



หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๑

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

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๕

ISBN 978-616-576-329-5

จำนวน ๗๐,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๖

จัดจำหน่ายโดย

องค์การค้ำของ สกสค. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

❖ มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๑ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

ว่าที่ร้อยตรี

(รณ วังษ์จินดา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

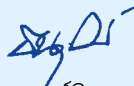
คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๑ นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว และอากาศและชีวิตของสัตว์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมทั้งการพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ได้เป็นอย่างดี

กระทรวงศึกษาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยตรี



(ธน วังษ์จินดา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๑ ขึ้น ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่มีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับทักษะกระบวนการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๑ นี้ จัดเรียงลำดับของเนื้อหาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว และอากาศและชีวิตของสัตว์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ ตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ นอกจากนี้หนังสือเรียนยังมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้น ๆ มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ ครูผู้สอน และนักวิชาการ จากหน่วยงานและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

การสื่อความหมายของรูปภาพและกรอบที่ควรรู้

หน่วยที่
1

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



ทำอย่างไร

ขั้นตอนการลงมือทำกิจกรรม



เรียนรู้อย่างปลอดภัย

ข้อควรระวังในการทำกิจกรรม



ฉันรู้อะไร

คำถามที่ต้องตอบได้
หลังการทำกิจกรรม



สิ่งที่ได้เรียนรู้

สรุปแนวคิดที่เรียนรู้จากกิจกรรม



อยากรู้จักกว่า

การตั้งคำถามที่อยากรู้เพิ่มเติมจากกิจกรรม



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ใดบ้าง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ที่ได้ฝึกฝนจากกิจกรรม

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ได้ฝึกฝนจาก
กิจกรรม



ชวนคิด

คำถามท้าทายการคิด



รู้อะไรในเรื่องนี้ : การสรุปและเชื่อมโยงแนวคิดกับชีวิตประจำวัน



เกร็ดน่ารู้ : ความรู้ที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับแนวคิดจากกิจกรรม



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับ : การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งหมดของบท

รู้อะไรในบทนี้ : การสรุปแนวคิดประจำบท

แบบฝึกหัดท้ายบท : คำถามทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งบท

แบบทดสอบท้ายเล่ม : คำถามประเมินความรู้ของทุกหน่วย



ร่วมคิด ร่วมทำ : การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม



วิทย์ใกล้ตัว : การอธิบายสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันด้วยแนวคิดจากกิจกรรม

สื่อเสริมเพิ่มความรู้



สื่อ QR Code



ความเป็นจริงเสริม (ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ)
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

- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัดต่าง ๆ ครอบคลุม
- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัดครอบคลุมเมื่อเวลาผ่านไป

ขั้นผสม

การกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ให้อสอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลอง

การทดลอง

กระบวนการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบการปฏิบัติ และการบันทึกผลการทดลอง

การสร้างแบบจำลอง

การสร้าง พัฒนา หรือใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเป็นตัวแทนสิ่งต่าง ๆ เช่น วัตถุ กระบวนการ ปรากฏการณ์ เพื่อสื่อสารบรรยาย อธิบาย หรือพยากรณ์สิ่งที่ศึกษา

การใช้จำนวน

การใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคำนวณเพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลอง

การจำแนกประเภท

การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ความเหมือนหรือแตกต่างกันเป็นเกณฑ์

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

การนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความหมาย เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

การพยากรณ์

การนำข้อมูลหรือรูปแบบของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้น

การลงความเห็นจากข้อมูล

การใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานหรือที่เกี่ยวข้องกับการทดลองให้เข้าใจตรงกัน เพื่อให้สามารถสังเกตและวัดได้

การตั้งสมมติฐาน

การคาดการณ์เหตุผลหรือคำอธิบายของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การแปลความหมายข้อมูลที่รวบรวมได้ เช่น การบรรยายลักษณะของข้อมูล การบอกความหมายข้อมูล การอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือการเลือกข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นหลักฐาน เพื่อสร้างคำอธิบายหรือลงข้อสรุปในการตอบคำถามที่สำรวจตรวจสอบ

การสร้างสรรค์

การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด รวมถึงความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิม หรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการกลั่นกรอง ทบทวน วิเคราะห์ และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุงแนวคิดที่จะส่งผลให้มีความพยายามอย่างสร้างสรรค์นี้ เป็นไปได้มากที่สุด

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหรือปัญหาใหม่โดยอาจใช้ความรู้ ทักษะ วิธีการ และประสบการณ์ที่เคยรู้มาแล้ว หรือการสืบเสาะหาความรู้วิธีการใหม่มาใช้แก้ปัญหาได้ รวมถึงการชักถามเพื่อทำความเข้าใจมุมมองที่แตกต่างหลากหลายเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีมากขึ้น

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ คิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์และประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็น ด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมายและจัดทำข้อสรุป สะท้อนความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้

ความร่วมมือ

ความสามารถในการทำงานกับกลุ่มคนต่าง ๆ ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพและให้เกียรติผู้อื่น มีความยืดหยุ่นและยินดีที่จะประนีประนอมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการทำงาน พร้อมทั้งยอมรับและแสดงความรับผิดชอบต่องานที่ทำร่วมกัน และเห็นคุณค่าของผลงานที่พัฒนาขึ้นจากสมาชิกแต่ละคนในทีม

การสื่อสาร

ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจน เชื่อมโยง เรียบเรียงความคิดและมุมมองต่าง ๆ แล้วสื่อสารโดยใช้คำพูด ไม่ใช่คำพูดหรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลากหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้ส่งสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อเป็นเครื่องมือในการสืบค้น จัดกระทำ ประเมิน และสื่อสารข้อมูลความรู้ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ

หมายเหตุ ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนในระดับประถมศึกษาควรได้รับการพัฒนา

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 1 การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	1
บทที่ 1 เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	2
• เรื่องที่ 1 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	7
กิจกรรมที่ 1 จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้อย่างไร	9
• เรื่องที่ 2 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ	18
และสเปซกับเวลา และทักษะการสร้างแบบจำลอง	
กิจกรรมที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ	20
เป็นอย่างไร	
กิจกรรมที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลาเป็นอย่างไร	23
กิจกรรมที่ 2.3 สร้างแบบจำลองอธิบายกระบวนการ	25
ได้อย่างไร	
• เรื่องที่ 3 หลักฐานกับการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	30
กิจกรรมที่ 3 คำตอบที่น่าเชื่อถือเป็นอย่างไร	32
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	37
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	39
หน่วยที่ 2 อากาศและชีวิตของสัตว์	45
บทที่ 1 อากาศและความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต	46
• เรื่องที่ 1 อากาศ	49
กิจกรรมที่ 1.1 อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง	51
กิจกรรมที่ 1.2 ลมพัดพาอากาศได้อย่างไร	55
กิจกรรมที่ 1.3 ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร	60
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 อากาศและความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต	70
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 อากาศและความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต	72

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 2 การดำรงชีวิตของสัตว์	76
• เรื่องที่ 1 สิ่งที่เป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต	78
ของสัตว์และมนุษย์	
กิจกรรมที่ 1.1 สัตว์ต้องการสิ่งใดในการเจริญเติบโตและ	80
การดำรงชีวิต	
กิจกรรมที่ 1.2 มนุษย์ต้องการสิ่งใดในการเจริญเติบโตและ	85
การดำรงชีวิต	
• เรื่องที่ 2 วัฏจักรชีวิตของสัตว์	91
กิจกรรมที่ 2 วัฏจักรชีวิตของสัตว์เป็นอย่างไร	93
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 การดำรงชีวิตของสัตว์	101
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 การดำรงชีวิตของสัตว์	102
แบบทดสอบท้ายเล่ม	106
อภิธานศัพท์	124
บรรณานุกรม	125
คณะทำงาน	126

คำถามสำคัญ ประจำหน่วย

จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอ
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่าง
มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือได้อย่างไร

