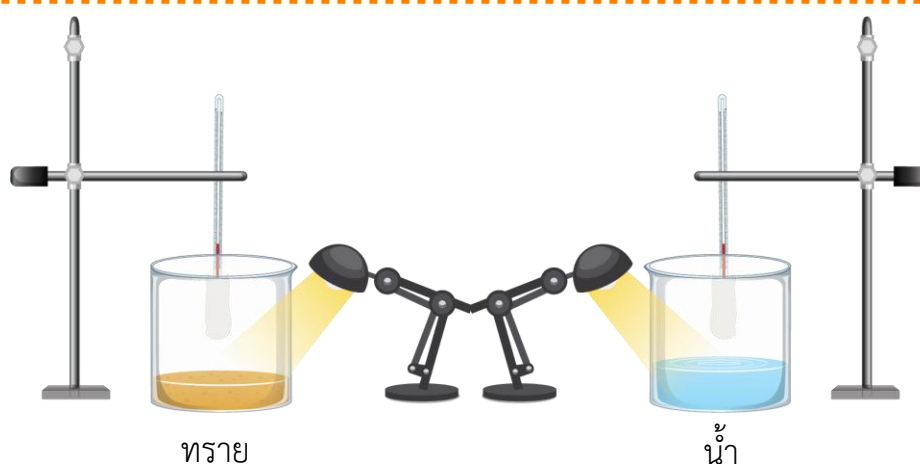
1. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเลในเวลากลางวันและกลางคืน โดยใช้ความรู้จากแบบจำลองอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและน้ำ และการเกิดลมบันทึกผล
2. ตรวจสอบการพยากรณ์ โดยอ่านใบความรู้ เรื่องการเกิดลมบก ลมทะเล จากนั้นร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้
 - 2.1 อุณหภูมิของอากาศทั้งสองบริเวณในเวลากลางวันและกลางคืน
 - 2.2 ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นที่เป็นผลมาจากความแตกต่างของอุณหภูมิของอากาศในเวลากลางวันและกลางคืน
 - 2.3 ชื่อปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่งทะเล ในแต่ละช่วงเวลา
3. อ่านจับประเด็นสำคัญจากใบความรู้เรื่อง ผลของลมบก ลมทะเล จากนั้นอธิบายผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม บันทึกผล

ใบงาน เรื่อง ลมบก ลมทะเล

ตอนที่ 1

สถานการณ์ เรื่อง การทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง อยากรู้ว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำจะเป็นอย่างไร เมื่อได้รับความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน จึงออกแบบการทดลอง โดยนำทรายและน้ำที่มีมวลเท่ากันใส่ลงในปิกรอร์ที่มีขนาดเท่ากัน จากนั้นใช้เทอร์มอมิเตอร์ตรวจวัดอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ ดังรูป ที่ใช้หลอดไฟฟ้าแบบเดียวกัน และตั้งไว้ให้ห่างจากปิกรอร์แต่ละใบเท่ากัน อ่านค่าอุณหภูมิเริ่มต้นและบันทึกผลลงในตาราง แล้วให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำโดยการเปิดโคมไฟ อ่านค่าและบันทึกอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ ทุก ๆ 2 นาที จนครบ 30 นาที แล้วหยุดให้ความร้อน จากนั้นอ่านค่าและบันทึกอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ ทุก ๆ 2 นาที จนครบ 30 นาที ได้ผลดังตาราง และนำข้อมูลในตารางไปเขียนกราฟ



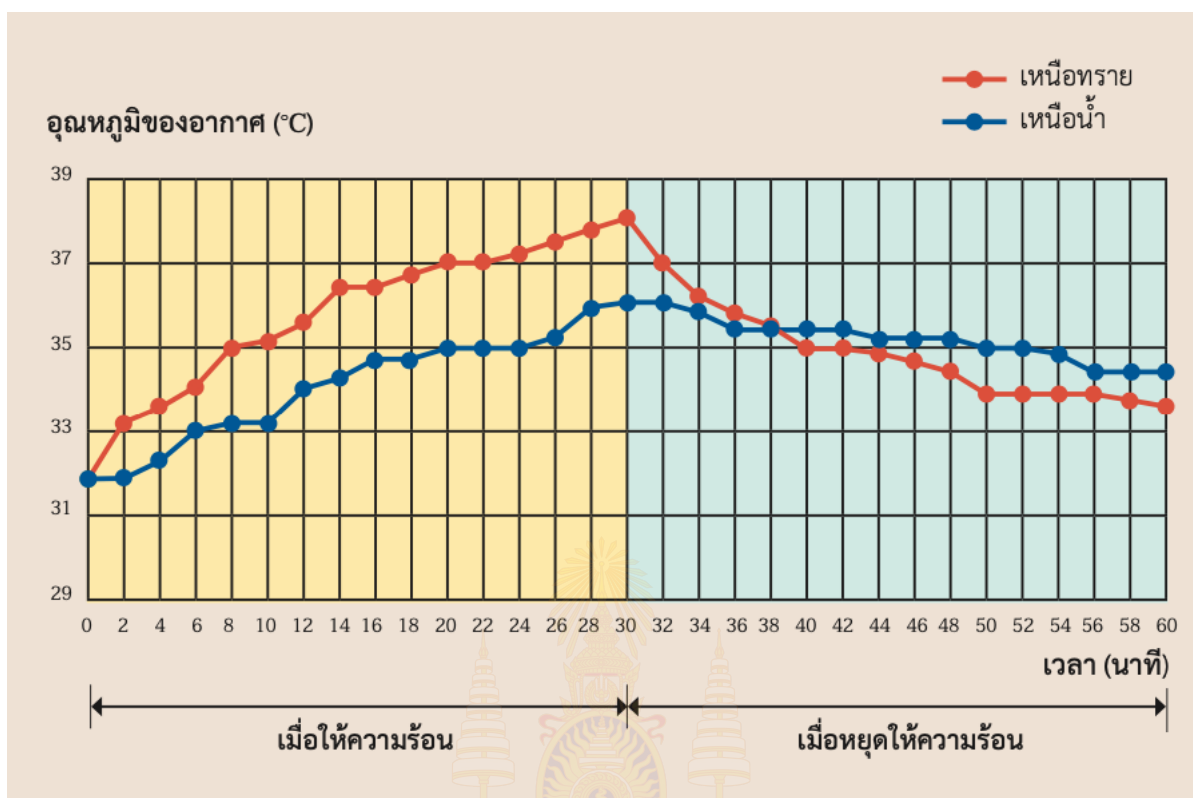
การจัดชุดการทดลอง

ผลการทดลอง

ตาราง อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อน

เวลา (นาที)	เมื่อให้ความร้อน		เวลา (นาที)	เมื่อหยุดให้ความร้อน	
	อุณหภูมิ ของอากาศ เหนือทราย (°C)	อุณหภูมิ ของอากาศ เหนือน้ำ (°C)		อุณหภูมิ ของอากาศ เหนือทราย (°C)	อุณหภูมิ ของอากาศ เหนือน้ำ (°C)
0	31.5	31.5	30	38.0	36.0
2	33.2	31.8	32	36.9	36.0
4	33.6	32.2	34	36.2	35.8
6	34.1	32.8	36	36.0	35.5
8	34.8	33.2	38	35.6	35.5
10	35.1	33.2	40	35.2	35.5
12	35.6	33.8	42	35.1	35.5
14	36.2	34.0	44	35.0	35.2
16	36.2	34.5	46	34.8	35.2
18	36.5	34.5	48	34.5	35.2
20	37.0	35.0	50	34.0	35.0
22	37.1	35.0	52	34.0	35.0
24	37.2	35.0	54	34.0	34.8
26	37.5	35.2	56	34.0	34.5
28	37.8	35.8	58	33.9	34.5
30	38.0	36.0	60	33.8	34.5

กราฟ อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำกับเวลา เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อน



บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การวิเคราะห์คำถาม และการกำหนดและควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องในชุดการทดลอง

1.1 คำถามของการทดลองนี้ คือ.....

.....

1.2 การกำหนดและควบคุมตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่.....

.....

ตัวแปรตาม ได้แก่.....

.....

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

.....

2. การวิเคราะห์ส่วนประกอบต่าง ๆ ในแบบจำลองและลงความเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำในเวลากลางวันและกลางคืน พร้อมให้เหตุผล



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำในเวลาเท่ากัน อุณหภูมิของอากาศเหนือบริเวณใด มีการเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วกว่ากัน รู้ได้อย่างไร

2. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

ตอนที่ 2

2. การพยากรณ์การเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเล ในเวลากลางวันและกลางคืน

วาดหรือเขียนแนวคิดตามความเข้าใจ
ของตนเองเพื่อใช้สนับสนุนการ
พยากรณ์



ใบความรู้ เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล

ลมบก ลมทะเล เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเลในแต่ละช่วงเวลา โดยในช่วงเวลากลางวันเมื่อพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ พื้นดินจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเล ทำให้พื้นดินถ่ายโอนความร้อนให้กับอากาศได้เร็วกว่า อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณทะเลไปบริเวณชายฝั่ง เรียกกลไกนี้ว่า ลมทะเล ดังรูป



<https://ipst.me/1332>



รูป การเกิดลมทะเล

ส่วนลมบกจะเกิดในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงมีการถ่ายโอนความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณชายฝั่งไปบริเวณทะเล เรียกลมนี้ว่า ลมบก ดังรูป



<https://ipst.me/1332>



รูป การเกิดลมบก

ใบความรู้ เรื่อง ผลของลมบก ลมทะเล

ลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้บริเวณชายฝั่งมีลมพัดเกือบตลอดเวลา ทำให้คนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งรู้สึกเย็นสบาย มีการใช้ลมในการเล่นกีฬาทางน้ำ ใช้ลมในการเดินเรือขนาดเล็กของชาวประมงที่ออกเรือหาปลาในเวลากลางคืน ซึ่งจะอาศัยลมบกที่พัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล และอาศัยลมทะเลที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งเพื่อเดินเรือกลับเข้าชายฝั่งในเวลากลางวัน



รูป การเดินเรือขนาดเล็กของชาวประมงที่ออกเรือหา

นอกจากนี้ยังมีการใช้ประโยชน์จากลมบก ลมทะเลในการผลิตไฟฟ้า โดยการติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้าบริเวณชายฝั่งในบางพื้นที่ ดังรูป นอกจากนี้ลมทะเล ยังมีผลต่อลมฟ้าอากาศตรงบริเวณชายฝั่ง เช่น มีผลต่อปริมาณความชื้นในอากาศ โดยทำให้อุณหภูมิของอากาศบริเวณชายฝั่งไม่ร้อนมากจนเกินไป รวมถึงลมทะเลยังมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง โดยทำให้เกิดคลื่นทะเลพัดเข้าสู่ชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ตะกอนบริเวณชายฝั่งเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม ซึ่งอาจทำให้ลักษณะของชายฝั่งเกิดการเปลี่ยนแปลง



รูป การติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าบริเวณชายฝั่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
วิทยาเขตขอนแก่น
ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. การอธิบายผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. การเกิดลมบก ลมทะเลเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

ลมบก

ลมทะเล

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. ลมบก ลมทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าไม่มีลมบก ลมทะเล จะส่งผลกระทบต่อสิ่งใดบ้าง อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศ เหนือทรายและเหนือน้ำ				☐
2. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศ เหนือทรายและเหนือน้ำ				☐
3. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของอากาศเหนือ พื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเล ในเวลากลางวันและกลางคืนอย่างมี เหตุผล				☐
4. อธิบายผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากข้อมูลที่ รวบรวมได้อย่างมีเหตุผล				☐

แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดลมบก ลมทะเล

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. บ้านหลังหนึ่งตั้งอยู่ใกล้ริมแม่น้ำ ดังรูป



<https://shorturl.asia/W5qvz>

- 1.1 การเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศใน 1 วัน ของบ้านหลังนี้เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 ถ้านักเรียนอาศัยอยู่ในบ้านหลังนี้ จะใช้ประโยชน์จากผลของการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

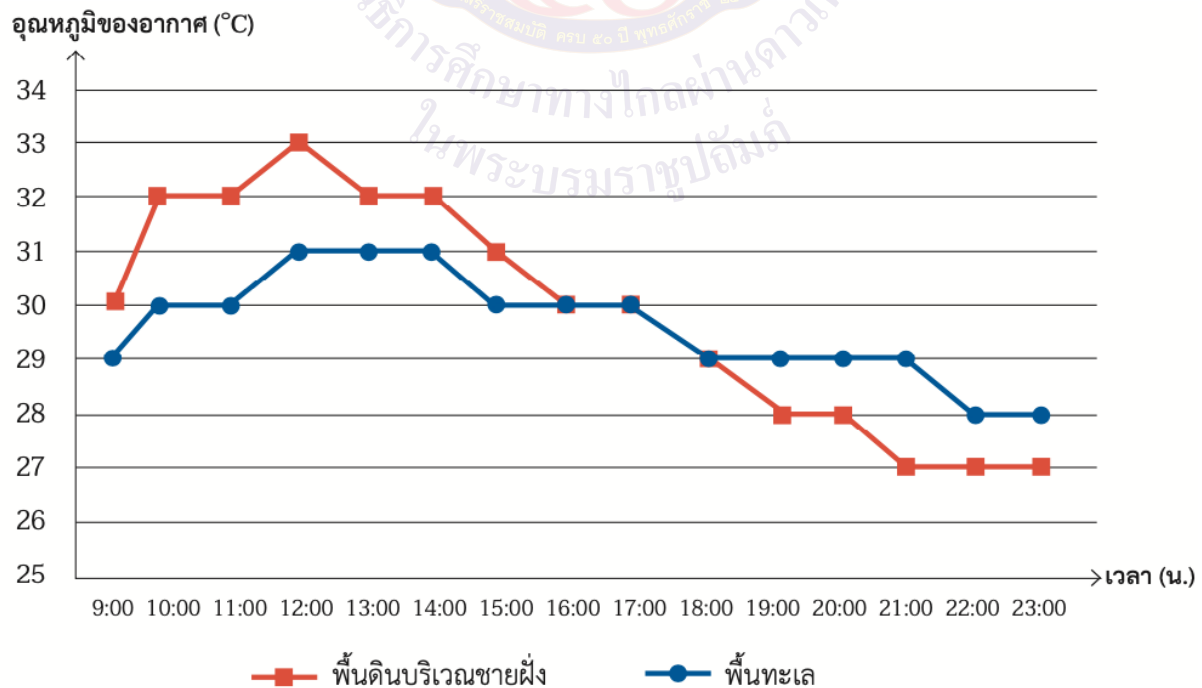
.....

.....

.....

อ่านข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 2

กราฟความสัมพันธ์ของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและเหนือพื้นทะเลในพื้นที่แห่งหนึ่ง ตั้งแต่เวลา 09.00-23.00 น. เป็นดังนี้



2. ช่วงเวลา 09.00-16.00 น. และช่วงเวลา 18.00-23.00 น. น่าจะเกิดลมชนิดใด ตามลำดับ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากรูป คนพายเรือออกจากฝั่งในเวลาที่แตกต่างกัน โดย รูป ก พายเรือออกจากฝั่งตอนกลางวัน รูป ข พายเรือออกจากฝั่งตอนกลางคืน ผลที่เกิดกับคนพายเรือในรูป ก และ ข แตกต่างกันอย่างใด



รูป ก พายเรือออกจากฝั่งตอนกลางวัน



รูป ข พายเรือออกจากฝั่งตอนกลางคืน

.....

.....

.....

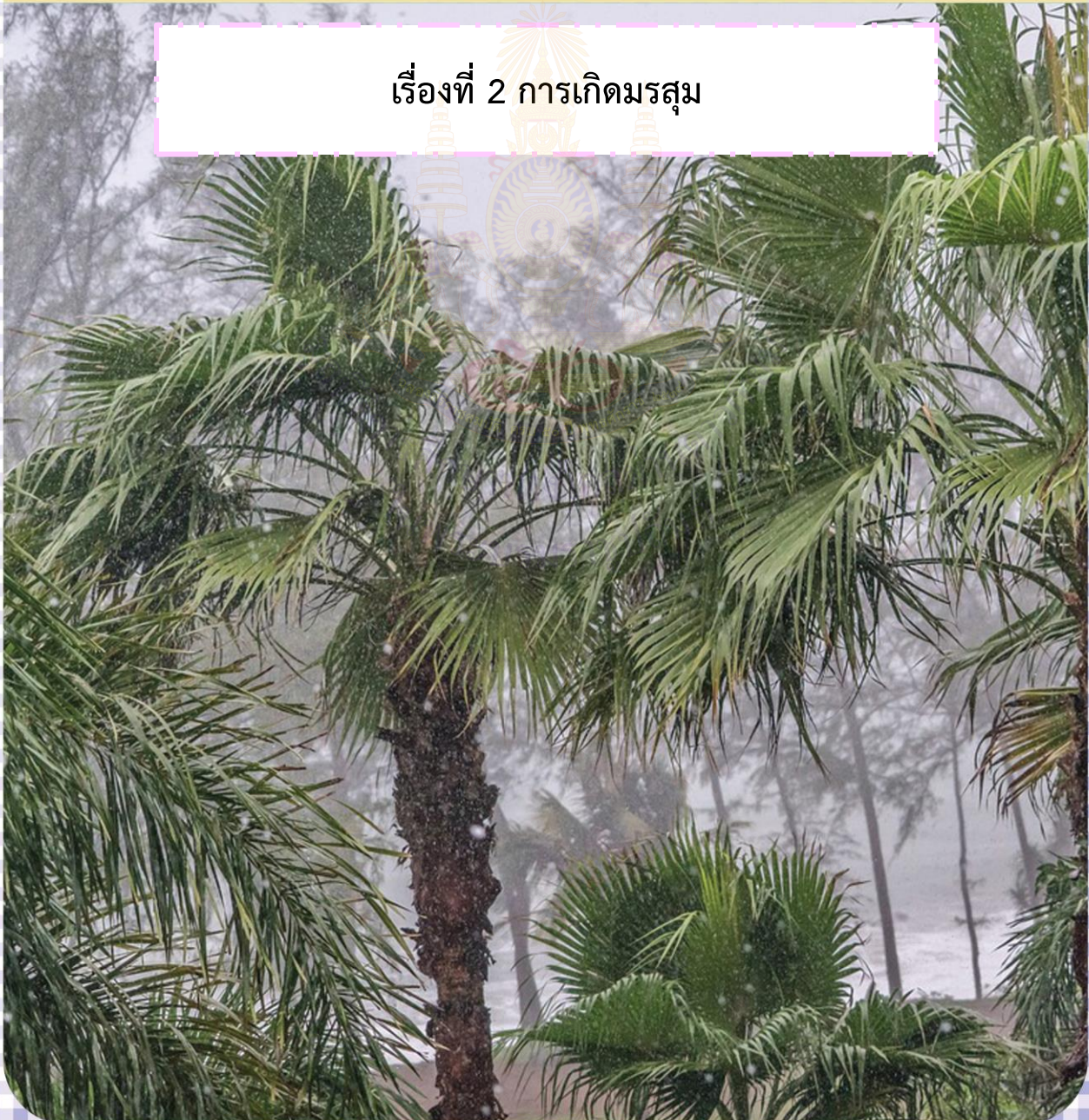
.....

ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 1

ลมบก ลมทะเล และมรสุม

เรื่องที่ 2 การเกิดมรสุม



กิจกรรมที่ 1 การเกิดมรสุมเกี่ยวข้องกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นได้ และเลือกข้อมูลสำคัญที่ตอบประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของไทย และต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. วิเคราะห์ข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ เพื่อสร้างคำอธิบายการเกิดฤดูของประเทศไทยที่เป็นผลมาจากมรสุม
3. เปรียบเทียบการเกิดมรสุมกับการเกิดลมบก ลมทะเล

วัสดุ-อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต

วิธีทำ

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพและเขียนลูกศรแสดงการพยากรณ์ทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปบริเวณซีกโลกเหนือและพื้นมหาสมุทรบริเวณซีกโลกใต้ในแต่ละช่วงเวลา พร้อมระบุเหตุผล บันทึกผล



ประมาณกลางเดือนพฤษภาคม



ประมาณกลางเดือนตุลาคม

จนถึงกลางเดือนตุลาคม

จนถึงเดือนกุมภาพันธ์

โดยให้



แทนฤดูร้อน



แทนฤดูหนาว

2. สืบค้นข้อมูลการเกิดฤดูของประเทศไทยและผลของมรสุมในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

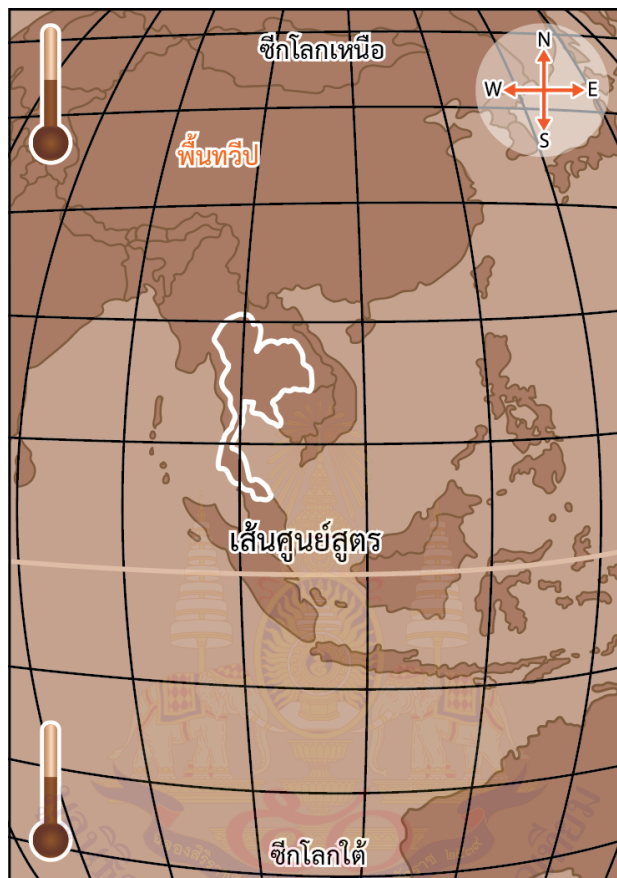
2.1 สาเหตุการเกิดมรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย

2.2 ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูต่าง ๆ ในประเทศไทย

2.3 ผลของมรสุมต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จากนั้นบันทึกผล พร้อมระบุแหล่งที่มา

3. ร่วมกันวิเคราะห์และระบุฤดูของประเทศไทยในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทยไม่มีมรสุมพัดผ่าน



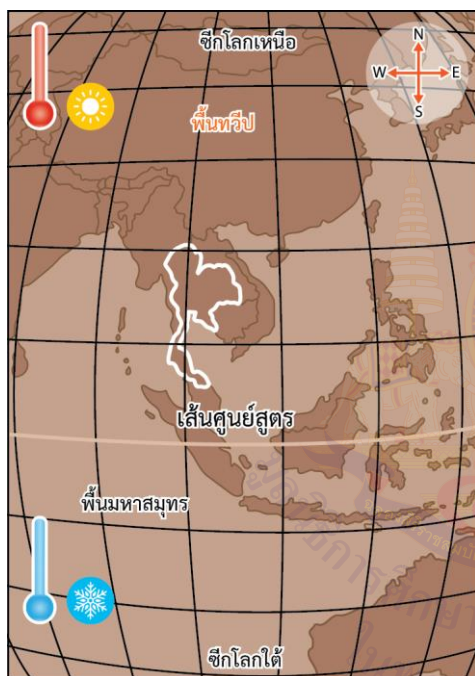
4. ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการเกิดมรสุมกับการเกิดลมบก ลมทะเลและนำเสนอผลการเปรียบเทียบในรูปแบบแผนภาพ

ใบงาน เรื่อง การเกิดมรสุม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การพยากรณ์ทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นทวีปบริเวณซีกโลกเหนือและพื้นมหาสมุทรบริเวณซีกโลกใต้ในแต่ละช่วงเวลา

เขียนลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่
ของอากาศ พร้อมระบุเหตุผล



ประมาณกลางเดือนพฤษภาคม



ประมาณกลางเดือนตุลาคม

จนถึงกลางเดือนตุลาคม

จนถึงเดือนกุมภาพันธ์

ทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศบริเวณซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้น่าจะมีทิศทางตามแผนภาพ เพราะ

.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเกี่ยวกับมรสุม

2.1 สาเหตุการเกิดมรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แหล่งที่มา.....

2.2 ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูต่าง ๆ ในประเทศไทย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แหล่งที่มา.....

.....

2.3 ผลของมรสุมต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แหล่งที่มา.....

.....



3. การอภิปรายและเปรียบเทียบการเกิดมรสุมกับการเกิดลมบก ลมทะเล



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. มรสุมส่งผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าไม่มีมรสุม จะส่งผลต่อฤดูของประเทศไทยอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ผลกระทบของมรสุมต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในประเด็นใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

4. ในการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างมรสุมกับลมบก ลมทะเล

สามารถใช้ประเด็นใดบ้างในการพิจารณา

.....

.....

.....

.....

.....

5. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

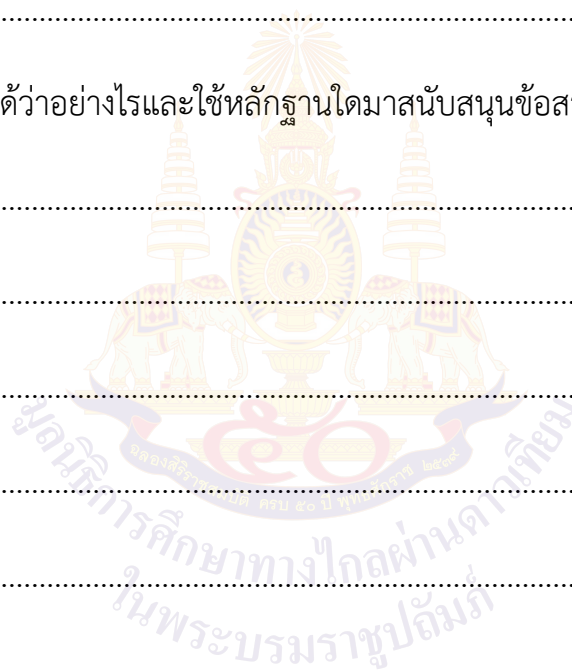
.....

