



หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๒

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

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๙

ISBN 978-616-576-332-5

จำนวน ๑๑๐,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๖

จัดจำหน่ายโดย

องค์การค้าของ สกสค. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

❖ มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๒ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พิจารณาแล้วอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

ว่าที่ร้อยตรี

(ธนุ วงษ์จินดา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๒ นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับวัสดุและสาร และโลกและอวกาศ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกรวมทั้งการพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่ง ศตวรรษที่ ๒๑ ได้เป็นอย่างดี

กระทรวงศึกษาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็น ส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

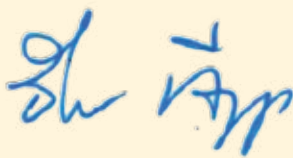
ว่าที่ร้อยตรี 
(ธนุ วงษ์จินดา)
เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชา
พื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๒ ขึ้น ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่มีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้
ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับทักษะกระบวนการ
ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เล่ม ๒ นี้
จัดเรียงลำดับของเนื้อหาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ
วัตถุและสสาร และโลกและอวกาศ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ ตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และสรุป
สิ่งที่ได้เรียนรู้ นอกจากนี้หนังสือเรียนยังมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้น ๆ
มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี
จากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ ครูผู้สอน และนักวิชาการ จากหน่วยงานและสถานศึกษาทั้งภาครัฐ
และเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเล่มนี้
จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์
ยิ่งขึ้น 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

เป้าหมายของกิจกรรม



สิ่งที่ต้องใช้

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม



ทำอย่างไร

ขั้นตอนการลงมือทำกิจกรรม



เรียนรู้อย่างปลอดภัย

ข้อควรระวังในการทำกิจกรรม



ฉันรู้อะไร

คำถามที่ต้องตอบได้หลัง
การทำกิจกรรม



สิ่งที่ได้เรียนรู้

สรุปแนวคิดที่เรียนรู้จากกิจกรรม



อยากรู้ดีกว่า

การตั้งคำถามที่อยากรู้เพิ่มเติมจากกิจกรรม



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ใดบ้าง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ที่ได้ฝึกฝนจากกิจกรรม

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ได้ฝึกฝนจาก
กิจกรรม



ชวนคิด

คำถามท้าทายการคิด



รู้อะไรในเรื่องนี้ : การสรุปและเชื่อมโยงแนวคิดกับชีวิตประจำวัน



เก๋ร้อน่ารู้ : ความรู้ที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับแนวคิดจากกิจกรรม



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับ : การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งหมดของบท

รู้อะไรในบทนี้ : การสรุปแนวคิดประจำบท

แบบฝึกหัดท้ายบท : 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 เพื่อบรรยายรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่วิธีการคิดเห็นเพิ่มเติม

การวัด

การเลือกใช้เครื่องมือและวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ และระบุหน่วยของการวัดได้

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ

และสเปซกับเวลา

- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครอง
- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุ ครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป

ขั้นผสม

การกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ให้สอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลอง

การทดลอง

กระบวนการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบ การปฏิบัติ และการบันทึกผลการทดลอง

การสร้างแบบจำลอง

การสร้างหรือใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเลียนแบบหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาหรือสนใจ และสามารถนำเสนอข้อมูล แนวคิด ความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปแบบจำลองแบบต่าง ๆ

การใช้จำนวน

การใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคำนวณ เพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลอง

การจำแนกประเภท

การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ความเหมือนหรือแตกต่างกันเป็นเกณฑ์

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

การนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย หรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น รวมทั้งนำข้อมูลมาจัดทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

การพยากรณ์

การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือจากประสบการณ์ของเรื่องนั้นที่เกิดขึ้น ๆ เป็นแบบรูปมาช่วยในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น

การลงความเห็นจากข้อมูล

การใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานหรือที่เกี่ยวข้องกับการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้

การตั้งสมมติฐาน

การคาดการณ์เหตุผลหรือคำอธิบายของสิ่งที่จะเกิดขึ้นก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การแปลความหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และสามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

การคิดอย่างสร้างสรรค์

การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด รวมถึงความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิม หรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการกลั่นกรอง ทบทวน วิเคราะห์ และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุงแนวคิดที่จะส่งผลให้มีความพยายามอย่างสร้างสรรค์นี้ เป็นไปได้มากที่สุด

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหรือปัญหาใหม่โดยอาจใช้ความรู้ ทักษะ วิธีการ และประสบการณ์ที่เคยรู้มาแล้ว หรือการสืบเสาะหาความรู้วิธีการใหม่มาใช้แก้ปัญหาได้ นอกจากนี้รวมถึงการซักถามเพื่อทำความเข้าใจมุมมองที่แตกต่าง หลากหลายเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีมากขึ้น

ความร่วมมือ

ความสามารถในการทำงานกับกลุ่มคนต่าง ๆ ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพและให้เกียรติผู้อื่น มีความยืดหยุ่นและยินดีที่จะประนีประนอมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการทำงาน พร้อมทั้งยอมรับและแสดงความรับผิดชอบต่องานที่ทำร่วมกัน และเห็นคุณค่าของผลงานที่พัฒนาขึ้นจากสมาชิกแต่ละคนในทีม

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ คิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์และประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็น ด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมายและจัดทำข้อสรุป สะท้อนความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้

การสื่อสาร

ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจน เชื่อมโยง เรียบเรียงความคิดและมุมมองต่าง ๆ แล้วสื่อสารโดยใช้คำพูด ไม่ใช่คำพูด หรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลากหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้ส่งสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นเครื่องมือในการสืบค้น จัดกระทำ ประเมิน และสื่อสารข้อมูลความรู้ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยการใช้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ

หมายเหตุ ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนในระดับประถมศึกษาควรได้รับการพัฒนา

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 4 วัสดุและสสาร	1
บทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ	2
• เรื่องที่ 1 ความแข็งของวัสดุ	4
กิจกรรมที่ 1 วัสดุแต่ละชนิดมีความแข็งเป็นอย่างไร	6
• เรื่องที่ 2 สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ	10
กิจกรรมที่ 2 วัสดุแต่ละชนิดมีสภาพยืดหยุ่นเป็นอย่างไร	12
• เรื่องที่ 3 การนำความร้อนของวัสดุ	17
กิจกรรมที่ 3 วัสดุแต่ละชนิดมีการนำความร้อนเป็นอย่างไร	19
• เรื่องที่ 4 การนำไฟฟ้าของวัสดุ	24
กิจกรรมที่ 4 วัสดุแต่ละชนิดมีการนำไฟฟ้าเป็นอย่างไร	26
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ	30
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ	31
บทที่ 2 สถานะของสสาร	40
• เรื่องที่ 1 ของแข็ง	42
กิจกรรมที่ 1.1 ของแข็งมีมวลและต้องการที่อยู่หรือไม่ และมีรูปร่างอย่างไร	43
กิจกรรมที่ 1.2 ของแข็งมีปริมาตรเป็นอย่างไร	46
• เรื่องที่ 2 ของเหลว	50
กิจกรรมที่ 2.1 ของเหลวมีมวลและต้องการที่อยู่หรือไม่	51
กิจกรรมที่ 2.2 ของเหลวมีปริมาตร รูปร่างและระดับผิวหน้าเป็นอย่างไร	54
• เรื่องที่ 3 แก๊ส	58
กิจกรรมที่ 3.1 แก๊สมีมวลและต้องการที่อยู่หรือไม่	59
กิจกรรมที่ 3.2 แก๊สมีปริมาตรและรูปร่างเป็นอย่างไร	62
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 สถานะของสสาร	67
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 สถานะของสสาร	68