หน่วยที่
1

การเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว

บทที่ 1 เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

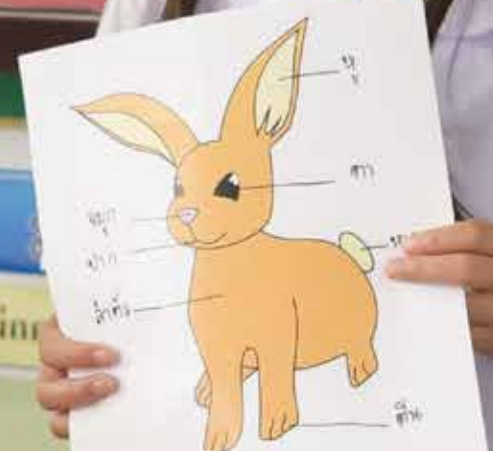


เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. ใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูล ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง
สเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา และทักษะ
การสร้างแบบจำลองในการสืบเสาะและ
อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ใช้หลักฐานที่น่าเชื่อถือมาประกอบ
การอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตารางเวลาที่สัตว์ใช้ในการวิ่ง 100 เมตร

สัตว์	เวลาที่วิ่ง (วินาที)
เต่า	24
หอยทาก	46
กิ้งก่า	6
	11
	25

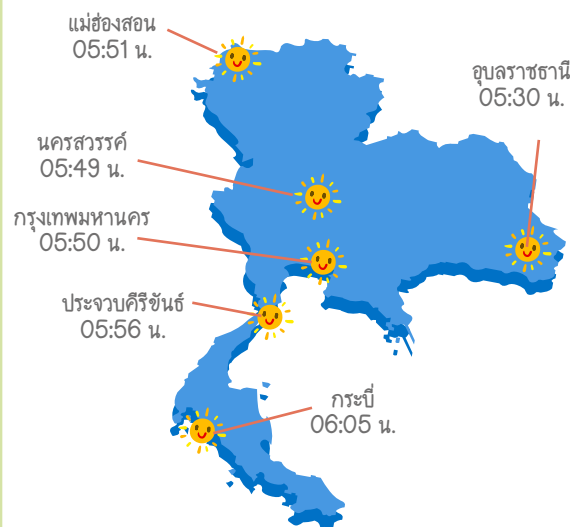


บทที่ 1 เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์



แนวคิดสำคัญ

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการสร้างแบบจำลอง
เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้
ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้หลักฐาน
ที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนคำตอบอย่างสมเหตุสมผล



จังหวัด	เวลาที่ดวงอาทิตย์ขึ้น
กระบี่	06:05 น.
กรุงเทพมหานคร	05:50 น.
นครสวรรค์	05:49 น.
แม่ฮ่องสอน	05:51 น.
ประจวบคีรีขันธ์	05:56 น.
อุบลราชธานี	05:30 น.

แผนภาพและตารางด้านบนนี้ แสดงข้อมูลเวลาที่คนในจังหวัดต่างๆ
เห็นดวงอาทิตย์ขึ้น ในวันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ทำให้เราเข้าใจได้ว่า
ในวันนี้คนในแต่ละจังหวัดเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นในเวลาใดบ้าง รู้หรือไม่ว่าก่อนที่จะ
มาเป็นแผนภาพหรือตาราง ผู้ที่จัดทำรวบรวมข้อมูลมาโดยวิธีใด และต้อง
ทำอะไรจึงจะนำเสนอข้อมูลนั้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ถ้าเราต้องเป็นผู้นำเสนอข้อมูลต่างๆ ในเรื่องที่เราสืบเสาะหาความรู้มา
เราจะมีวิธีนำเสนอข้อมูลนั้นให้มีความน่าเชื่อถือและทำให้อื่นเข้าใจได้อย่างไร
จะได้เรียนรู้กันในบทนี้

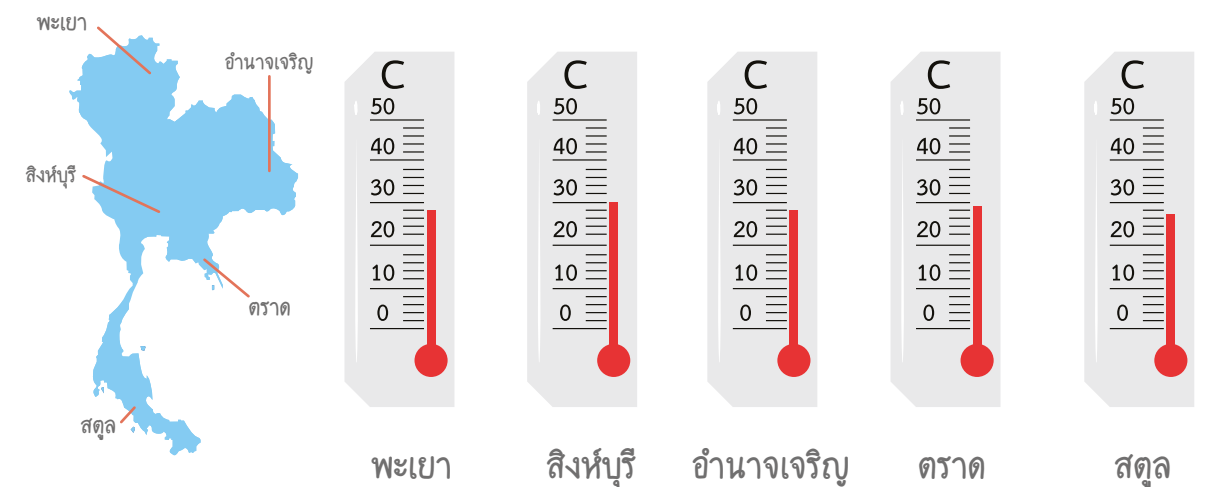


สำรวจความรู้ก่อนเรียน

สำรวจความรู้ก่อนเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ โดยตอบ
คำถามต่อไปนี้ ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

พิจารณาข้อมูล และตอบคำถามข้อ 1-2

กรมอุตุนิยมวิทยาเก็บข้อมูลอุณหภูมิที่เวลา 08:00 น. วันที่ 22
พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ของจังหวัดต่างๆ ในประเทศไทยได้ข้อมูล ดังรูป
จากนั้นนำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนภูมิรูปภาพและตาราง



รูปข้อมูลอุณหภูมิ เวลา 08:00 น.
วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ของจังหวัดต่างๆ

แผนภูมิรูปภาพ อุณหภูมิที่เวลา 08:00 น. วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2562
ของจังหวัดต่าง ๆ

พะเยา	////
สิงห์บุรี	////
อำนาจเจริญ	////
ตราด	////
สตูล	////

กำหนดให้  แทนอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส

ตาราง อุณหภูมิที่เวลา 08:00 น. วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2562
ของจังหวัดต่าง ๆ

จังหวัด	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
พะเยา	28
สิงห์บุรี	30
อำนาจเจริญ	28
ตราด	29
สตูล	27

1. การนำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนภูมิรูปภาพหรือตารางเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
2. ถ้านักเรียนต้องเป็นคนนำข้อมูลอุณหภูมิของจังหวัดต่าง ๆ มาจัดกระทำเพื่อสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจ จะเลือกจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิรูปภาพหรือตาราง เพราะเหตุใด
3. เด็กชาย ก ข ค และ ง พบอุกกาบาตซึ่งจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ มีลักษณะดังรูป



อุกกาบาต

นักเรียนคนใดต่อไปนี้จะสร้างแบบจำลองเพื่อบอกลักษณะของอุกกาบาต

- 3.1 เด็กชาย ก ปั้นดินน้ำมันที่มีสีและรูปร่างเหมือนของจริง แต่มีขนาดเล็กกว่า
- 3.2 เด็กชาย ข ถ่ายวิดีโอให้เห็นลักษณะของอุกกาบาตอย่างละเอียด
- 3.3 เด็กชาย ค วาดรูปอุกกาบาตอย่างละเอียด
- 3.4 เด็กชาย ง ถ่ายรูปอุกกาบาตทุกด้าน