.....

.....

.....

.....



สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพและอธิบายการเกิดมรสุม				☐
2. แลกเปลี่ยนและรับฟังข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น				☐
3. ใช้แผนภาพอธิบายผลของมรสุมที่มีต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยอย่างมีเหตุผล				☐
4. เปรียบเทียบและอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม				☐

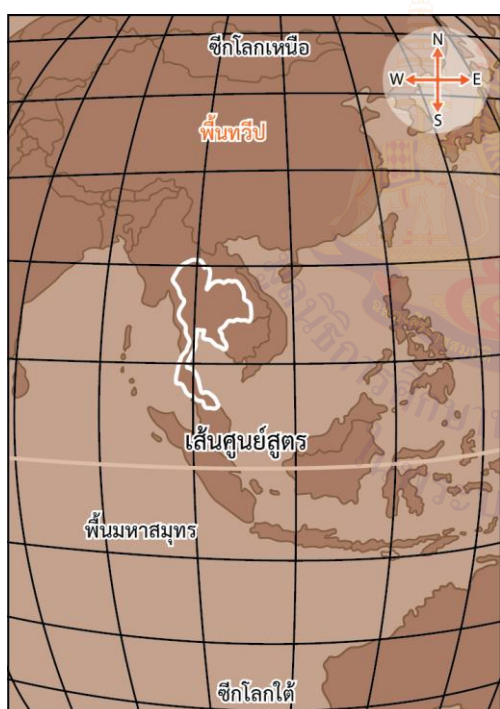
แบบฝึกหัด เรื่อง การเกิดมรสุม

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

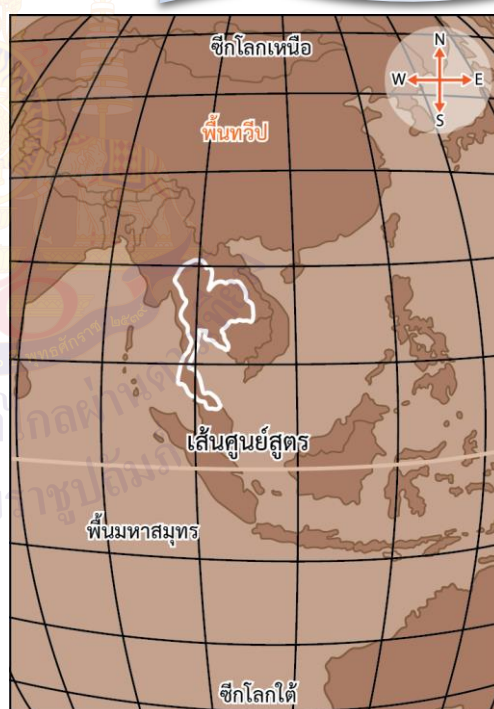
- ทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นอย่างไร และส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูใด

ตะวันตกเฉียงใต้เป็นอย่างไร และส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูใด

เขียนลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ลงในแผนภาพ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความ ฤดูที่เกิดจากมรสุมดังกล่าว



มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่

ฤดูฝน

ฤดูหนาว

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่

ฤดูฝน

ฤดูหนาว

2. ถ้าวางแผนไปเที่ยวทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย ควรจะไปช่วงเดือนใดบ้าง เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ถ้ากรมอุตุนิยมวิทยารายงานว่า ปีนี้ประเทศไทยจะได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ นานกว่าทุกปี เกษตรกรในบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือควรวางแผนการ ใช้น้ำอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 2

ปรากฏการณ์เรือนกระจก

เรื่องที่ 3 ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน



กิจกรรมที่ 1 ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกเป็นอย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. วิเคราะห์สถานการณ์และใช้ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศเพื่อระบุงำถาม การทดลอง ตั้งสมมติฐาน และกำหนดตัวแปรต่าง ๆ
2. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิของอากาศในขวดที่บรรจุน้ำและ น้ำโซดาเมื่อได้รับความร้อนเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศ
3. สร้างแบบจำลองอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกบนโลก โดยใช้หลักฐานจากการทดลอง
4. เชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมกับสาเหตุของการเกิด ปรากฏการณ์เรือนกระจกอย่างมีเหตุผลโดยใช้ความรู้และข้อมูลที่รวบรวมได้

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|------------------------------|---------------|
| 1. ขวดพลาสติกใสขนาด 1.5 ลิตร | 8. ไม้บรรทัด |
| 2. นาฬิกา | 9. โคมไฟ |
| 3. น้ำโซดา | 10. เทปใส |
| 4. ฝาขวดที่เจาะรูตรงกลาง | 11. กรรไกร |
| 5. กระดาษสีขาว | 12. ปีกเกอร์ |
| 6. เทอร์มอมิเตอร์ | 13. ดินน้ำมัน |
| 7. แก้วพลาสติกใส | 14. น้ำ |

วิธีทำ

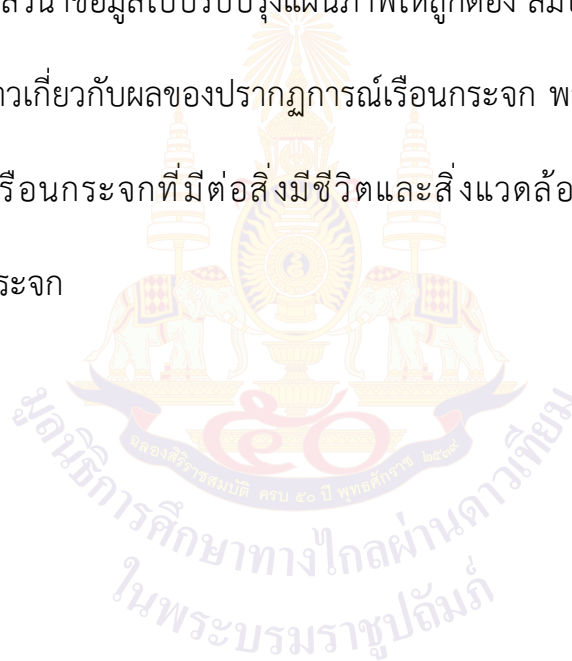
1. พิจารณารูปชุดการทดลองดังต่อไปนี้



จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำถามของการทดลอง ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง สมมติฐานการทดลอง และบันทึกผล

2. ออกแบบการบันทึกข้อมูล จากนั้นตรวจสอบสมมติฐานโดยจัดชุดการทดลองตามรูปในข้อที่ 1 และทำการทดลองตามวิธีการที่กำหนดให้ สังเกตและบันทึกผล
3. แปลความหมายข้อมูลที่บันทึกไว้ และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ บันทึกผล

4. ร่วมกันอภิปรายว่า ถ้าให้อุณหภูมิของอากาศภายในขวดแต่ละใบแทนอุณหภูมิของอากาศบนโลก ชุดการทดลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกจากขวดใบใดแทนแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติในภาวะปกติ และจากขวดใบใดแทนแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น ให้เหตุผลประกอบการอภิปรายและบันทึกผลโดยการเขียนแผนภาพแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
5. อ่านใบความรู้ เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก จากนั้นตรวจสอบผลการอภิปรายที่บันทึกไว้ในข้อ 4 แล้วนำข้อมูลไปปรับปรุงแผนภาพให้ถูกต้อง สมบูรณ์
6. อ่านและวิเคราะห์ข่าวเกี่ยวกับผลของปรากฏการณ์เรือนกระจก พร้อมทั้งอธิบายเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมกับสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก



ใบงาน เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การอภิปรายและตอบคำถามจากชุดการทดลอง

1.1 คำถามของการทดลองนี้ คือ

.....

.....

.....

1.2 ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ คือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 สมมติฐานของการทดลองนี้ คือ

.....

.....

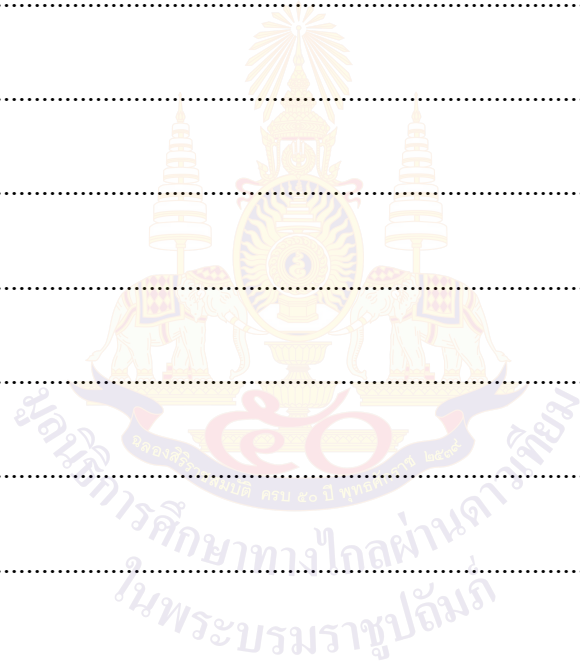
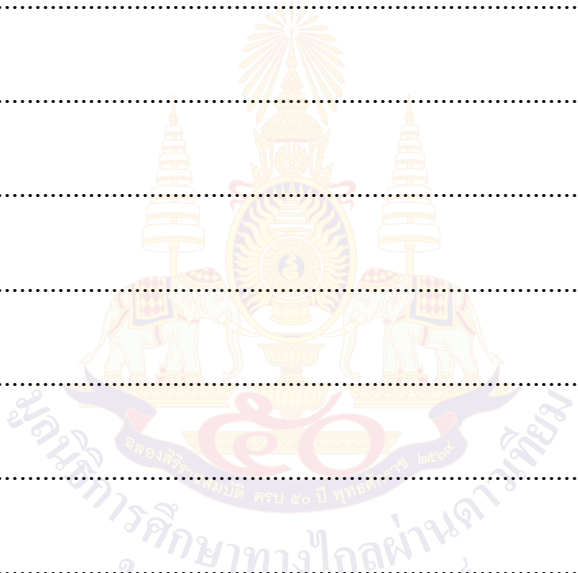
.....

.....

2. การออกแบบการบันทึกข้อมูลผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ



3. การลงข้อสรุปการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของอากาศภายในขวดทั้งสองใบ



4. การอภิปรายแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกในภาวะปกติและแบบจำลอง

การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้น พร้อมให้เหตุผลประกอบการอภิปราย

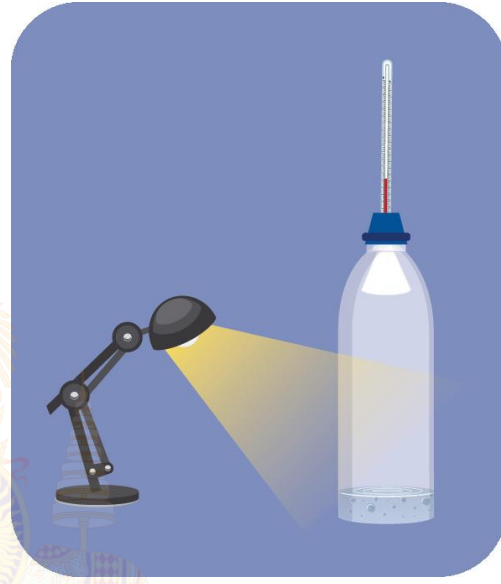
แผนภาพแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก



แผนภาพ ก

แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

ในขวดที่ใส่น้ำ



แผนภาพ ข

แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

ในขวดที่ใส่น้ำโซดา

This image shows a full page of white paper with ten horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.[illegible]

ใบความรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ เมื่อรังสีจากดวงอาทิตย์แผ่มายังโลก เมฆ ฝุ่นละอองในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีไว้บางส่วน และสะท้อนรังสีกลับออกไปบางส่วน โดยรังสีส่วนที่เหลือจะผ่านเข้ามายังโลก ซึ่งพื้นทวีปและมหาสมุทรจะสะท้อนรังสีกลับออกไปบางส่วนและจะดูดกลืนรังสีบางส่วนไว้ จากนั้นพื้นทวีปและมหาสมุทรจะปล่อยรังสีที่ดูดกลืนไว้บางส่วนกลับออกสู่อวกาศอีกครั้งเป็นรังสีความร้อน เรียกว่า รังสีอินฟราเรด แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศจะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดไว้ส่วนหนึ่ง จากนั้นจะปล่อยรังสีอินฟราเรดที่ดูดกลืนไว้กลับสู่โลกอีกครั้ง ทำให้เกิดการสะสมพลังงานความร้อนไว้ในบรรยากาศของโลกมากขึ้น ดังรูป เมื่อปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะทำให้อุณหภูมิของอากาศบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต



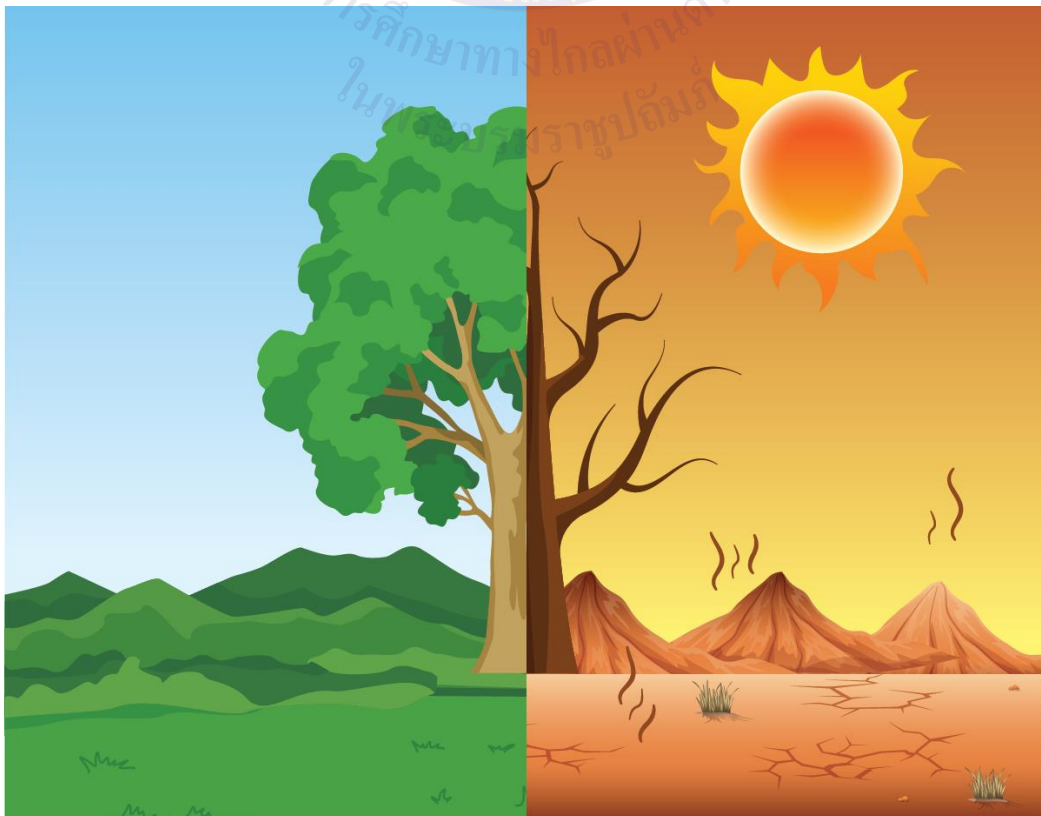
รูป การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลก

แก๊สเรือนกระจกที่สำคัญในธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ ไออน้ำ และโอโซน แก๊สเรือนกระจกเกิดได้ทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การระเหยของน้ำ การคายน้ำของพืช การทับถมของซากพืชและซากสัตว์ การเผาป่า การเผาไหม้เชื้อเพลิง

ถ้าแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ จะทำให้มีการดูดกลืนและปล่อยรังสีอินฟราเรดมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้น จนเกิดภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกซึ่งอาจส่งผลให้น้ำแข็งขั้วโลกลอมเหลว ระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้น บางพื้นที่จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ และการที่อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงไปอาจทำให้โรคระบาดบางอย่างที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่ เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย วัณโรค

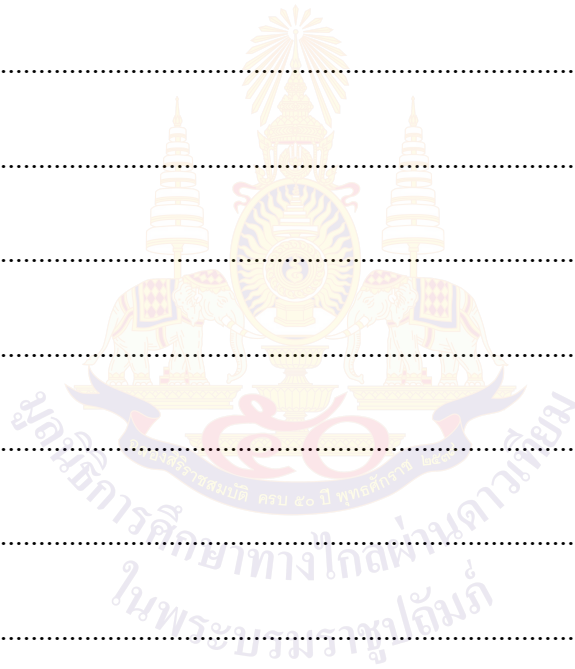
ที่มา:

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 2 . กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.



5. การอธิบายเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมกับสาเหตุ

ของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. แบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก เหมือนและแตกต่างจากปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นในธรรมชาติอย่างไร

2. ปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงขึ้นส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลกแตกต่างกันอย่างไร

3. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศจากชุดการทดลอง				☐
2. ออกแบบการบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศจากชุดการทดลอง				☐
3. แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศจากชุดการทดลอง				☐
4. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกอย่างมีเหตุผลโดยใช้แบบจำลอง				☐
5. อธิบายเชื่อมโยงผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมกับสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกจากข้อมูลที่รวบรวมได้				☐

กิจกรรมที่ 2 เราจะลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. วิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากเกมและกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยหรือลดแก๊สเรือนกระจกในชีวิตจริง รวมทั้งควบคุมอารมณ์และปฏิบัติตามข้อตกลงหรือกติกาของเกม
2. ร่วมกันเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก และยอมรับแนวทางและนำไปปฏิบัติในชีวิตจริง
3. รับฟังและสะท้อนผลการทำงานร่วมกันเป็นทีมในการช่วยกันหาข้อมูลและระดมความคิดเพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติตนเพื่อลดแก๊สเรือนกระจก

วัสดุ-อุปกรณ์

ชุดเกม Too Little Too Late

วิธีทำ



<http://ipst.me/10926>



1. ร่วมกันอภิปรายว่า กิจกรรมใดบ้างของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ
2. ร่วมกันเล่นเกม Too Little Too Late โดยก่อนเล่นเกมให้อ่านคู่มือการเล่นให้เข้าใจ จากนั้นลงมือปฏิบัติตามกติกา บันทึกผลเกี่ยวกับกิจกรรมที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก และแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก จากนั้นสะท้อนผลการปฏิบัติตามกติกาในการเล่นเกมนของกลุ่ม

3. แต่ละกลุ่มแบ่งบทบาทหน้าที่เพื่อคิดหาแนวทางการปฏิบัติเพิ่มเติมจากการเล่นเกม โดยอาจสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก บันทึกผลและนำเสนอโดยเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับข้อมูล
4. ร่วมกันอภิปรายแนวทางการปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก
5. สะท้อนผลการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีม ปัญหาที่เกิดระหว่างการพัฒนางานและวิธีการแก้ปัญหาให้งานสำเร็จ บันทึกผล



ใบงาน เรื่อง ลดปริมาณแก๊สเรือนกระจก

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การรวบรวมข้อมูลจากการเล่นเกม Too Little To Late

ตาราง กิจกรรมและแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น (ต่อ)

เขียนกิจกรรมและทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น

ที่	กิจกรรม	แก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น				
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CFC _s	อื่น ๆ

หมายเหตุ

CO₂ แทนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

CH₄ แทนแก๊สมีเทน

N₂O แทนแก๊สไนตรัสออกไซด์

CFC_s แทนคลอโรฟลูออโรคาร์บอน

ตาราง กิจกรรมและแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น (ต่อ)

ที่	กิจกรรม	แก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้น				
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CFC _s	อื่น ๆ

หมายเหตุ

CO₂ แทนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

CH₄ แทนแก๊สมีเทน

N₂O แทนแก๊สไนตรัสออกไซด์

CFC_s แทนคลอโรฟลูออโรคาร์บอน

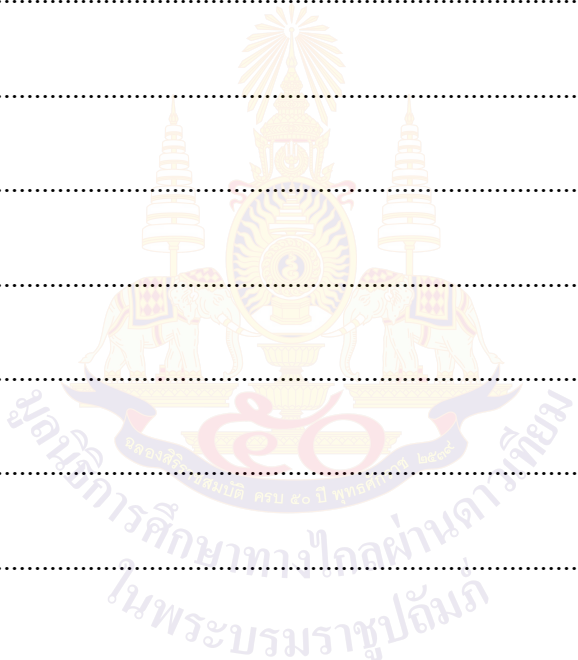
2. แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกที่ได้จากการเล่นเกม Too Little Too Late



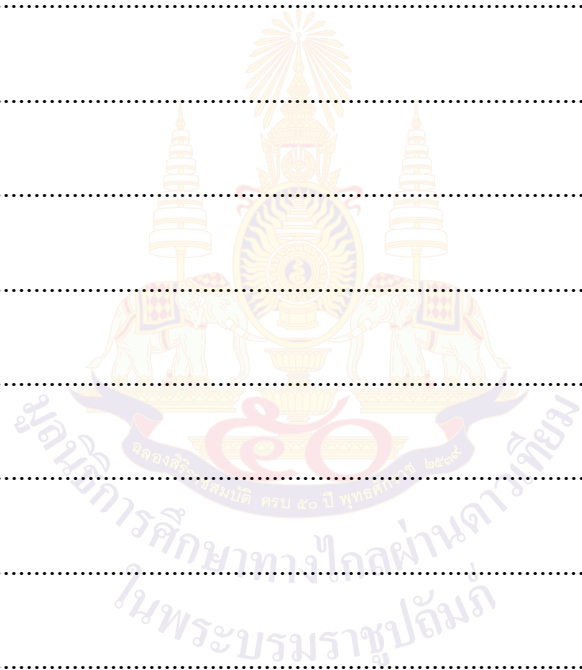
3. แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล
เพิ่มเติม



4. การสะท้อนผลการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีม ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนางาน และวิธีการแก้ปัญหาให้งานสำเร็จ



มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีกิจกรรมใดบ้างที่เพิ่มปริมาณแก๊สเรือนกระจก

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าเราไม่ลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก จะส่งผลต่อโลกอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกที่นักเรียนสามารถนำไปปรับใช้ได้อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ปฏิบัติตามกติกาในการเล่นเกมส์เกี่ยวกับแก๊สเรือนกระจก				☐
2. เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในขณะที่เล่นเกม				☐
3. เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับข้อมูลในการเสนอแนะทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก				☐
4. สะท้อนผลการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีม ปัญหาที่เกิดระหว่างการพัฒนางาน วิธีการแก้ปัญหา				☐

แบบฝึกหัด เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ข้อความใดเป็นสาเหตุทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

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

ทำเครื่องหมาย ✓
ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

2. ข้อความใดไม่ใช่ผลของการที่แก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศกักเก็บและคายความร้อนมากขึ้น

- ☐ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก
- ☐ โลกได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) มากขึ้น
- ☐ น้ำแข็งขั้วโลกหลอมเหลวทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
- ☐ โรคระบาดที่หยุดการระบาดไปแล้วกลับมาระบาดใหม่

ทำเครื่องหมาย ✓
ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

3. ข้อความใดเป็นแก๊สเรือนกระจก

- ☐ ออกซิเจน
- ☐ ไนตรัสออกไซด์
- ☐ มีเทน
- ☐ โอโซน
- ☐ ไอน้ำ

ทำเครื่องหมาย ✓
ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

4. ปรากฏการณ์เรือนกระจกมีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

5. เหตุการณ์บนโลกใดบ้าง เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าเรากำลังเผชิญกับภาวะโลกร้อน

6. การลดลงของป่าไม้มีผลต่อปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกอย่างไร

ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 3

ภัยธรรมชาติ

เรื่องที่ 4 รู้จักภัยธรรมชาติ



กิจกรรมที่ 1 ปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของภัยธรรมชาติ ผลกระทบ และแนวทางปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ
2. ประเมินและเลือกข้อมูลที่ถูกต้องมาจัดการในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ ผลกระทบ และแนวทางปฏิบัติตนให้ปลอดภัยเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ
3. วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินคุณภาพของสื่อและความสมเหตุสมผลของสถานการณ์จำลองและบทบาทสมมติเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ

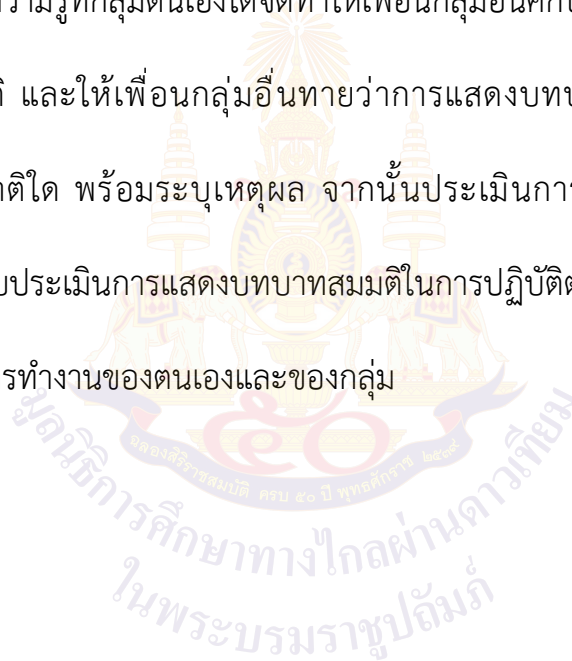
วัสดุ-อุปกรณ์

-

วิธีทำ

1. ชมวิดีโอเกี่ยวกับภัยธรรมชาติหรือร่วมกันแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ตนเองมีเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ เช่น ลักษณะของภัยธรรมชาติ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. แต่ละกลุ่มเลือกภัยธรรมชาติ ได้แก่ น้ำท่วม ดินถล่ม สึนามิ แผ่นดินไหว การกัดเซาะชายฝั่ง โดยเลือกตามความสนใจ กลุ่มละ 1 ภัยธรรมชาติที่ไม่ซ้ำกัน แล้วร่วมกันใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และบันทึกผล

3. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลภัยธรรมชาติที่เลือกไว้ แล้วตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมในการสื่อสารความเข้าใจต่อผู้อื่น จากนั้นออกแบบและทำบัตรความรู้เกี่ยวกับลักษณะ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติที่กลุ่มตนเองเลือกโดยจัดทำให้เท่ากับจำนวนกลุ่มในห้องของตนเอง
4. แต่ละกลุ่มวางแผนเตรียมการแสดงบทบาทสมมติเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติให้เพื่อนในห้องเข้าใจ
5. แต่ละกลุ่มแจกบัตรความรู้ที่กลุ่มตนเองได้จัดทำให้เพื่อนกลุ่มอื่นศึกษา
6. แสดงบทบาทสมมติ และให้เพื่อนกลุ่มอื่นทายว่าการแสดงบทบาทสมมติของแต่ละกลุ่มเป็นของภัยธรรมชาติใด พร้อมระบุเหตุผล จากนั้นประเมินการแสดงบทบาทสมมติของกลุ่มเพื่อนโดยใช้แบบประเมินการแสดงบทบาทสมมติในการปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ
7. ร่วมกันสะท้อนผลการทำงานของตนเองและของกลุ่ม



ใบงาน เรื่อง การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การสืบค้นข้อมูลลักษณะ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ

ชื่อภัยธรรมชาติ.....

