



หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน



วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เล่ม ๒

ชั้นประถมศึกษาปีที่

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

๖





หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒

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

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำเป็นฉบับ e-book ครั้งที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๖๖

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียน ฉบับ e-book นี้ขึ้น โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒ ฉบับสิ่งพิมพ์ ที่จัดทำตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทุกประการ เพื่อให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป เข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งนี้ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในหนังสือเรียน ฉบับ e-book นี้ ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง เลียนแบบ จำหน่าย หรือ เผยแพร่ โดยมีได้รับอนุญาต

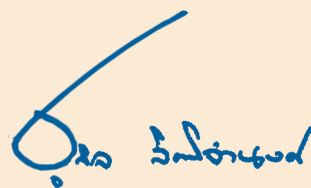
สามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ของ สสวท. ได้ที่ <http://www.ipst.ac.th/ebook-resource/>

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒ ขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่มีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้อะบบกระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเล่มนี้ เพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๒ นี้ จัดเรียงลำดับของเนื้อหาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ภูเขา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ และแรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ ตอบคำถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ นอกจากนี้หนังสือเรียนยังมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้นๆ มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ ครูผู้สอน และนักวิชาการ จากหน่วยงานและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

การสื่อความหมายของรูปภาพและกรอบที่ควรรู้



หน่วยที่ : ลำดับและชื่อหน่วย

บทที่ : ลำดับและชื่อบท โดยในหนึ่งหน่วยอาจมีหลายบท



แนวคิดสำคัญ

แนวคิดหลักของทั้งบทที่จะได้เรียนรู้



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

คำถามตรวจสอบความรู้เดิม

ก่อนการเรียนรู้

เรื่องที่ : ลำดับและชื่อเรื่อง โดยในหนึ่งบทอาจมีหลายเรื่อง



คิดก่อนอ่าน

คำถามให้คิดคาดคะเน

คำตอบก่อนอ่าน

เนื้อหาสาระ



คำสำคัญ

คำศัพท์สำคัญ

ทางวิทยาศาสตร์

ที่ควรรู้จักและรู้ความหมาย



รู้หรือยัง

คำถามสำหรับ

ตรวจสอบความเข้าใจ

หลังการอ่านเนื้อหาสาระ

กิจกรรม : การทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยในหนึ่งเรื่องอาจมีหลายกิจกรรม



ทำเป็นคิดเป็น

จุดประสงค์ของกิจกรรม



สิ่งที่ต้องใช้

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม



ทำอะไร

ขั้นตอนการลงมือทำกิจกรรม



เรียนรู้อย่างปลอดภัย

ข้อควรระวังในการทำกิจกรรม



ฉันรู้อะไร

คำถามที่ต้องตอบได้หลัง
การทำกิจกรรม



สิ่งที่ได้เรียนรู้

สรุปแนวคิดที่เรียนรู้จากกิจกรรม



อยากรู้อีกว่า

การตั้งคำถามที่อยากรู้เพิ่มเติมจากกิจกรรม



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใดบ้าง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ที่ได้ฝึกฝนจากกิจกรรม

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ได้ฝึกฝนจาก
กิจกรรม



ชวนคิด

คำถามท้าทายการคิด



รู้อะไรในเรื่องนี้ : การสรุปและเชื่อมโยงแนวคิดกับชีวิตประจำวัน



เก๋ิดน่ารู้ : ความรู้ที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับแนวคิดจากกิจกรรม



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับ : การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งหมดของบท

รู้อะไรในบทนี้ : การสรุปแนวคิดประจำบท

แบบฝึกหัดท้าทายบท : คำถามทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งบท

แบบทดสอบท้ายเล่ม : คำถามประเมินความรู้ของทุกหน่วย



ร่วมคิด ร่วมทำ : การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม



วิทย์ใกล้ตัว : การอธิบายสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันด้วยแนวคิดจากกิจกรรม