4. ในการประมาณจำนวนดินสอที่จะบรรจุลงในกล่องดินสอให้เต็มพอดี ต้องใช้ทักษะใด
 - ก. การสร้างแบบจำลอง
 - ข. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ
 - ค. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา
 - ง. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. ในการประมาณเวลาที่จะสังเกตเห็นดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าอยู่ตรงกลางศีรษะของเราพอดี ต้องใช้ทักษะใด
 - ก. การสร้างแบบจำลอง
 - ข. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ
 - ค. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา
 - ง. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
6. นักเรียนกลุ่มหนึ่งไปเข้าค่ายพักแรมในป่า หลังกลับมาจากอาบน้ำ พบว่ากล้วยที่วางไว้มีรูหลายรูปรากฏอยู่ จึงสงสัยว่าสัตว์ชนิดใดมาทำให้กล้วยเป็นรู นักเรียนแต่ละคนมีคำตอบที่แตกต่างกัน ดังนี้

คนที่ 1 : ลิง เพราะในป่ามีลิงเยอะ และลิงชอบกินกล้วย

คนที่ 2 : นก เพราะปากแหลม และเห็นรังนกอยู่ใกล้ๆ ค่ายพักแรม

คนที่ 3 : กวาง เพราะเป็นสัตว์กินพืช และพบรอยเท้ากวางอยู่บริเวณนั้น

คำตอบของนักเรียนคนใดมีความน่าเชื่อถือ เพราะเหตุใด

เรื่องที่ 1 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



คิดก่อนอ่าน

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลมีประโยชน์อย่างไร



สำคัญ

- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (organizing and communicating data)



การบ้านของข้าวตูวันนี้ คือ การหาข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า พ่อแนะนำให้ข้าวตูดูสารคดีจากอินเทอร์เน็ต สารคดีทำให้ข้าวตูรู้ว่าแหล่งพลังงานที่นำมาใช้ผลิตไฟฟ้ามีหลายแหล่ง ข้าวตูเพิ่งรู้ว่านอกจากแสงอาทิตย์จะช่วยในการเจริญเติบโตของพืชและช่วยให้เรามองเห็นสิ่งต่างๆ แล้วแสงอาทิตย์ยังสามารถนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าได้อีกด้วย

ข้าวตูได้ข้อมูลจากสารคดีมากมาย แต่มีความกังวลว่าจะนำข้อมูลเหล่านี้มาสื่อสารให้ครูและเพื่อนเข้าใจได้อย่างไร พ่อจึงแนะนำให้ข้าวตูนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลซึ่งเป็นการนำข้อมูลมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่จะทำให้คนอื่นเข้าใจได้ง่ายขึ้น ข้าวตูสงสัยว่าเราจะสามารถนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบใดได้บ้าง



รู้หรือยัง

การจัดกระทำและ
สื่อความหมายข้อมูล
มีประโยชน์อย่างไร

กิจกรรมที่ 1 : จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้อย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. เปรียบเทียบการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบต่างๆ
2. ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย ถูกต้อง และรวดเร็ว



สิ่งที่ต้องใช้

- ใบแจ้งค่าไฟฟ้า


<http://ipst.me/10907>


ทำอย่างไร

ตอนที่ 1

1. อ่านข้อมูลเกี่ยวกับค่าไฟฟ้าต่อเดือนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดฉลากประสิทธิภาพพลังงานเบอร์ 5 ซึ่งมีการนำเสนอใน 3 รูปแบบ ได้แก่ ข้อความ แผนภูมิรูปภาพ และตาราง จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่า การนำเสนอทั้งสามรูปแบบ ประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้างที่เหมือนกัน บันทึกผล

รูปแบบที่ 1 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อความ

ข้อมูลจากกระทรวงพลังงานพบว่า ค่าไฟฟ้าของตู้เย็น หลอดไฟฟ้า เครื่องทำน้ำอุ่น พัดลม เครื่องซักผ้า โทรทัศน์ เตารีด และกระติกน้ำร้อน ที่ติดฉลากระดับประสิทธิภาพพลังงานเบอร์ 5 เท่ากับ 70 20 200 20 10 30 20 และ 40 บาทต่อเดือน ตามลำดับ

รูปแบบที่ 2 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิรูปภาพ

แผนภูมิรูปภาพ ค่าไฟฟ้าต่อเดือนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดฉลากประสิทธิภาพ
พลังงานเบอร์ 5

ตู้เย็น	   
หลอดไฟฟ้า	
เครื่องทำน้ำอุ่น	         
พัดลม	
เครื่องซักผ้า	
โทรทัศน์	 
เตารีด	
กระติกน้ำร้อน	 

กำหนดให้  แทนจำนวนเงิน 20 บาท

รูปแบบที่ 3 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง

ตาราง ค่าไฟฟ้าต่อเดือนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดฉลากประสิทธิภาพ
พลังงานเบอร์ 5

เครื่องใช้ไฟฟ้า	ค่าไฟฟ้าต่อเดือน (บาท)
ตู้เย็น	70
หลอดไฟฟ้า	20
เครื่องทำน้ำอุ่น	200
พัดลม	20
เครื่องซักผ้า	10
โทรทัศน์	30
เตารีด	20
กระติกน้ำร้อน	40

2. ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบว่าการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดที่ทำให้เข้าใจได้ง่าย ถูกต้อง ในเวลาที่รวดเร็ว บันทึกผล

ตอนที่ 2

1. สังเกตและบันทึกข้อมูลค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนจากใบแจ้งค่าไฟฟ้า
2. นำค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม พร้อมให้เหตุผลที่ตัดสินใจเลือกรูปแบบนั้นในการนำเสนอ บันทึกผล และนำเสนอผลการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



ฉันรู้อะไร

ตอนที่ 1

1. การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจได้เร็วที่สุดว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดมีค่าไฟฟ้าต่อเดือนมากที่สุด เพราะเหตุใด
2. การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดที่แสดงค่าไฟฟ้าต่อเดือนได้เข้าใจง่ายที่สุด เพราะเหตุใด
3. จากกิจกรรมนี้ ฉันพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลค่าไฟฟ้าต่อเดือนของเครื่องใช้ไฟฟ้า

ตอนที่ 2

1. เราสามารถนำข้อมูลค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนมาจัดกระทำในรูปแบบใดได้บ้าง
2. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนมีประโยชน์อย่างไร
3. จากกิจกรรมนี้ ฉันพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือน
4. จากสิ่งที่ค้นพบทั้งสองตอน สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาจัดกระทำใหม่ ให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภูมิรูปภาพ ตาราง เพื่อสื่อความหมายของข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย ถูกต้อง และรวดเร็ว



อยากรู้ีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น นอกจากแผนภูมิรูปภาพและตารางแล้ว ยังสามารถนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบใดได้อีก



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง

- ✓ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ✓ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ✓ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

- ✓ การสร้างสรรค์
- ✓ การสื่อสาร
- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ✓ ความร่วมมือ

รู้อะไรในเรื่องนี้



เรื่องที่ 1 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้สามารถเลือกข้อมูลที่สำคัญมาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อสื่อความหมายข้อมูลนั้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย ถูกต้อง และรวดเร็ว ซึ่งสามารถจัดกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น ตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภาพ แผนที่ การนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบใดนั้นต้องพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูล ข้อมูลบางประเภทสามารถจัดกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลผลการสำรวจจำนวนนักเรียนในห้องเรียนหนึ่งที่ชอบอาหารแต่ละอย่างมากที่สุดสามารถนำเสนอได้ทั้งรูปแบบตารางหรือแผนภูมิรูปภาพ ดังตาราง 1 และรูปที่ 1 ซึ่งการจัดกระทำและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางสามารถบอกค่าของข้อมูลได้อย่างชัดเจนส่วนการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิรูปภาพนั้น สามารถบอกค่าของข้อมูลโดยประมาณ และอาจต้องใช้เวลาในการนับ การคำนวณ แต่สามารถเทียบเคียงข้อมูลได้ง่าย และมีความน่าสนใจ