ลักษณะของภัยธรรมชาติ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลกระทบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การประเมินการแสดงบทบาทสมมติในการปฏิบัติตนเมื่อเกิดภัยธรรมชาติของเพื่อนกลุ่มอื่น

คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. สิ่งบอกเหตุล่วงหน้าของการเกิดดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิ มีอะไรบ้าง

2. ภัยธรรมชาติใดที่นักเรียนคิดว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เพราะเหตุใด

การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. การเฝ้าระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติแต่ละอย่างมีวิธีการที่เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

4. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย				☐
2. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตน				☐
3. เลือกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ ผลกระทบ และแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ แล้วนำมาสร้างสื่อเพื่อสื่อสารความรู้ที่เหมาะสมกับข้อมูลและบุคคลที่ต้องการสื่อสาร				☐
4. วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นสะท้อนผลการทำงานในการรวบรวมข้อมูล และการแสดงบทบาทสมมติ				☐

แบบฝึกหัด เรื่อง รู้จักภัยธรรมชาติ

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ภัยธรรมชาติมีลักษณะอย่างไร

โยงเส้นจับคู่ภัยธรรมชาติกับลักษณะของ
ภัยธรรมชาติให้ถูกต้อง (โยงได้มากกว่า 1 เส้น)

ภัยธรรมชาติ

ลักษณะของภัยธรรมชาติ

น้ำท่วม

- เป็นคลื่นในทะเลที่มีพลังงานสูง
- เมื่อเคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่ง คลื่นจะมีขนาดใหญ่ขึ้น
- เป็นเหตุการณ์ที่ระดับน้ำสูงกว่าระดับปกติ

การกัดเซาะชายฝั่ง

จนไหลบ่าเข้าท่วมพื้นที่

- เป็นการสั่นสะเทือนของแผ่นดิน
- เป็นคลื่นขนาดใหญ่ที่เกิดจากพายุกลางทะเล
- เป็นหลุมยุบชนิดหนึ่ง

ดินถล่ม

- พบเฉพาะบริเวณที่ราบต่ำของพื้นที่

แผ่นดินไหว

- ส่วนใหญ่เกิดต่อเนื่องจากฝนตกหนัก
- ส่วนใหญ่เกิดขึ้นเนื่องจากภูเขาไฟระเบิด

สึนามิ

- พื้นแผ่นดินบางส่วนค่อย ๆ หายไป
- เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือมวลหิน

ลงมาตามพื้นที่ลาดชัน

2. ภัยธรรมชาติใดที่จะมีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องมาจากการบุกรุกพื้นที่และการตัดไม้ทำลายป่า

- ☐ 2.1 สึนามิ
- ☐ 2.2 น้ำท่วม
- ☐ 2.3 ดินถล่ม
- ☐ 2.4 แผ่นดินไหว
- ☐ 2.5 การกัดเซาะชายฝั่ง

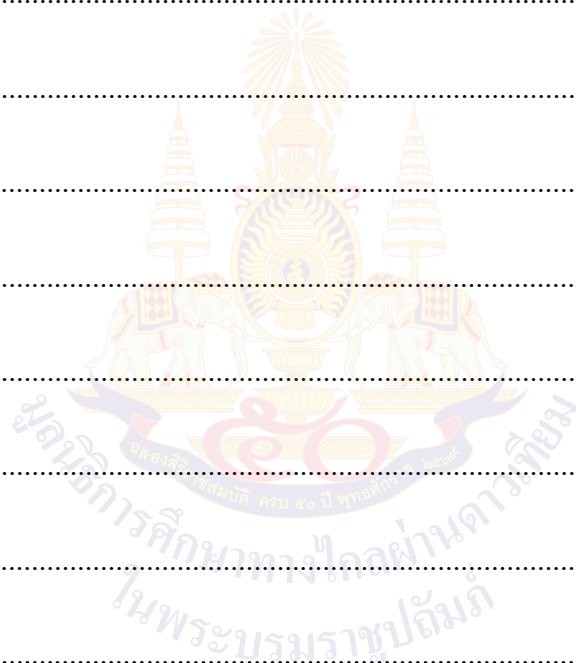
ทำเครื่องหมาย ✓
ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

3. ข้อความใดเป็นการปฏิบัติตนอย่างถูกต้องเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ

- ☐ 3.1 เมื่อเกิดน้ำท่วม ให้รีบตัดวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน
- ☐ 3.2 เมื่อเกิดดินถล่ม ให้ออกจากบริเวณที่ลาดเชิงเขา
- ☐ 3.3 เมื่อเกิดสึนามิ ให้รีบนำเรือที่อยู่กลางทะเลเข้าฝั่ง
- ☐ 3.4 เมื่อเกิดแผ่นดินไหว ให้ใช้ลิฟต์ลงมาจากตึกโดยเร็ว
- ☐ 3.5 เมื่อเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง ให้หาแนวทางชะลอการกัดเซาะที่เหมาะสม

ทำเครื่องหมาย ✓
ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

4. ในท้องถิ่นของนักเรียนหรือบริเวณใกล้เคียงมีภัยธรรมชาติใดบ้างที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง นักเรียนจะเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนเพื่อให้ผู้คนในท้องถิ่นปลอดภัยจากภัยธรรมชาติดังกล่าวได้อย่างไร



กิจกรรมท้าทาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ



กิจกรรม รักเรา รักโลก

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. ประเมินจุดดีและจุดที่ควรปรับปรุงของข่าวหรือสถานการณ์ที่สืบค้นได้ โดยใช้ความรู้เรื่องการเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ปราศการณ์เรือนกระจก หรือภัยธรรมชาติ แล้วร่วมกันหาวิธีการรับมือสถานการณ์นั้น
2. วิเคราะห์ข่าวหรือสถานการณ์ที่สนใจ แล้วร่วมกันร่างข้อเสนอแนะทางในการรับมือหรือปฏิบัติตน หากต้องอยู่ในสถานการณ์นั้น

วัสดุ-อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต

วิธีทำ

1. แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลหรือศึกษาข่าวเกี่ยวกับปราศการณ์ธรรมชาติหรือภัยธรรมชาติที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมตามความสนใจอย่างน้อย 1 ข่าว
2. ร่วมกันวิเคราะห์และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากข่าว รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุง พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการจัดการเพื่อรับมือปราศการณ์ธรรมชาติหรือภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นตามข่าว บันทึกผล
3. แต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้และข้อคิดเห็นที่มีต่อข่าวที่เลือก จากนั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนกลุ่มอื่น
4. ร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวปฏิบัติในการดูแลตนเองและครอบครัวหากเผชิญกับปราศการณ์ธรรมชาติหรือภัยธรรมชาติตามข่าว บันทึกผล

ใบงาน รักเรา รักษ์โลก

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการวิเคราะห์ข่าวเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือภัยธรรมชาติที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ข่าวที่ 1

- 1.1 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากข่าว.....

.....

.....

.....

.....

- 1.2 จุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุง.....

.....

.....

.....

.....

- 1.3 ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ข่าวที่ 2

1.1 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากข่าว.....

.....

.....

.....

.....

1.2 จุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุง.....

.....

.....

.....

.....

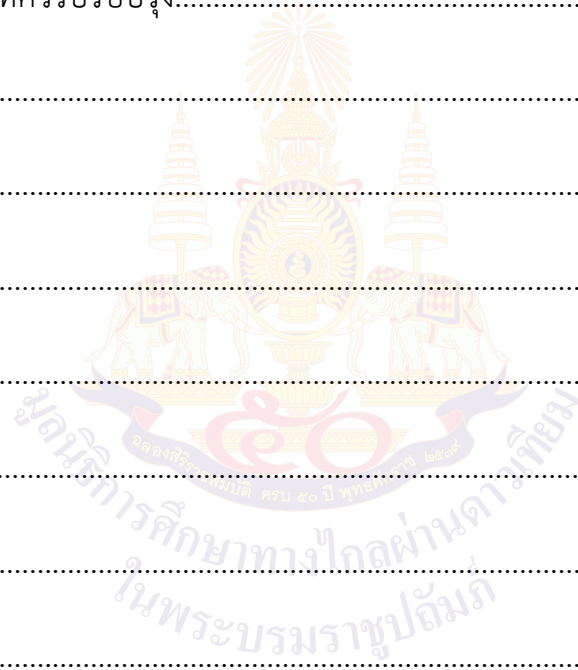
1.3 ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....



สิ่งที่ฉันได้ทำ

1. กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. วิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นที่มีต่อ ข่าวปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือ ภัยธรรมชาติ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม				☐
2. ร่วมแสดงความคิดเห็นและเปิดใจรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีต่อข่าว ปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือ ภัยธรรมชาติ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม				☐

2. สิ่งที่ฉันทำได้ดีและภูมิใจ (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งที่คุณยังไม่เข้าใจ/ยังทำได้ไม่ดี คือ ... (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

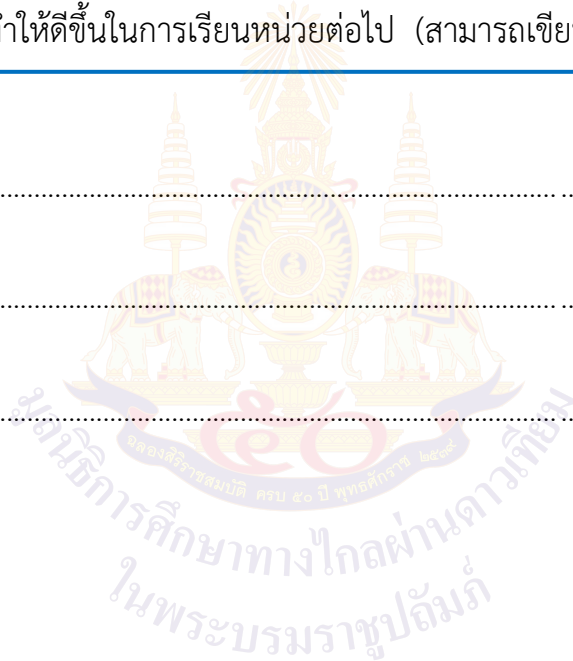
.....

4. สิ่งที่คุณตั้งใจจะทำให้ดีขึ้นในการเรียนหน่วยต่อไป (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

.....

.....

.....



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า

มูลนิธิโครงการหลวง
องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศ
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 1

วงจรไฟฟ้า

เรื่องที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย



กิจกรรมที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นอย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

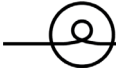
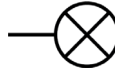
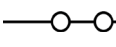
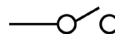
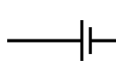
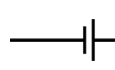
1. อธิบายความสัมพันธ์ของหน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
2. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเพื่อสื่อสารลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้าที่ออกแบบไว้

วัสดุ-อุปกรณ์

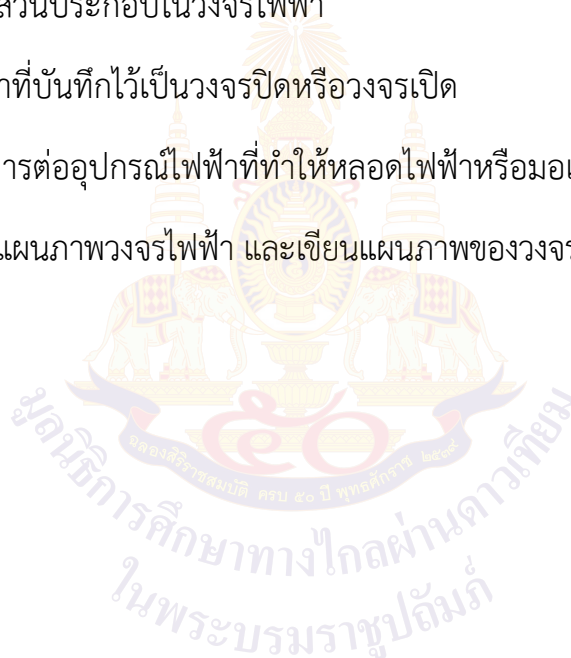
1. สายไฟฟ้า
2. หลอดไฟฟ้าขนาด 2.5 โวลต์
3. มอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมใบพัด
4. สวิตช์ไฟฟ้า
5. ถ่านไฟฉายพร้อมกระเบใส่ถ่าน

วิธีทำ

1. สังเกตและร่วมกันอภิปรายลักษณะและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้แก่

อุปกรณ์ไฟฟ้า	สัญลักษณ์
สายไฟฟ้า	—
หลอดไฟฟ้า	 หรือ 
มอเตอร์ไฟฟ้า	
สวิตช์ไฟฟ้า	 หรือ 
ถ่านไฟฉาย	 หรือ 

2. คิดวิธีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า 2 วิธี ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้ บันทึกผล
3. ต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าตามวิธีการที่คิดไว้ สังเกตการทำงานของหลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้า และบันทึกผล
4. ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มเกี่ยวกับลักษณะการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้
5. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่บันทึกไว้ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อ
 - ระบุส่วนประกอบและบอกหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบ และอธิบายความสัมพันธ์ของหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้า
 - ระบุว่าวงจรไฟฟ้าที่บันทึกไว้เป็นวงจรปิดหรือวงจรเปิด
 - อธิบายลักษณะการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้
6. อภิปรายวิธีการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า และเขียนแผนภาพของวงจรไฟฟ้าที่บันทึกไว้จากข้อ 2



ใบงาน เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. วิธีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า ผลการสังเกต และการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า

วิธีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า แบบที่ 1

ผลการสังเกตการทำงานของหลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้า

☐ ทำงาน

☐ ไม่ทำงาน

แผนภาพวงจรไฟฟ้า

วิธีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า แบบที่ 2

ผลการสังเกตการทำงานของหลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้า

☐ ทำงาน

☐ ไม่ทำงาน

แผนภาพวงจรไฟฟ้า



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่ทำให้หลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้ประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. ส่วนประกอบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีหน้าที่สัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. วงจรไฟฟ้าแบบวงจรปิดและวงจรเปิดมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ทำให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้และไม่ทำงาน ได้อย่างไร

วงจรไฟฟ้าที่มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้



วงจรไฟฟ้าที่มอเตอร์ไฟฟ้าไม่ทำงาน



5. การเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้ามีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ฉันได้ทำ

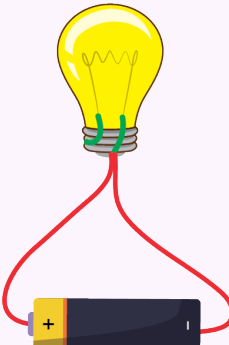
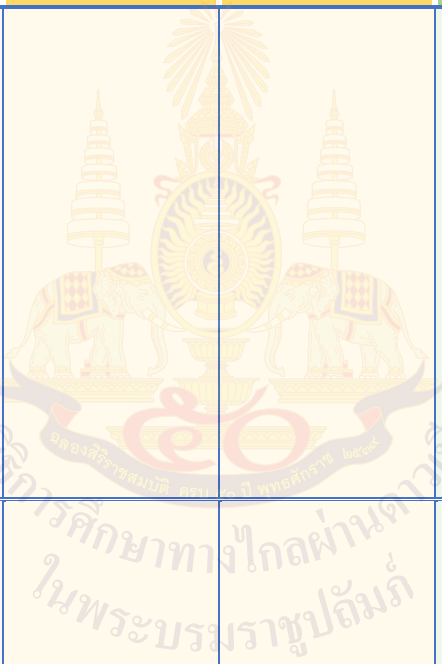
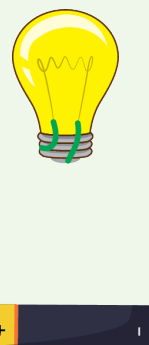
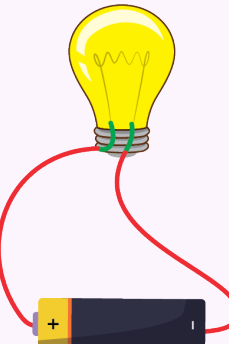
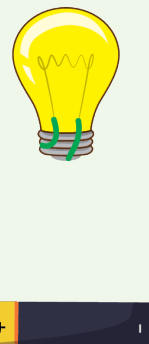
กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

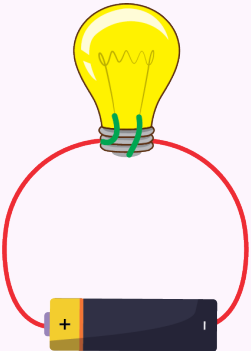
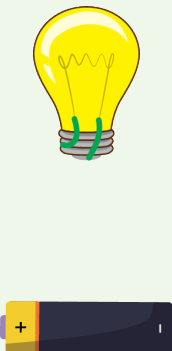
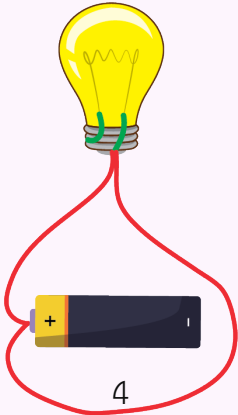
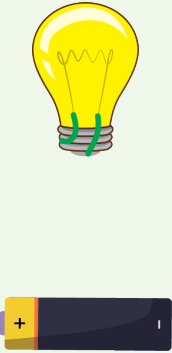
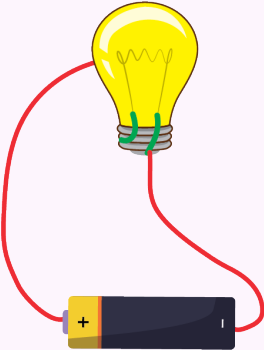
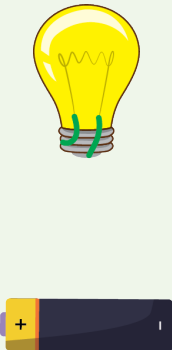
สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า และอธิบายหน้าที่และความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า				☐
2. เปิดใจรับความคิดเห็นที่สมเหตุสมผลในการอธิบายความสัมพันธ์ของหน้าที่ของส่วนประกอบในวงจรไฟฟ้า				☐
3. อธิบายลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าหรือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้อย่างมีเหตุผล				☐
4. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าเพื่อสื่อสารการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายตามที่ตนเองออกแบบไว้				☐

แบบฝึกหัด เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

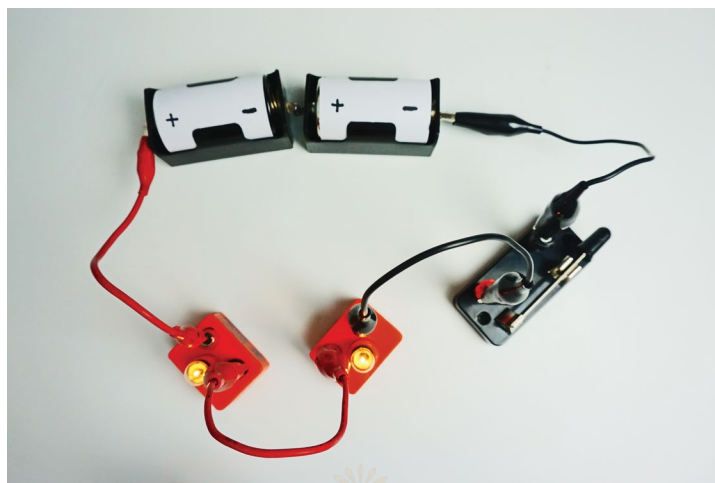
ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบใดต่อไปนี้ที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง หากรูปใดหลอดไฟฟ้าไม่สว่าง แก้ไขได้อย่างไร

รูปที่	การทำงานของหลอดไฟฟ้า		การแก้ไข เพื่อให้หลอดไฟฟ้าสว่าง
	สว่าง	ไม่สว่าง	
 1			
 2			

รูปที่	การทำงานของหลอดไฟฟ้า		การแก้ไข เพื่อให้หลอดไฟฟ้าสว่าง
	สว่าง	ไม่สว่าง	
 3			
 4			
 5			

2. เพราะเหตุใดหลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้างี้จึงสว่างได้ และเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้างี้ดังกล่าวดังต่อไปนี้



หลอดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้างี้สว่างได้ เพราะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนภาพวงจรไฟฟ้า

ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 1

วงจรไฟฟ้า

เรื่องที่ 2 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม



กิจกรรมที่ 1 ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากขึ้นได้อย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

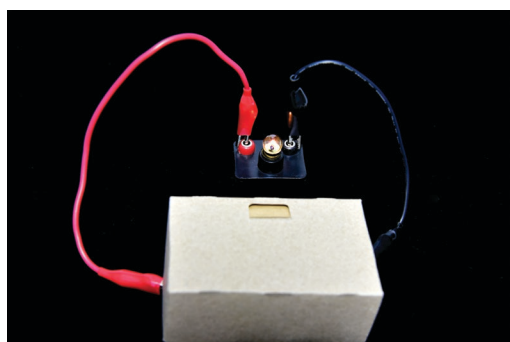
1. ออกแบบการทดลองเพื่ออธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
2. วิเคราะห์การต่อเซลล์ไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
3. ออกแบบของเล่นที่มีวงจรไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบตามความคิดของตนเอง

วัสดุ-อุปกรณ์

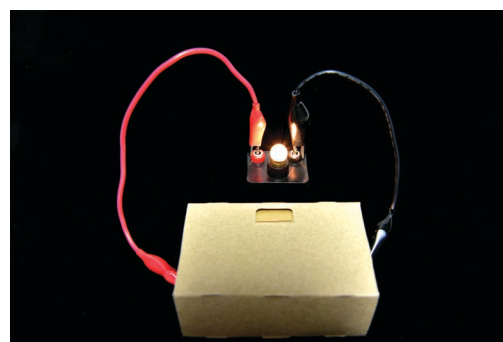
1. ถ่านไฟฉายพร้อมกระเบใส่ถ่าน
2. สายไฟฟ้า
3. หลอดไฟฟ้าขนาด 2.5 โวลต์ พร้อมฐานหลอด
4. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า 1 ก้อน

วิธีทำ

1. สังเกตรูป ก และ ข ซึ่งมีหลอดไฟฟ้าที่เหมือนกันต่ออยู่วงจรละ 1 ดวง แล้วร่วมกันอภิปรายสาเหตุที่ทำให้หลอดไฟฟ้าในแต่ละวงจรสว่างไม่เท่ากัน และตั้งคำถามของการทดลองที่เกี่ยวข้องกับความสว่างของหลอดไฟฟ้า บันทึกผล



รูป ก



รูป ข

2. ร่วมกันตั้งสมมติฐานพร้อมระบุตัวแปร ออกแบบการทดลองโดยเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า ระบุขั้นตอนการทดลอง และออกแบบการบันทึกผลที่สอดคล้องกับคำถามของการทดลอง บันทึกผล
3. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้าและบันทึกผล
4. ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประเมินความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่ได้จากการทดลองและสรุปผลการทดลอง บันทึกผล
5. นำเสนอผลการทดลอง จากนั้นอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยเชื่อมโยงกับวงจรไฟฟ้ารูป ก และ ข ที่ได้สังเกตในข้อ 1 แล้วร่วมกันอภิปรายเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ก และ ข
6. สํารวจเครื่องใช้ไฟฟ้ารอบตัวที่ใช้ถ่านไฟฉาย โดยสังเกตจำนวนและลักษณะการต่อถ่านไฟฉายในเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์และบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมในชีวิตประจำวัน บันทึกผล
7. ออกแบบของเล่นที่มีวงจรไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบโดยใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า 1 ก้อน ตามความคิดของตนเอง พร้อมวาดแบบร่างและระบุวัสดุที่ใช้ และนำเสนอ

ใบงาน เรื่องการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การทดลองที่เกี่ยวข้องกับความสว่างของหลอดไฟฟ้า

คำถามของการทดลอง

.....