วิทย์กับอาชีพ : อาชีพที่เกี่ยวข้องกับเรื่องหรือกิจกรรม

รักษ์โลก : คำถามหรือแนวคิดที่กระตุ้นให้นักเรียนมีจิตสำนึกในการดูแลทรัพยากรธรรมชาติ
สื่อเสริมเพิ่มความรู้



สื่อ QR Code



สื่อการเรียนรู้



ความเป็นจริงเสริม (ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ)

บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านโปรแกรมประยุกต์ “AR สสวท. วิทย์ประถม”

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้เพื่อสืบเสาะหาความรู้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชั้น

ขั้นพื้นฐาน

การสังเกต

การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกันผ่านอวัยวะรับสัมผัส ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง หรือใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกต เพื่อบรรยายรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความคิดเห็นเพิ่มเติม

การวัด

การหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เช่น ขนาด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร โดยอาจใช้การเปรียบเทียบกับสิ่งอื่นโดยตรง หรือการเปรียบเทียบโดยเทียบกับเครื่องมือที่มีหน่วยวัดที่ไม่เป็นมาตรฐาน หรือเป็นมาตรฐานอย่างเหมาะสม

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ และสเปซกับเวลา

- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครอง
- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป

การใช้จำนวน

การใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคำนวณเพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลอง

การจำแนกประเภท

การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ความเหมือนหรือแตกต่างกันเป็นเกณฑ์

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

การนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความหมาย เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

การพยากรณ์

การนำข้อมูลหรือรูปแบบของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น

การลงความเห็นจากข้อมูล

การใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล

ขั้นผสม

การกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ให้อสอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลอง

การทดลอง

กระบวนการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบการปฏิบัติ และการบันทึกผลการทดลอง

การสร้างแบบจำลอง

การสร้าง พัฒนา หรือใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเป็นตัวแทนสิ่งต่าง ๆ เช่น วัตถุ กระบวนการ ปรากฏการณ์ เพื่อสื่อสารบรรยาย อธิบาย หรือพยากรณ์สิ่งที่ศึกษา

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานหรือที่เกี่ยวกับการทดลองให้เข้าใจตรงกัน เพื่อให้สามารถสังเกตและวัดได้

การตั้งสมมติฐาน

การคาดการณ์เหตุผลหรือคำอธิบายของสิ่งที่จะเกิดขึ้นก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน

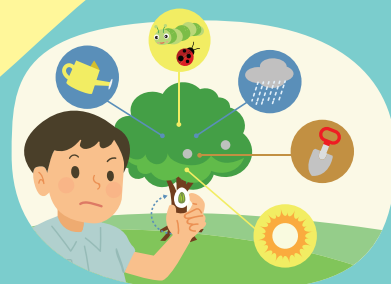
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การแปลความหมายข้อมูลที่รวบรวมได้ เช่น การบรรยายลักษณะของข้อมูล การบอกความหมายข้อมูล การอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือการเลือกข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นหลักฐาน เพื่อสร้างคำอธิบายหรือลงข้อสรุปในการตอบคำถามที่สำรวจตรวจสอบ



การสร้างสรรค์

การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด รวมถึงความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิม หรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการกลั่นกรอง ทบทวน วิเคราะห์ และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุง แนวคิดที่จะส่งผลให้ความพยายามอย่างสร้างสรรค์นี้ เป็นไปได้มากที่สุด



ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21

การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหรือปัญหา ใหม่โดยอาจใช้ความรู้ ทักษะ วิธีการ และประสบการณ์ที่เคยรู้มาแล้ว หรือ การสืบเสาะหาความรู้วิธีการใหม่ มาใช้แก้ปัญหาได้ นอกจากนี้รวมถึง การซักถามเพื่อทำความเข้าใจมุมมอง ที่แตกต่าง หลากหลายเพื่อให้ได้วิธีการ แก้ปัญหาที่ดีมากขึ้น



การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสม กับสถานการณ์ คิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์และ ประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็น ด้วยมุมมอง ที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมายและจัดทำ ข้อสรุป สะท้อนความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้