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนที่ชอบอาหารแต่ละอย่างมากที่สุด

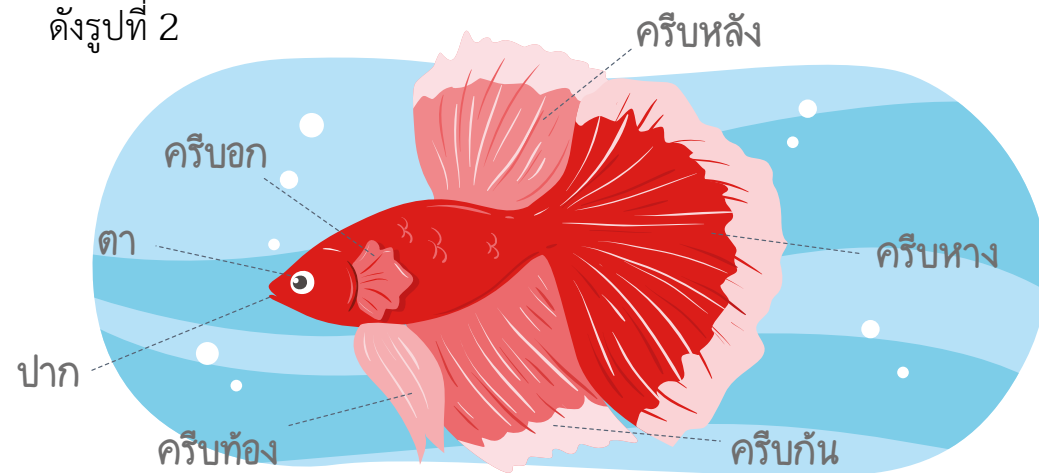
อาหาร	จำนวนนักเรียนที่ชอบ (คน)
ก๋วยเตี๋ยว	6
ข้าวผัด	7
ข้าวมันไก่	5
ข้าวราดแกง	4
ผัดซีอิ๊ว	5

อาหาร	จำนวนนักเรียนที่ชอบ (คน)
 ก๋วยเตี๋ยว	
 ข้าวผัด	
 ข้าวมันไก่	
 ข้าวราดแกง	
 ผัดซีอิ๊ว	

กำหนดให้  แทนจำนวนนักเรียน 1 คน

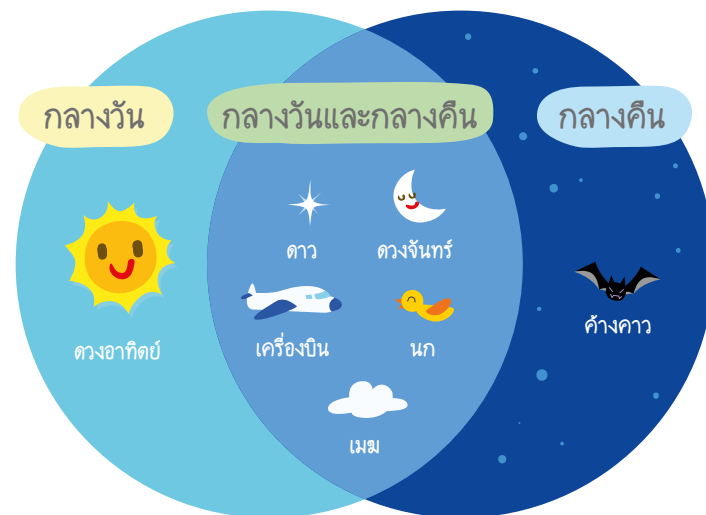
รูปที่ 1 แผนภูมิรูปภาพแสดงข้อมูลจำนวนนักเรียนที่ชอบอาหารแต่ละอย่างมากที่สุด

ข้อมูลบางประเภทสามารถนำมาวาดหรือเขียนเป็นแผนภาพและบรรยายรายละเอียดได้ เช่น ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของปลากัด ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ลักษณะของปลากัด

ข้อมูลบางประเภทสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มชัดเจน แต่อาจมีข้อมูลบางอย่างร่วมกัน เช่น ผลการสำรวจสิ่งต่างๆ บนท้องฟ้าเวลากลางวันและกลางคืนในสถานที่แห่งหนึ่ง พบทั้งข้อมูลที่เหมือนกันและแตกต่างกัน สามารถนำมาจัดกระทำในรูปแบบของแผนภาพเวนน์ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภาพเวนน์แสดงสิ่งต่างๆ บนท้องฟ้าเวลากลางวันและกลางคืน

ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีข้อมูลที่สามารถนำมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลายอย่าง เช่น ผลการสำรวจพืชและสัตว์ในโรงเรียน จำนวนเงินออมในแต่ละสัปดาห์ ตารางทำเวรประจำวัน

เรารู้มาแล้วว่าในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ อาจจะต้องมีการจัดกระทำข้อมูลเพื่อนำเสนอข้อมูลที่รวบรวมได้ อยากรู้หรือไม่ว่ามีทักษะอะไรอีกบ้าง ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้เพื่อนำเสนอข้อมูลที่รวบรวมได้ เราจะได้มาเรียนรู้กันต่อไป



เรื่องที่ 2

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ

และสเปซกับเวลา และทักษะการสร้างแบบจำลอง



คิดก่อนอ่าน

1. การอธิบายว่าขนาดของสิ่งต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาผ่านไป จัดเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
2. เหตุการณ์ใดบ้างที่แสดงถึงทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ
3. ภาพวาดจัดเป็นแบบจำลองได้เมื่อใด



คำสำคัญ

- สเปซ (space)
- แบบจำลอง (model)



วันเสาร์ข้าวตูกับข้าวตังช่วยแม่ทำความสะอาดบ้าน และจัดของให้เป็นระเบียบ ระหว่างที่กำลังคัดเลือก รองเท้าเพื่อจัดเก็บรองเท้าของทุกคนอยู่นั้น ข้าวตู เห็นว่าชั้นวางรองเท้ายังมีที่ว่างหรือสเปซเพียงพอสำหรับขนาดหรือสเปซของรองเท้าคู่ใหญ่หนึ่งคู่หรือ คู่เล็กสองคู่จะครอบครองได้ ข้าวตูจึงเลือกนำรองเท้า ของพ่อไปวาง เพราะข้าวตูและข้าวตังยังต้องสวม รองเท้าเพื่อเดินสำรวจรอบบ้านอีก เมื่อนำรองเท้า ของพ่อไปวางก็พบว่าสามารถวางได้พอดี ข้าวตูพบว่า ชั้นวางรองเท้าไม่มีที่ว่างเหลือพอสำหรับวางรองเท้า ที่เหลืออีกหลายคู่ซึ่งส่วนใหญ่เป็นรองเท้าของข้าวตู และข้าวตังที่สวมไม่ได้แล้ว เพราะทั้งคู่โตขึ้น เท้าก็มี ขนาดใหญ่ขึ้นทำให้ต้องเปลี่ยนรองเท้าให้ใหญ่ขึ้น ไปด้วย

การที่ข้าวตูเลือกขนาดของรองเท้าที่ครอบครองพื้นที่พอดีกับพื้นที่ของ ชั้นวางรองเท้าที่ว่างอยู่เป็นการใช้ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปซกับสเปซ และการที่เท้าของข้าวตูและข้าวตังมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา

หลังจากช่วยแม่จัดของเสร็จ ข้าวตังก็เริ่มทำการบ้านโดยชวนข้าวตู ออกไปสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบบ้านเพื่อนำไปเล่าให้เพื่อนฟัง