.....

.....

สมมติฐาน



ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. การออกแบบการทดลอง

แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ออกแบบไว้



ขั้นตอนการทดลอง



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการทดลอง



สรุปผลการทดลอง

3. การวิเคราะห์การต่อเซลล์ไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

จำนวนและลักษณะการต่อถ่านไฟฉายของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดที่สำรวจ



ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

4. การออกแบบของเล่นที่มีวงจรไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ

ระบุวัสดุที่ใช้ทำ
ของเล่น

ร่างแบบของเล่นที่มีวงจรไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ

โดยใช้ถ่านไฟฉายมากกว่า 1 ก้อน



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. แผนภาพวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างและมีการต่อเซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ควรเป็นอย่างไร



2. จำนวนเซลล์ไฟฟ้ามีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าอย่างไร



3. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป



สิ่งที่ฉันได้ทำ

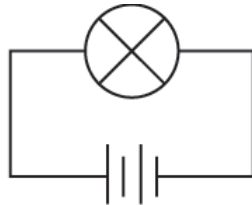
กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ออกแบบการทดลองเพื่ออธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม				☐
2. เปิดใจรับความคิดเห็นที่สมเหตุสมผลในการออกแบบการทดลอง				☐
3. วิเคราะห์การต่อเซลล์ไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างมีเหตุผล				☐
4. ออกแบบของเล่นที่มีวงจรไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ โดยไม่แอบอ้างผลงานของคนอื่นมาเป็นของตน				☐

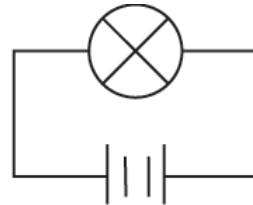
แบบฝึกหัด เรื่องการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

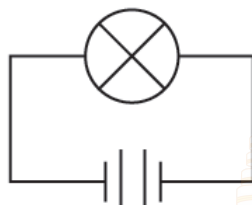
1. พิจารณาแผนภาพวงจรไฟฟ้าต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม



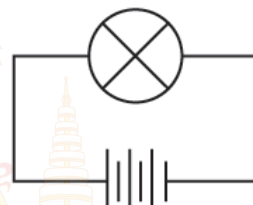
1



2



3



4

1.1 แผนภาพวงจรไฟฟ้าใดที่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

1.2 แผนภาพวงจรไฟฟ้าใดที่ทำให้หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ และหากไม่ถูกต้อง จะปรับแก้ข้อความให้ถูกต้องได้อย่างไร

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐
ที่เลือกและปรับแก้
ข้อความให้ถูกต้อง

2.1 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำได้โดยการต่อขั้วที่ต่างกันให้สัมผัสกัน

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ปรับแก้ให้ถูกต้อง คือ.....

.....

.....

.....

2.2 การทดลองที่ศึกษาจำนวนเซลล์ไฟฟ้าที่มีผลต่อความสว่างของหลอดไฟฟ้าต้องควบคุมตัวแปร โดยใช้หลอดไฟฟ้าที่เหมือนกันทุกประการในแต่ละชุดการทดลอง

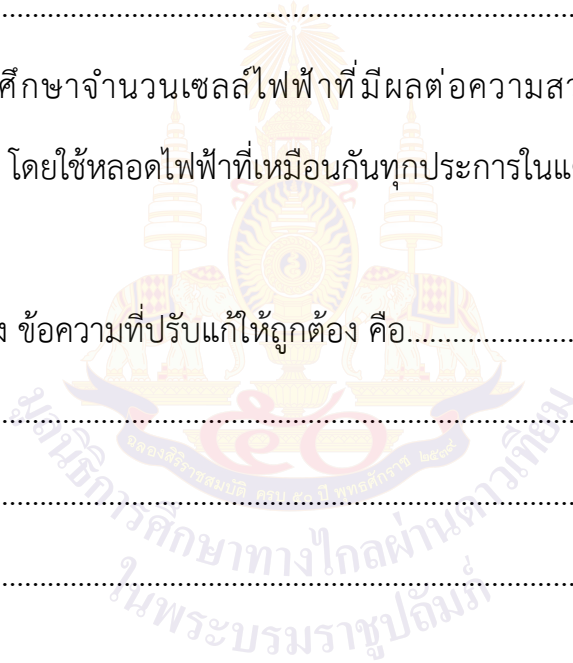
☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ปรับแก้ให้ถูกต้อง คือ.....

.....

.....

.....



ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 1

วงจรไฟฟ้า

เรื่องที่ 3 การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน



กิจกรรมที่ 1 หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. ออกแบบการทดลองเพื่ออธิบายวิธีการและผลของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน
2. แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน

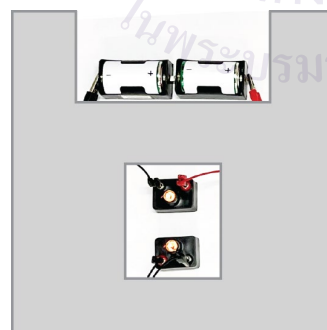
วัสดุ-อุปกรณ์

1. ถ่านไฟฉายพร้อมกระเบใส่ถ่าน
2. สายไฟฟ้า
3. หลอดไฟฟ้าขนาด 2.5 โวลต์ พร้อมฐานหลอด
4. สวิตช์

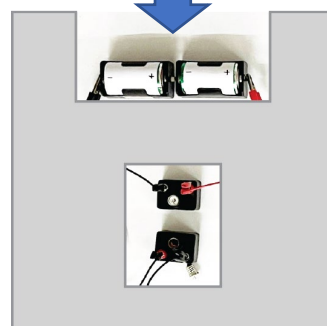
วิธีทำ

1. สังเกตรูปวงจรไฟฟ้า ก และ ข ที่มีหลอดไฟฟ้าที่เหมือนกันต่ออยู่วงจรละ 2 ดวง แล้วร่วมกันอภิปรายสิ่งที่จะเกิดขึ้นพร้อมบอกสาเหตุ เมื่อถอดหลอดไฟฟ้า 1 ดวงออกจากแต่ละวงจรไฟฟ้า

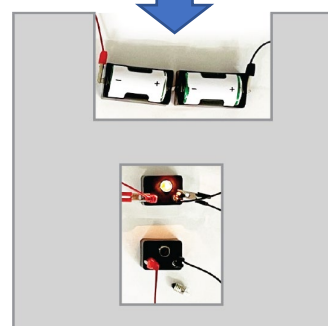
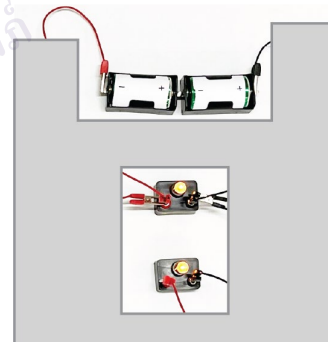
ก่อนถอดหลอดไฟฟ้า



เมื่อถอดหลอดไฟฟ้า



รูป วงจรไฟฟ้า ก



รูป วงจรไฟฟ้า ข

2. อ่านและร่วมกันอภิปรายปัญหาของการทดลอง

ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้าในรูปร่างวงจรไฟฟ้า ก และ ข ควรเป็นอย่างไร
ที่มีผลต่อการทำงานของหลอดไฟฟ้า

3. ร่วมกันตั้งสมมติฐานพร้อมระบุตัวแปร ออกแบบการทดลองโดยเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า ระบุขั้นตอนการทดลอง และออกแบบการบันทึกผลที่สอดคล้องกับปัญหาของการทดลอง บันทึกผล
4. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตและบันทึกผล
5. ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประเมินความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่ได้จากการทดลองและสรุปผลการทดลอง บันทึกผล
6. ร่วมกันอภิปรายว่าการต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ และแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือจะดับ บันทึกผล และร่วมกันอธิบายวิธีการและผลของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน
7. แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานอย่างมีเหตุผล ในประเด็นต่อไปนี้
 - เส้นทางเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า
 - ประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จากนั้นนำเสนอโดยอธิบายแนวคิดในการเปรียบเทียบข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจ

ใบงาน เรื่องการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรของการทดลอง

สมมติฐาน



ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ศูนย์บริการสื่อฯ ทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. การออกแบบการทดลอง

แผนภาพวงจรไฟฟ้า



ขั้นตอนการทดลอง



ผลการทดลอง



สรุปผลการทดลอง

3. การอภิปรายเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าออกจากวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือ
ยังสว่างอยู่.....

.....

การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือ
จะดับ.....

.....

4. การแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน

เส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า



การแสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน (ต่อ)

ประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. การต่อหลอดไฟฟ้า 2 ดวง ในวงจรไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟฟ้าทั้งสองดวงสว่าง ต่อได้กี่แบบ และแต่ละแบบมีลักษณะการต่อแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือยังสว่างอยู่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

3. การต่อหลอดไฟฟ้าแบบใดที่เมื่อถอดหลอดไฟฟ้าดวงใดดวงหนึ่งออกจากวงจรไฟฟ้าแล้ว หลอดไฟฟ้าดวงที่เหลือจะดับ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

4. เส้นทางเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าที่ต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. การต่อหลอดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเป็นการต่อแบบใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ฉันได้ทำ

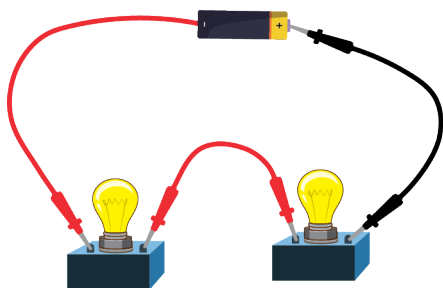
กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ออกแบบการทดลองเพื่ออธิบายวิธีการและผลของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานได้				☐
2. เปิดใจรับความคิดเห็นอื่นที่สมเหตุสมผล หรือมีความเป็นไปได้มากกว่าของตนเองในการออกแบบการทดลอง				☐
3. แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานได้อย่างสมเหตุสมผล				☐
4. อธิบายการเชื่อมโยงหรือการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานในชีวิตประจำวัน				☐

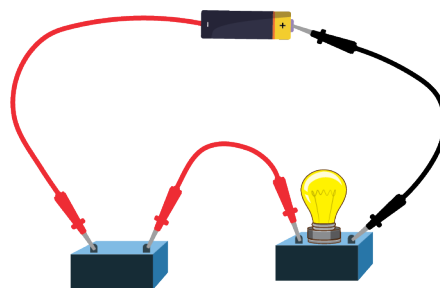
แบบฝึกหัด เรื่องการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

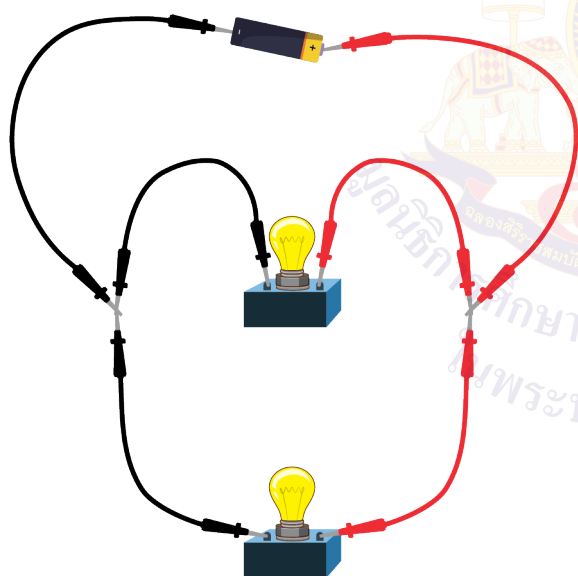
- เขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้าแต่ละรูปได้อย่างไร



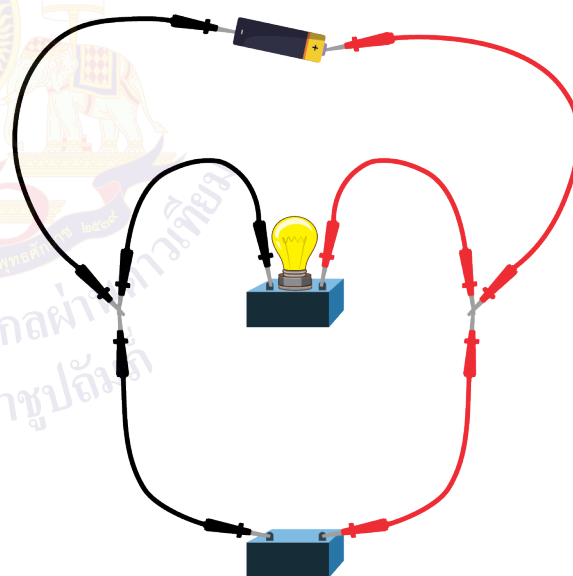
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

2. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง จะปรับแก้ข้อความให้ถูกต้องได้อย่างไร

2.1 การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานมีความแตกต่างกันที่ลักษณะการต่อหลอดไฟฟ้า แต่ให้ผลที่เหมือนกันเมื่อถอดหลอดไฟฟ้าในวงจรออก 1 ดวง

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ปรับแก้ให้ถูกต้อง

คือ.....

.....

.....

.....

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่เลือก
และปรับแก้ข้อความให้ถูกต้อง

2.2 สวิตช์มีหน้าที่ควบคุมวงจรไฟฟ้าให้เป็นวงจรปิดหรือวงจรเปิดได้โดยต่อแบบขนานเข้ากับวงจรไฟฟ้า

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ปรับแก้ให้ถูกต้อง

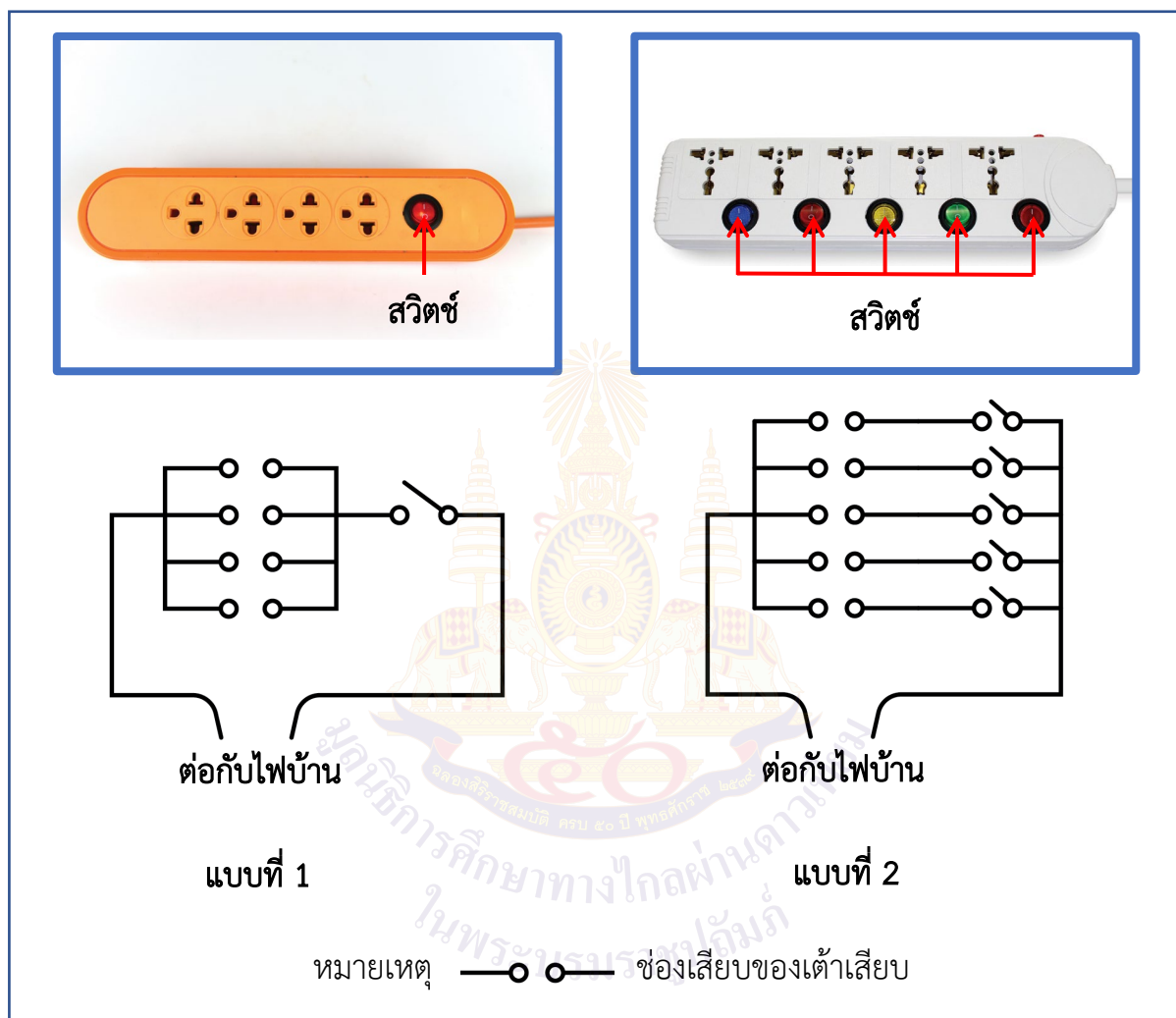
คือ.....

.....

.....

.....

3. จากรูปและแผนภาพวงจรไฟฟ้าของเต้ารับแบบเคลื่อนย้ายได้ที่มีสวิตช์ต่ออยู่ 2 แบบ โดยแบบที่ 1 มีสวิตช์ร่วมกัน ส่วนแบบที่ 2 มีสวิตช์แยกกัน เต้ารับแต่ละแบบต่อสวิตช์แต่ละตัว แบบอนุกรมหรือแบบขนาน เพราะเหตุใด



ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 2

แรงไฟฟ้า

เรื่องที่ 4 การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า



กิจกรรมที่ 1 แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้าจากหลักฐานที่รวบรวมได้

วัสดุ-อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดพลาสติก
2. ไม้บรรทัดเหล็ก
3. กระดาษเยื่อ
4. ปากกาเมจิก
5. แท่งแก้ว
6. ท่อพีวีซี
7. เทปใส
8. ลูกโป่งที่เป่าให้พอง
9. ตะเกียบไม้
10. กระดาษ



วิธีทำ

1. ตัดกระดาษให้เป็นแถบ แล้วนำมาม้วน 2 รอบ ให้เป็นวงล้อ จากนั้นติดด้วยเทปใส ดังรูป



2. นำปากกาเมจิกเข้าใกล้วงล้อกระดาศ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศและบันทึกผล
3. นำปากกาเมจิกถูกับกระดาศเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้วงล้อกระดาศอีกครั้ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศ และบันทึกผล
4. ร่วมกันอภิปรายว่า มีวัตถุใดอีกบ้างที่ทำให้วงล้อกระดาศเกิดการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับปากกาเมจิก บันทึกผล
5. ทำข้อ 2 และ 3 ซ้ำ แต่เปลี่ยนจากปากกาเมจิกเป็นไม้บรรทัดเหล็ก ลูกโป่ง แท่งแก้วคนท่อฟีวี่ซี่ ตะเกียบไม้ และวัตถุอื่นที่คิดไว้ สังเกตและบันทึกผล
6. แปลความหมายข้อมูลที่บันทึกไว้และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้าอย่างมีเหตุผล จากนั้นร่วมกันอภิปรายและอธิบายการเกิดแรงไฟฟ้า



ใบงาน เรื่อง การเกิดแรงไฟฟ้า

บันทึกผลการทำกิจกรรม

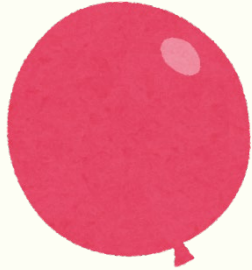
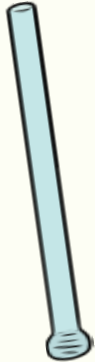
1. การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษ

ตาราง การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษเมื่อนำวัตถุต่าง ๆ เข้าใกล้

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐
ที่ตรงกับผลการสังเกต

วัตถุ	การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาษ	
	ก่อนถูกับกระดาษเยื่อ	หลังถูกับกระดาษเยื่อ
 ปากกาเมจิก	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น
 ไม้บรรทัดเหล็ก	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น

ตาราง การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศเมื่อนำวัตถุต่าง ๆ เข้าใกล้ (ต่อ)

วัตถุ	การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศ	
	ก่อนถูกับกระดาศเยื่อ	หลังถูกับกระดาศเยื่อ
 ลูกโป่ง	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น
 แท่งแก้วคน	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น

ตาราง การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศเมื่อนำวัตถุต่าง ๆ เข้าใกล้ (ต่อ)

วัตถุ	การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศ	
	ก่อนถูกับกระดาศเยื่อ	หลังถูกับกระดาศเยื่อ
 ท่อพีวีซี	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น
 ตะเกียบไม้	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น

ตาราง การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศเมื่อนำวัตถุต่าง ๆ เข้าใกล้ (ต่อ)

วัตถุ	การเปลี่ยนแปลงของวงล้อกระดาศ	
	ก่อนถูกกับกระดาศเยื่อ	หลังถูกกับกระดาศเยื่อ
วัตถุอื่นที่คิดไว้ คือ	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น
วัตถุอื่นที่คิดไว้ คือ	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น	☐ ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ เปลี่ยนแปลงจาก เป็น

คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. วัตถุทุกชนิดที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำเข้าไปล้างล้อกระดาษ สามารถดึงดูดวงล้อกระดาษให้เคลื่อนที่ได้หรือไม่ อย่างไร

.....