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 5 โลกและอวกาศ	73
บทที่ 1 ดวงจันทร์ของเรา	74
• เรื่องที่ 1 การขึ้นและตกและรูปร่างของดวงจันทร์	76
กิจกรรมที่ 1.1 ดวงจันทร์มีการขึ้นและตกหรือไม่อย่างไร	78
กิจกรรมที่ 1.2 ในแต่ละวันมองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่างอย่างไร	81
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 ดวงจันทร์ของเรา	86
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ดวงจันทร์ของเรา	87
บทที่ 2 ระบบสุริยะของเรา	92
• เรื่องที่ 1 ระบบสุริยะ	94
กิจกรรมที่ 1 ระบบสุริยะมีลักษณะอย่างไร	98
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 ระบบสุริยะของเรา	104
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 ระบบสุริยะของเรา	105
แบบทดสอบท้ายเล่ม	107
อภิธานศัพท์	114
บรรณานุกรม	116
คณะทำงาน	117

หน่วยที่ 4

วัสดุและสสาร

บทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ



เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของวัสดุในด้านความแข็งแรง ยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า
2. อธิบายการนำสมบัติทางกายภาพของวัสดุในด้านความแข็งแรง ยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. เลือกใช้วัสดุอย่างเหมาะสมตามสมบัติทางกายภาพในการออกแบบหรือสร้างชิ้นงาน

บทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ



แนวคิดสำคัญ

ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า เป็นสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้แตกต่างกัน



เคยเห็นอุปกรณ์กีฬาเหมือนในรูปไหม เช่น ลูกฟุตบอล บาสเกตบอล เทนนิส ปิงปอง รู้ไหมว่าอุปกรณ์กีฬาแต่ละชนิดทำจากวัสดุอะไร และวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์กีฬามีสมบัติอย่างไร การเรียนรู้สมบัติของวัสดุ จะมีประโยชน์กับเราอย่างไร



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

สำรวจความรู้ก่อนเรียนเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ โดยอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามลงในแบบบันทึกกิจกรรม

ในการประดิษฐ์รถยนต์ไฟฟ้า ต้องใช้ส่วนประกอบหลายส่วน เช่น กระจก ยางรถยนต์ หม้อน้ำ สายไฟฟ้า การเลือกใช้วัสดุมาทำส่วนประกอบต่างๆ ของรถยนต์ไฟฟ้า ส่วนหนึ่งต้องพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพของวัสดุ เช่น ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า



ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้าหมายถึงอะไร และจะทดสอบได้อย่างไร

เรื่องที่ 1

ความแข็งของวัสดุ



คิดก่อนอ่าน

1. หินมีสมบัติอย่างไรและนำมาใช้ประโยชน์อย่างไร
2. ความแข็งของวัสดุคืออะไร



คำสำคัญ

- ความแข็ง (hardness)

บันทึกการเรียนรู้ของพอเพียง

สัปดาห์ที่ผ่านมา ครูมอบหมายให้ผมและเพื่อนๆ ในกลุ่ม สืบค้นข้อมูลและนำเสนอเกี่ยวกับวัสดุที่คนสมัยโบราณใช้ พวกเราสนใจวัสดุที่ใช้ก่อสร้างปราสาทหิน จึงเลือกที่จะสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปราสาทหินพิมาย โดยใช้โปรแกรมการดูแผนที่บนอินเทอร์เน็ต พวกเราตื่นเต้นมากเพราะโปรแกรมนี้สามารถใช้ดูปราสาทหินพิมายบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เหมือนกับเดินอยู่ในสถานที่จริง



รู้หรือยัง

1. หินมีสมบัติอย่างไรและนำมาใช้ประโยชน์อย่างไร
2. ความแข็งของวัสดุคืออะไร

เมื่อดูปราสาทหินพิมายไปรอบ ๆ พบว่ามีพื้นที่กว้างขวางมาก ทางเดินปูด้วยก้อนหิน ตัวปราสาทก็ประกอบด้วยก้อนหินขนาดใหญ่เรียงซ้อนกัน บริเวณช่องประตูมีรูปแกะสลักที่งดงามบนหิน ทั้ง ๆ ที่หินเหล่านี้เป็นวัสดุที่มีความแข็งมาก ซึ่งมีความทนทานต่อการขีดข่วน ทำให้เป็นรอยได้ยาก พวกเราสงสัยว่า คนสมัยก่อนแกะสลักหินได้อย่างไร และใช้อุปกรณ์อะไรในการแกะสลักอุปกรณ์เหล่านี้มีความแข็งเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับหิน ครูบอกว่าคำถามที่น่าสนใจมาก เราจะเรียนรู้เรื่องนี้ในกิจกรรมถัดไป



กิจกรรมที่ 1 วัสดุแต่ละชนิดมีความแข็งเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. ทดลอง อธิบาย และเปรียบเทียบความแข็งของวัสดุชนิดต่าง ๆ
2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำสมบัติความแข็งของวัสดุมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



สิ่งที่ต้องใช้

- แผ่นไม้
- แผ่นพลาสติก
- แผ่นเหล็ก
- แผ่นกระจก
- แผ่นอะลูมิเนียม



ทำอย่างไร

1. สังเกตลักษณะของวัสดุแต่ละชนิด ได้แก่ ไม้ พลาสติก เหล็ก อะลูมิเนียม และกระจก บันทึกผล
2. เลือกวัสดุมา 1 ชนิด ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุนั้น เปรียบเทียบกับวัสดุที่เหลือทั้งหมด และระบุตัวแปรในการทดลอง บันทึกผล
3. ออกแบบการทดลองและตารางบันทึกผล เพื่อเปรียบเทียบความแข็งของวัสดุ และร่วมกันอภิปรายสรุปวิธีการทดสอบความแข็งของวัสดุ
4. ทำการทดลองตามวิธีที่ร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน บันทึกผล
5. นำเสนอผลการทดลองและร่วมกันอภิปรายเพื่อตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ
6. สืบค้นข้อมูลและอภิปราย การใช้ประโยชน์จากสมบัติความแข็งของวัสดุในชีวิตประจำวัน และนำเสนอ



ฉันรู้อะไร

1. รู้ได้อย่างไรว่า วัสดุชนิดหนึ่งแข็งกว่าวัสดุอีกชนิดหนึ่ง
2. ลำดับของวัสดุที่มีความแข็งจากมากไปน้อยเป็นอย่างไร
3. การทดลองนี้เป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ อย่างไร
4. สมบัติเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ นำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง เพราะเหตุใด
5. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ
6. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ

วัสดุแต่ละชนิดมีความแข็งแตกต่างกัน ซึ่งทดสอบโดยนำวัสดุมาขูดขีดกันแล้วสังเกตรอยที่เกิดขึ้นในเนื้อวัสดุ วัสดุที่มีความแข็งมากกว่าจะทำให้วัสดุที่ถูกขูดขีดเกิดรอย สมบัติเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ถ้าจะเลือกวัสดุเพื่อทำประตู หน้าต่าง ควรเลือกวัสดุที่มีความแข็งเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

- ☐ การสังเกต
- ☐ การวัด
- ☐ การใช้จำนวน
- ☐ การจำแนกประเภท
- การหาความสัมพันธ์ระหว่าง
 - ☐ สเปซกับสเปซ
 - ☐ สเปซกับเวลา
- ☐ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ☐ การพยากรณ์
- ☐ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ☐ การตั้งสมมติฐาน
- ☐ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- ☐ การกำหนดและควบคุมตัวแปร
- ☐ การทดลอง
- ☐ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ☐ การสร้างแบบจำลอง

ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้บ้าง

- ☐ การสร้างสรรค์
- ☐ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การแก้ปัญหา
- ☐ การสื่อสาร
- ☐ ความร่วมมือ
- ☐ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



รู้อะไรในเรื่องนี้

เรื่องที่ 1

ความแข็งของวัสดุ

ความแข็งของวัสดุคือความทนทานต่อการขูดขีดของวัสดุเมื่อมีแรงมากระทำ วัสดุแต่ละชนิดมีความแข็งแตกต่างกัน เช่น เพชรมีความแข็งมากกว่าเหล็ก กระเบื้อง มีความแข็งมากกว่าไม้