“เดี๋ยวผมจะวาดภาพแทนสิ่งต่างๆ รอบบ้านไปให้เพื่อนดูด้วย ดีไหมครับ” ข้าวตังเสนอ

“ดีเลยจ๊ะ” แม่สนับสนุน
ข้าวตังวาดสิ่งต่าง ๆ ตามที่สังเกตได้ลงบนกระดาษวาดเขียน

“ภาพวาดของผมไม่ค่อยเหมือนของจริงเลยครับ”

“ไม่เป็นไรจ๊ะ ข้าวตูและข้าวตังรู้ไหมว่า ภาพสิ่งต่าง ๆ รอบบ้านที่ข้าวตัง วาดนี้เป็นแบบจำลองเพราะเป็นสิ่งที่ใช้แทนวัตถุหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง แบบจำลองไม่จำเป็นต้องเหมือนของจริงทุกอย่าง และแบบจำลองไม่ได้เป็นแค่ ภาพวาดเท่านั้น แต่ยังเป็นรูปแบบอื่นๆ ได้อีก”

ข้าวตูสงสัยว่าสามารถทำแบบจำลองในรูปแบบใดได้อีกบ้าง และ แบบจำลองมีประโยชน์อย่างไร เราจะไปช่วยข้าวตูหาคำตอบนี้กัน



รู้หรือยัง

1. การอธิบายว่าขนาดของสิ่งต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาผ่านไป จัดเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
2. เหตุการณ์ใดบ้างที่แสดงถึงทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ
3. ภาพวาดจัดเป็นแบบจำลองได้เมื่อใด



กิจกรรมที่ 2.1 : ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อฝึกและอธิบาย
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง
สเปซกับสเปซ



สิ่งที่ต้องใช้

- กระดาน
- ตัวต่อ



ทำอย่างไร

1. หาพื้นที่ของกระดานโดยการนับจำนวนช่องของกระดาน บันทึกผล
2. จำแนกตัวต่อโดยใช้รูปร่างเป็นเกณฑ์ และหาพื้นที่ที่ตัวต่อแต่ละรูปร่าง
ครอบครองโดยนับจำนวนช่องของตัวต่อรูปร่างนั้น ๆ บันทึกผล
3. เลือกตัวต่อมาวางลงบนกระดานทีละชิ้นไปเรื่อย ๆ จนเต็มพื้นที่ของกระดาน
บันทึกผลโดยการวาดรูป
4. ร่วมกันอภิปรายว่าลักษณะของตัวต่อที่จะนำไปวางและพื้นที่ของกระดาน
มีความสัมพันธ์กันอย่างไร



ฉันรู้อะไร

1. เราสามารถวางตัวต่อทุกตัวลงบนกระดานได้พอดีหรือไม่ เพราะเหตุใด
2. การวางตัวต่อได้เต็มทีว่างบนกระดานทำได้อย่างไร และเป็นการใช้
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่าง
สเปซกับสเปซ
4. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร





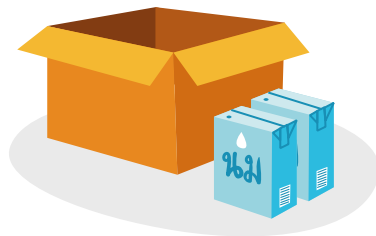
สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ

การครอบครองพื้นที่ของวัตถุนั้นที่ว่างเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และความสามารถในการพิจารณาว่าวัตถุนั้น ๆ จะมีพื้นที่หรือขนาดพอดีกับที่ว่างที่มีอยู่เป็นทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ



อยากรู้จักว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ลัง 1 ใบจะบรรจุกล่องนมได้กี่กล่อง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง

- ✓ การสังเกต
- ✓ การใช้จำนวน
- ✓ การจำแนกประเภท
- ✓ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ✓ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ
- ✓ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

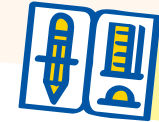
- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ✓ การสื่อสาร
- ✓ ความร่วมมือ

กิจกรรมที่ 2.2 : ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลาเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อฝึกและอธิบายทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา



สิ่งที่ต้องใช้

- ลูกอมเคลือบสี
- งานพลาสติกสีขาว
- น้ำ
- นาฬิกาจับเวลา



ทำอย่างไร

1. ค่อย ๆ รินน้ำลงในจาน จนน้ำเต็มก้นจาน
2. วางจานไว้หนึ่ง ๆ แล้ววางลูกอมเคลือบสี 1 เม็ดบริเวณใดบริเวณหนึ่งของจาน
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในจานทุก ๆ 1 นาทีจนครบ 5 นาทีบันทึกผล
4. ร่วมกันอภิปรายว่าเมื่อเวลาผ่านไป การครอบครองพื้นที่ของสีของลูกอมที่อยู่ในน้ำเป็นอย่างไร บันทึกผล



ฉันรู้อะไร

1. เมื่อเวลาผ่านไป การครอบครองพื้นที่ของสีของลูกอมที่อยู่ในน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. การอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในข้อ 1 เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา
4. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา

การครอบครองพื้นที่ของวัตถุเมื่อเวลาผ่านไป เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา และความสามารถในการพิจารณาว่าวัตถุนั้นๆ จะมีพื้นที่หรือขนาดครอบครองเปลี่ยนไปอย่างไรเมื่อเทียบกับเวลา เป็นทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น การระบุตำแหน่งของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้าเมื่อเวลาผ่านไป เป็นการใช้ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลาเพราะเหตุใด



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง

- ✓ การสังเกต
- ✓ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ✓ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา
- ✓ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

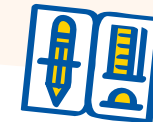
- ✓ การสื่อสาร
- ✓ ความร่วมมือ

กิจกรรมที่ 2.3 : สร้างแบบจำลองอธิบายกระบวนการปริศนาได้อย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อฝึกและอธิบายทักษะการสร้างแบบจำลอง



สิ่งที่ต้องใช้

- แกนของม้วนกระดาษเยื่อ
- กรรไกร
- กระบอกปริศนา
- เชือก
- ยางรัดของ
- วัสดุอื่นๆ



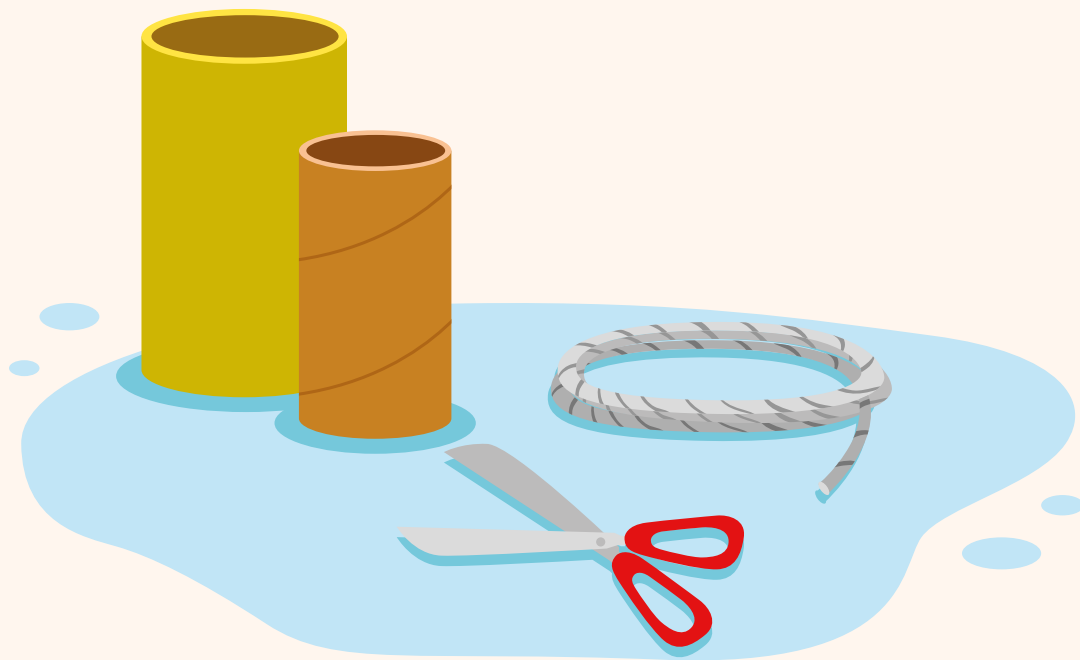
ทำอย่างไร

1. ดึงปลายเชือกของกระบอกปริศนา สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น
2. ร่วมกันอภิปรายว่าด้านในกระบอกปริศนามีลักษณะการร้อยเชือกอย่างไร บันทึกผลโดยการวาดรูปพร้อมทั้งระบุชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ภายในกระบอกปริศนา
3. สร้างแบบจำลองกระบอกปริศนาตามรูปที่วาดไว้ โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนดให้หรืออุปกรณ์อื่นๆ ตามที่คิดไว้
4. ทดสอบและปรับปรุงแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้เหมือนกับกระบอกปริศนา
5. นำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่ออธิบายเกี่ยวกับลักษณะการร้อยเชือกด้านในกระบอกปริศนา บันทึกผลโดยการวาดรูป