2. เมื่อนำวัตถุบางชนิดเข้าใกล้ดวงลักระดาษ แล้วดวงลักระดาษเคลื่อนที่ได้ มีแรงกระทำต่อวงลักระดาษหรือไม่ ถ้ามี แรงนั้นคือแรงอะไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร



3. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การเกิดแรงไฟฟ้าจากหลักฐานที่ รวบรวมได้ และไม่ด่วนตัดสินใจเมื่อยัง ไม่มีหลักฐานเพียงพอ				□



กิจกรรมที่ 2 ผลของแรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของแรงไฟฟ้าจากหลักฐานที่รวบรวมได้
2. วิเคราะห์และอธิบายผลของแรงไฟฟ้าในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

วัสดุ-อุปกรณ์

1. ฝาขวดพลาสติก
2. แท่งแก้ว
3. ท่อพีวีซี
4. ลูกโป่ง
5. กระดาษเยื่อ
6. ปากกาเมจิก
7. เศษกระดาษ



วิธีทำ

1. ถูปลายปากกาเมจิก 2 ด้าม ด้วยกระดาษเยื่อจนเกิดแรงไฟฟ้า ซึ่งทดสอบได้โดยการนำปากกาเมจิกด้านที่ถูแล้ว มาดึงดูดกับเศษกระดาษ จากนั้นนำด้านที่ถูแล้วของปากกาเมจิกทั้งสองด้าม มาเข้าใกล้กัน โดยวางปากกาเมจิกด้ามหนึ่งบนฝาขวดพลาสติก ดังรูป สังเกตและบันทึกผล



2. ทำข้อ 1 ซ้ำ แต่เปลี่ยนจากปากกาเมจิก 2 ด้ามเป็นแท่งแก้วคน 2 อัน ท่อพีวีซี 2 อัน และลูกโป่ง 2 ใบ ตามลำดับ สังเกตและบันทึกผล สำหรับลูกโป่ง ให้ใช้มือจับปากลูกโป่งโดยให้ปลายด้านหนึ่งห้อยลงแทนการวางบนฝาขวด ดังรูป



3. ถูปลายแท่งแก้วและท่อพีวีซีด้วยกระดาษเยื่อจนเกิดแรงไฟฟ้า แล้วนำท่อพีวีซีวางไว้บนฝาขวด จากนั้นนำแท่งแก้วด้านที่ถูแล้วเข้าใกล้ท่อพีวีซีด้านที่ถูแล้ว ดังรูป สังเกตและบันทึกผล



4. ทำซ้ำข้อ 3 โดยถูวัตถุต่างชนิดกันอีก 3 คู่ ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน สังเกตและบันทึกผล
5. ร่วมกันแปลความหมายข้อมูลที่บันทึกไว้ จากนั้นลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของแรงไฟฟ้า และนำเสนอ
6. อ่านใบความรู้ เรื่องแรงไฟฟ้าระหว่างประจุไฟฟ้า ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้า และผลของแรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน 2 ชั้น โดยเชื่อมโยงกับผลการทำกิจกรรมในข้อที่ผ่านมา
7. สังเกตรูปในสถานการณ์ต่าง ๆ จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์และอธิบายว่า สถานการณ์ดังกล่าวเกี่ยวข้องกับเกิดและผลของแรงไฟฟ้าอย่างไร บันทึกผลและนำเสนอ



รูปที่ 1 พลาสติกรูปดาวในโดมครึ่งทรงกลม



รูปที่ 2 หลอดที่มีเศษกระดาษและผงฝุ่นติดอยู่



รูปที่ 3 เด็กเล่นกระดานลื่น



รูปที่ 4 การเบนของสายน้ำ

ใบงาน เรื่องผลของแรงไฟฟ้า

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐
ที่ตรงกับผลการสังเกต

1. การสังเกตการนำวัตถุชนิดเดียวกัน 2 ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน

ตารางที่ 1 ผลของการนำวัตถุชนิดเดียวกัน 2 ชิ้น ที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ มาเข้าใกล้กัน

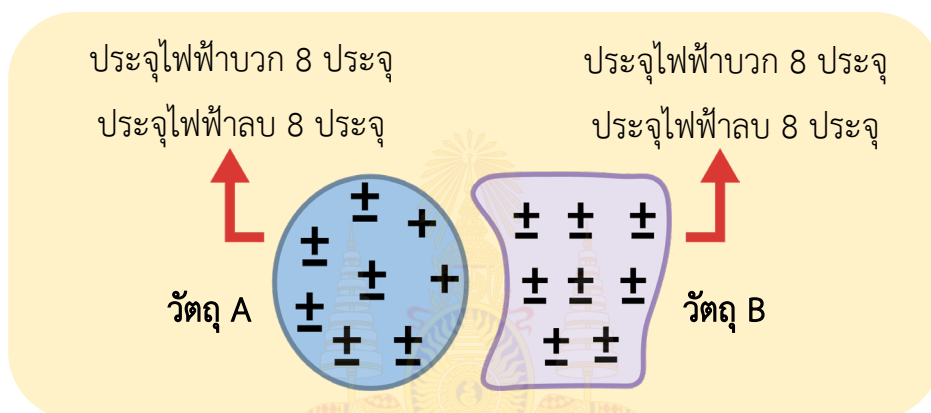
วัตถุ	ผลการสังเกต
1. ปากกาเมจิก-ปากกาเมจิก	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ
2. แท่งแก้ว-แท่งแก้ว	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ
3. ท่อพีวีซี-ท่อพีวีซี	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ
4. ลูกโป่ง-ลูกโป่ง	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ

ตารางที่ 2 ผลของการนำวัตถุต่างชนิดกัน 2 ชิ้น ที่ถูด้วยกระดาษเยื่อ มาเข้าใกล้กัน

วัตถุ	ผลการสังเกต
1. แท่งแก้ว-ท่อพีวีซี	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ
2.....	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ
3.....	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ
4.....	☐ ดึงดูดกัน ☐ ผลักกัน ☐ อื่น ๆ

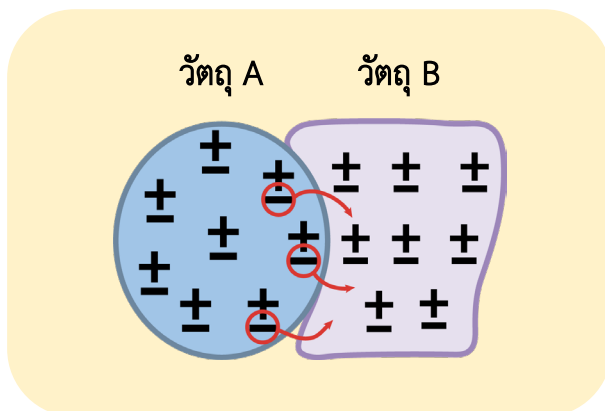
ใบความรู้ เรื่องแรงไฟฟ้าระหว่างประจุไฟฟ้า

ในวัตถุจะมีประจุไฟฟ้าบวก และประจุไฟฟ้าลบเป็นจำนวนนับล้าน ๆ ประจุ ถ้าจำนวนประจุไฟฟ้าทั้งสองชนิดเท่ากันหรือสมดุลกัน วัตถุนั้นจะอยู่ในสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า เช่น วัตถุ A และวัตถุ B มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า โดยสมมติให้แต่ละวัตถุมีประจุไฟฟ้าบวกและลบจำนวนอย่างละ 8 ประจุ เท่ากัน ดังรูปที่ 1

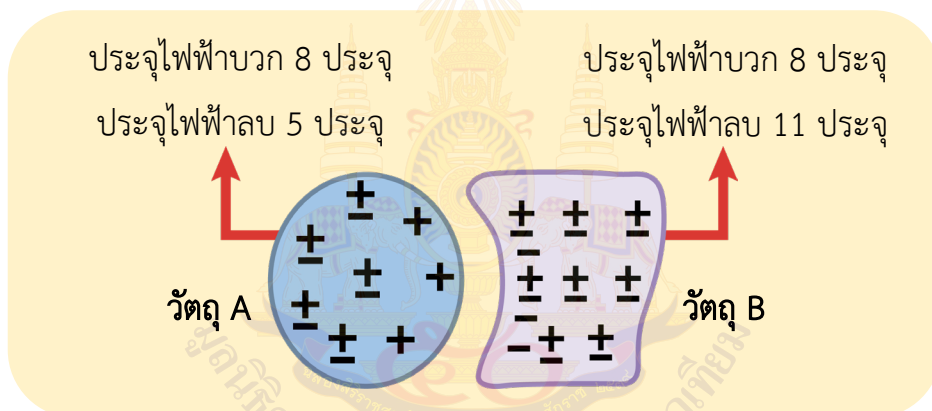


รูปที่ 1 วัตถุ A และวัตถุ B มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า

เมื่อนำวัตถุ 2 ชนิด ที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้ามาถูกัน วัตถุทั้งสองจะได้รับพลังงานจากการถูหรือการเสียดสี ทำให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบระหว่างวัตถุที่นำมาถูกัน วัตถุที่สูญเสียประจุไฟฟ้าลบจะมีจำนวนประจุไฟฟ้าลบน้อยกว่าจำนวนประจุไฟฟ้าบวก ทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นบวก เรียกวัตถุนั้นว่าวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวก ส่วนวัตถุที่รับประจุไฟฟ้าลบเพิ่มเข้ามาจะมีจำนวนประจุไฟฟ้าลบมากกว่าจำนวนประจุไฟฟ้าบวก ทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ หรือเรียกวัตถุนั้นว่าวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวกหรือลบนี้อาจไม่เป็นกลางทางไฟฟ้า เช่น เมื่อนำวัตถุ A และ B มาถูกัน จะมีการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบจากวัตถุ A ไปวัตถุ B หรือจากวัตถุ B ไปวัตถุ A ขึ้นกับชนิดของคู่วัตถุที่นำมาถูกัน ในที่นี้ให้ประจุไฟฟ้าลบจากวัตถุ A ถ่ายโอนไปยังวัตถุ B 3 ประจุ ทำให้วัตถุ A มีประจุไฟฟ้าบวกมากกว่าประจุไฟฟ้าลบ 3 ประจุ ส่วนวัตถุ B จะมีประจุไฟฟ้าลบมากกว่าประจุไฟฟ้าบวก 3 ประจุ ดังรูปที่ 2



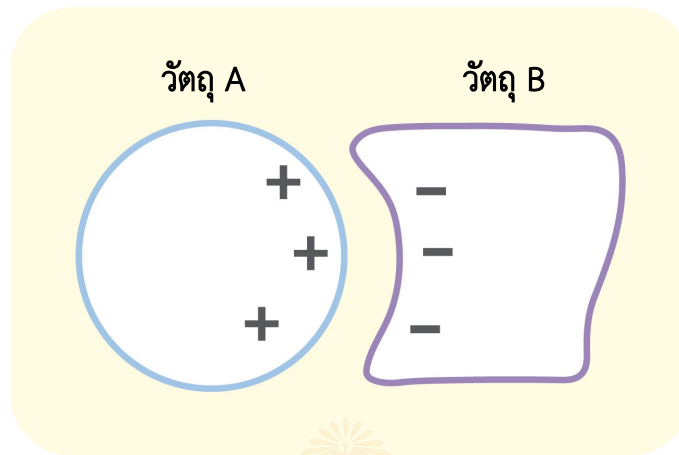
รูปที่ 2 ก ขณะนำวัตถุ 2 ชิ้น จะเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าลบจากวัตถุ A ไป B



รูปที่ 2 ข จำนวนประจุไฟฟ้าบวกและลบของวัตถุ A ไป B หลังจากนำวัตถุทั้งสองมาถูกัน

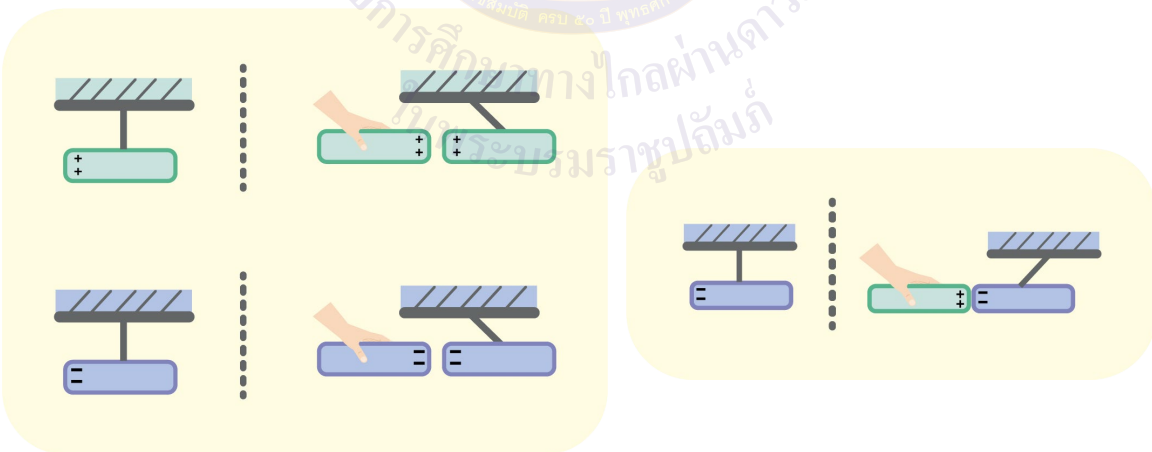
รูปที่ 2 การถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุ A และ B ที่นำมาถูกัน

หลังจากการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าแล้ว วัตถุ A จะมีประจุไฟฟ้าบวก ส่วนวัตถุ B จะมีประจุไฟฟ้าลบ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ประจุไฟฟ้ารวมของวัตถุ A และ B

เมื่อนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงไฟฟ้าซึ่งเป็นแรงกระทำระหว่างประจุไฟฟ้า โดยวัตถุทั้งสองไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน แรงไฟฟ้าอาจเป็นแรงดึงดูดหรือแรงผลักก็ได้ โดยถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงผลักซึ่งกันและกัน แต่ถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเข้าใกล้กัน จะเกิดแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน ดังรูปที่ 4

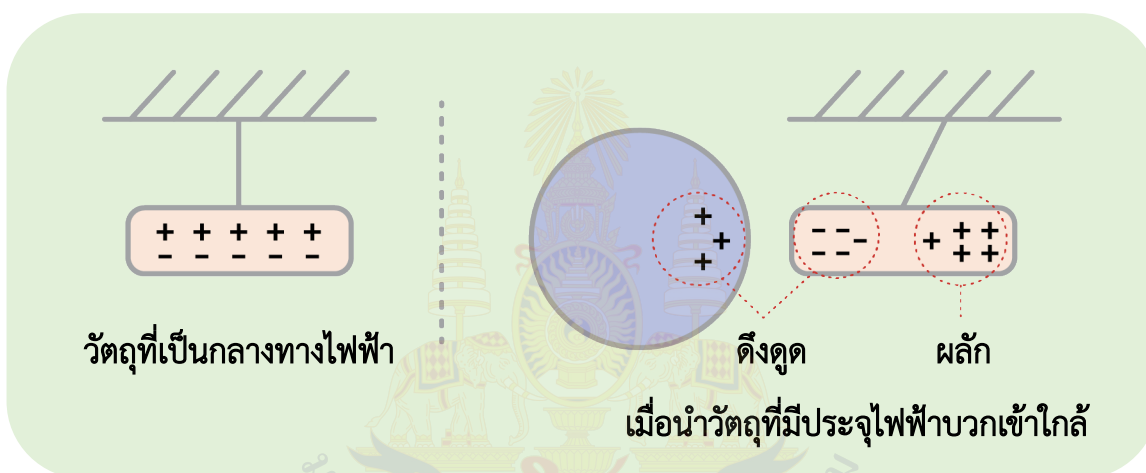


รูปที่ 4 ก การผลักซึ่งกันและกัน

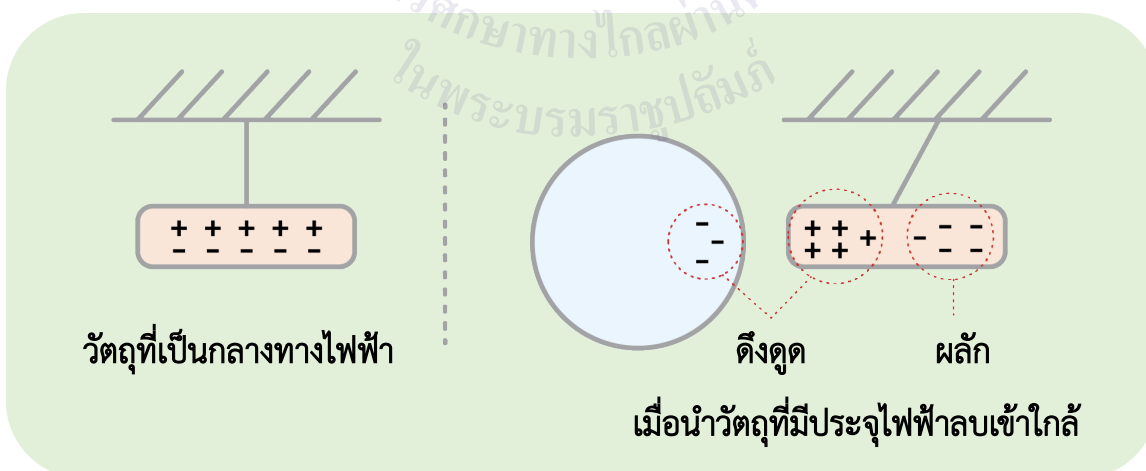
รูปที่ 4 ข การดึงดูดซึ่งกันและกัน

รูปที่ 4 การเกิดแรงไฟฟ้า

นอกจากนี้ เมื่อนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเข้าใกล้วัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า จะเกิดแรงไฟฟ้าดึงดูดวัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้านั้นด้วย โดยวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะดึงดูดประจุไฟฟ้าชนิดตรงข้ามของวัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้าให้มาอยู่ใกล้ และผลักประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันของวัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้าให้อยู่ไกล จึงเกิดทั้งแรงดึงดูดและแรงผลัก ซึ่งแรงดึงดูดจะมีความมากกว่าแรงผลัก ทำให้วัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้าเคลื่อนที่เข้าหาวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าได้ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ก วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวกดึงดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า



รูปที่ 5 ข วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าลบดึงดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า

รูปที่ 5 การดึงดูดวัตถุที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า เมื่อนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเข้าใกล้

ตัวอย่างของการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าในธรรมชาติ เช่น การเกิดฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ซึ่งเกิดจากการเสียดสีระหว่างละอองน้ำในก้อนเมฆ ฝุ่น และลม ทำให้เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างก้อนเมฆ เมื่อมีการสะสมประจุไฟฟ้าและเกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้ามากขึ้น จะทำให้มีประกายไฟระหว่างก้อนเมฆ เกิดเป็นฟ้าแลบ นอกจากนี้ยังอาจมีการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าจากก้อนเมฆลงมายังพื้นดินเกิดเป็นฟ้าผ่าได้ จึงไม่ควรทำกิจกรรมกลางแจ้งขณะเกิดฝนฟ้าคะนอง



2. การวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดและผลของแรงไฟฟ้า



รูปที่ 1 พลาสติกรูปดาวในโดมครึ่งทรงกลม



รูปที่ 2 หลอดที่มีเศษกระดาษและผงฝุ่นติดอยู่



รูปที่ 3 เด็กเล่นกระดานลื่น



รูปที่ 4 การเบนของสายน้ำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. เมื่อถ่วงวัตถุชนิดเดียวกัน 2 ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน ผลที่เกิดขึ้นจากแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุทุกคู่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อถ่วงวัตถุต่างชนิดกัน 2 ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้กัน ผลที่เกิดขึ้นจากแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุทุกคู่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของแรงไฟฟ้าจากหลักฐานที่รวบรวมได้ และไม่ด่วนตัดสินใจเมื่อยังไม่มีหลักฐานเพียงพอ				☐
2. วิเคราะห์สาเหตุและอธิบายผลของแรงไฟฟ้าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล				☐

แบบฝึกหัด เรื่องผลของแรงไฟฟ้า

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง จะปรับแก้ข้อความให้ถูกต้องได้อย่างไร

1.1 แรงไฟฟ้ามีเฉพาะแรงดึงดูด

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ปรับแก้ให้ถูกต้อง คือ.....

.....

.....

.....

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่เลือก
และปรับแก้ข้อความให้ถูกต้อง

1.2 เมื่อถูวัตถุทุกชนิดด้วยกระดาษเยื่อ วัตถุนั้นจะสามารถดึงดูดวัตถุที่มีน้ำหนักเบาได้

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ปรับแก้ให้ถูกต้อง คือ.....

.....

.....

.....

1.3 เมื่อถูวัตถุชนิดเดียวกัน 2 ชิ้น ด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำวัตถุทั้งสองชิ้นมาเข้าใกล้กัน
วัตถุจะผลักกัน

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง ข้อความที่ปรับแก้ให้ถูกต้อง คือ.....

.....

.....

.....

2. ในฤดูหนาว อากาศแห้ง เสื้อผ้าจะแนบติดลำตัว สิ่งที่เกิดขึ้นกับเสื้อผ้าเกี่ยวข้องกับแรงไฟฟ้าอย่างไร



3. ในชีวิตประจำวัน มีสถานการณ์ใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับแรงไฟฟ้า

อ่านคำถามข้อ 4-5 แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

4. เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง พบว่ามีการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าจากแท่งแก้วไปให้กับผ้าขนิตนั้น
ข้อใดถูกต้อง
- แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นบวก
 - แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
 - แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นบวก
 - แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก ผ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
5. ขวดพลาสติก A และ B ทำจากพลาสติกชนิดเดียวกัน เมื่อนำขวด A มาถูกับผ้าแห้ง และนำ
ขวด B ถูกับกระดาษเยื่อ แล้วนำมาเข้าใกล้เม็ดโม่ซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า
ข้อใดไม่มีโอกาสเกิดขึ้น
- เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างขวดพลาสติกกับผ้า และขวดพลาสติกกับกระดาษเยื่อ
 - ประจุไฟฟ้าบนขวดพลาสติก A และ B เป็นประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน
 - เมื่อนำขวดพลาสติกบริเวณที่ถูทั้งสองใบมาเข้าใกล้กัน อาจจะดึงดูดกัน
 - ขวดพลาสติก A ดึงดูดเศษเม็ดโม่ และขวดพลาสติก B ผลักเศษเม็ดโม่

กิจกรรมทำทาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

วงจรไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า



กิจกรรม ฉลาดคิด นักประดิษฐ์น้อย

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

ออกแบบผลงานจากการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและอธิบายแนวคิดในการออกแบบอย่างมีเหตุผล

วัสดุ-อุปกรณ์

-

วิธีทำ

1. อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้

นักเรียนกำลังจะไปชมคอนเสิร์ตของศิลปินที่ชื่นชอบ จึงอยากออกแบบแผ่นป้ายไฟเพื่อให้กำลังใจและทำให้ศิลปินประทับใจ โดยนักเรียนต้องออกแบบและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าตามความคิดสร้างสรรค์ของตนเองที่มีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ทั้งแบบอนุกรมและขนาน แล้วนำแผนภาพดังกล่าวไปสื่อสารให้ผู้รับจ้างเข้าใจและสามารถทำแผ่นป้ายไฟได้ตรงตามความต้องการของนักเรียน

2. ร่วมกันออกแบบและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าตามข้อกำหนดในสถานการณ์ พร้อมระบุวัสดุที่ใช้ทำแผ่นป้ายไฟ
3. นำเสนอผลงานและอธิบายแนวคิดในการออกแบบอย่างมีเหตุผลโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า
4. ร่วมกันอภิปรายและให้ข้อเสนอแนะต่อผลงานของกลุ่มเพื่อนโดยใช้แบบประเมินการนำเสนอผลงาน บันทึกผล
5. สะท้อนผลงานของตนเองทั้งจุดเด่นและสิ่งที่อยากปรับปรุง บันทึกผล

ใบงาน ฉลาดคิด นักประดิษฐ์น้อย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การออกแบบแผ่นป้ายไฟ

ชื่อผลงาน.....

วาดแผนภาพวงจรไฟฟ้า
พร้อมระบุวัสดุที่ใช้
ในการทำแผ่นป้ายไฟ



2. การประเมินการนำเสนอผลงานของกลุ่มเพื่อน

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น							
	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	ชื่อผลงาน.....		ชื่อผลงาน.....		ชื่อผลงาน.....		ชื่อผลงาน.....	
	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. ออกแบบแผ่นป้ายไฟได้ตามข้อกำหนดและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง								
2. นำเสนอผลงานและอธิบายแนวคิดในการออกแบบโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องและมีเหตุผล								
3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบแผ่นป้ายไฟที่ทำให้ผู้อื่นประทับใจ								

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น							
	กลุ่มที่ 5		กลุ่มที่ 6		กลุ่มที่ 7		กลุ่มที่ 8	
	ชื่อผลงาน.....		ชื่อผลงาน.....		ชื่อผลงาน.....		ชื่อผลงาน.....	
	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. ออกแบบแผ่นป้ายไฟได้ตามข้อกำหนดและเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง								
2. นำเสนอผลงานและอธิบายแนวคิดในการออกแบบโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องและมีเหตุผล								
3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบแผ่นป้ายไฟที่ทำให้อ่านประทับใจ								

3. การสะท้อนผลงานของตนเอง

จุดเด่น.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่อยากปรับปรุง.....

.....

.....

.....

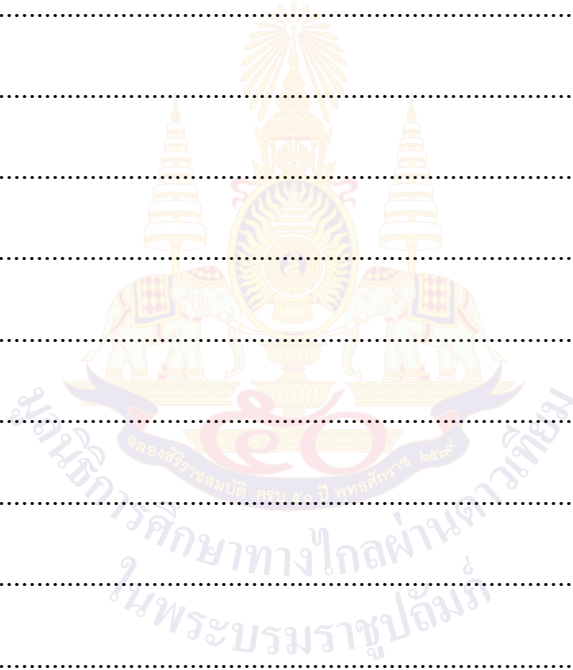
.....

.....

.....

.....

.....