ความร่วมมือ

ความสามารถในการทำงานกับกลุ่มคนต่าง ๆ ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพและให้เกียรติ ผู้อื่น มีความยืดหยุ่นและยินดีที่จะประนีประนอม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการทำงาน พร้อมทั้ง ยอมรับและแสดงความรับผิดชอบต่องานที่ทำ ร่วมกัน และเห็นคุณค่าของผลงานที่พัฒนาขึ้น จากสมาชิกแต่ละคนในทีม



การสื่อสาร

ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจน เชื่อมโยง เรียบเรียง ความคิดและมุมมองต่าง ๆ แล้วสื่อสารโดยใช้คำพูด ไม่ใช่คำพูด หรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลากหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจ ความหมายของผู้ส่งสาร



การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อเป็นเครื่องมือในการสืบค้น จัดกระทำ ประเมิน และสื่อสารข้อมูลความรู้ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ

หมายเหตุ ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนในระดับประถมศึกษา ควรได้รับการพัฒนา

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 4 ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	1
บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล และมรสุม	2
• เรื่องที่ 1 การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม	4
กิจกรรมที่ 1.1 ลมบก ลมทะเลเป็นอย่างไร	6
กิจกรรมที่ 1.2 การเกิดมรสุมเกี่ยวข้องกับฤดูของประเทศไทยอย่างไร	15
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล และมรสุม	24
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ลมบก ลมทะเล และมรสุม	26
บทที่ 2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก	30
• เรื่องที่ 1 ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน	33
กิจกรรมที่ 1.1 ปรากฏการณ์เรือนกระจกของโลกเป็นอย่างไร	35
กิจกรรมที่ 1.2 เราจะลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกได้อย่างไร	42
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก	47
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก	48
บทที่ 3 ภัยธรรมชาติ	52
• เรื่องที่ 1 รู้จักภัยธรรมชาติ	54
กิจกรรมที่ 1 ปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ	56
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 3 ภัยธรรมชาติ	68
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3 ภัยธรรมชาติ	70
หน่วยที่ 5 เงานุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ	73
บทที่ 1 เงานุปราคา	74
• เรื่องที่ 1 การเกิดเงานุปราคา	78
กิจกรรมที่ 1 เงานุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไรและมีลักษณะอย่างไร	80
• เรื่องที่ 2 การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา	90
กิจกรรมที่ 2.1 มองเห็นดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ได้อย่างไร	92
กิจกรรมที่ 2.2 สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร	96
กิจกรรมที่ 2.3 จันทรุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร	101
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 เงานุปราคา	110
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 เงานุปราคา	112

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 2 เทคโนโลยีอวกาศ	118
• เรื่องที่ 1 รู้จักเทคโนโลยีอวกาศ	120
กิจกรรมที่ 1.1 เทคโนโลยีอวกาศมีการพัฒนาอย่างไร	122
กิจกรรมที่ 1.2 เทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์อย่างไร	128
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 เทคโนโลยีอวกาศ	139
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 เทคโนโลยีอวกาศ	140
หน่วยที่ 6 แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	143
บทที่ 1 แรงไฟฟ้า	144
• เรื่องที่ 1 การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า	146
กิจกรรมที่ 1.1 แรงไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร	148
กิจกรรมที่ 1.2 ผลของแรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร	152
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 แรงไฟฟ้า	165
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 แรงไฟฟ้า	166
บทที่ 2 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	170
• เรื่องที่ 1 วงจรไฟฟ้าใกล้ตัว	173
กิจกรรมที่ 1 ต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้อย่างไร	175
• เรื่องที่ 2 การต่อเซลล์ไฟฟ้า	180
กิจกรรมที่ 2.1 เซลล์ไฟฟ้าต่อกันอย่างไร	182
กิจกรรมที่ 2.2 เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าได้อย่างไร	187
• เรื่องที่ 3 การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน	194
กิจกรรมที่ 3 หลอดไฟฟ้าต่อกันอย่างไร	196
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	202
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	203
แบบทดสอบท้ายเล่ม	206
อภิธานศัพท์	219
บรรณานุกรม	221
คณะทำงาน	224

