



หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑

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

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๒

ISBN 978-616-576-333-2

จำนวน ๑๓๐,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๖

จัดจำหน่ายโดย

องค์การค้าของ สกสค. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

❖ มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พิจารณาแล้วอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

ว่าที่ร้อยตรี

(ธนุ วงษ์จินดา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

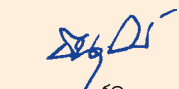
คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑ นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว แรงและพลังงาน และการเปลี่ยนแปลงของสาร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมทั้งการพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ได้เป็นอย่างดี

กระทรวงศึกษาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยตรี



(ธนุ วงษ์จินดา)

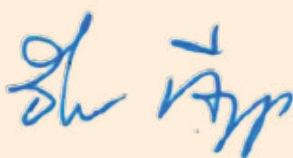
เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑ ขึ้น ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่มีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้อกับทักษะกระบวนการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑ นี้ จัดเรียงลำดับของเนื้อหาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว แรงและพลังงาน และการเปลี่ยนแปลงของสาร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ ตอบคำถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ นอกจากนี้หนังสือเรียนยังมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้น ๆ มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ ครูผู้สอน และนักวิชาการจากหน่วยงานและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 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

คำถามที่ต้องตอบได้หลัง
การทำกิจกรรม



สิ่งที่ได้เรียนรู้

สรุปแนวคิดที่เรียนรู้จากกิจกรรม



อยากรู้ีกว่า

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



วิทย์กับอาชีพ : อาชีพที่เกี่ยวข้องกับเรื่องหรือกิจกรรม

รักษ์โลก : คำถามหรือแนวคิดที่กระตุ้นให้นักเรียนมีจิตสำนึกในการดูแลทรัพยากรธรรมชาติ

สื่อเสริมเพิ่มความรู้อ



สื่อ QR Code



สื่อการเรียนรู้



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

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา

- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครอง
- การหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป

การกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ให้สอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลอง

การทดลอง

กระบวนการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบ การปฏิบัติ และการบันทึกผลการทดลอง

การสร้างแบบจำลอง

การสร้าง พัฒนา หรือใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเป็นตัวแทนสิ่งต่าง ๆ เช่น วัตถุ กระบวนการ ปรากฏการณ์ เพื่อสื่อสาร บรรยาย อธิบาย หรือพยากรณ์สิ่งที่ศึกษา

การใช้จำนวน

การใช้ความรู้เชิงจำนวนและการคำนวณเพื่อบรรยายหรือบรรยายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลอง

การจำแนกประเภท

การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ความเหมือนหรือแตกต่างกันเป็นเกณฑ์

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

การนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความหมาย เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

การพยากรณ์

การนำข้อมูลหรือแบบรูปของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้น

การลงความเห็นจากข้อมูล

การใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานหรือที่เกี่ยวข้องกับการทดลองให้เข้าใจตรงกัน เพื่อให้สามารถสังเกตและวัดได้

การตั้งสมมติฐาน

การคาดการณ์เหตุผลหรือคำอธิบายของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การแปลความหมายข้อมูลที่รวบรวมได้ เช่น การบรรยาย ลักษณะของข้อมูล การบอกความหมายข้อมูล การอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือการเลือกข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นหลักฐาน เพื่อสร้างคำอธิบายหรือลงข้อสรุปในการตอบคำถามที่สำรวจตรวจสอบ

ขั้นผสม

การสร้างสรรค์

การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด รวมถึงความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิม หรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการกลั่นกรอง ทบทวน วิเคราะห์ และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุงแนวคิดที่จะส่งผลให้ความพยายามอย่างสร้างสรรค์นี้เป็นไปได้มากที่สุด

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 แล้วสื่อสารโดยการใช้อำพุด ไม่ใช่คำพูดหรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลากหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้ส่งสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อเป็นเครื่องมือในการสืบค้น จัดกระทำ ประเมิน และสื่อสารข้อมูลความรู้ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ



หมายเหตุ ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนในระดับประถมศึกษาควรได้รับการพัฒนา