สิ่งที่ฉันได้ทำ

1. กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

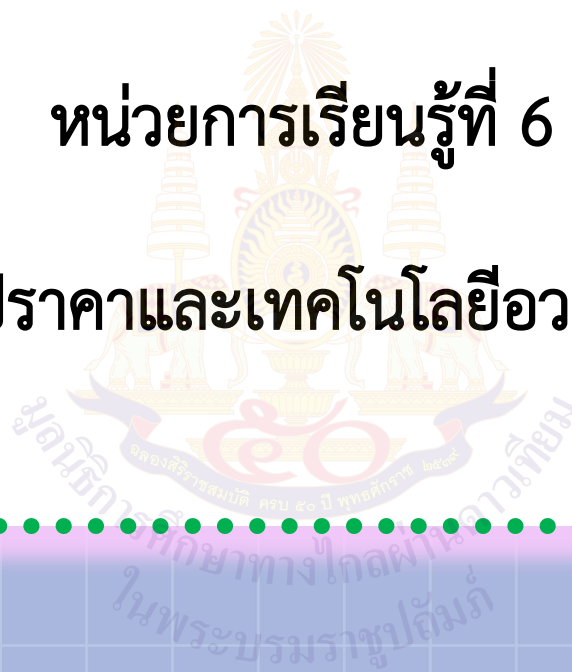
สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ออกแบบวงจรไฟฟ้าได้อย่างสร้างสรรค์และตรงตามข้อกำหนด				☐
2. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าและอธิบายแนวคิดในการออกแบบโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องและมีเหตุผล				☐
3. เปิดใจรับความคิดเห็นอื่นในการออกแบบวงจรไฟฟ้าที่สมเหตุสมผลหรือมีความเป็นไปได้มากกว่าของตนเอง				☐

2. สิ่งที่ฉันทำได้ดีและภูมิใจ (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

3. สิ่งที่ฉันยังไม่เข้าใจ/ยังทำได้ไม่ดี คือ ... (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

4. สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้นในการเรียนหน่วยต่อไป (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ

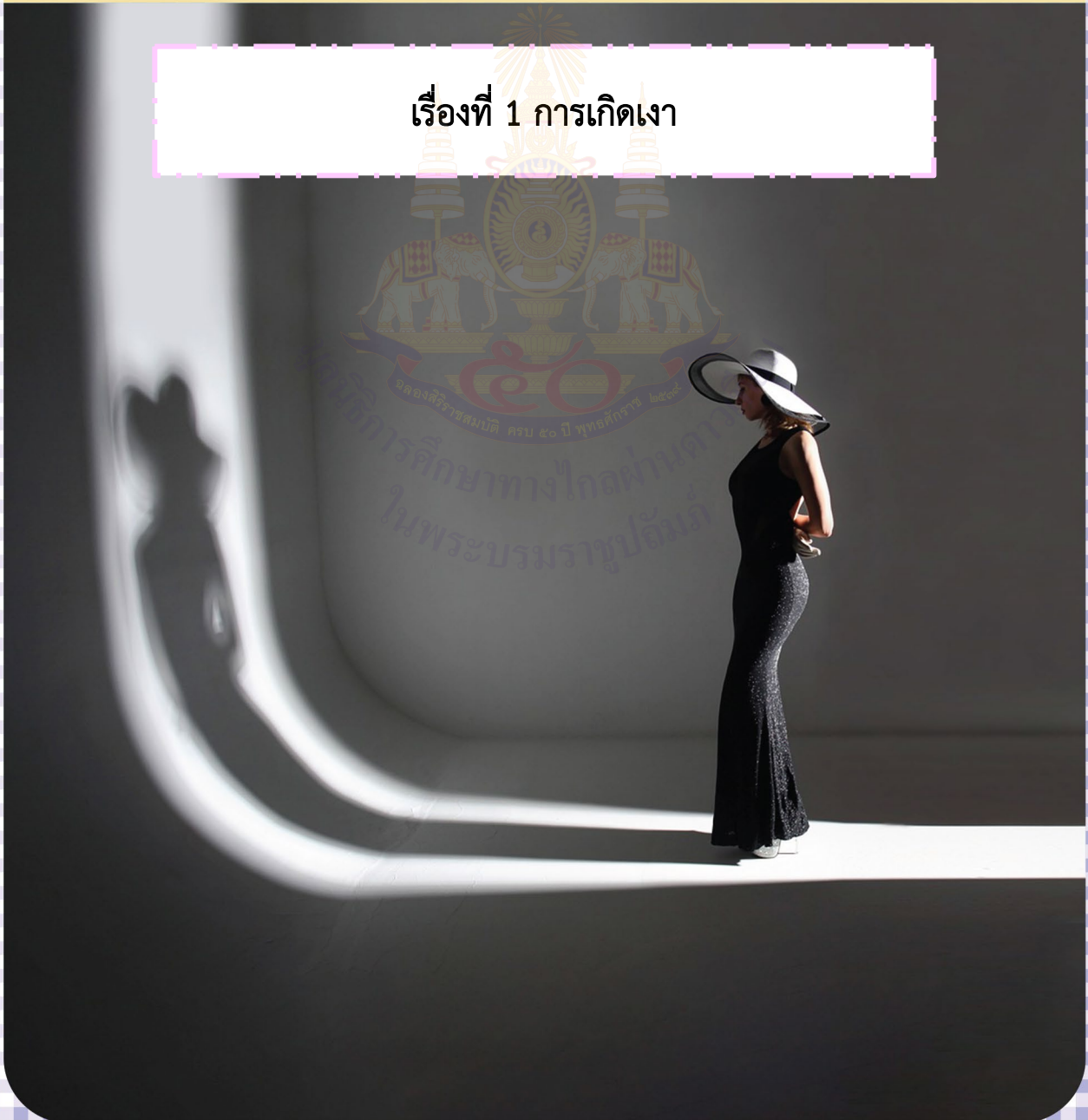


ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 1

อุปราคา

เรื่องที่ 1 การเกิดเงา



กิจกรรมที่ 1 เจาเกิดขึ้นได้อย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

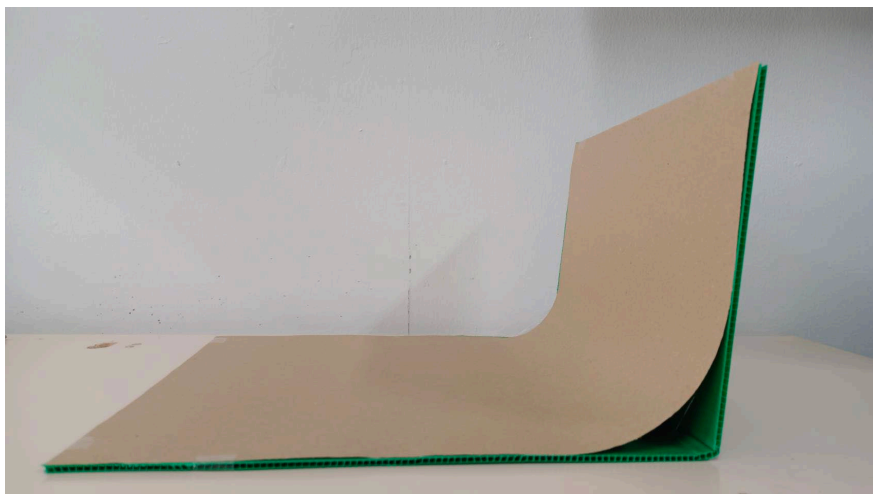
1. ใช้หลักฐานจากการสังเกตและการจับประเด็นจากการอ่านเพื่ออธิบายการเกิดและลักษณะของเงา
2. ใช้หลักฐานจากสถานการณ์และเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาเพื่อตอบปัญหาอย่างมีเหตุผล

วัสดุ-อุปกรณ์

1. กระดาษปรีฟ
2. แผ่นพลาสติกลูกฟูก
3. เทปขาวหรือเทปใส
4. กรรไกร
5. ไฟฉาย
6. กระป๋องเปล่า

วิธีทำ

1. จัดกระดาษเพื่อตั้งเป็นฉาก ดังรูป



2. หาวิธีทำให้เกิดเงาของกระป๋องบนฉาก ระบอบองค์ประกอบที่ทำให้เกิดเงา จากนั้นสังเกตลักษณะของวัตถุส่วนที่กั้นแสง และลักษณะของเงา บนที่กผล
3. ร่วมกันอภิปรายเพื่ออธิบายการเกิดเงาและลักษณะของเงาเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุ
4. ร่วมกันคิดหาวิธีและทำตามวิธีที่คิดไว้ เพื่อให้เงาของกระป๋องเปลี่ยนไป สังเกตและบันทึกผล
5. นำเสนอและร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบลักษณะของเงาที่เกิดขึ้นจากวิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดเงา
6. ร่วมกันสะท้อนความรู้สึกรู้สึกหรือความคิดเห็นในการทำงานกลุ่ม หากพบปัญหาให้เสนอแนวทางการจัดการปัญหา
7. อ่านจับประเด็นสำคัญจากใบความรู้เรื่องเงา ร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้และเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาอย่างถูกวิธี และครบถ้วน บันทึกผล
8. อ่านและทำความเข้าใจสถานการณ์ เรื่องยอดนักสืบเงาปริศนา จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามในสถานการณ์จากหลักฐานอย่างมีเหตุผล
9. นำเสนอและร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในระดับเรียน เพื่ออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์

ในงาน เรื่องการเกิดเงา

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การสังเกตตำแหน่งการวางอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเงา



วาดภาพตำแหน่ง
การวางอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเงา
พร้อมระบุองค์ประกอบ

2. การสังเกตลักษณะของวัตถุส่วนที่ขึ้นแสงและลักษณะของเงา
ตาราง ลักษณะของวัตถุส่วนที่ขึ้นแสงและลักษณะของเงาด้านต่าง ๆ

ด้านของกระป๋อง	ลักษณะของวัตถุส่วนที่ขึ้นแสง	ลักษณะของเงา
ด้านข้าง		
ด้านบน		
.....		

3. วิธีการที่ทำให้เงาเปลี่ยนแปลงไปและการสังเกตลักษณะของเงา

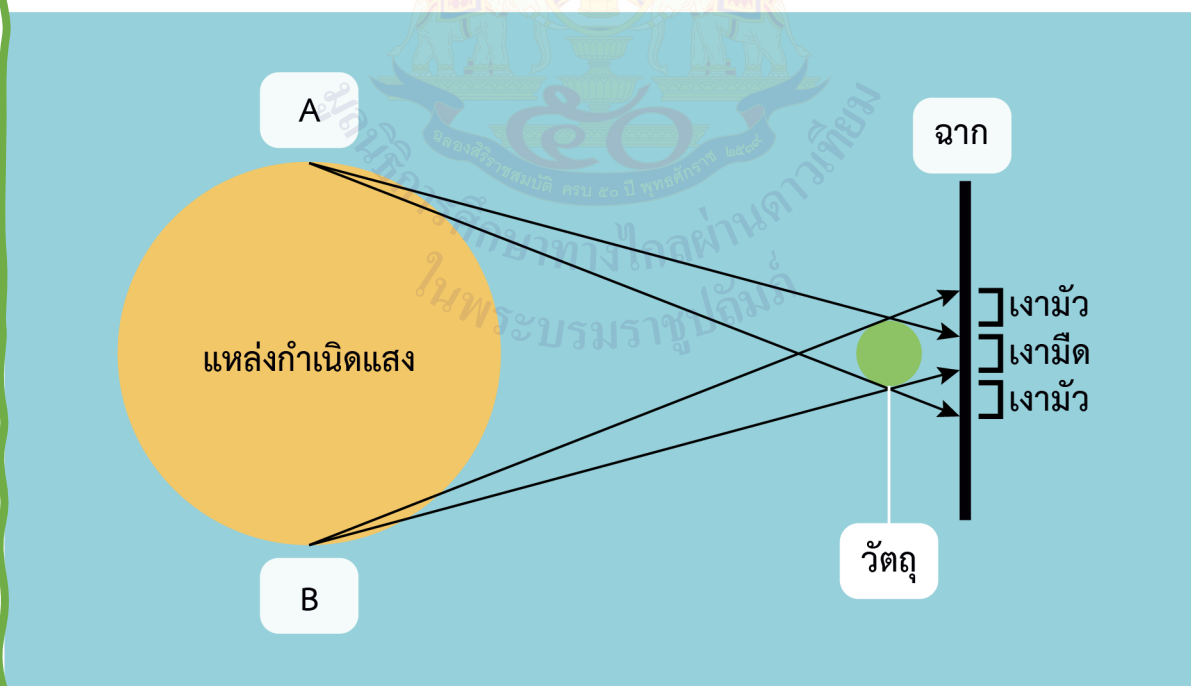
วาดหรือเขียนบันทึกวิธีการและ
ผลการสังเกตลักษณะ
ของเงา



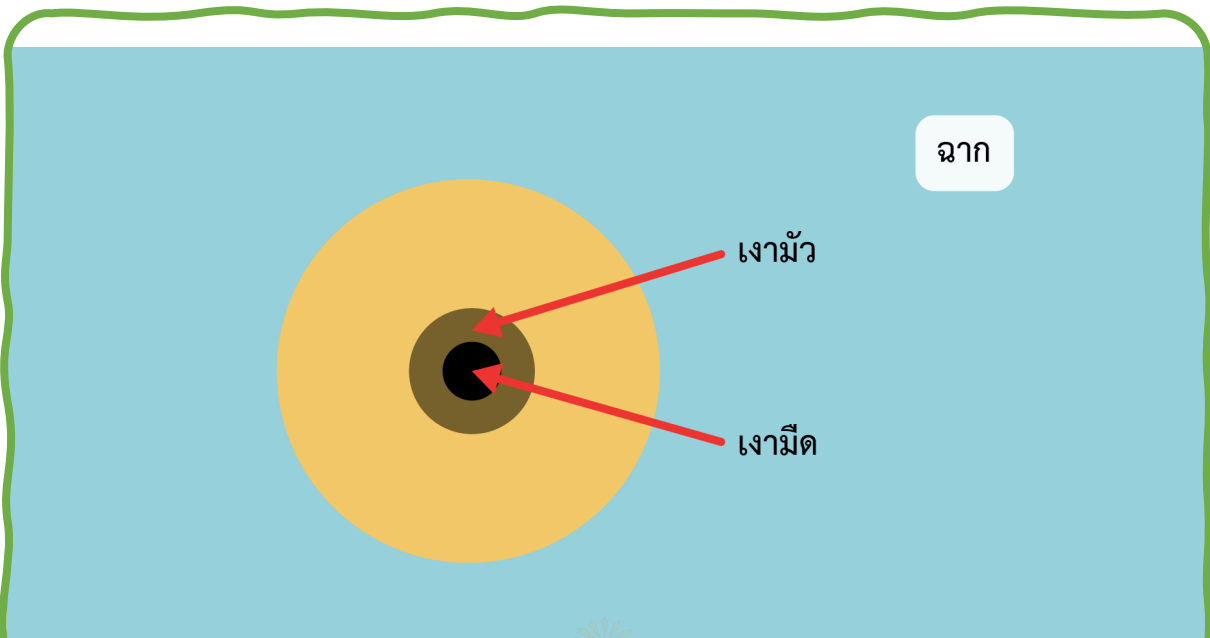
ใบความรู้ เรื่องเงา

เมื่อนำวัตถุทึบแสงไปกั้นแนวการเคลื่อนที่ของแสง และมีฉากอยู่ด้านหลังวัตถุนั้น จะปรากฏเงาบนฉาก เงาอาจมีลักษณะแตกต่างกัน โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เงามืด และเงามัว โดยเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกถึงฉากเลย บริเวณนั้นจึงมืดสนิท ส่วนเงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกถึงฉาก จึงทำให้บริเวณนั้นไม่มืดสนิท

เราสามารถเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาได้ โดยลากลูกศรแสดงรังสีของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงจุด A และ B จุดละ 2 เส้น โดยให้ลูกศรเส้นหนึ่งจากทั้งจุด A และ B สัมผัสผิวบนของวัตถุไปยังฉาก ส่วนลูกศรอีกเส้นหนึ่งจากทั้งจุด A และ B สัมผัสกับผิวล่างของวัตถุไปยังฉาก รวมแล้วเขียนลูกศรแสดงรังสีของแสง 4 เส้น ดังรูปที่ 1 และเกิดเงาบนฉากแสดงไว้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 แผนภาพรังสีของแสงซึ่งเขียนแทนด้วยลูกศร



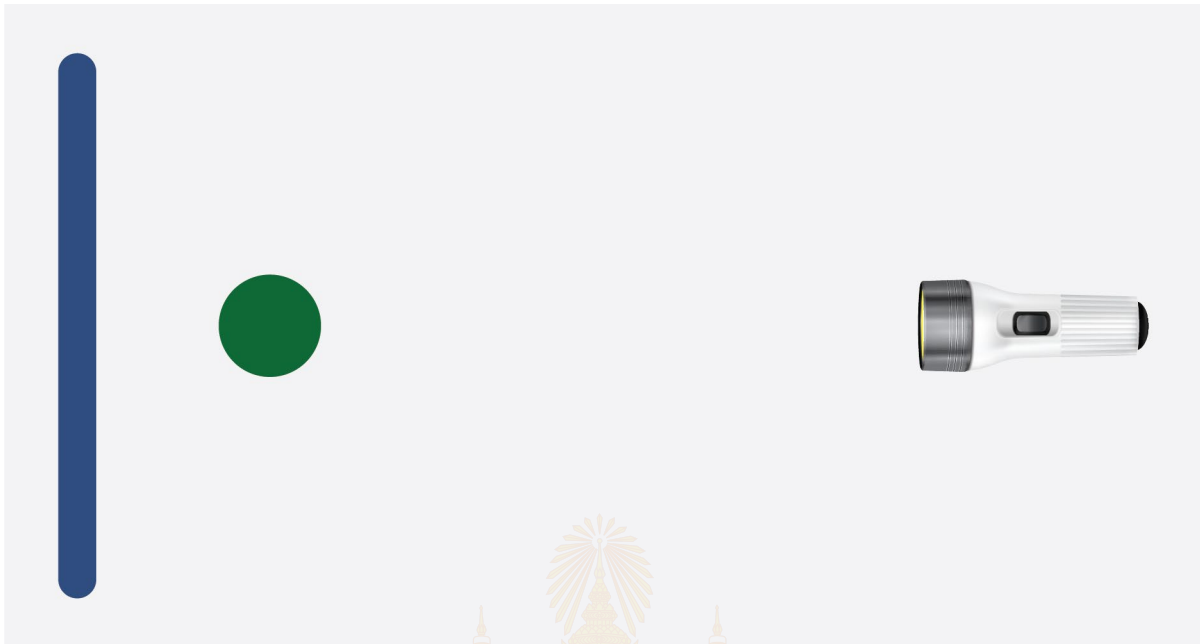
รูปที่ 2 การเกิดเงาบนฉาก

บางครั้งเมื่อมองลงไปใต้น้ำจะเห็นเหมือนกับว่ามีสิ่งที่เหมือนกับวัตถุอยู่ในน้ำ ดังรูปที่ 3 ทำให้เข้าใจกันว่าสิ่งที่อยู่ในน้ำนั้นเป็นเงาของวัตถุนั้น ถ้าพิจารณาการเกิดเงาแล้วจะทำให้เข้าใจว่าสิ่งที่มองเห็นใต้น้ำนั้นไม่ใช่เงา เพราะไม่มีวัตถุที่บดแสงไปกั้นแนวการเคลื่อนที่ของแสง และไม่ได้มีลักษณะเป็นสีดำหรือสีเทา แต่สิ่งที่มองเห็นใต้น้ำเป็นภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุนั้น



รูปที่ 3 ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุ

4. การเขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงา



5. การอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์



ณ เมืองแห่งหนึ่งได้เกิดเหตุการณ์โจรปล้นขึ้น โดยโจรได้ขโมยของที่มีมูลค่ามากไป ทางตำรวจได้สืบทราบมาว่าโจรได้หนีมาบริเวณตึกแถวแห่งหนึ่ง และได้เบาะแสจากพยาน 2 คน ดังนี้

พยานคนที่ 1 : เห็นคนร้ายหนึ่งคนกำลังวิ่งเข้าไปในตึกโดยถืออาวุธปืนพร้อมกับถุงผ้า ในเวลาประมาณ 23.23 น. และได้เข้าไปในห้อง ๆ หนึ่งในตึกแถว แต่ไม่ทราบหมายเลขห้อง

พยานคนที่ 2 : เห็นว่าทุกห้องในตึกปิดไฟทั้งหมด มีเพียง 4 ห้องที่ติดกันที่ได้เปิดไฟทิ้งไว้ และได้เห็นเงาคนร้ายผ่านหน้าต่างห้อง ในเวลา 23.25 น. ดังรูปที่ 4 แต่ไม่สามารถบอกได้ว่ามาจากห้องใด



รูปที่ 4 เงาของคนร้ายจากพยานคนที่ 2

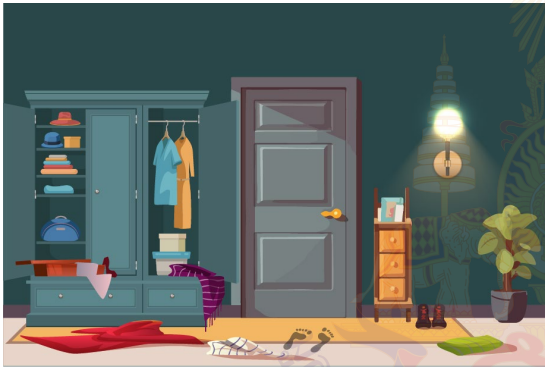
เมื่อตำรวจได้ข้อมูลจากพยาน จึงเข้าไปสำรวจห้องที่ต้องสงสัย และได้ข้อมูล ดังรูป



ห้องที่ 1



ห้องที่ 2



ห้องที่ 3



ห้องที่ 4



จากคำให้การของพยานและข้อมูลการสำรวจห้อง ควรจะสรุปได้ว่ามีโจรกี่คน
 โจรเข้าไปอยู่ในห้องใดและนักเรียนใช้หลักฐานใดมาสนับสนุน

คำตอบ

.....

.....

.....

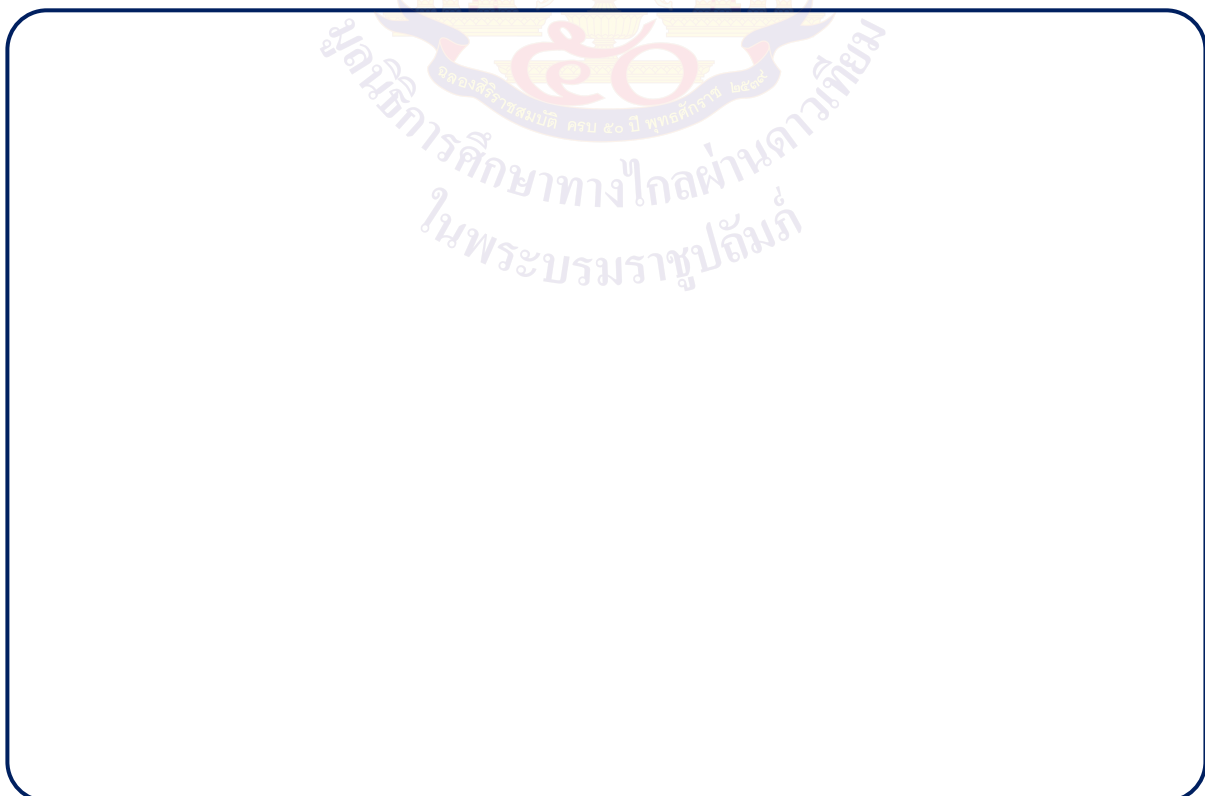
หลักฐาน

.....

.....

.....

แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาของโจรในที่เกิดเหตุ



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. เงามเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. รูปร่างของเงากับรูปทรงของวัตถุด้านที่กันแสงสัมพันธ์กันหรือไม่ รู้ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. การเปลี่ยนแปลงขนาดของเงามีดและเงามัวขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. เงามแต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

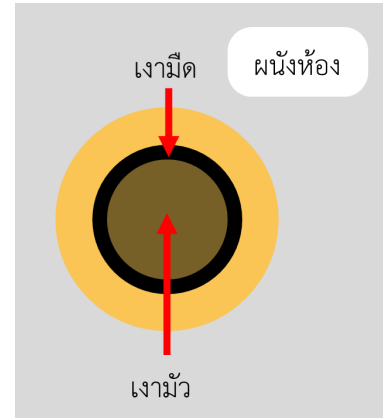
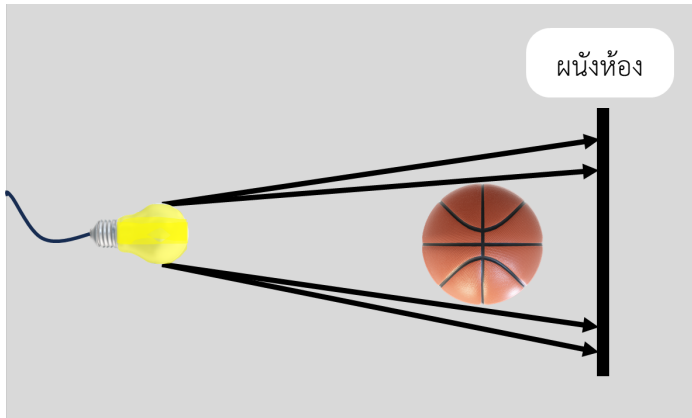
.....

.....

.....

.....

5. แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาของลูกบาสเก็ตบอลถูกต้องหรือไม่ และสอดคล้องกับเงาที่เกิดขึ้นหรือไม่ ถ้าไม่ แก้ไขให้ถูกต้อง



6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. อธิบายการเกิดเงา และลักษณะของเงา โดยใช้หลักฐานจากการสังเกต				☐
2. อ่านจับประเด็นสำคัญจากใบความรู้ เพื่ออธิบายลักษณะของเงา				☐
3. ตอบปัญหาจากสถานการณ์ โดยมีหลักฐานและมีเหตุผลสนับสนุน				☐
4. ประเมินความถูกต้องของแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาในสถานการณ์				☐

แบบฝึกหัด เรื่องการเกิดเงา

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้องปรับแก้ไขให้ถูกต้อง

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่
เลือกและปรับแก้ข้อความ
ให้ถูกต้อง

1.1 เงาเป็นวัตถุที่มีสีดำ

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง

1.2 ขนาดของเงาเท่ากับขนาดของวัตถุเสมอ

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง

1.3 เงาเกิดจากการสะท้อนของแสง

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง

1.4 เงาเกิดเฉพาะบริเวณกลางแจ้ง และเกิดในเวลากลางวันเท่านั้น

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง

2. จากรูป บริเวณใดต่อไปที่ไม่มีเงาของต้นไม้ เพราะเหตุใด

บนพื้น

บนผนัง

บนเพดาน

บนโต๊ะ

วงกลมล้อมรอบข้อความ
ที่เลือก และเขียนเหตุผล

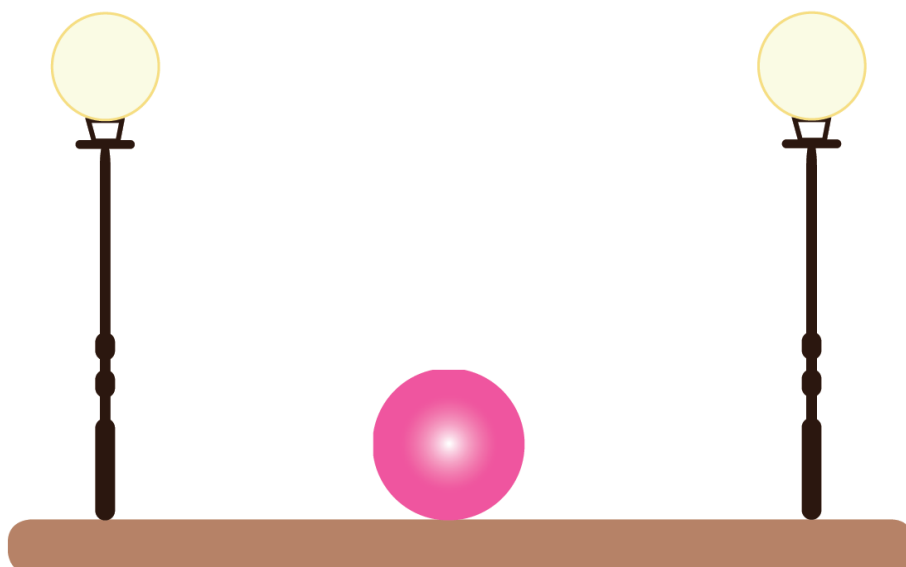


เหตุผล

.....