คำถามสำคัญประจำหน่วย

1. ลมบก ลมทะเล มรสุม และปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร
2. ภัยธรรมชาติมีลักษณะอย่างไร และจะปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติได้อย่างไร

หน่วยที่ 4

ปรากฏการณ์ของโลก และภัยธรรมชาติ

บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล และมรสุม



เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม จากแบบจำลอง
2. อธิบายผลของลมบก ลมทะเล และมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
3. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย

บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล และมรสุม



แนวคิดสำคัญ

ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำ จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ทั้งลมบก ลมทะเล และมรสุมมีหลักการเกิดเช่นเดียวกัน ลมบก ลมทะเลเกิดบริเวณชายฝั่ง แต่มรสุมเกิดขึ้นในบริเวณเขตร้อนของโลก ทั้งลมบก ลมทะเล และมรสุมมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้มรสุมยังมีผลต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย



หากเรายืนอยู่ที่ชายฝั่งจะรู้สึกว่ามีลมพัดเกือบตลอดเวลา บางครั้งก็แรง บางครั้งก็เบา และบางครั้งแทบจะไม่มีลมเลย เคยสังเกตหรือไม่ว่า ลมพัดมาจากทิศทางใด ลมมาจากไหน และเกิดขึ้นได้อย่างไร

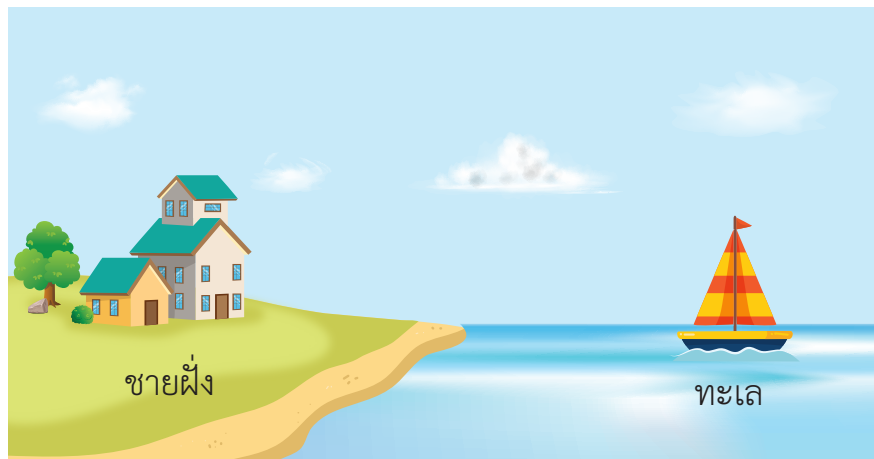
บางช่วงของปีที่มีมรสุมพัดเข้าประเทศไทย เราจะได้ยินข่าวการพยากรณ์อากาศเตือนประชาชนรวมถึงชาวประมง ให้ระมัดระวังในการนำเรือออกจากฝั่ง เคยสงสัยหรือไม่ว่า มรสุมที่พัดเข้าประเทศไทยนั้นพัดมาจากที่ใดและเกิดขึ้นได้อย่างไร เราจะได้มาเรียนรู้กันในบทนี้



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

สำรวจความรู้ก่อนเรียนเกี่ยวกับลมบก ลมทะเล และมรสุม โดยตอบคำถามต่อไปนี้ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

1. ทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดลมบก ลมทะเลเป็นอย่างไร และลมดังกล่าวเกิดในช่วงเวลาใด



2. ทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศที่ทำให้เกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นอย่างไร และมรสุมดังกล่าวมีผลทำให้ประเทศไทยเกิดฤดูใด



เรื่องที่ 1

การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม



คิดก่อนอ่าน

1. ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. ลมบก ลมทะเล แตกต่างจากมรสุมอย่างไร
3. มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทยมีอะไรบ้าง