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 1 การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	1
บทที่ 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	2
• เรื่องที่ 1 เส้นทางของขยะจากมือเรา	7
กิจกรรมที่ 1 จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	9
และสร้างแบบจำลองได้อย่างไร	
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	15
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	18
หน่วยที่ 2 แรงแและพลังงาน	25
บทที่ 1 แรงแลพัธ์และแรงแลเอียดทาน	26
• เรื่องที่ 1 แรงแลพัธ์	28
กิจกรรมที่ 1 หาแรงแลพัธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้อย่างไร	30
• เรื่องที่ 2 แรงแเอียดทาน	37
กิจกรรมที่ 2 แรงแเอียดทานมีผลต่อวัตถุอย่างไร	38
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 แรงแลพัธ์และแรงแเอียดทาน	43
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 แรงแลพัธ์และแรงแเอียดทาน	44
บทที่ 2 แลียง	48
• เรื่องที่ 1 แลียงกับการได้ยิน	50
กิจกรรมที่ 1.1 แลียงเคลื่อนที่ได้อย่างไร	51
กิจกรรมที่ 1.2 แลียงสูง แลียงต่ำ เกิดได้อย่างไร	57
กิจกรรมที่ 1.3 แลียงดัง แลียงค่อย ขึ้นอยู่กับอะไร	61
กิจกรรมที่ 1.4 มลพิษทางแลียงเป็นอย่างไร	65
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 แลียง	71
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 แลียง	72

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของสาร	75
บทที่ 1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	76
• เรื่องที่ 1 การเปลี่ยนสถานะ	78
กิจกรรมที่ 1.1 น้ำแข็งมีการเปลี่ยนสถานะอย่างไร	80
กิจกรรมที่ 1.2 น้ำผลไม้เป็นเกล็ดน้ำแข็งได้อย่างไร	84
กิจกรรมที่ 1.3 พิมเสนมีการเปลี่ยนสถานะอย่างไร	87
• เรื่องที่ 2 การละลาย	95
กิจกรรมที่ 2 การละลายเป็นอย่างไร	96
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	100
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	101
บทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	106
• เรื่องที่ 1 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	108
กิจกรรมที่ 1.1 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีคืออะไร	109
กิจกรรมที่ 1.2 รู้ได้อย่างไรว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	112
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	118
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	119
บทที่ 3 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้	124
• เรื่องที่ 1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้	126
กิจกรรมที่ 1 ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้เป็นอย่างไร	128
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 3 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้	133
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้	134
แบบทดสอบท้ายเล่ม	138
อภิธานศัพท์	149
บรรณานุกรม	150
คณะทำงาน	151

หน่วยที่
1

การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

บทที่ 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำถามสำคัญประจำหน่วย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ทำให้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร



เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

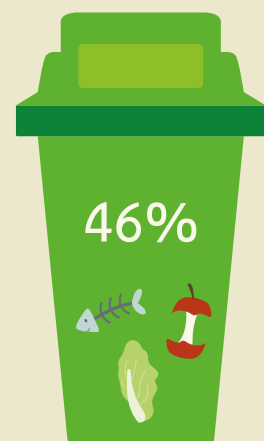
1. อธิบายและใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
2. อธิบายและใช้ทักษะการสร้างแบบจำลองในการนำเสนอแนวคิดทางวิทยาศาสตร์
3. ใช้ทักษะการพยากรณ์ในการคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ

บทที่ 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

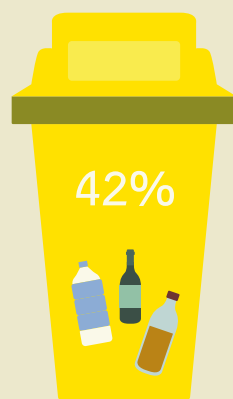


แนวคิดสำคัญ

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การสร้างแบบจำลองและการพยากรณ์เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบคำถามที่ยากเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ



ขยะย่อยสลายได้



ขยะรีไซเคิล



ขยะทั่วไป



ขยะอันตราย
หรือขยะพิษ

รูปที่ 1 ประเภทของขยะแบ่งตามลักษณะของขยะ

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะใช้วิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสรุปเป็นความรู้และตอบคำถามที่สงสัย เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนมากและมีหลายลักษณะ จึงต้องนำข้อมูลทั้งหมดมาทำให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายและถูกต้องในเวลาอันรวดเร็ว การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ แบบจำลอง รูปแบบที่กำลังนิยม คือ อินโฟกราฟิก ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ภาพและข้อความสั้น ๆ เช่น อินโฟกราฟิกเกี่ยวกับขยะมูลฝอย ดังรูป ทำให้รู้ว่าขยะมูลฝอยมีกี่ประเภท และแต่ละประเภทมีปริมาณเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของขยะทั้งหมด