.....

3. เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงาของลูกบอลที่วางอยู่บนพื้น ซึ่งมีเสาไฟฟ้าอยู่ขนานข้างทั้งสองด้านของลูกบอลในรูปได้อย่างไร

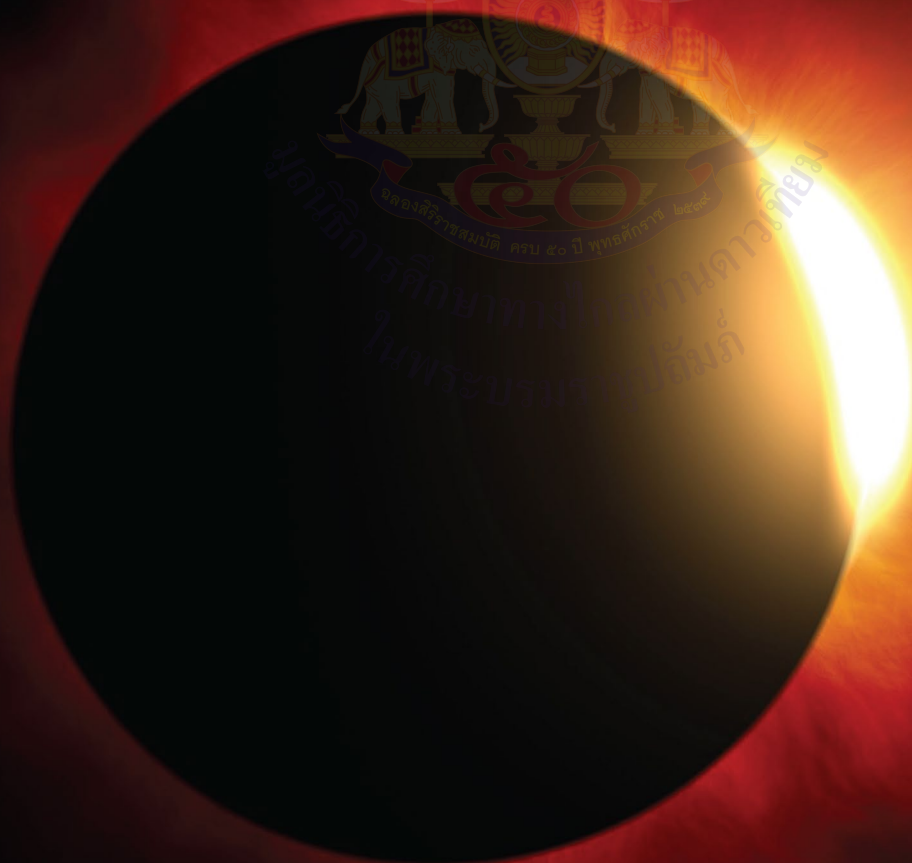


ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 1

อุปราคา

เรื่องที่ 2 สุริยุปราคาและจันทรุปราคา



กิจกรรมที่ 1 สุริยุปราคาและจันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา โดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้จากแบบจำลอง
2. พยากรณ์ลักษณะของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นขณะเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา โดยใช้ความรู้เรื่องแสงกับการมองเห็นและการเกิดเงา
3. ประเมินความสมเหตุสมผลของความเชื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา จากความรู้และหลักฐานที่รวบรวมได้

วัสดุ-อุปกรณ์

1. ดินน้ำมัน
2. ไม้เสียบ
3. ไฟฉาย
4. ลูกโลกจำลอง
5. คลิปหุขาว
6. กระดาษแข็งเทาขาว
7. สีไม้

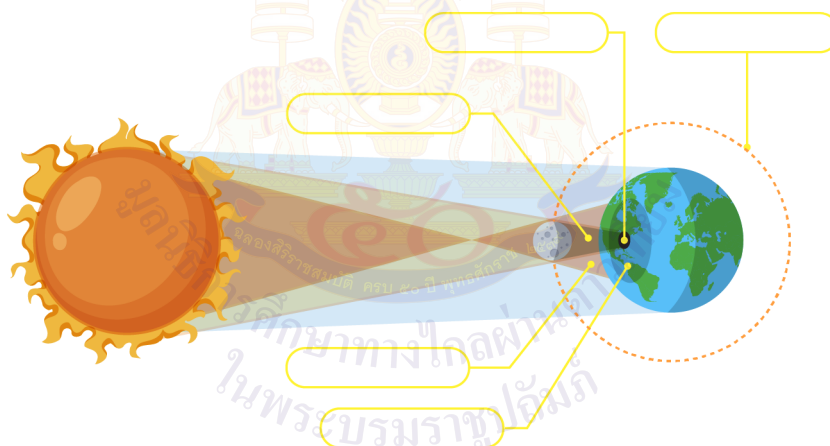


วิธีทำ

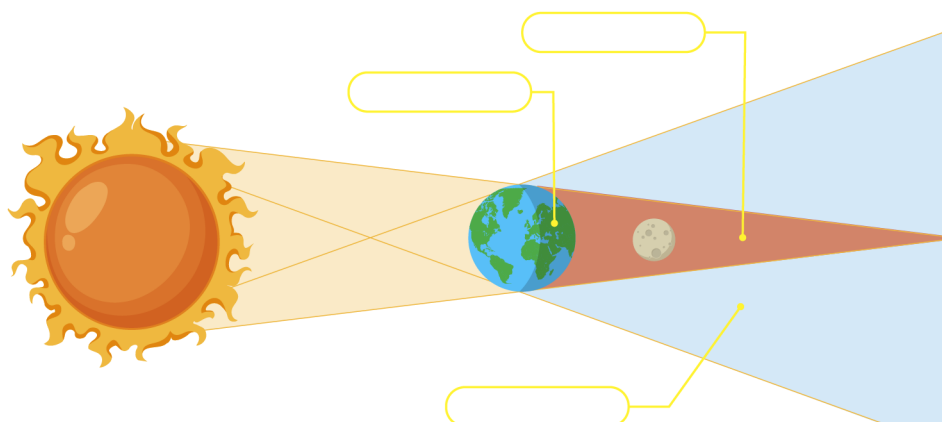
1. อ่านเอกสารหรือชมวิดีโอที่เกี่ยวกับความเชื่อเรื่องการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาบนท้องฟ้า และร่วมกันอภิปรายถึงสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว
2. ร่วมกันอภิปรายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา แล้วออกแบบแบบจำลองแสดงการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาที่มีการเรียงตัวกันของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ เพื่อสังเกตลักษณะของดวงอาทิตย์ที่คนบนโลกสังเกตเห็นเมื่ออยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงา โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นสร้างแบบจำลองตามการออกแบบ สังเกตและบันทึกผล
3. ใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นมาอธิบายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและลักษณะของดวงอาทิตย์ที่ผู้สังเกตมองเห็นเมื่ออยู่ในบริเวณต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจ บันทึกผล
4. ใช้ความรู้เรื่องแสงกับการมองเห็นและการเกิดเงามาพยากรณ์ว่า ลักษณะของดวงอาทิตย์ที่คนบนโลกสังเกตเห็นขณะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาจะแตกต่างกันอย่างไร เมื่อระยะห่างระหว่างดวงจันทร์และโลกเปลี่ยนไป บันทึกผล จากนั้นตรวจสอบการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นในข้อ 2
5. อ่านใบความรู้เรื่องสุริยุปราคาแบบต่าง ๆ แล้วร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากนั้นสื่อสารความเข้าใจโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นแสดงลักษณะ พร้อมทั้งระบุชื่อสุริยุปราคาแบบต่าง ๆ
6. ร่วมกันอภิปรายการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา แล้วใช้ความรู้เรื่องแสงกับการมองเห็นและการเกิดเงามาพยากรณ์เกี่ยวกับลักษณะของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นเมื่อดวงจันทร์อยู่ภายใต้เงามืด เงามัว หรือบริเวณที่ไม่มีเงา ขณะเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา บันทึกผล

7. ตรวจสอบการพยากรณ์โดยสร้างแบบจำลองอธิบายการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาที่มีการเรียงตัวกันของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ เพื่อสังเกตลักษณะของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนไปยังตำแหน่งต่าง ๆ พร้อมระบุว่า ณ ตำแหน่งนั้นเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวง จันทรุปราคาบางส่วน หรือจันทรุปราคาในเงามัว สังเกตและบันทึกผล
8. เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากแบบจำลองที่สร้างขึ้นในข้อ 2 และ 7 มาวิเคราะห์แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดปรากฏการณ์ เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบการเกิดปรากฏการณ์และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็น ขณะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา บันทึกผล

สุริยุปราคา : รังสีของแสง



จันทรุปราคา : รังสีของแสง



แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

9. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา ในการอภิปรายและ
ประเมินความสมเหตุสมผลของความเชื่อต่าง ๆ ในข้อ 1 บันทึกผล จากนั้นนำเสนอและร่วมกัน
อภิปรายผลการประเมินของแต่ละกลุ่ม



ใบงาน เรื่องการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การออกแบบแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา

ไฟฉาย แทน



เพราะ

.....

.....

ดินน้ำมัน แทน



เพราะ

.....

.....



ลูกโลก แทน

เพราะ

.....

.....

2. สังเกตลักษณะของดวงอาทิตย์ที่คนบนโลกสังเกตเห็นเมื่ออยู่ในบริเวณเงามืด เงามัว และบริเวณที่ไม่เกิดเงา

ลักษณะของ
ดวงอาทิตย์ที่คน
บนโลกสังเกตเห็น
เมื่ออยู่ในบริเวณ
เงามืด

สุริยุปราคา.....

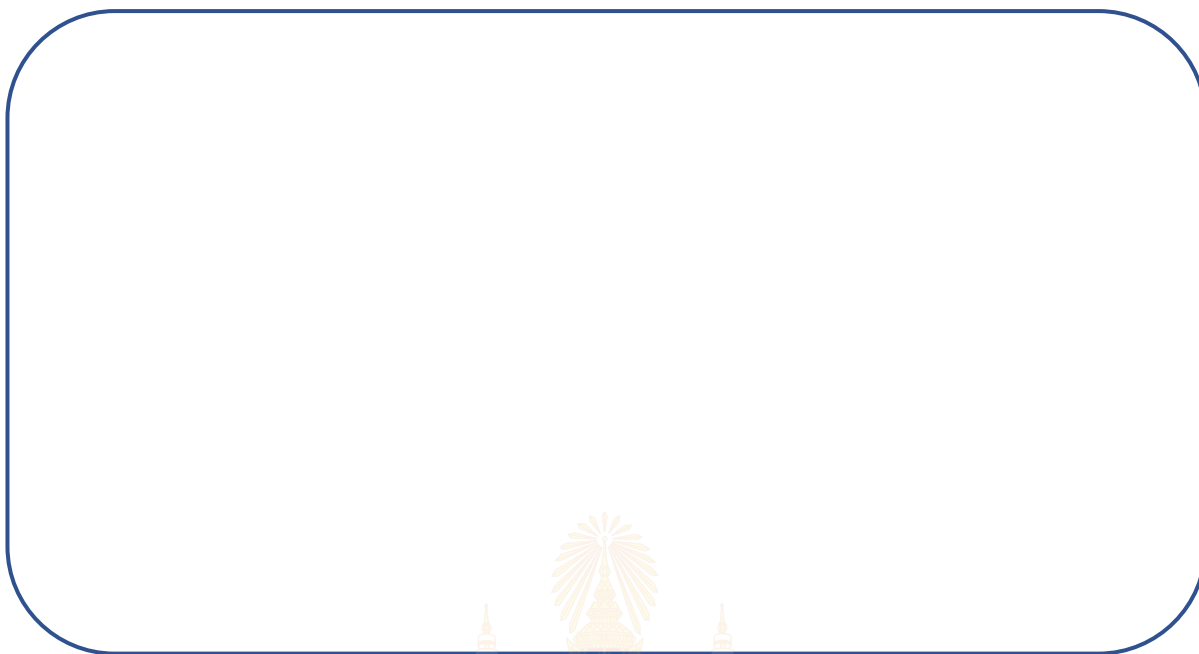
ลักษณะของ
ดวงอาทิตย์ที่คน
บนโลกสังเกตเห็น
เมื่ออยู่ในบริเวณ
เงามัว

สุริยุปราคา.....

ลักษณะของ
ดวงอาทิตย์ที่คน
บนโลกสังเกตเห็น
เมื่ออยู่ในบริเวณที่
ไม่เกิดเงา

.....

3. รูปแบบจำลองและการอธิบายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาจากแบบจำลอง

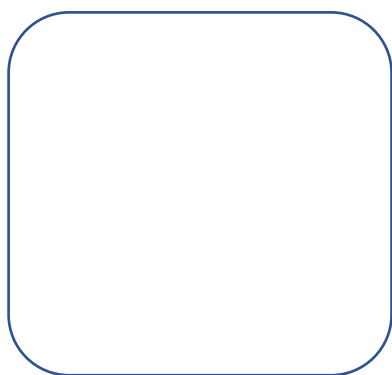


ปรากฏการณ์สุริยุปราคาเกิดจาก

.....

.....

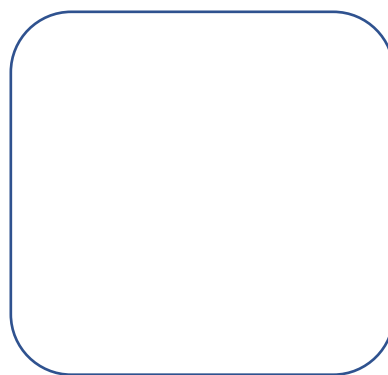
4. การพยากรณ์ลักษณะของดวงอาทิตย์ที่คนบนโลกมองเห็นขณะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาเมื่อระยะห่างระหว่างดวงจันทร์และโลกเปลี่ยนไป



ลักษณะของดวงอาทิตย์ที่สังเกตเห็น

เมื่อดวงจันทร์เข้าใกล้โลกมากขึ้น

ผลการตรวจสอบ : ☐ เหมือนการพยากรณ์



ลักษณะของดวงอาทิตย์ที่สังเกตเห็น

เมื่อดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกมากขึ้น

☐ แตกต่างจากการพยากรณ์

ใบความรู้ เรื่องปรากฏการณ์สุริยุปราคาแบบต่าง ๆ

ดวงอาทิตย์ที่ปรากฏบนท้องฟ้ามีรูปร่างคล้ายวงกลม ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะของดวงอาทิตย์เมื่อถ่ายผ่านกล้องโทรทรรศน์ในเวลาปกติ

แต่ในบางครั้ง อาจเกิดปรากฏการณ์ที่คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์มีดไปชั่วขณะ เรียกว่า ปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีหลายแบบ ดังรูปที่ 2 และ 3

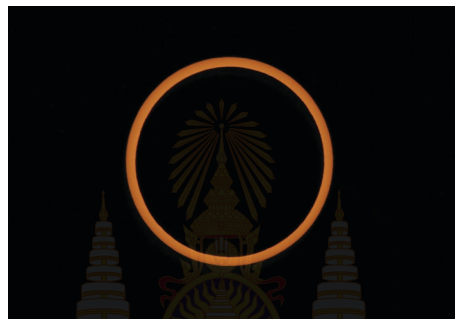


รูปที่ 2 ลักษณะของดวงอาทิตย์เมื่อถ่ายผ่านกล้องโทรทรรศน์ ขณะเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง

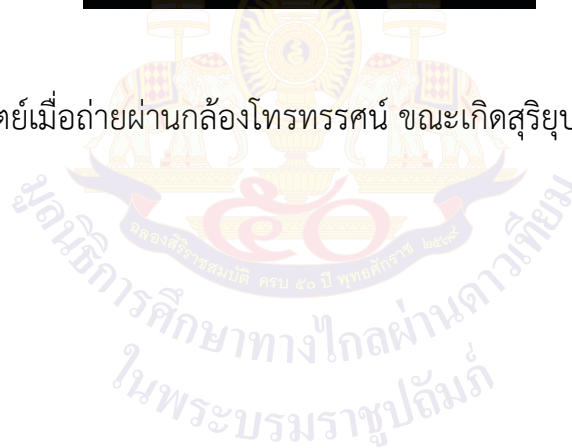


รูปที่ 3 ลักษณะของดวงอาทิตย์เมื่อถ่ายผ่านกล้องโทรทรรศน์ ขณะเกิดสุริยุปราคาบางส่วน

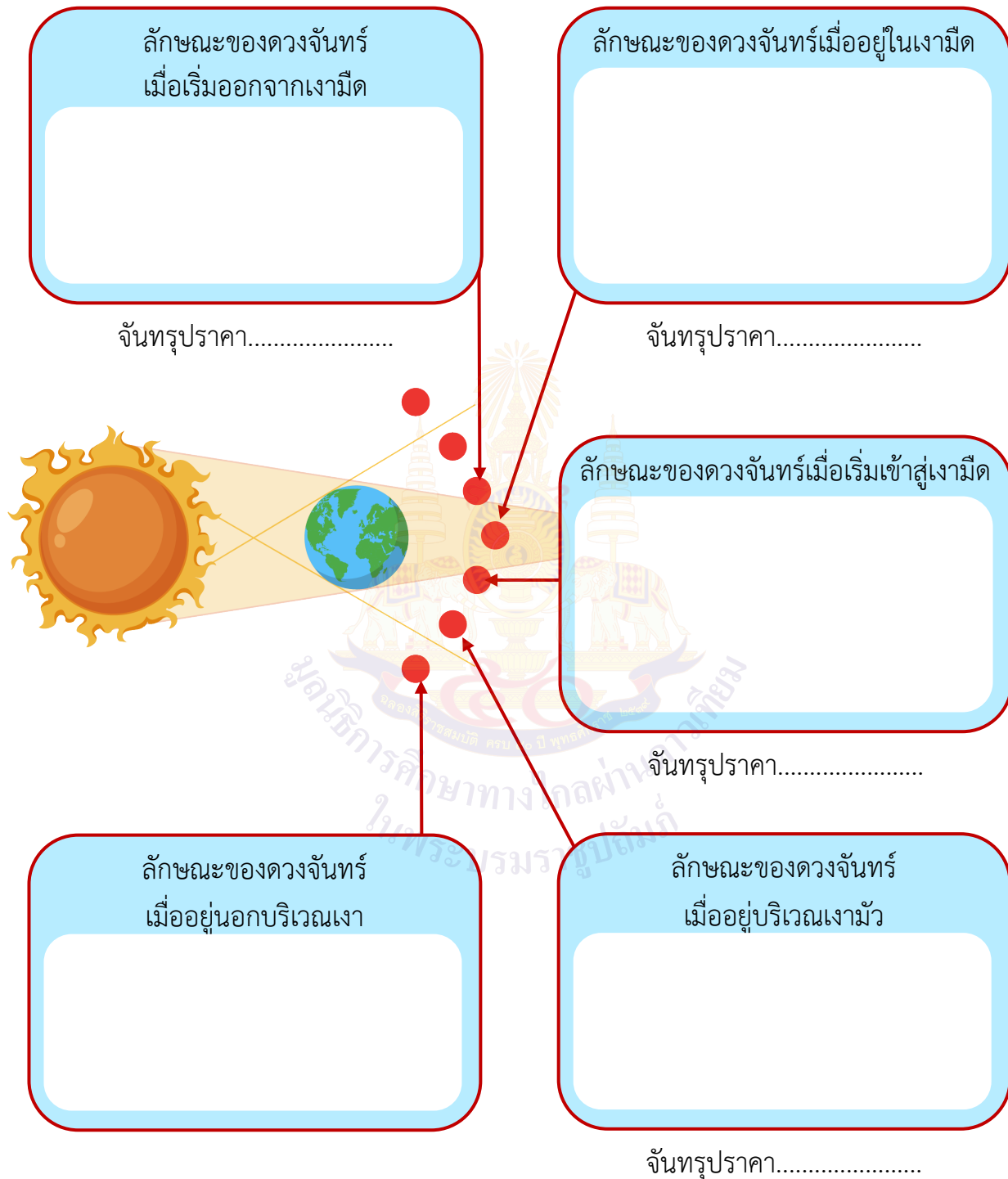
นอกจากนี้ อาจเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาแบบวงแหวน โดยคนบนโลกจะสังเกตเห็นขนาดปรากฏของดวงจันทร์เล็กกว่าขนาดปรากฏของดวงอาทิตย์ ซึ่งเกิดจากดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกออกไป ทำให้เงามืดของดวงจันทร์ไม่ตกไปยังพื้นโลก มีเพียงเงามัวส่วนในที่ตกลงบนโลก คนบนโลกที่อยู่บริเวณดังกล่าว จึงมองเห็นพื้นที่ของดวงอาทิตย์บางส่วนปรากฏคล้ายวงแหวน เรียกว่า สุริยุปราคาแบบวงแหวน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ดวงอาทิตย์เมื่อถ่ายผ่านกล้องโทรทรรศน์ ขณะเกิดสุริยุปราคาแบบวงแหวน



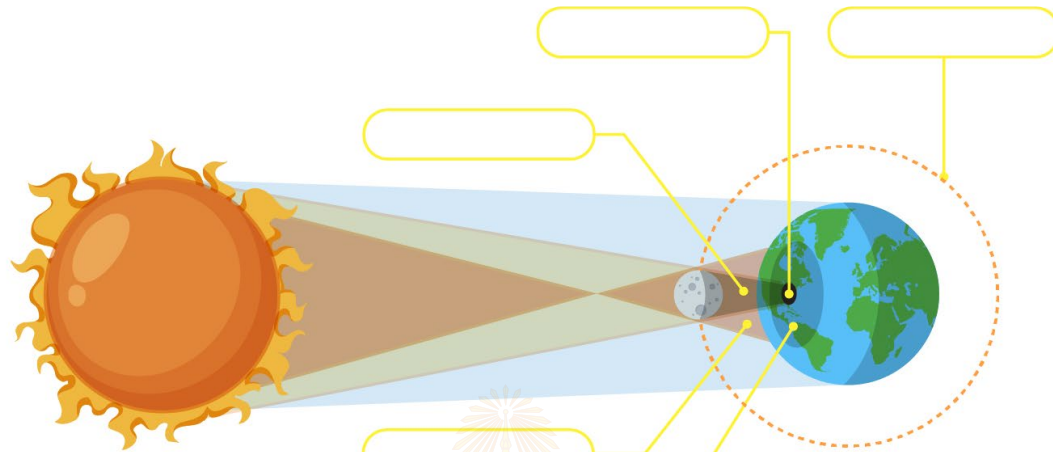
5. การพยากรณ์เกี่ยวกับลักษณะของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นเมื่อดวงจันทร์อยู่ภายใต้
เงามืด เงามัว หรือนอกบริเวณเงา



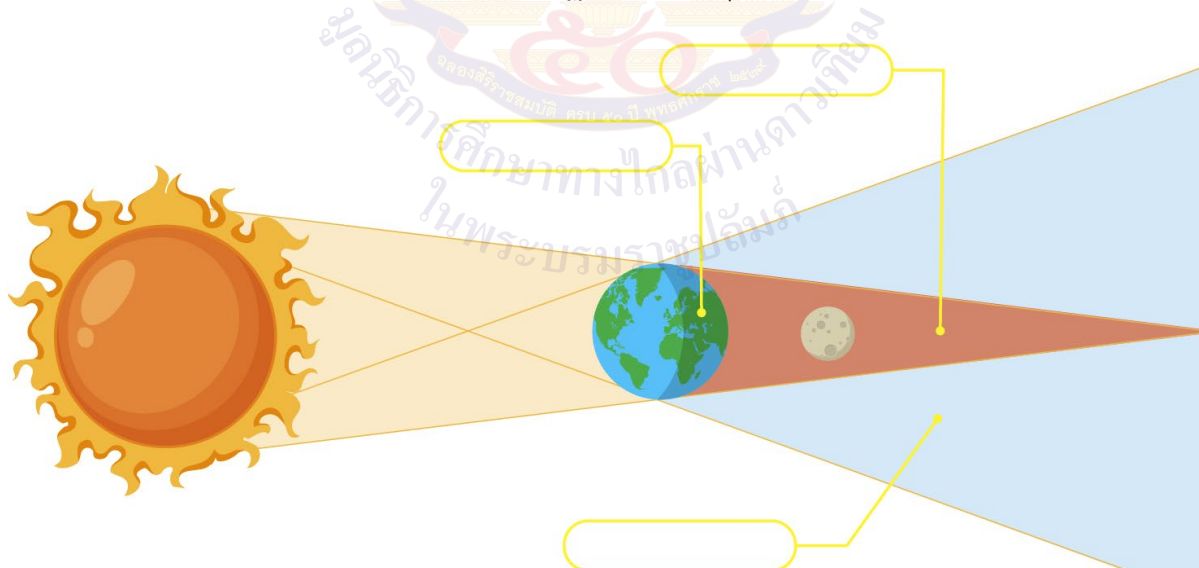
ผลการตรวจสอบ : ☐ เหมือนการพยากรณ์ ☐ แตกต่างจากการพยากรณ์

6. การวิเคราะห์แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

การเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา



การเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา



7. การประเมินความสมเหตุสมผลของความเชื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา
และจันทรุปราคา

ความเชื่อเรื่อง

.....