คำสำคัญ

- ลมบก ลมทะเล
(land breeze and sea breeze)
- มรสุม (monsoon)

หากเราไปเที่ยวทะเลจะเห็นระลอกคลื่นซัดเข้าชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง ยิ่งลมพัดแรงคลื่นก็ยิ่งมีขนาดใหญ่ขึ้น หลายคนจึงชอบเล่นเรือใบหรือเล่นกระดานโต้คลื่นในวันดังกล่าว ถ้าวันใดมีลมพัดเบา คลื่นก็จะมีขนาดเล็กจนดูเหมือนทะเลมีลักษณะราบเรียบ



รูปที่ 1 การเล่นเรือใบ



รูปที่ 2 การเล่นกระดานโต้คลื่น



รูปที่ 3 ทะเลที่มีคลื่นขนาดเล็ก

ลมเกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือบริเวณ 2 บริเวณ โดยอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะเคลื่อนที่สูงขึ้น และอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ การเคลื่อนที่ของอากาศทำให้เกิดลม ลมมีหลายประเภทตามลักษณะการเกิด พื้นที่ที่เกิด และช่วงเวลาการเกิด เช่น ลมประจำถิ่น ลมประจำฤดู

ลมบก ลมทะเล เป็นลมประจำถิ่นที่เกิดเฉพาะบริเวณชายฝั่ง ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ส่วน**มรสุม**เป็นลมประจำฤดูที่เกิดบริเวณเขตร้อนของโลก มรสุมเกิดเป็นบริเวณกว้างระดับทวีปและเกิดเป็นเวลานานตลอดฤดูหนึ่ง ๆ มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย ได้แก่ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งจะพัดผ่านในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดขึ้นได้อย่างไร และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร เราจะได้เรียนรู้เรื่องนี้ในกิจกรรมต่อไป

รู้หรือยัง



1. ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. ลมบก ลมทะเล แตกต่างจากมรสุมอย่างไร
3. มรสุมที่พัดผ่านประเทศไทยมีอะไรบ้าง

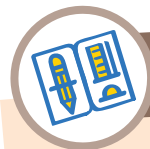
กิจกรรมที่ 1.1 | ลมบก ลมทะเลเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ
2. เปรียบเทียบและอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล จากแบบจำลอง
3. รวบรวมข้อมูลและอธิบายผลของลมบก ลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม



สิ่งที่ต้องใช้

• -



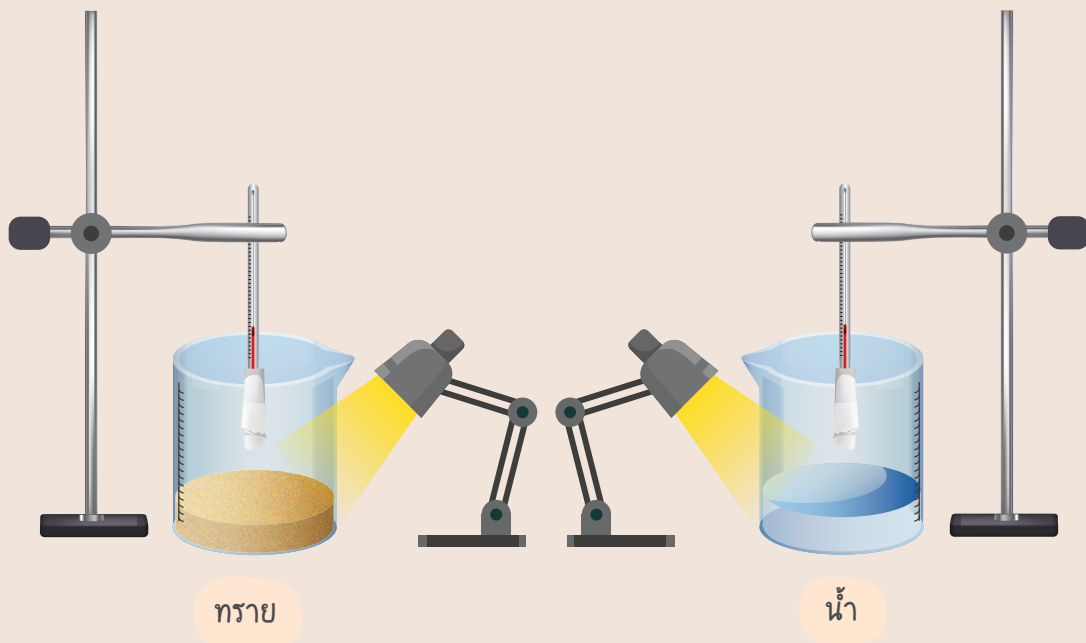
ทำอย่างไร

ตอนที่ 1

1. อ่านสถานการณ์ เรื่องการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเป็นอย่างไร
2. ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน บันทึกผล
3. ถ้ากำหนดให้โคมไฟที่เปิดแทนดวงอาทิตย์ที่ให้ความร้อน ทรายแทนพื้นดิน และน้ำแทนแหล่งน้ำในธรรมชาติ ให้ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน บันทึกผล

สถานการณ์ เรื่องการทดลองเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำเป็นอย่างไร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งอยากรู้ว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำจะเป็นอย่างไร ถ้าได้รับความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน จึงออกแบบการทดลองโดยนำทรายและน้ำที่มีมวลเท่ากันใส่ลงในปิกเกอร์ที่มีขนาดเท่ากัน ใช้เทอร์มอมิเตอร์ตรวจวัดอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ ดังรูป อ่านค่าอุณหภูมิเริ่มต้นและบันทึกผลลงในตาราง จากนั้นให้ความร้อนแก่ทรายและน้ำโดยการเปิดโคมไฟ อ่านค่าและบันทึกอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำทุก ๆ 2 นาที จนครบ 30 นาที แล้วหยุดให้ความร้อน จากนั้นอ่านค่าและบันทึกอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำทุก ๆ 2 นาที จนครบ 30 นาที นำข้อมูลในตารางไปเขียนกราฟ