ในการเลือกใช้วัสดุเพื่อทำสิ่งของต่าง ๆ อาจพิจารณาจากสมบัติความแข็งให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตัวอย่างเช่น พื้นอาคารทำจากวัสดุได้หลายชนิด เช่น กระเบื้อง คอนกรีต หิน ไม้ ไม้อัด เป็นต้น วัสดุแต่ละชนิดมีความทนทานต่อการขูดขีดแตกต่างกัน ไม่ว่าจะปูพื้นอาคารด้วยวัสดุใด การทำความสะอาดพื้นก็ควรระวังไม่ให้เกิดรอยขีดข่วน เพื่อให้พื้นอาคารใช้งานได้นานและยังคงสวยงาม

ปัจจุบันนี้การทำความสะอาดพื้นมีความสะดวกสบายมากขึ้น เพราะมีเครื่องดูดฝุ่นอัตโนมัติมาทำหน้าที่แทนมนุษย์ ในการเลือกวัสดุที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องดูดฝุ่นโดยเฉพาะส่วนที่สัมผัสกับพื้นอาคาร เช่น ขนแปรงสำหรับกวาดฝุ่น หรือเศษขยะชิ้นเล็ก ๆ หรือล้อของเครื่องดูดฝุ่น ควรเป็นวัสดุที่มีความแข็งน้อยกว่าวัสดุที่ปูพื้น เพื่อให้พื้นไม่เกิดรอย



รูปที่ 1 เครื่องดูดฝุ่นอัตโนมัติ



สื่อเสริมเพิ่มความรู้



นอกจากวัสดุที่กล่าวมาแล้ว เรารู้หรือไม่ว่าวัสดุใด ในธรรมชาติที่มีความแข็งมากที่สุด

เรื่องที่ 2 สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ



คิดก่อนอ่าน

1. สมบัติสำคัญของยางคืออะไร
2. สภาพยืดหยุ่นคืออะไร
3. วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่น นำมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง



คำสำคัญ

- สภาพยืดหยุ่น (elasticity)

ประเทศไทยปลูกและขายยางพารามานานกว่า 120 ปี ในอดีตยางพาราเป็นพืชที่ปลูกมากทางแถบภาคใต้ ปัจจุบันนี้ ยังปลูกได้ในภาคอื่น ๆ ของประเทศด้วย น้ำยางที่กรีดได้จากต้นยางพาราเป็นน้ำยางสดหรือน้ำยางดิบ ซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวคล้ายน้ำมัน เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีบางอย่าง ก็จะได้ยางแผ่น ซึ่งเป็นยางธรรมชาตินำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหลายประเภท



รูปที่ 2 น้ำยางสดจากต้นยางพารา



รูปที่ 3 ยางรถยนต์



รู้หรือยัง

1. สมบัติสำคัญของยางคืออะไร
2. สภาพยืดหยุ่นคืออะไร
3. วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่น นำมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

ปัจจุบันมีความต้องการใช้ยางมาก จึงมีการผลิตยางสังเคราะห์ขึ้น ซึ่งมีสมบัติหลายอย่างที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น นุ่ม กันน้ำ นอกจากนี้ยางยังมี**สภาพยืดหยุ่น** ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงกระทำและกลับคืนสู่รูปร่างเดิมได้เมื่อหยุดออกแรง จากสมบัติเหล่านี้ จึงนำยางมาทำเป็นของเล่นของใช้หลายอย่าง เช่น ลูกบอล ยางรถยนต์ รองเท้า ยางลบ นอกจากยางแล้ว มีวัสดุได้อีกบ้างที่มีสภาพยืดหยุ่น

กิจกรรมที่ 2 วัสดุแต่ละชนิดมีสภาพยืดหยุ่นเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

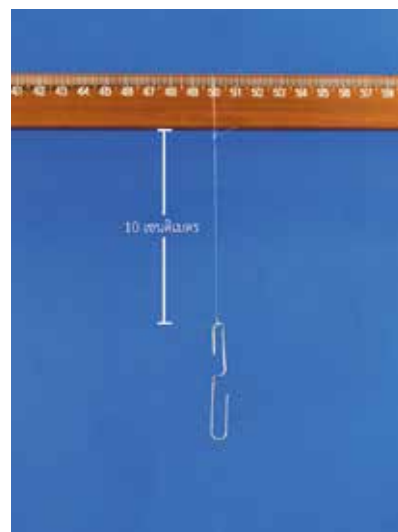
ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. ทดลอง อธิบาย และเปรียบเทียบสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ
2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำสมบัติสภาพยืดหยุ่นของวัสดุมาใช้ประโยชน์



ทำอย่างไร

1. จัดอุปกรณ์ ดังรูป โดยมัดปลายด้านหนึ่งของเส้นเอ็นไนลอน และเส้นเอ็นยัดเข้ากับลวดเสียบกระดาษที่ติดเป็นตะขอ และมัดปลายอีกด้านหนึ่งกับคานไม้ สังเกตลักษณะของเส้นเอ็นไนลอนและเส้นเอ็นยัด บันทึกลง



2. ร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งคำถามเปรียบเทียบสภาพยืดหยุ่นของเส้นเอ็นไนลอน และเส้นเอ็นยัด บันทึกลง



สิ่งที่ต้องใช้

- เส้นเอ็นไนลอน
- เส้นเอ็นยัด
- คานไม้
- ไม้บรรทัด
- ลวดเสียบกระดาษ
- ถุงพลาสติกหุ้ม
- ถ่านไฟฉายขนาดใหญ่

3. ร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมติฐาน ระบุตัวแปรในการทดลอง และกำหนดวิธีสังเกตสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ บันทึกลง
4. ทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใส่ถ่านไฟฉาย 1 ก้อนลงในถุงพลาสติก ขวบนไว้เป็นเวลา 30 วินาที แล้ววัดความยาวของเส้นเอ็นไนลอน บันทึกลง นำถ่านไฟฉายออก วัดความยาวเส้นเอ็นไนลอนอีกครั้งหนึ่ง บันทึกลง
5. ทำข้อ 4 ซ้ำ โดยเติมถ่านไฟฉายเพิ่มขึ้นทีละ 1 ก้อน จนกระทั่งความยาวของเส้นเอ็นไนลอนหลังนำถ่านไฟฉายออกแตกต่างจากความยาวของเส้นเอ็นไนลอนก่อนใส่ถ่านไฟฉาย
6. ทำข้อ 4 - 5 ซ้ำ โดยเปลี่ยนวัสดุจากเส้นเอ็นไนลอนเป็นเส้นเอ็นยัด
7. สืบค้นข้อมูลและอภิปราย การใช้ประโยชน์ของวัสดุในชีวิตประจำวันโดยอาศัยสมบัติด้านสภาพยืดหยุ่น บันทึกลงและนำเสนอ



ฉันรู้อะไร



1. จำนวนถ่านไฟฉายมีความสัมพันธ์กับแรงกระทำที่มีต่อเส้นเอ็นไนลอนหรือเส้นเอ็นยัดอย่างไร
2. แรงที่มากที่สุดที่ทำให้เส้นเอ็นไนลอนและเส้นเอ็นยัดกลับสู่สภาพเดิมเท่ากันหรือไม่ รู้ได้อย่างไร
3. เส้นเอ็นไนลอนหรือเส้นเอ็นยัดมีสภาพยืดหยุ่นมากกว่ากัน รู้ได้อย่างไร
4. วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่น นำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
5. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ
6. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ

สภาพยืดหยุ่นของวัสดุทดสอบได้โดยการออกแรงกระทำต่อวัสดุ แล้วหยุดออกแรง สังเกตการกลับสู่สภาพเดิมของวัสดุ วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นมากกว่าจะรับแรงกระทำได้มากกว่าโดยไม่มีแรงกระทำนั้นแล้ววัสดุยังกลับสู่สภาพเดิมได้ วัสดุแต่ละชนิดมีสภาพยืดหยุ่นแตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ถ้าอยากรู้ว่าความยาวของวัสดุมีผลต่อสภาพยืดหยุ่นหรือไม่ จะทำการทดลองอย่างไร

ตรวจสอบตนเอง

ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

- ☐ การสังเกต
- ☐ การวัด
- ☐ การใช้จำนวน
- ☐ การจำแนกประเภท
- ☐ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง
 - ☐ สเปซกับสเปซ
 - ☐ สเปซกับเวลา
- ☐ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ☐ การพยากรณ์
- ☐ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ☐ การตั้งสมมติฐาน
- ☐ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- ☐ การกำหนดและควบคุมตัวแปร
- ☐ การทดลอง
- ☐ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ☐ การสร้างแบบจำลอง



ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้บ้าง

- ☐ การสร้างสรรค์
- ☐ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การแก้ปัญหา
- ☐ การสื่อสาร
- ☐ ความร่วมมือ
- ☐ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



รู้อะไรในเรื่องนี้

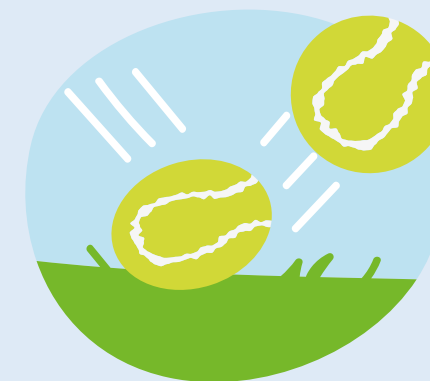
เรื่องที่ 2

สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ

สภาพยืดหยุ่นของวัสดุเป็นสมบัติของวัสดุที่เปลี่ยนแปลงสภาพเมื่อมีแรงมากระทำ แล้วสามารถกลับสู่สภาพเดิมเมื่อหยุดออกแรงกระทำ วัสดุแต่ละชนิดมีสภาพยืดหยุ่นแตกต่างกัน วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นดีจะสามารถทนต่อแรงกระทำโดยไม่เปลี่ยนสภาพได้มากกว่าวัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นไม่ดี นอกจากยางที่มีสภาพยืดหยุ่นแล้ว วัสดุอื่น ๆ เช่น ฟองน้ำ โฟมห่อผลไม้ สปริง ก็มีสภาพยืดหยุ่นเช่นกัน



สื่อเสริมเพิ่มความรู้



ฟองน้ำนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น ใช้บุเก้าอี้นุ่ม ฟองน้ำจะยุบลงตรงบริเวณที่ได้รับแรงกด เมื่อนั่งบนเก้าอี้นั้น และฟองน้ำจะกลับสู่สภาพเดิมเมื่อลุกจากเก้าอี้ นอกจากนี้ในการเล่นกีฬาหลายชนิดก็ต้องการอุปกรณ์กีฬาที่มีสภาพยืดหยุ่น เช่น ลูกเทนนิส เมื่อตีให้ลูกเทนนิสกระทบพื้น ลูกเทนนิสจะเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และเมื่อลูกเทนนิสกระดอนจากพื้นก็จะมีรูปร่างเช่นเดิม



รูปที่ 5 ไยแมงมุม



มนุษย์สามารถทำวัสดุสังเคราะห์ที่มีสภาพยืดหยุ่นได้ตามความต้องการเพื่อใช้งานต่าง ๆ เช่น สังเคราะห์เส้นใยสเปนเด็กซ์เพื่อนำมาเป็นวัสดุในการทำชุดว่ายน้ำ

รู้หรือไม่ว่า สัตว์บางชนิดก็สามารถสร้างวัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นได้ เช่น แมงมุมสร้างใยแมงมุมซึ่งมีสภาพยืดหยุ่นดีมาก สภาพยืดหยุ่นนี้มีประโยชน์กับแมงมุมหรือไม่อย่างไร

ลองคิดดูสิว่า มนุษย์สามารถทำวัสดุที่มีสมบัติคล้ายใยแมงมุม เพื่อนำมาใช้งานได้หรือไม่

เรื่องที่ 3 การนำความร้อนของวัสดุ



คิดก่อนอ่าน

1. การถ่ายโอนความร้อนเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. การนำความร้อนคืออะไร
3. เพราะเหตุใด เราจึงรู้สึกร้อนเท้าเมื่อเดินด้วยเท้าเปล่ากลางแดด

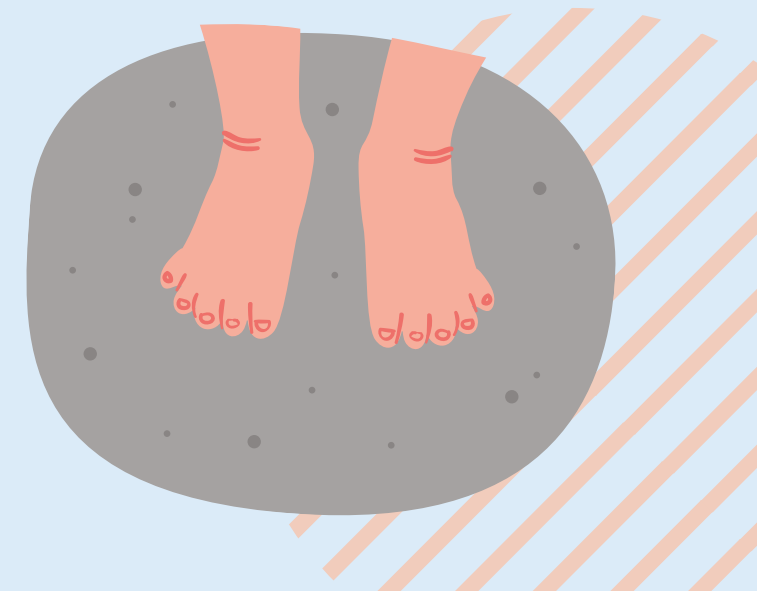


คำสำคัญ

- การถ่ายโอนความร้อน (heat transfer)
- การนำความร้อน (heat conduction)

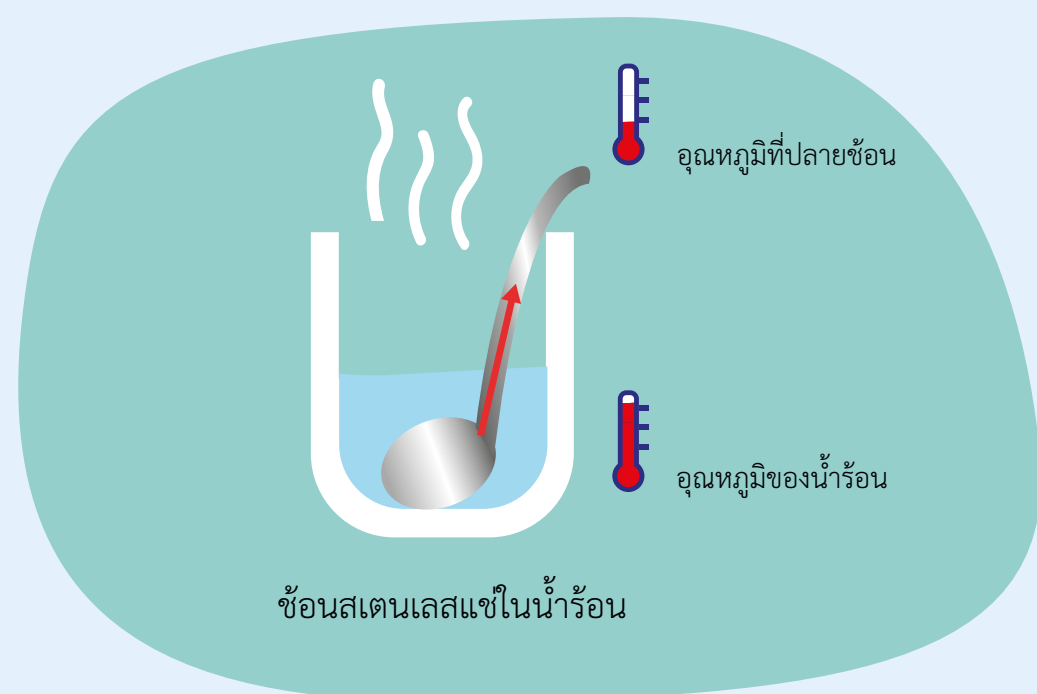
ความร้อนมีการเคลื่อนที่หรือถ่ายโอนผ่านสิ่งต่างๆ รอบตัวเราตลอดเวลา จากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ หรือจากบริเวณที่ร้อนกว่าไปยังบริเวณที่เย็นกว่า