☐ สมเหตุสมผล ☐ ไม่สมเหตุสมผล

เพราะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. คนที่อยู่บนโลกตรงตำแหน่งเจามืด เจามัว และนอกบริเวณเงาของดวงจันทร์จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. สุริยุปราคาแบบวงแหวนเหมือนหรือแตกต่างจากสุริยุปราคาเต็มดวงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ขณะที่ดวงจันทร์โคจรเข้าสู่เจามัว เจามืดบางส่วน และเจามืดทั้งดวง คนบนโลกจะเห็นดวงจันทร์เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การเกิดจันทรุปราคาบางส่วน และจันทรุปราคาในเงามัวแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. คนบนโลกเรียกปรากฏการณ์ที่มองเห็นดวงจันทร์มืดทั้งหมดหรือมืดบางส่วนว่าอะไร

.....

.....

.....

6. สิ่งที่เป็นความเชื่อเกี่ยวกับปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคาที่กำลังกล่าวต่อ ๆ กันมา จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่ถูกต้องเสมอหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

7. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. เชื่อมโยงแบบจำลองกับปรากฏการณ์ สุริยุปราคาในธรรมชาติได้อย่างมีเหตุผล				☐
2. พยากรณ์ลักษณะของดวงจันทร์ที่คน บนโลกมองเห็นขณะเกิดจันทรุปราคา โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับแสงกับ การมองเห็นและการเกิดเงา				☐
3. ประเมินความสมเหตุสมผลของ ความเชื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับการเกิด สุริยุปราคาและจันทรุปราคาโดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ สุริยุปราคาและจันทรุปราคา				☐
4. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเกี่ยวกับ การเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและ จันทรุปราคาที่มีความสมเหตุสมผล ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นตนเอง				☐

แบบฝึกหัด เรื่องการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง
ปรับแก้ให้ถูกต้อง

ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่
เลือกและปรับแก้ข้อความให้
ถูกต้อง

- 1.1 ปรากฏการณ์สุริยุปราคาแบบวงแหวนจะเกิดขึ้นเมื่อขนาดปรากฏของดวงอาทิตย์
เล็กกว่าดวงจันทร์เท่านั้น

☐ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ

.....

.....

.....

- 1.2 ในขณะที่เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงจะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาบางส่วน
ด้วยเสมอ

☐ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ

.....

.....

.....

1.3 สุริยุปราคาบางส่วนเกิดจากการที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านดวงอาทิตย์และซ้อนทับกัน

ไม่สนิท จึงเห็นดวงอาทิตย์เพียงบางส่วนเท่านั้น

☐ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ

.....

.....

1.4 ปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวงจะเกิดขึ้น เมื่อขนาดปรากฏของดวงอาทิตย์เล็กกว่าดวงจันทร์

☐ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ

.....

.....

1.5 ในขณะที่เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคาเต็มดวง มีโอกาสจะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาด้วยเสมอ

☐ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ

.....

.....

.....

1.6 จันทรุปราคาบางส่วนเกิดจากดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านดวงอาทิตย์ โดยดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์บางส่วน จึงเห็นดวงอาทิตย์เพียงบางส่วนเท่านั้น

☐ ถูกต้อง

☐ ไม่ถูกต้อง

ข้อความที่ถูกต้อง คือ

.....

.....

.....

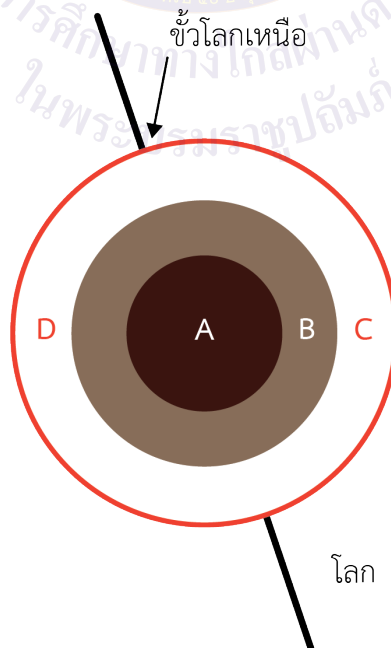
2. จากแบบจำลอง เหตุใดคนบนโลกจึงมองเห็นดวงอาทิตย์และดวงจันทร์มีขนาดใกล้เคียงกันจนดวงจันทร์ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า สามารถบังดวงอาทิตย์ได้

.....

.....

.....

3. เมื่อเกิดสุริยุปราคา จะเกิดเงามืดและเงามัวทอดลงบนโลกในตำแหน่งต่าง ๆ ดังรูป



3.1 คนบนโลกที่อยู่ตำแหน่งต่าง ๆ จะมองเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาแบบใด

ตำแหน่ง A มองเห็นสุริยุปราคาแบบ

ตำแหน่ง B มองเห็นสุริยุปราคาแบบ

ตำแหน่ง C

ตำแหน่ง D

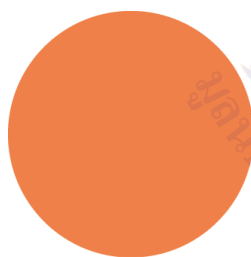
3.2 เรียงลำดับตำแหน่งที่สามารถเห็นปรากฏการณ์สุริยุปราคาก่อนและหลังได้อย่างไร

.....

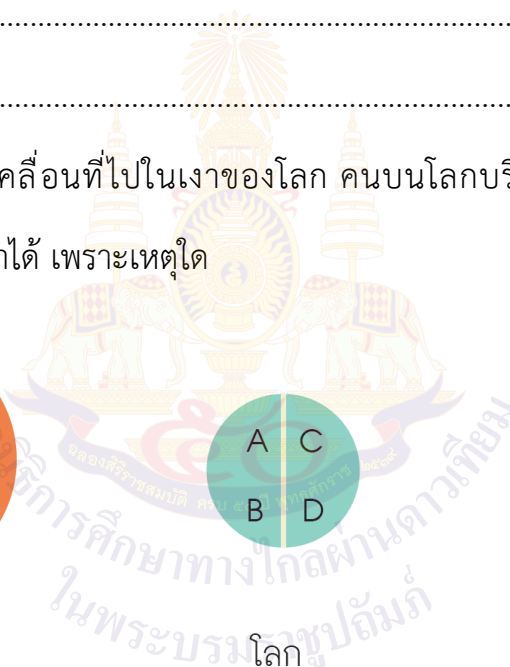
.....

.....

4. จากรูป เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่ไปในเงาของโลก คนบนโลกบริเวณใดไม่สามารถสังเกตเห็นปรากฏการณ์จันทรุปราคาได้ เพราะเหตุใด



ดวงอาทิตย์



โลก



ดวงจันทร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ปราภฏการณั้สุริยุปราคาและจันทรุปราคา เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบงาน

หน่วยย่อยที่ 2

เทคโนโลยีอวกาศ

เรื่องที่ 1 การพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ



กิจกรรมที่ 1 เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างไรบ้าง

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศที่สนใจ
2. พุดำยทอดประเด็นสำคัญที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
3. สร้างสื่อเพื่อนำเสนอพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับข้อมูล

วัสดุ-อุปกรณ์

1. บัตรภาพเทคโนโลยีอวกาศ
2. อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต

วิธีทำ

1. วิเคราะห์บัตรภาพแล้วร่วมกันเรียงลำดับพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศตามความคิดเห็นของตนเอง พร้อมให้เหตุผลประกอบการคิด
2. แต่ละกลุ่มเลือกเทคโนโลยีอวกาศที่สนใจมา 1 อย่าง แล้วสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศที่เลือกจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ บันทึกผล โดยมีประเด็นในการสืบค้น ดังนี้
 - ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ
 - พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ (ช่วงเวลาและการพัฒนา)
 - อื่น ๆ ตามความสนใจของนักเรียน

3. แลกเปลี่ยนผลการสืบค้นข้อมูลกับเพื่อนกลุ่มอื่นเพื่อสื่อสารประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยี
อวกาศที่เลือกให้เพื่อนเข้าใจ
4. ร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อสร้างสื่อในการนำเสนอพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศต่าง ๆ
โดยนำข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้มาจัดการให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูล บันทึกผลและ
นำเสนอ
5. ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศต่าง ๆ จากข้อมูล
ที่รวบรวมได้



ใบงาน เรื่อง พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

.....

.....

.....

พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ (ช่วงเวลาและการพัฒนา)

.....

.....

.....

อื่น ๆ ตามความสนใจของนักเรียน

.....

.....

.....

ที่มา :

2. การจัดการข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศต่าง ๆ



คำถามหลังจากทำกิจกรรม

1. การพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่
อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จากการสืบค้นข้อมูลพบว่า ตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไรและใช้หลักฐานใดมาสนับสนุนข้อสรุป

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ฉันได้ทำ

กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศได้				☐
2. พุดถ่ายทอดประเด็นสำคัญที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศและประโยชน์เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ				☐
3. จัดลำดับพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศได้				☐
4. สร้างสื่อเกี่ยวกับพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศได้เหมาะสมกับข้อมูล				☐

แบบฝึกหัด เรื่องการพัฒนาของเทคโนโลยีอวกาศ

ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. นักเรียนคิดว่าจุดเปลี่ยนที่สำคัญของพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศคือช่วงใด เหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์กับมนุษย์ในด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมท้าทาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

อุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ



กิจกรรมท้าทาย เด็กไทยจะไปอวกาศ

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิด

1. ออกแบบเทคโนโลยีอวกาศเพื่อตอบสนองความต้องการในสถานการณ์ที่กำหนด
2. สร้างสื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในการออกแบบเทคโนโลยีอวกาศ
3. ประเมินการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบเทคโนโลยีอวกาศอย่างมีเหตุผล

วัสดุ-อุปกรณ์

1. กระดาษ
2. ปากกาเคมี
3. คอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต

วิธีทำ

1. อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่องโลกอีกใบในอนาคต บันทึกผล
2. แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจเลือกและการออกแบบเทคโนโลยีอวกาศที่เหมาะสมกับดาวเคราะห์ จากนั้นออกแบบเทคโนโลยีอวกาศที่ตอบสนองความต้องการในสถานการณ์ บันทึกผล
3. แต่ละกลุ่มสร้างสื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในการตัดสินใจเลือกและออกแบบเทคโนโลยีอวกาศ พร้อมระบุประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่ออกแบบ
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิดในการออกแบบและระบุประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศโดยใช้สื่อที่สร้างขึ้นประกอบการนำเสนอ จากนั้นร่วมกันประเมินและสะท้อนการนำเสนอของเพื่อนตามรายการประเมินที่กำหนดอย่างมีเหตุผล บันทึกผล

ใบงาน เรื่องเด็กไทยจะไปอวกาศ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์

สถานการณ์ เรื่องโลกอีกใบในอนาคต

ในปัจจุบันประชากรโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความต้องการด้านทรัพยากรต่าง ๆ เช่น อาหาร น้ำ และพลังงานก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ในระยะยาวการอยู่รอดของเผ่าพันธุ์มนุษย์โลกอาจมีความเสี่ยงต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติต่าง ๆ เช่น การชนของดาวเคราะห์น้อย การปะทุของภูเขาไฟขนาดใหญ่ หรือแม้แต่โรคอุบัติใหม่ที่อาจแพร่ระบาดทั่วโลก ดาวเคราะห์ดวงอื่นที่คล้ายโลกจึงอาจเป็นอีกความหวังหนึ่งของมนุษย์โลกในด้านทรัพยากร และเป็นการเพิ่มโอกาสการอยู่รอดของเผ่าพันธุ์ มนุษย์โลกจึงได้เริ่มสำรวจอวกาศเพื่อค้นหาดาวเคราะห์ที่สามารถอยู่อาศัยได้ และได้ค้นพบดาวเคราะห์ 2 ดวง ที่มีลักษณะคล้ายโลกโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ดาวอังคาร (Mars) เป็นดาวเคราะห์ดวงที่ 4 จากดวงอาทิตย์ อยู่ถัดจากโลก มีสีแดงปนส้ม มีลักษณะคล้ายโลก โดยมีชั้นบรรยากาศ พื้นผิวดาวมีร่องรอยหลุมอุกกาบาต มีหุบเขา มีหินและแร่ธาตุหลายชนิดคล้ายโลก โดยนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าในอดีตดาวอังคารเคยมีน้ำไหลบนพื้นผิวดาว และมีความเป็นไปได้ว่าอาจยังมีน้ำอยู่ใต้พื้นผิวดาว มีอุณหภูมิพื้นผิวอยู่ที่ -143 ถึง 35 องศาเซลเซียส ดาวอังคารมีระยะห่างจากดวงอาทิตย์มากกว่าโลก ประมาณ 1.5 เท่า เส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดประมาณครึ่งหนึ่งของโลก

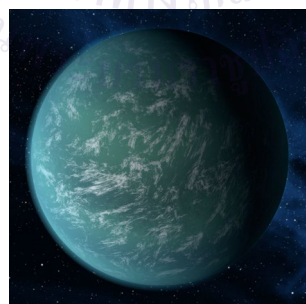
มีดวงจันทร์ 2 ดวงชื่อโฟบอสและดีมอส โดย 1 ปีบนดาวดวงนี้จะเท่ากับ 687 วันบนโลก โดยประมาณ ซึ่งยาวนานเกือบ 2 เท่าของ 1 ปีบนโลก



รูป ดาวอังคาร (Mars)

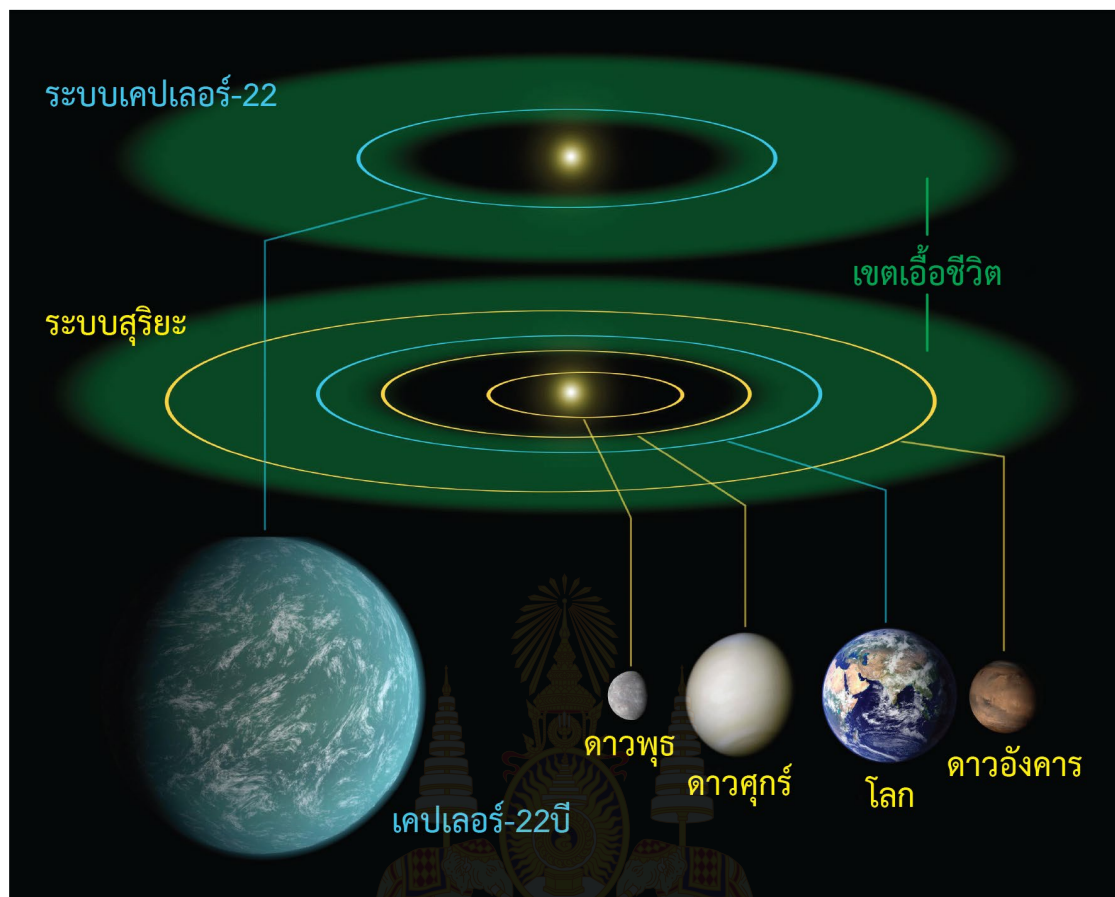
ที่มา: reuters.com

2. ดาวเคปเลอร์-22 บี (Kepler-๒๒b) เป็นดาวเคราะห์สีน้ำเงิน มีลักษณะคล้ายโลก โดยมีโอกาสเป็นดาวเคราะห์หิน มีชั้นบรรยากาศ และมีน้ำบนพื้นผิวดาวเช่นเดียวกับโลก เนื่องจากโคจรรอบดาวฤกษ์ชื่อ Kepler-22 ซึ่งคล้ายกับดวงอาทิตย์ของเรา ทำให้อาจมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อสิ่งมีชีวิต อุณหภูมิเฉลี่ยบนดาวประมาณ 22 องศาเซลเซียส ดาวเคปเลอร์-22 บี อยู่ห่างจากโลกประมาณ 600 ปีแสง ซึ่งไกลจากโลกมาก หากเดินทางจากโลกโดยใช้กระสวยอวกาศไปยังดาวดวงนี้อาจต้องใช้เวลาจนถึง 22 ล้านปี ดาวเคปเลอร์-22 บี จัดเป็นซูเปอร์เอิร์ธ ซึ่งหมายความว่ามีความใหญ่กว่าโลก โดยมีรัศมีประมาณ 2.4 เท่าของโลก 1 ปีบนดาวดวงนี้จะเท่ากับ 290 วันบนโลกโดยประมาณ



รูป ดาวเคปเลอร์-22 บี (Kepler-22b)

ที่มา : nasa.gov



รูป การเปรียบเทียบขนาดของดาวเคราะห์ และวงโคจร ระหว่างระบบเคปเลอร์กับระบบสุริยะ

ที่มา : nasa.gov

หากนักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ไทยที่ต้องการสร้างเทคโนโลยีอวกาศที่เป็นประโยชน์แก่มนุษย์ที่กำลังวางแผนจะไปอยู่บนดาวเคราะห์ดังกล่าว นักเรียนจะเลือกสร้างเทคโนโลยีใดสำหรับดาวดวงใด และเพราะเหตุใด

2. การออกแบบเทคโนโลยีอวกาศที่ตอบสนองความต้องการในสถานการณ์

ชื่อเทคโนโลยีอวกาศ

วาดภาพเทคโนโลยีอวกาศที่ต้องการสร้าง
พร้อมระบุแนวคิดและประโยชน์ของ
เทคโนโลยีอวกาศ

เทคโนโลยีอวกาศนี้ใช้สำหรับดาวเคราะห์ ชื่อ

แนวคิดในการออกแบบ

.....

.....

.....

ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ คือ

.....

.....

.....

3. การประเมินการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศของกลุ่มเพื่อน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น							
	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. แนวคิดในการออกแบบเทคโนโลยีอวกาศมีความสมเหตุสมผลและสอดคล้องกับสถานการณ์								
2. สื่อที่สร้างขึ้นแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่ออกแบบไว้ได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย								
รายการประเมิน	กลุ่มที่ 5		กลุ่มที่ 6		กลุ่มที่ 7		กลุ่มที่ 8	
	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. แนวคิดในการออกแบบเทคโนโลยีอวกาศมีความสมเหตุสมผลและสอดคล้องกับสถานการณ์								
2. สื่อที่สร้างขึ้นแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศที่ออกแบบไว้ได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย								

สิ่งที่ฉันได้ทำ

1. กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับที่ฉันทำได้ตามระดับความสามารถของตนเอง และสิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น

สิ่งที่ฉันได้ทำ	ระดับที่ฉันทำได้			สิ่งที่ฉันตั้งใจจะทำให้ดีขึ้น
	ดีมาก	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ออกแบบเทคโนโลยีอวกาศเพื่อตอบสนองความต้องการในสถานการณ์ที่กำหนดได้ จากข้อมูลที่สืบค้นภายในเวลาที่กำหนด				☐
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ในการร่วมกันออกแบบเทคโนโลยีอวกาศ				☐
3. สร้างสื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในการออกแบบเทคโนโลยีอวกาศได้เหมาะสมกับข้อมูล				☐
4. ประเมินการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบเทคโนโลยีอวกาศตามเกณฑ์ได้อย่างมีเหตุผล				☐

2. สิ่งที่คุณทำได้ดีและภูมิใจ (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

3. สิ่งที่คุณยังไม่เข้าใจ/ยังทำได้ไม่ดี คือ ... (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

4. สิ่งที่คุณตั้งใจจะทำให้ดีขึ้นในการเรียนหน่วยต่อไป (สามารถเขียนได้มากกว่า 1 อย่าง)

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*.
<https://www.scimath.org/ebook-science/item/8922-2018-10-01-01-54-11>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2557). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*.
<https://sa.ipst.ac.th/?p=682>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 2*. โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก*. บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2555).
คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *สมรรถนะหลัก 6 ด้าน*.
[https://cbethailand.com/ หลักสูตร-2/กรอบหลักสูตร/สมรรถนะหลัก-6-ประการ/](https://cbethailand.com/หลักสูตร-2/กรอบหลักสูตร/สมรรถนะหลัก-6-ประการ/)
- OECD (2018). *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264305274-en>
- ขอขอบคุณรูปภาพจาก <https://pixabay.com> และ <https://freepik.com> (ข้อมูล ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2567)

คณะกรรมการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษา

ที่ปรึกษามูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

พลเอกดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ	ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์นราพร จันทร์โอชา	รองประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่าน ดาวเทียมในพระบรมราชูปถัมภ์
นายอนุสรณ์ ฟูเจริญ	ผู้ช่วยเลขาธิการมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

คณะที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพ รัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

นายสมเกียรติ ชอบผล	ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการ ฯ
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ อดีตผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ

ที่ปรึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นายอำนาจ วิทยานุกูล	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสนิท แย้มเกษร	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวินทร์เกียรติ นนธ์พละ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศาสตราจารย์ ดร.ซูกิจ ลิ้มปิฉานงค์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.กุศลีน มุสิกุล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี

คณะทำงานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.อรนิษฐ์ โชคชัย	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.พจนา ดอกตาลยงค์	นักวิชาการอาวุโสสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี
ดร.วันชัย น้อยวงศ์	นักวิชาการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวจิรนนท์ เพชรแก้ว	นักวิชาการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะบรรณาธิการกิจ

ดร.กุศลสิน มุสิกกุล

ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แสง-ชูโต

อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี ฝ้ายคำตา

อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดร.เดชา ศุภพิทยากรณ์

อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



**คณะกรรมการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับประถมศึกษา (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2566)**

ที่ปรึกษามูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

พลเอก ดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ	ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์นราพร จันทร์โอชา	รองประธานกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายอนุสรณ์ พูเจริญ	ผู้ช่วยเลขาธิการมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์เฉลียวศรี พิบูลชล	กรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ

นายสมเกียรติ ขอบผล	ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ อดีตผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ

ที่ปรึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ว่าที่ร้อยตรี ธนุ วงษ์จินดา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางเกศทิพย์ ศุภวานิช	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายวิษณุ ทรัพย์สมบัติ	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวจรรยาตรี แจบไธสง	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาระบบการเรียนรู้ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ที่ปรึกษาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์	รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี
ดร.กุศลิน มุสิกกุล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี

คณะกรรมการดำเนินงาน

รองศาสตราจารย์เฉลียวศรี พิบูลชล

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการบริหาร มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

นายอนุสรณ์ พูเจริญ

รองประธานคณะกรรมการ

ผู้ช่วยเลขาธิการ มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ดร.กุศลีน มุสิกกุล

คณะกรรมการ

กรรมการบริหาร มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ดร.ราตรี ศรีไพรวรรณ

คณะกรรมการ

ผู้อำนวยการโรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

นางสาววิไลพร วิไลลักษณ์

คณะกรรมการ

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ ฝ่ายประถมศึกษา
โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

นางวิภา ตันจุลพงษ์

คณะกรรมการและเลขานุการ

รองหัวหน้าสำนักงาน มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์**คณะยกร่างและร่วมพิจารณาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา (ฉบับปรับปรุง)**

ดร.ณัฐธิดา พรหมยอด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวรตพร หลิน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวกมลลักษณ์ ถนัดกิจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวธิดารัตน์ เมฆหมอก

โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ ระดับประถมศึกษา

นายวิฑูรย์ ศรีเมฆ

โรงเรียนวังไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์ ระดับประถมศึกษา

บรรณาธิการชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา (ฉบับปรับปรุง)

ดร.กุศลีน มุสิกกุล

ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี

**คณะกรรมการจัดทำ Artwork คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ 60 พรรษา ฯ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ
นักเรียน ระดับประถมศึกษา**

นางวิภา ตันกุลพงษ์

รองหัวหน้าสำนักงาน มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

นางศิริรัตน์ มูลไชยศรี

นักทรัพยากรบุคคล มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

นางสาวทิพจุฑา ชุนเกษะ

นักทรัพยากรบุคคล มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

นางสาวณัฐพร เผือดจันทิก

นักวิชาการศึกษา มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

นางสาวนิสาชล แสงฟ้า

นักวิชาการศึกษา มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

นายพันธ์พัทธ์ ชัยด้วง

นักวิชาการศึกษา มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์