ฉันรู้อะไร

1. จากกิจกรรมนี้มีสิ่งใดบ้างจัดเป็นแบบจำลอง เพราะเหตุใด
2. แบบจำลองที่สร้างขึ้นใช้อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในกระบอกปริศนาได้อย่างไร
3. การอธิบายลักษณะการร้อยเชือกด้านในกระบอกปริศนาเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับทักษะการสร้างแบบจำลอง
5. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบจำลอง

ความสามารถในการสร้างและใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นทักษะการสร้างแบบจำลอง รูปวาดหรือชิ้นงานที่อธิบายเกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ จัดเป็นแบบจำลองรูปแบบหนึ่ง



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลอง (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น เพราะเหตุใด แบบจำลองจึงไม่จำเป็นต้องเหมือนของจริงทุกประการ



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง

- ✓ การสังเกต
- ✓ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ✓ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ✓ การสร้างแบบจำลอง



ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

- ✓ การสร้างสรรค์
- ✓ การสื่อสาร
- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ✓ ความร่วมมือ

รู้อะไรในเรื่องนี้

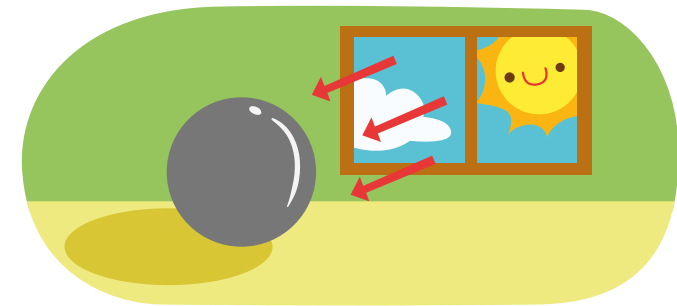


เรื่องที่ 2 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา และทักษะการสร้างแบบจำลอง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซเป็นการบอกความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของวัตถุกับพื้นที่ที่วัตถุนั้นเข้าไปอยู่หรือครอบครอง โดยพื้นที่ที่วัตถุเข้าไปอยู่จะเท่ากับขนาดหรือรูปร่างของวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซยังเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุกับวัตถุด้วย เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของผู้สังเกตกับตำแหน่งของแหล่งกำเนิดเสียงในเรื่องทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง โดยถ้าวางแหล่งกำเนิดเสียงที่ตำแหน่งหนึ่งในห้อง ไม่ว่าผู้สังเกตจะอยู่ตำแหน่งใดของห้องก็จะได้ยินเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงนั้น ทำให้ทราบว่าเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง



การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลาเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของพื้นที่ที่วัตถุหรือสิ่งอื่น ๆ ครอบครองกับเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างบริเวณที่สีของลูกอมเคลื่อนที่ไปในน้ำเมื่อเวลาผ่านไป รวมทั้งความสามารถในการระบุรูปทรงขนาด ตำแหน่ง และทิศทางการเคลื่อนที่ของสิ่งต่างๆ ที่เวลาต่างๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของเงาที่เปลี่ยนไปเมื่อได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ที่เวลาต่างๆ โดยพื้นที่ที่เงาครอบครองจะเปลี่ยนไปเมื่อเวลาผ่านไป



ทักษะการสร้างแบบจำลองเป็นการสร้างบางสิ่งบางอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้สื่อสาร บรรยาย หรืออธิบายสิ่งนั้น แบบจำลองอาจมีได้หลายรูปแบบทั้งสองมิติและสามมิติ เช่น ภาพวาด ชี้นงาน แผนภาพ

เมื่อเราได้รวบรวมข้อมูลผ่านทักษะต่าง ๆ แล้ว ต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นเพื่อนำมาเป็นหลักฐานในการสนับสนุนคำตอบของเรา อย่ารู้หรือไม่ว่าหลักฐานต่างๆ ได้มาอย่างไร และเราจะมีวิธีการสื่อสารคำตอบให้น่าเชื่อถือได้อย่างไร เราจะได้มาเรียนรู้กันไป

เรื่องที่ 3 : หลักฐานกับการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์



คิดก่อนอ่าน

หลักฐานที่ใช้ในการสนับสนุน
คำตอบได้มาอย่างไร



สำคัญ

- หลักฐาน (evidence)



ข้าวตูตั้งใจเรียนตลอดภาคเรียนที่ผ่านมา
พ่อกับแม่จึงให้รางวัลโดยให้เลี้ยงลูกสุนัขตามที่ข้าวตู
ต้องการได้และกำชับว่าจะต้องดูแลมันอย่างดี ข้าวตู
อยากสร้างบ้านให้สุนัข พ่อถามว่าจะสร้างบ้านของ
สุนัขไว้บริเวณใด ข้าวตูจึงหาข้อมูลเกี่ยวกับบ้านของ
สุนัขจากคนที่เคยเลี้ยงสุนัขได้ความว่า บ้านต้องมีขนาด
พอเหมาะ และต้องสร้างในบริเวณที่ไม่ร้อนเกินไป



หลังจากได้ข้อมูลแล้ว จึงเริ่มสำรวจบริเวณบ้าน ข้าวตูรวบรวมข้อมูลได้ว่า
บริเวณหน้าบ้านเป็นพื้นที่จอดรถ มีแสงแดดส่องเกือบทั้งวัน ในขณะที่บริเวณ
ข้างบ้านค่อนข้างโล่ง มีแสงแดดส่องเฉพาะช่วงเช้า และมีต้นไม้ใหญ่ ข้าวตูจึง
เลือกบริเวณนี้สำหรับสร้างบ้านให้สุนัข พ่อถามว่าข้าวตูมีหลักฐานหรือ
สิ่งที่จะนำมาสนับสนุนคำตอบหรือไม่ ข้าวตูจึงตอบว่าเพราะข้างบ้านเป็น
พื้นที่โล่ง มีพื้นที่เพียงพอที่จะสร้างบ้านสุนัข นอกจากนั้นยังมีต้นไม้ให้ร่มเงา
จึงไม่ร้อนส่วนหน้าบ้านมีพื้นที่ไม่เพียงพอและร้อน

ข้าวตูบอกพ่อว่าหลักฐานเหล่านี้ได้มาจากการรวบรวมข้อมูล
โดยการสอบถามผู้ที่เคยเลี้ยงสุนัขและการสำรวจบริเวณบ้าน จากนั้นนำ
ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อเลือกบริเวณที่เหมาะสม พ่อจึงชมข้าวตูว่าเก่งมาก
ที่รู้จักหาหลักฐานที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนคำตอบของตนเอง ลองคิดดูสิว่า
หลักฐานมีความสำคัญอย่างไร เราจะได้ทำกิจกรรมกันต่อไป