เรารู้สึกเย็นเมื่ออยู่ในน้ำ เพราะมีการถ่ายโอนความร้อนจากร่างกายเราไปยังน้ำ เมื่ออยู่กลางแจ้งความร้อนจากแสงแดดถ่ายโอนมาให้ร่างกายเรา เราจึงรู้สึกร้อน หรือเมื่อเรายืนเท้าเปล่าบนพื้นคอนกรีตนาน ๆ เราจะรู้สึกร้อนเท้าเพราะความร้อนจากพื้นคอนกรีตถ่ายโอนมายังเท้าเรา



การถ่ายโอนความร้อนเกิดได้กับสารทั้ง 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง เช่น พื้นดิน ของเหลว เช่น น้ำ แก๊ส เช่น อากาศ **การนำความร้อน**เป็นการถ่ายโอนความร้อนวิธีหนึ่ง โดยวัสดุที่นำความร้อนได้จะมีการถ่ายโอนความร้อนผ่านอนุภาคของวัสดุนั้นอย่างต่อเนื่องจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

สงสัยหรือไม่ว่า วัสดุต่าง ๆ นำความร้อนได้เท่ากันหรือไม่ เราจะเปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุแต่ละชนิดได้อย่างไร



รู้หรือยัง

1. การถ่ายโอนความร้อนเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. การนำความร้อนคืออะไร
3. เพราะเหตุใด เราจึงรู้สึกร้อนเท้า เมื่อเดินด้วยเท้าเปล่ากลางแดด

กิจกรรมที่ 3 วัสดุแต่ละชนิดมีการนำความร้อนเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. ทดลอง อธิบาย และเปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุต่าง ๆ
2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำสมบัติการนำความร้อนของวัสดุมาใช้ประโยชน์



สิ่งที่ต้องใช้

- น้ำร้อน
- กระป๋องทราย
- ไม้ขีดไฟ
- เทียนไข
- ชุดการนำความร้อน



ทำอย่างไร

1. สังเกตชุดการนำความร้อน ดังรูป และบอกชนิดของวัสดุที่จะทดสอบการนำความร้อน บันทึกผล
2. ถ้าเทน้ำร้อนลงไปในชุดการนำความร้อนที่มีหยดเทียนขนาดเท่ากันติดอยู่ที่ปลายแท่งวัสดุแต่ละแท่ง ร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมติฐานว่าวัสดุชนิดใดนำความร้อนได้ดีที่สุด ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง กำหนดวิธีสังเกตการนำความร้อนของวัสดุ ออกแบบตารางบันทึกผล และบันทึกผล



3. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตและบันทึกผล
4. นำเสนอผลการทดลองและร่วมกันอภิปรายตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการนำความร้อน
5. สืบค้นข้อมูล และอภิปราย การใช้ประโยชน์ของวัสดุในชีวิตประจำวัน ที่อาศัยสมบัติการนำความร้อน บันทึกผลและนำเสนอ



ฉันรู้อะไร

1. เมื่อวัสดุแต่ละชนิดได้รับความร้อนจากน้ำร้อน หยดเทียนที่ปลายวัสดุ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด
2. วัสดุแต่ละชนิดนำความร้อนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
3. ผลการทดลอง เป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ อย่างไร
4. วัสดุที่มีการนำความร้อน นำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
5. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุ
6. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุ

วัสดุแต่ละชนิดมีการนำความร้อนแตกต่างกันซึ่งทดสอบโดยการให้ความร้อนกับวัสดุแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงความร้อนของวัสดุ วัสดุที่นำความร้อนได้ดี ความร้อนจะถ่ายโอนผ่านอนุภาคของวัสดุได้ดีกว่า วัสดุที่นำความร้อนได้ไม่ดี วัสดุแต่ละชนิดนำความร้อนได้แตกต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น เหตุใดจึงใช้วัสดุกันความร้อนบุหลังคาบ้าน

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

- ☐ การสังเกต
- ☐ การวัด
- ☐ การใช้จำนวน
- ☐ การจำแนกประเภท
- ☐ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง
 - ☐ สเปซกับสเปซ
 - ☐ สเปซกับเวลา
- ☐ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ☐ การพยากรณ์
- ☐ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ☐ การตั้งสมมติฐาน
- ☐ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- ☐ การกำหนดและควบคุมตัวแปร
- ☐ การทดลอง
- ☐ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ☐ การสร้างแบบจำลอง



ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไດบ้าง

- ☐ การสร้างสรรค์
- ☐ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การแก้ปัญหา
- ☐ การสื่อสาร
- ☐ ความร่วมมือ
- ☐ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



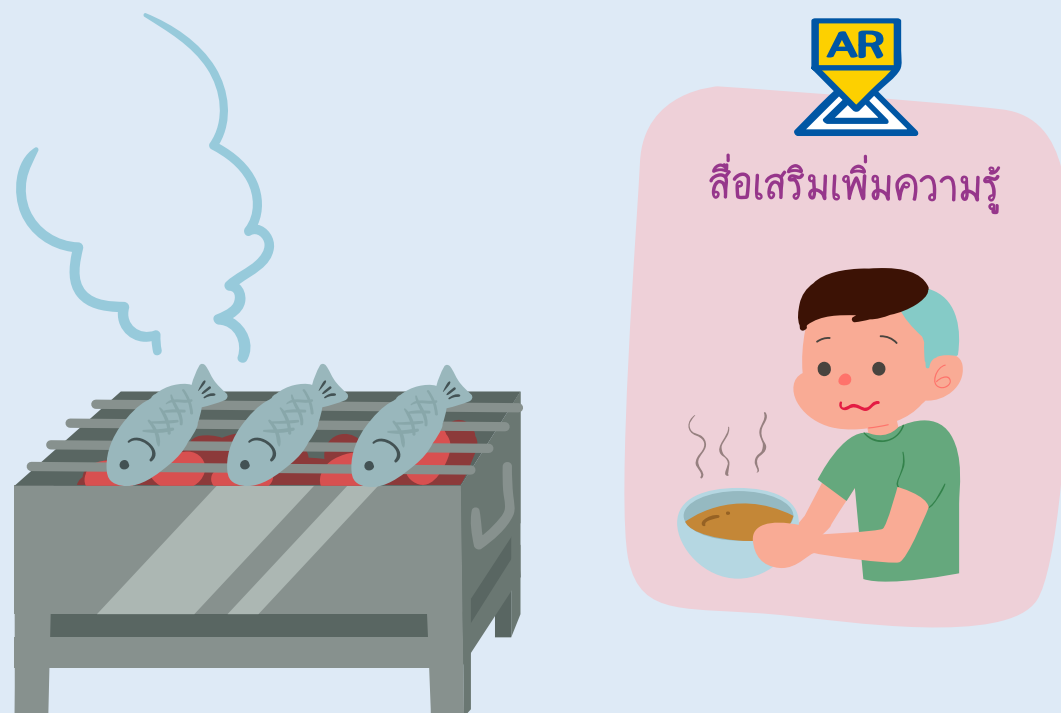
รู้อะไรในเรื่องนี้

เรื่องที่ 3

การนำความร้อนของวัสดุ

การที่วัสดุถ่ายโอนความร้อนผ่านอนุภาคของวัสดุจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่านั้นเป็นการนำความร้อน วัสดุแต่ละชนิดนำความร้อนได้แตกต่างกัน วัสดุหลายชนิดที่นำความร้อนได้ดีเรียกว่า ตัวนำความร้อน และวัสดุหลายชนิดที่นำความร้อนได้ไม่ดี เรียกว่า ฉนวนความร้อน

มนุษย์นำสมบัติการนำความร้อนของวัสดุมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น การเลือกวัสดุเพื่อทำแก้วสำหรับใส่เครื่องดื่มร้อน ๆ อาจใช้พลาสติกหรือกระเบื้องซึ่งเป็นวัสดุที่นำความร้อนได้ไม่ดี หรือฉนวนความร้อน ทำให้ไม่ร้อนมือขณะจับแก้ว การทำอาหารให้สุก ควรใช้ภาชนะที่นำความร้อนได้ดี เช่น โลหะมาตั้งบนเตา ความร้อนจากเชื้อเพลิงในเตาจะถ่ายโอนมาที่ภาชนะและถ่ายโอนมาที่อาหารทำให้อาหารร้อนขึ้นและสุก