อยากรู้หรือไม่ว่า การนำข้อมูลมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ต้องใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอย่างไร ทักษะการพยากรณ์ช่วยคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร และเราใช้ทักษะการสร้างแบบจำลองในการนำเสนอสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร เราจะได้มาเรียนรู้กันในบทนี้



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

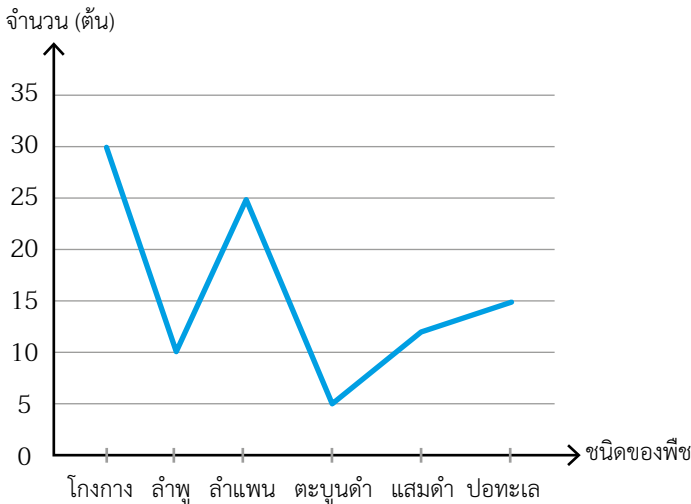
สำรวจความรู้ก่อนเรียนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามต่อไปนี้ ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

1. จากการสำรวจพืชในป่าชายเลนแห่งหนึ่ง พบต้นโกงกาง 30 ต้น ต้นลำพู 10 ต้น ต้นลำแพน 25 ต้น ต้นตะบูนดำ 5 ต้น ต้นแสมดำ 12 ต้น และต้นปอทะเล 15 ต้น การนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบจำนวนพืชในป่าชายเลน ข้อใดที่ช่วยให้เข้าใจได้ตรงกัน รวดเร็ว ถูกต้อง และชัดเจน