รู้หรือยัง

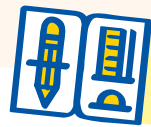
หลักฐานที่ใช้ในการสนับสนุน
คำตอบได้มาอย่างไร

กิจกรรมที่ 3 : คำตอบที่น่าเชื่อถือเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และหาหลักฐานที่ทำให้คำตอบมีความ น่าเชื่อถือ



สิ่งที่ต้องใช้

• -

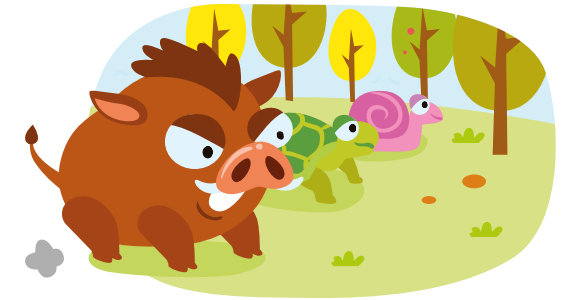


ทำอย่างไร

1. อ่านนิทานเรื่องหอยทาก เต่า และหมีป่า
2. ร่วมกันอภิปรายเรื่องที่ได้ยินแล้วระบุว่าตัวละครในนิทานสงสัยเรื่องอะไร บันทึกผล
3. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและการเคลื่อนที่ เส้นทางที่ใช้ เวลาที่ใช้ หรือข้อมูลอื่น ๆ ของสัตว์ทั้งสามชนิด เพื่อตอบคำถามที่ตัวละคร ในนิทานสงสัย บันทึกผล
4. ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบคำตอบกับเพื่อน จากนั้นลงความเห็น ว่าคำตอบของเพื่อนคนใดมีความน่าเชื่อถือ พร้อมให้เหตุผลประกอบ บันทึกผล

นิทาน เรื่องหอยทาก เต่า และหมีป่า

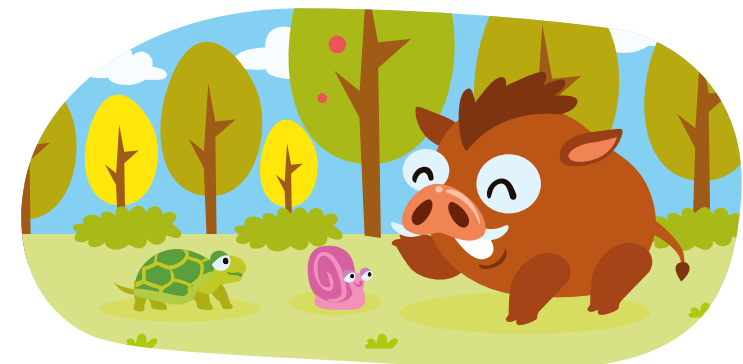
หอยทาก เต่า และหมีป่าอาศัยอยู่ ร่วมกันในป่าแห่งหนึ่ง อยู่มาวันหนึ่ง สัตว์ทั้งสามเกิดข้อสงสัยว่าใครจะวิ่งได้ เร็วกว่ากัน จึงจัดประลองวิ่งแข่งโดยมี สัตว์ต่างๆ เป็นกรรมการ การแข่งขัน เริ่มขึ้นที่ริมแม่น้ำ และจะสิ้นสุดที่ ต้นไทรใหญ่กลางป่า



เมื่อการแข่งขันเริ่มขึ้น ในตอนเช้า สัตว์ทั้งสามออกวิ่ง พร้อมกัน หอยทากไม่มีขา จึงค่อย ๆ เคลื่อนที่ไปอย่างช้า ๆ เต่าและหมีป่ามี ขาสีขา แต่เต่ามีขาสั้นกว่าหมีป่า จึงค่อย ๆ คลานไป หมีป่ามีขายาว

กว่าเต่าทำให้วิ่งได้รวดเร็ว แต่เมื่อวิ่งไปได้ระยะหนึ่ง หมีป่ารู้สึกเหนื่อย จึงแวะ พักใต้ต้นไม้แล้วเผลอหลับไป ในขณะที่หมีป่าหลับ หอยทากและเต่าก็เดินทาง ต่อไป

หอยทากและเต่าใช้เส้นทางต่างกัน เต่าค่อย ๆ ลัดเลาะไปตามริมแม่น้ำ ส่วนหอยทากเคลื่อนที่ตรงเข้าป่าไปเช่นเดียวกับหมีป่า ขณะที่หอยทากค่อย ๆ เข้าใกล้เส้นชัย ทันใดนั้นหมีป่าก็สะดุ้งตื่นและรีบเร่งฝีเท้าไปยังจุดหมาย ก่อนพลบค่ำสัตว์ทั้งสามก็เข้าสู่เส้นชัย โดยหมีป่าใช้เวลา 8 ชั่วโมง หอยทาก ใช้เวลา 5 ชั่วโมง และเต่าใช้เวลา 7 ชั่วโมง



*นิทานเรื่องนี้ ดัดแปลงเนื้อเรื่องมาจากนิทานเรื่องกระต่ายกับเต่า



ฉันรู้อะไร

1. คำตอบของแต่ละคนเกี่ยวกับสัตว์ที่วิ่งเร็วที่สุด เหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะเหตุใด
2. เมื่ออภิปรายและเปรียบเทียบคำตอบกับเพื่อน คำตอบของตนเอง เปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด
3. หลักฐานมีความสำคัญอย่างไรต่อการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับคำตอบที่น่าเชื่อถือ
5. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับคำตอบที่น่าเชื่อถือ

คำถามหนึ่ง ๆ อาจมีได้หลายคำตอบ ซึ่งคำตอบที่น่าเชื่อถือ คือ คำตอบที่มีหลักฐานมาสนับสนุน และมีการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีการเชื่อมโยงคำตอบกับหลักฐานอย่างเป็นเหตุเป็นผล



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับคำตอบที่น่าเชื่อถือ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น หลักฐานที่ได้จากประสบการณ์เดิมนำมาใช้สนับสนุนคำตอบได้หรือไม่ เพราะเหตุใด



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง

- ✓ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ✓ การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

- ✓ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ✓ การสื่อสาร
- ✓ ความร่วมมือ

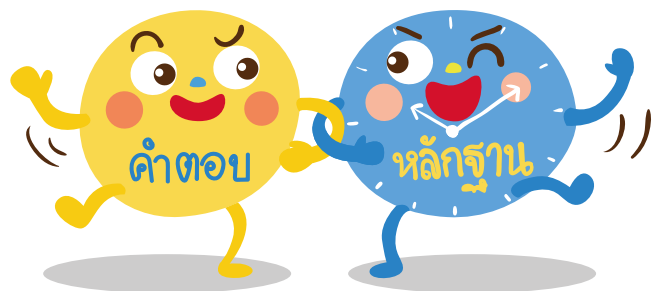
รู้อะไรในเรื่องนี้



เรื่องที่ 3 หลักฐานกับการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

คำตอบที่น่าเชื่อถือ ต้องมีหลักฐานมาสนับสนุน จากนั้นจึงสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ และถ้าคำถามมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ การตัดสินใจว่าคำตอบใดน่าเชื่อถือที่สุดจะขึ้นอยู่กับหลักฐานและการสื่อสารเพื่อตอบคำถามนั้นอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งความรู้หรือคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ก็ได้มาจากการนำคำตอบที่มีหลักฐานมาสนับสนุนและนำมาอธิบายสื่อสารอย่างเป็นเหตุเป็นผลเช่นเดียวกัน

การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หรือนำมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา หรือสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อใช้อธิบายเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ค้นพบคำตอบที่น่าเชื่อถือ เราจะใช้ทักษะดังกล่าวเพื่อสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ได้อย่างไร เราจะได้เรียนรู้กันในบทต่อไป



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

รู้อะไรในบทนี้

บทที่ 1 เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์



ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
เป็นการนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ และสื่อความหมาย
ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย ถูกต้อง และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