รูปที่ 6 เตา

นอกจากนี้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เครื่องพิมพ์ 3 มิติ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างชิ้นงานให้เป็น 3 มิติได้อย่างรวดเร็ว ก็อาศัยสมบัติการนำความร้อนของวัสดุ โดยหัวฉีดของเครื่องพิมพ์ทำจากโลหะบางชนิดซึ่งนำความร้อนได้ดี เมื่อได้รับความร้อน หัวฉีดจะส่งผ่านความร้อนไปที่วัสดุสำหรับพิมพ์ซึ่งเป็นของแข็ง ทำให้ของแข็งนั้นกลายเป็นของเหลว เมื่อหัวฉีดเคลื่อนที่ไปบนตำแหน่งที่ต้องการก็จะฉีดของเหลวนั้นออกมา และเมื่อฉัดของเหลวเพิ่มขึ้นทีละชั้น ชิ้นงานก็จะค่อย ๆ สมบูรณ์ขึ้นเรื่อย ๆ โดยของเหลวชั้นล่างจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นของแข็ง เมื่อฉัดของเหลวได้ครบตามรูปทรงที่ออกแบบไว้ก็จะได้ชิ้นงานรูปทรง 3 มิติตามต้องการในที่สุด



รูปที่ 7 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ

เรื่องที่ 4

การนำไฟฟ้าของวัสดุ



คิดก่อนอ่าน

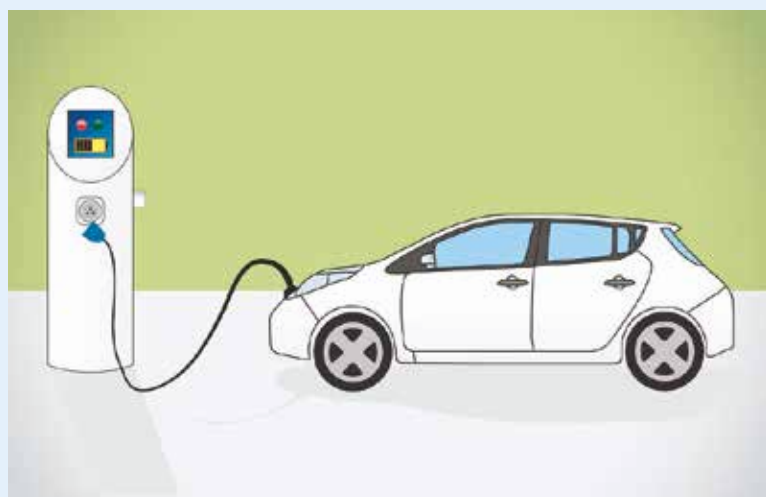
1. รถยนต์ไฟฟ้าใช้พลังงานจากอะไร
2. วัสดุที่นำไฟฟ้าได้มีสมบัติเป็นอย่างไร



คำสำคัญ

• —

วันนี้พ่อกับแม่ ซื้อรถคันใหม่ แม่บอกว่ารถยนต์คันนี้เป็นรถรุ่นใหม่ ที่ใช้พลังงานสะอาดซึ่งช่วยรักษาสสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่ารถคันเก่าที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ผมเห็นด้วยกับแม่ เพราะเราจะช่วยทำให้โลกเราน่าอยู่ขึ้น ผมสงสัยว่าถ้าไม่เติมน้ำมัน แล้วรถจะใช้พลังงานจากอะไร จึงเดินสังเกตรถไปรอบ ๆ ไม่เห็นที่ให้เติมน้ำมัน แต่มีปลั๊กอยู่ด้านหน้า ไม่รู้เอาไว้อะไร พ่อบอกว่า รถคันนี้ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ แทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง



รูปที่ 8 รถยนต์ไฟฟ้า

ผมถามว่า ถ้าพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่หมด รถจะวิ่งได้ต่อไปหรือไม่ พ่อบอกว่า ต้องนำรถไปประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ รถจึงจะวิ่งได้อีก ผมถามพ่อต่อไปว่า จะประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ได้อย่างไร พ่อบอกว่า ทำได้โดยใช้สายไฟฟ้าซึ่งเป็นวัสดุที่นำไฟฟ้าได้หรือวัสดุให้ไฟฟ้าผ่านได้ เชื่อมต่อจากเต้ารับของบ้านมายังแบตเตอรี่ วัสดุที่ใช้ทำสายไฟฟ้าเพื่อนำไฟฟ้าจากบ้านเข้าสู่แบตเตอรี่ ทำจากวัสดุอะไร และมีวัสดุอะไรบ้างที่นำไฟฟ้าได้



รู้หรือยัง

1. รถยนต์ไฟฟ้าใช้พลังงานจากอะไร
2. วัสดุที่นำไฟฟ้าได้มีสมบัติเป็นอย่างไร

กิจกรรมที่ 4 วัสดุแต่ละชนิดมีการนำไฟฟ้าเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

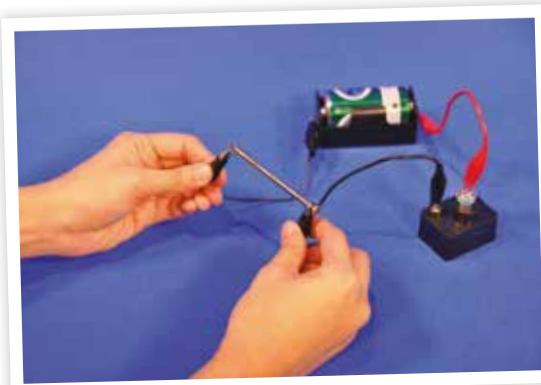
ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. สังเกต อธิบายและเปรียบเทียบ การนำไฟฟ้าของวัสดุชนิดต่าง ๆ
2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่าง การนำสมบัติการนำไฟฟ้าของ วัสดุมาใช้ประโยชน์



ทำอย่างไร

1. ต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยต่อถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้าเข้าด้วยกัน ตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า โดยสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า
2. นำวัสดุแต่ละชนิดต่อแทรกในวงจรไฟฟ้า โดยนำคลิปปากจระเข้หนีบที่ปลายทั้งสอง ของวัสดุแต่ละชนิดดังรูป สังเกตและบันทึกผล



3. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอการใช้ประโยชน์ของวัสดุในชีวิตประจำวันที่อาศัยสมบัติ การนำไฟฟ้า



สิ่งที่ต้องใช้

- แท่งไม้
- แท่งแก้ว
- แท่งเหล็ก
- แท่งทองแดง
- แท่งอะลูมิเนียม
- ไม้ดินสอ 2B
- ไม้ดินสอ HB
- ถ่านไม้
- ลูกกอล์ฟ
- ถุงพลาสติก
- สิ่งของที่ทำจาก วัสดุต่าง ๆ
- ถ่านไฟฉาย
- กระบะใส่ถ่าน ไฟฉาย
- หลอดไฟฟ้า พร้อมฐาน
- สายไฟฟ้าพร้อม คลิปปากจระเข้



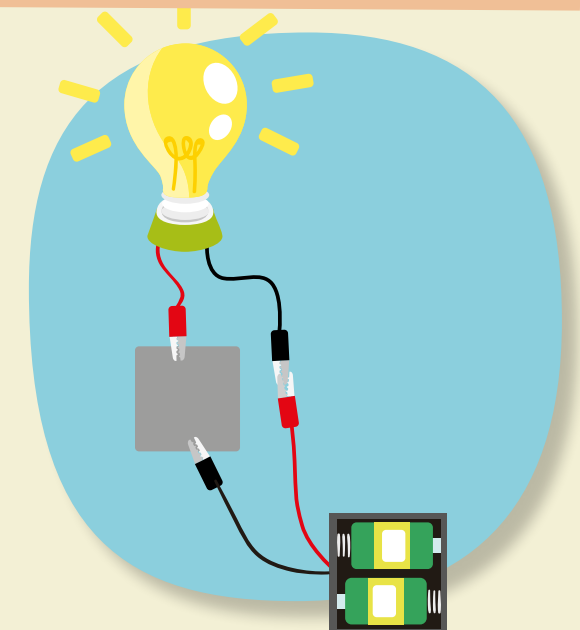
ฉันรู้อะไร

1. วัสดุใดบ้างที่นำไฟฟ้าได้ รู้อย่างไร
2. วัสดุใดบ้างที่ไม่นำไฟฟ้า รู้อย่างไร
3. การนำไฟฟ้าของวัสดุ นำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง
4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุ
5. จากสิ่งค้นพบ สรุปได้ว่อย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุ

วัสดุที่นำไฟฟ้าเป็นวัสดุที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ซึ่งทดสอบโดยการ นำวัสดุไปต่อกับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สังเกตความสว่างของ หลอดไฟฟ้า วัสดุที่นำไฟฟ้าได้หลอดไฟฟ้าจะสว่าง ส่วนวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจะไม่สว่าง วัสดุแต่ละชนิดนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน จึงนำมา ใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน





อยากรู้กว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ปลั๊กไฟฟ้าทำจากวัสดุอะไรบ้าง เพราะเหตุใด

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

- ☐ การสังเกต
- ☐ การวัด
- ☐ การใช้จำนวน
- ☐ การจำแนกประเภท
- ☐ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง
 - ☐ สเปซกับสเปซ
 - ☐ สเปซกับเวลา
- ☐ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ☐ การพยากรณ์
- ☐ การลงความเห็นจากข้อมูล
- ☐ การตั้งสมมติฐาน
- ☐ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- ☐ การกำหนดและควบคุมตัวแปร
- ☐ การทดลอง
- ☐ การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ☐ การสร้างแบบจำลอง



ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ใดบ้าง

- ☐ การสร้างสรรค์
- ☐ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การแก้ปัญหา
- ☐ การสื่อสาร
- ☐ ความร่วมมือ
- ☐ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



รู้อะไรในเรื่องนี้

เรื่องที่ 4

การนำไฟฟ้าของวัสดุ

การนำไฟฟ้าของวัสดุคือการที่กระแสไฟฟ้าผ่านวัสดุได้ วัสดุแต่ละชนิดนำไฟฟ้าได้แตกต่างกัน วัสดุหลายชนิดกระแสไฟฟ้าผ่านได้ดี เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า วัสดุหลายชนิดกระแสไฟฟ้าผ่านได้ไม่ดี เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า

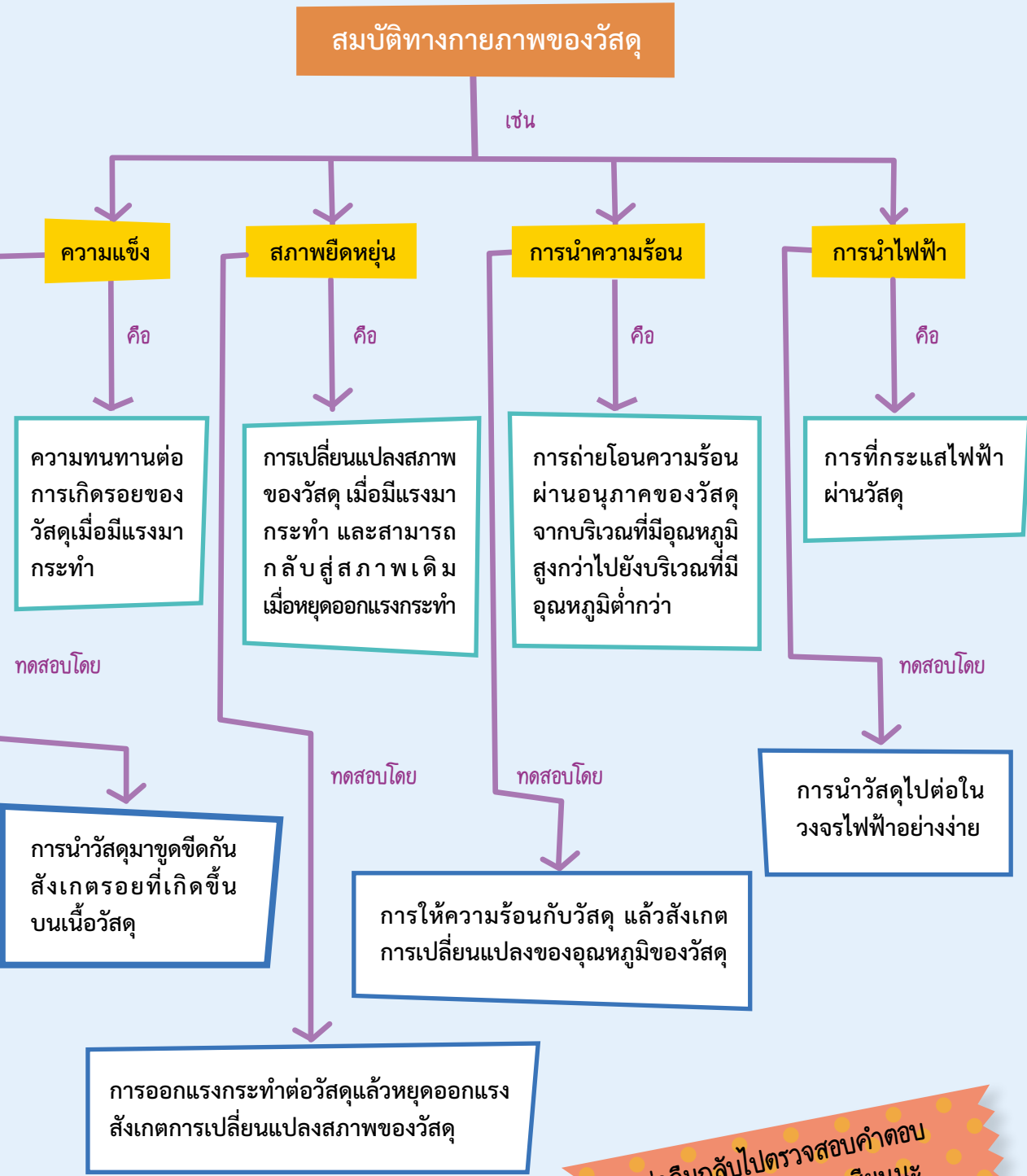
ปัจจุบันนี้ นักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพในการนำไฟฟ้ามากขึ้น เช่น แกร์ฟีน เป็นตัวนำไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพมาก นำมาใช้เป็นส่วนประกอบในอุปกรณ์หลายชนิด เช่น โทรศัพท์มือถือ นักเรียนคิดว่าต่อไปจะมีวัสดุที่มีสมบัตินำไฟฟ้าได้ดีกว่าแกร์ฟีนได้หรือไม่



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ

รู้อะไรในบทนี้

ผังมโนทัศน์ประจำบทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ



อย่าลืมกลับไปตรวจสอบคำตอบในสำรวจความรู้ก่อนเรียนนะ

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

- ตัวนำความร้อนหมายถึงวัสดุที่มีสมบัติในข้อใด
ก. เก็บความร้อนได้มาก ข. ให้ความร้อนผ่านได้ดี
ค. ผลิตความร้อนได้มาก ง. ให้ความร้อนได้ดี
- ตัวนำไฟฟ้าหมายถึงวัสดุที่มีสมบัติในข้อใด
ก. เก็บไฟฟ้าได้ดีมาก ข. ผลิตไฟฟ้าได้มาก
ค. ให้ไฟฟ้าผ่านได้ดีมาก ง. ให้ไฟฟ้าผ่านได้น้อยมาก
- ทดสอบวัสดุ A B C และ D โดยใช้วัสดุชนิดหนึ่งขีดลงบนวัสดุอีกชนิดหนึ่ง สังเกตและบันทึกผลได้ดังตาราง

ตาราง ลักษณะที่สังเกตได้บนแผ่นวัสดุ

วัสดุที่ขีด	ผลที่สังเกตได้บนวัสดุที่ถูกขีด			
	A	B	C	D
A	ไม่ได้ทดสอบ	×	×	×
B	✓	ไม่ได้ทดสอบ	×	✓
C	✓	✓	ไม่ได้ทดสอบ	✓
D	✓	×	×	ไม่ได้ทดสอบ