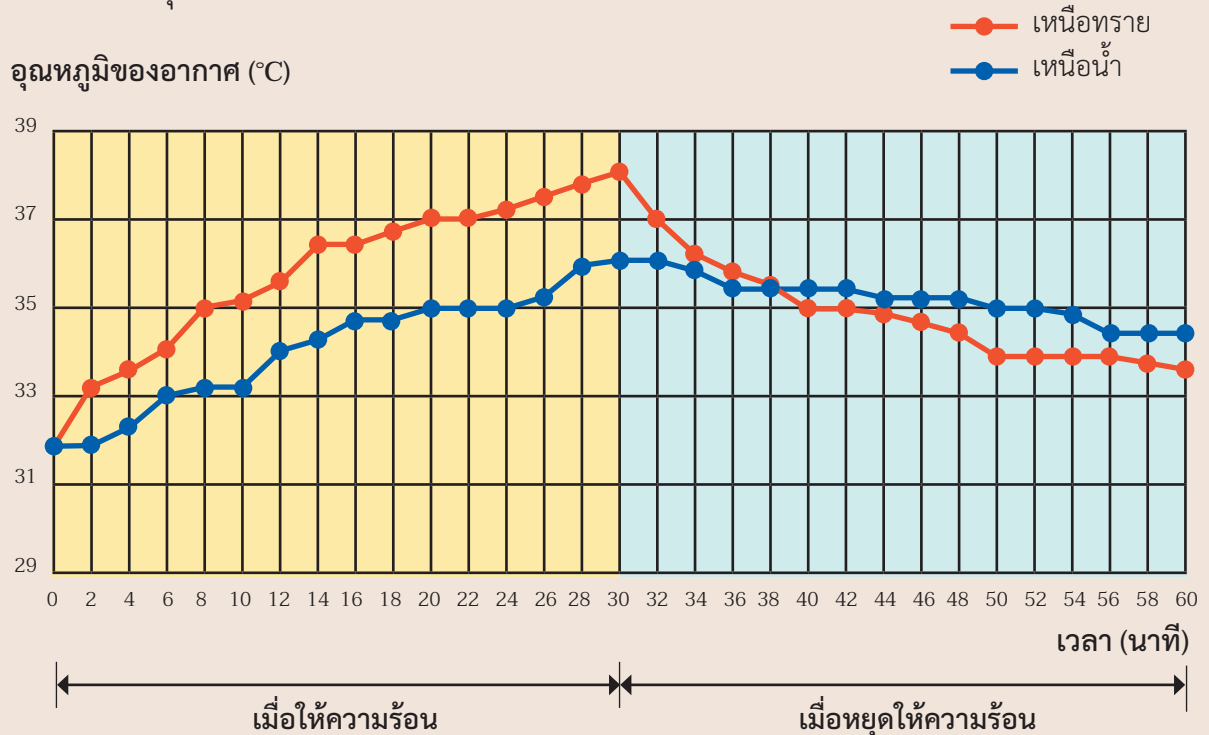
การจัดชุดทดลอง

ผลการทดลอง

ตาราง อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน

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 อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน



ตอนที่ 2

- พยากรณ์และบันทึกว่า ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเลจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง 2 บริเวณเป็นอย่างไร
- ตรวจสอบการพยากรณ์ โดยอ่านใบความรู้ เรื่องการเกิดลมบก ลมทะเล จากนั้นร่วมกันอภิปรายและบันทึกว่า ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน อากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอากาศเหนือพื้นทะเลจะเคลื่อนที่จากที่ใดไปที่ใด และอุณหภูมิของอากาศระหว่าง 2 บริเวณเป็นอย่างไร พร้อมระบุชื่อลม
- ร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล จากรูปที่บันทึกในข้อ 2 และนำเสนอ
- ร่วมกันอภิปรายผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปที่บันทึกไว้และข้อมูลจากใบความรู้ บันทึกผล

ใบความรู้ เรื่องการเกิดลมบก ลมทะเล

ลมบกและลมทะเลเกิดขึ้นบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเลในแต่ละช่วงเวลา โดยในช่วงเวลากลางวันเมื่อพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ พื้นดินจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเล ทำให้พื้นดินคายความร้อนให้กับอากาศได้เร็วกว่า อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เรียกลมนี้ว่า ลมทะเล ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การเกิดลมทะเล

ส่วนลมบกจะเกิดในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงมีการคายความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เรียกลมนี้ว่า ลมบก ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การเกิดลมบก

ลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้บริเวณชายฝั่งมีลมพัดเกือบตลอดเวลา ทำให้คนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งรู้สึกเย็นสบาย มีการใช้ลมในการเล่นกีฬาทางน้ำ ในการเดินเรือขนาดเล็กของชาวประมงที่ออกเรือหาปลาในเวลากลางวัน ก็จะอาศัยลมบกที่พัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล และอาศัยลมทะเลเพื่อกลับเข้าชายฝั่งในเวลากลางวัน นอกจากนี้ยังมีการใช้ประโยชน์จากลมบก ลมทะเลในการผลิตไฟฟ้า โดยติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้าบริเวณชายฝั่ง ในบางพื้นที่ ดังรูปที่ 6 นอกจากนี้ลมทะเลยังมีผลต่อลมฟ้าอากาศตรงบริเวณชายฝั่ง เช่น มีผลต่อปริมาณความชื้นในอากาศทำให้อุณหภูมิบริเวณชายฝั่งไม่ร้อนมากจนเกินไป แต่อย่างไรก็ตามลมทะเลยังมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง เพราะทำให้เกิดคลื่นทะเลพัดเข้าสู่ชายฝั่ง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ตะกอนบริเวณชายฝั่งเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม ทำให้ลักษณะของชายฝั่งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 6 การติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้าบริเวณชายฝั่งของประเทศสวีเดน