ตาราง น้ำหนักของแมวที่อายุต่าง ๆ

อายุ (สัปดาห์)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
4	0.6
8	1.2
12	1.8
16	2.5

ทักษะการสร้างแบบจำลอง
เป็นการสร้างหรือใช้แบบจำลองเพื่อนำเสนอและ
อธิบายแนวคิด วัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ
โดยทำเป็นภาพวาด งานปั้น แผนภาพ หรืออื่นๆ

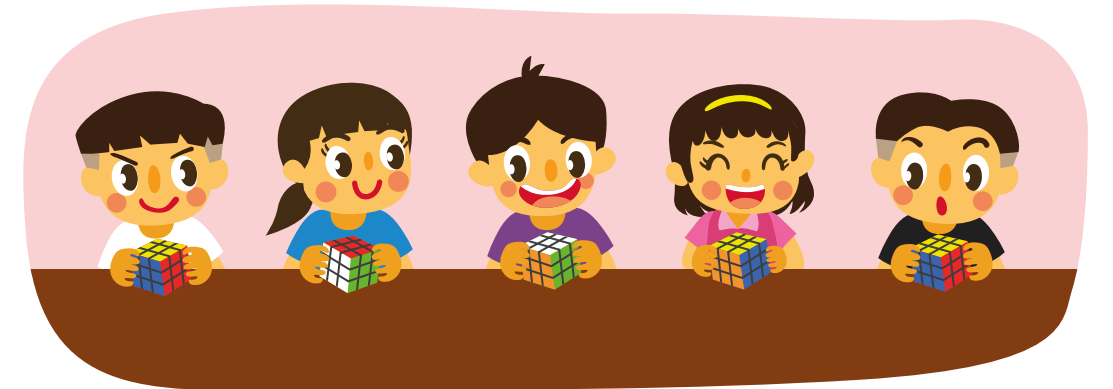
หลักฐานกับการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

คำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ
มาจากการนำเสนอคำตอบทางวิทยาศาสตร์
ที่มีหลักฐานมาสนับสนุน โดยมีการสื่อสาร
คำตอบ หลักฐาน พร้อมคำอธิบาย
อย่างเป็นเหตุเป็นผลและสอดคล้องกัน

อย่าลืมกลับไปตรวจสอบคำตอบ
ในสำรวจความรู้ก่อนเรียนนะ

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 เรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 1-2



นักกีฬา 5 คน เล่นเกมแข่งหมุนกล่องรูบิก โดยเล่นคนละ 2 ครั้ง และจับเวลา
การเล่นแต่ละครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

คนที่ 1 เล่นครั้งที่ 1 ใช้เวลา 6 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 5 นาที
คนที่ 2 เล่นครั้งที่ 1 ใช้เวลา 2 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 2 นาที
คนที่ 3 เล่นครั้งที่ 1 ใช้เวลา 6 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 8 นาที
คนที่ 4 เล่นครั้งที่ 1 ใช้เวลา 2 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 1 นาที
คนที่ 5 เล่นครั้งที่ 1 ใช้เวลา 4 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 3 นาที

1. จากข้อมูล เวลาที่นักกีฬาแต่ละคนใช้น้อยที่สุดเป็นเท่าใด และนำมาจัดกระทำ
และสื่อความหมายข้อมูลได้อย่างไร
2. การนำข้อมูลเกี่ยวกับเวลาที่นักกีฬาแต่ละคนใช้เล่นเกมมาจัดกระทำและ
สื่อความหมายมีประโยชน์อย่างไร

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3-5

นักเรียนกลุ่มหนึ่งไปทัศนศึกษาในสวนสัตว์โดยเริ่มจากที่อยู่ของช้าง มีกวางอยู่ด้านขวาของช้าง เสืออยู่ด้านซ้าย นกกระจอกเทศอยู่ด้านหน้าของช้าง

3. เขียนแผนผังตำแหน่งของสัตว์ต่างๆ เทียบกับที่อยู่ของช้างได้อย่างไร



4. การระบุตำแหน่งของสัตว์ต่าง ๆ ในข้อ 3 เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
5. จากตำแหน่งที่ช้างอยู่ไปยังตำแหน่งของกวางใช้เวลาในการเดิน 5 นาที ถ้าขณะนี้เดินไปแล้ว 1 นาที
 - 5.1 ผู้เดินอยู่ที่ตำแหน่งใด
 - 5.2 การระบุตำแหน่งของผู้เดิน เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
6. การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายส่วนต่างๆ ของร่างกายทำได้โดยวิธีใดบ้าง

7. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ “กลางวันมองเห็นดวงอาทิตย์ ส่วนกลางคืนมองเห็นดาวบางวันอาจมองเห็นดวงจันทร์ในเวลากลางวัน แต่บางวันอาจมองเห็นในเวลากลางคืน”

7.1 จากข้อมูลดังกล่าว สามารถสร้างแบบจำลองอธิบายการมองเห็นดาวในเวลากลางวันและกลางคืนได้อย่างไร

7.2 การอธิบายการมองเห็นดาวตามข้อ 7.1 เป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด

8. อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม พร้อมทั้งเขียนเหตุผลประกอบ

ข้าวหอม ไบเตย ภูมิ เดินผ่านต้นมะม่วงหน้าโรงเรียน พบว่ามีกิ่งไม้บางส่วนหัก และมีใบร่วงจำนวนมาก พบบันไดพาดไว้กับลำต้น และมีรอยร่องเท้าหลายรอยใต้ต้นมะม่วง โดยแต่ละรอยมีลายไม่เหมือนกัน เด็กทั้งสามคนจึงพยายามอธิบายว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นจากอะไร



คำอธิบายของใครต่อไปมีความน่าเชื่อถือ เพราะเหตุใด

- 8.1 ข้าวหอมอธิบายว่าตนเคยเห็นฟ้าผ่าต้นไม้ที่ปลูกไว้ที่สวนหน้าบ้านจนถึงหัก ดังนั้นกิ่งมะม่วงน่าจะหักเพราะถูกฟ้าผ่า
- 8.2 ไบเตยอธิบายว่าตนเห็นบันไดที่พาดไว้กับต้นมะม่วงและพบรอยร่องเท้าหลายรอย ดังนั้นน่าจะมีคนหลายคนปีนขึ้นไปบนต้นมะม่วง ทำให้กิ่งหัก
- 8.3 ภูมิอธิบายว่าตนได้ยินชาวบ้านที่เดินผ่านแถวนั้นคุยกันว่าเมื่อคืนมีฝนตกและลมพัดแรง ดังนั้นกิ่งมะม่วงหักเพราะแรงจากลม



ร่วมคิด ร่วมทำ

สำรวจห้องเรียนของนักเรียน และร่วมกันวิเคราะห์ว่าควรปรับปรุงห้องเรียนอย่างไรเพื่อให้เป็นระเบียบและสวยงาม จากนั้นออกแบบห้องเรียนจากผลการวิเคราะห์โดยสร้างเป็นแบบจำลอง และนำเสนอแบบจำลองเพื่อให้ นักเรียนทุกคนในห้องเข้าใจตรงกัน



วิทย์ใกล้ตัว

ในการสร้างสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐานและปลอดภัย ต้องมีการออกแบบและวางแผนการก่อสร้างหรือที่เรียกว่า “งานสถาปัตยกรรม” โดยผู้ออกแบบต้องเป็นผู้ที่เข้าใจในมาตรฐานการก่อสร้าง รวมถึงเข้าใจถึงพื้นที่ใช้สอยของสิ่งก่อสร้างนั้น งานออกแบบจึงเป็นส่วนสำคัญที่ต้องอาศัยทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา และทักษะการสร้างแบบจำลองเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองลักษณะของสิ่งที่จะก่อสร้าง และบริเวณต่าง ๆ ของสิ่งก่อสร้างนั้น เช่น บ้านเรือน อาคารพิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์ สนามเด็กเล่น



ที่มา : คุณเสกสรรค์ กิพย์ปัญญา