✓ เกิดรอย × ไม่เกิดรอย

จากข้อมูล ตอบคำถามต่อไปนี้

- ลำดับของวัสดุที่มีความแข็งจากมากไปน้อยเป็นอย่างไร
- วัสดุชนิดใดเหมาะสมที่สุดในการปูพื้นห้องเรียน เพราะเหตุใด

4. ข้อมูลแสดงผลการวัดความยาวของเส้นวัสดุ 4 ชนิด จากการทดลอง เป็นดังนี้

ตาราง ความยาววัสดุ 4 ชนิด ก่อนแขวน ขณะแขวน และหลังนำถุงทรายออก

ชนิดของวัสดุ	ความยาวของวัสดุ (เซนติเมตร)		
	ก่อนแขวนถุงทราย	ขณะแขวนถุงทราย	หลังนำถุงทรายออก
1	25	26	26
2	25	28	26
3	25	31	27
4	25	30	25

จากข้อมูล วัสดุชนิดใดมีสภาพยืดหยุ่น

- ก. ชนิดที่ 1
- ข. ชนิดที่ 2
- ค. ชนิดที่ 3
- ง. ชนิดที่ 4

5. นักเรียนคนหนึ่งทดสอบการนำความร้อนของวัสดุ 4 ชนิด คือ W X Y และ Z ในชุดการนำความร้อน โดยวางดินน้ำมันขนาดเท่ากันที่ปลายวัสดุทั้ง 4 ชนิด เริ่มจับเวลาตั้งแต่ใส่น้ำร้อนจนดินน้ำมันเริ่มเยิ้ม ได้ผลดังตาราง

ตาราง การทดสอบการนำความร้อนของวัสดุ 4 ชนิด

วัสดุ	เวลาตั้งแต่เริ่มใส่น้ำร้อนจนดินน้ำมันเริ่มเยิ้ม (นาท)
W	2
X	1
Y	5
Z	3

จากข้อมูล ตอบคำถามต่อไปนี้

- 5.1 เวลาตั้งแต่เริ่มใส่น้ำร้อนจนดินน้ำมันเยิ้มมีความสัมพันธ์กับสมบัติการนำความร้อนของวัสดุอย่างไร
- 5.2 การทดลองนี้ตัวแปรต้นคืออะไร ตัวแปรตามคืออะไร
- 5.3 ลำดับของวัสดุที่นำความร้อนได้มากที่สุดไปน้อยที่สุดเป็นอย่างไร
- 5.4 วัสดุใดเหมาะสมในการทำด้ามทัพพีและตัวกระทะ ตามลำดับ เพราะเหตุใด

6. ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ นักวิจัยได้ทดสอบวัสดุ 4 ชนิดเพื่อเปรียบเทียบสภาพยืดหยุ่นของวัสดุแต่ละชนิด โดยตัดชิ้นตัวอย่างวัสดุให้มีขนาดและรูปร่างเท่ากัน จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุทั้งก่อนออกแรง ขณะออกแรงและหยุดออกแรง และเพิ่มขนาดของแรงมากขึ้น ๆ จนวัสดุแต่ละชนิดมีขนาดและรูปร่างไม่เท่าเดิมเมื่อหยุดออกแรง

จากข้อมูล ตอบคำถามต่อไปนี้

- 6.1 จุดประสงค์ของการทดลองนี้คืออะไร
- 6.2 ตัวแปรต้นของการทดลองนี้คืออะไร
- 6.3 ตัวแปรตามของการทดลองนี้คืออะไร
- 6.4 ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ของการทดลองนี้คืออะไร



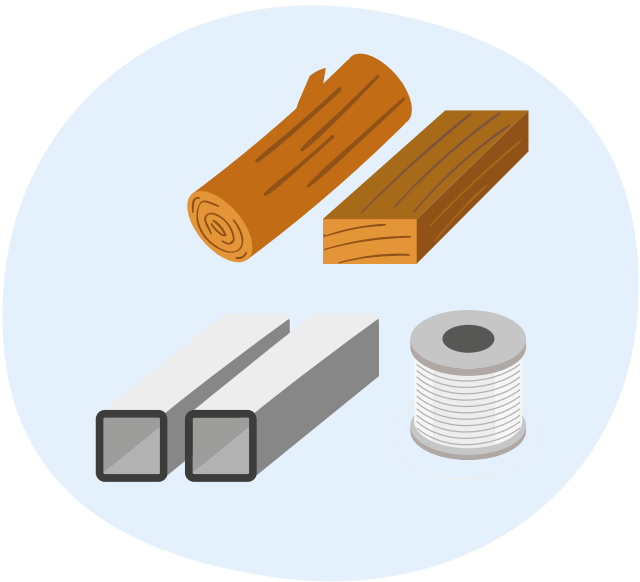
7. ข้อมูลแสดงสมบัติของวัสดุ 4 ชนิด ดังตาราง

ตาราง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ 4 ชนิด

วัสดุ	ความแข็ง	สภาพยืดหยุ่น	การนำไฟฟ้า	การนำความร้อน
A	เกิดรอยง่าย	ไม่ยืดหยุ่น	นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน
B	เกิดรอยยาก	ไม่ยืดหยุ่น	นำไฟฟ้า	นำความร้อน
C	เกิดรอยง่าย	ยืดหยุ่น	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความร้อน
D	เกิดรอยยาก	ยืดหยุ่น	ไม่นำไฟฟ้า	นำความร้อน

จากข้อมูล ถ้าต้องการทำรองเท้าแตะที่ทนทานและปลอดภัย ควรเลือกวัสดุชนิดใด เพราะเหตุใด

8. วัสดุต่อไปนี้ คือ ไม้ เหล็ก และเส้นเอ็นไนลอน มีสมบัติทางกายภาพอะไร และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร



ร่วมคิด ร่วมทำ

ให้นักเรียนออกแบบและสร้างรถพยาบาลจำลอง โดยมีเงื่อนไขว่า เมื่อรถพยาบาลจำลองเคลื่อนที่ไปตามพื้นถนนในระยะทาง 1 เมตร หลอดไฟสัญญาณบนรถจะต้องติดไฟและไม่ติดไฟสลับกันไป อย่างน้อย 20 รอบ โดยอุปกรณ์ที่กำหนดให้มีดังนี้ อะลูมิเนียมฟอยล์ กล้องยาสีฟัน สายไฟฟ้า ถ่านไฟฉายขนาด 1.5 โวลต์ หลอดไฟฟ้า กระดาษปรีฟ เทปกาว วัสดุอื่นๆ



วิทย์ใกล้ตัว

แตรมโพลีนเป็นเครื่องเล่น ที่ผู้เล่นยืนอยู่บนแผ่นวัสดุ เมื่อออกแรงบนแผ่นวัสดุ แผ่นวัสดุบริเวณที่ได้รับแรงจะยุบลงและกลับมาสู่ที่เดิมเมื่อหยุดออกแรง นักเรียนคิดว่า แตรมโพลีนเป็นเครื่องเล่นที่ทำจากวัสดุที่มีสมบัติทางกายภาพใด





วิทย์กับอาชีพ

รู้ไหมว่า นักกายอุปกรณ์ เป็นอาชีพที่เชี่ยวชาญในการทำอวัยวะเทียม และฝึกให้ใช้อวัยวะเทียม นักกายอุปกรณ์จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ รวมทั้งรู้จักชนิดและสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ที่จะนำมาประกอบเป็นอวัยวะเทียม



ชวนคิด

ถ้าเพื่อนของนักเรียนพูดว่า เมื่อมีแรงที่เท่า ๆ กันมากระทำกับวัสดุ A และวัสดุ B แล้ววัสดุ A ยืดออกได้ยาวมากกว่า วัสดุ B แสดงว่าวัสดุ A มีสภาพยืดหยุ่นดีกว่าวัสดุ B นักเรียนเห็นด้วยกับเพื่อนหรือไม่ อย่างไร