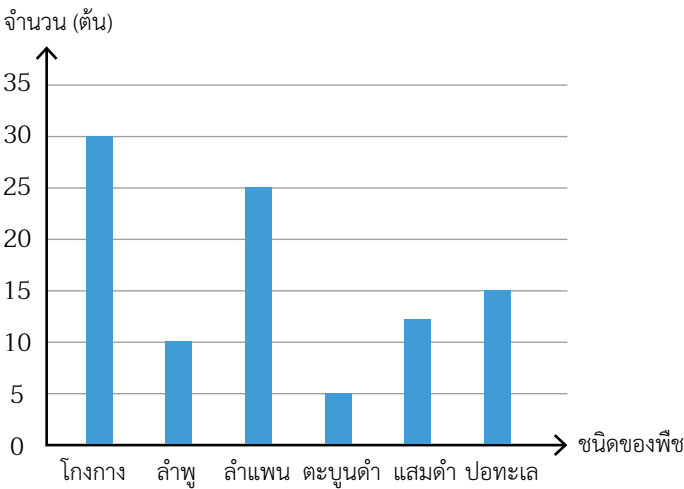
ก. ตาราง

ชนิดของพืช	จำนวน (ต้น)
โกงกาง	30
ลำพู	10
ลำแพน	25
ตะบูนดำ	5
แสมดำ	12
ปอทะเล	15

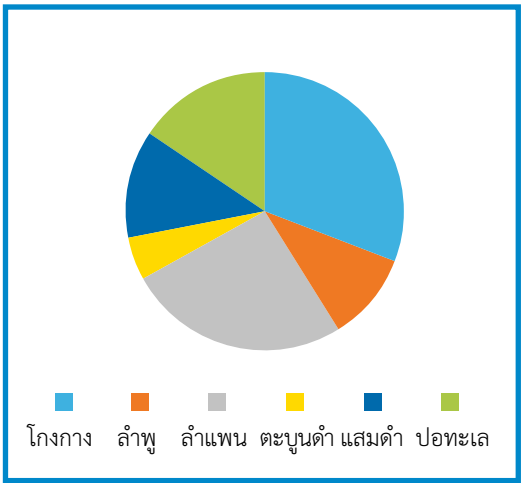
ข. กราฟเส้น



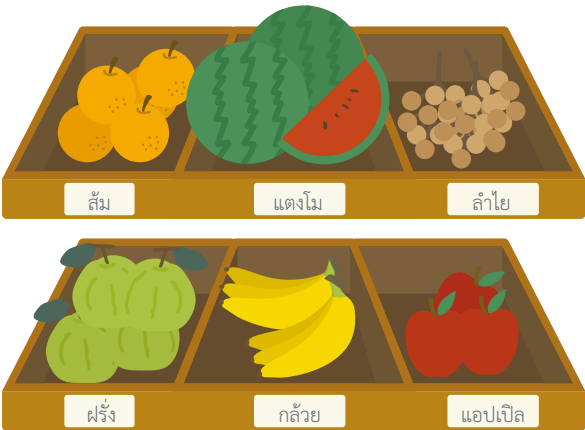
ค. แผนภูมิแท่ง



ง. แผนภูมิวงกลม



2. จากรูป บรรยายตำแหน่งที่วางผลไม้แต่ละชนิดให้ถูกต้องได้อย่างไร



3. ในการผลิตเกลือ ใช้พื้นที่ผลิตเกลือได้ปริมาณ ดังตาราง

พื้นที่ (ไร่)	ปริมาณเกลือ (กิโลกรัม)
25	100,000
30	120,000
35	140,000
40	?
45	180,000

เมื่อใช้พื้นที่ 40 ไร่ จะผลิตเกลือได้กี่กิโลกรัม

- ก. 150,000

ข. 160,000
- ค. 170,000

ง. 180,000

4. ใส่ยา 1 เม็ด ในน้ำปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิต่างๆ บันทึกเวลาที่เม็ดยาแต่ละเม็ดละลายหมด ได้ผลดังตาราง

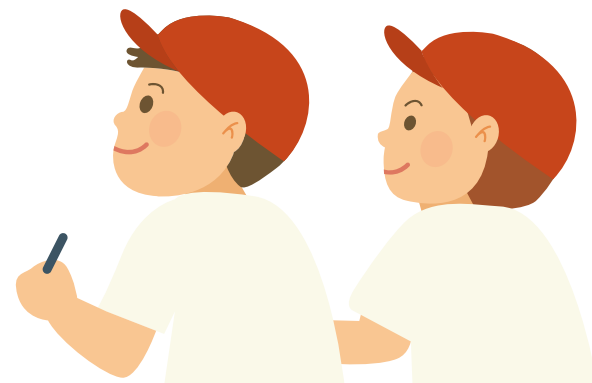
อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	เวลาที่เม็ดยาละลายหมด (วินาที)
40	45
50	40
60	35
70	30

อุณหภูมิของน้ำเป็นเท่าใด ยาจึงจะละลายหมดภายใน 20 วินาที

- ก. 100 องศาเซลเซียส ข. 90 องศาเซลเซียส
ค. 80 องศาเซลเซียส ง. 75 องศาเซลเซียส

5. สถานการณ์ต่อไปนี้เป็นการสร้างและใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายสิ่งต่างๆ หรือไม่ เพราะเหตุใด

- 5.1 วาดแผนที่เพื่อแสดงแผนผังของโรงเรียน
5.2 เขียนป้ายบอกทางไปห้องน้ำ
5.3 ปั่นดินน้ำมันเป็นแมงมุมมดแล้วอธิบายลักษณะให้เพื่อนฟัง
5.4 วาดภาพแสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำ
5.5 สร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติแสดงการหมุนเวียนของเลือด



เรื่องที่ 1 เส้นทางของขยะจากมือเรา



คิดก่อนอ่าน

1. การพยากรณ์ทำได้อย่างไร
2. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลคืออะไร
3. แบบจำลองมีรูปแบบอะไรบ้าง



คำสำคัญ

- การพยากรณ์ (predicting)
- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (organizing and communicating data)
- การสร้างแบบจำลอง (formulating models)



ขณะที่พอเพียงกำลังเดินกลับบ้าน มองเห็นถังขยะหลาย ๆ สี วางอยู่ข้างถนนในหมู่บ้าน เขาสงสัยว่า ทำไมถังขยะมีสีแตกต่างกัน พอเพียงสืบค้นข้อมูล พบว่าถังขยะแต่ละสีมีไว้สำหรับทิ้งขยะแต่ละประเภท เมื่อรวบรวมขยะจากที่ต่างๆ แล้ว จะส่งไปยังศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยต่างๆ ซึ่งเป็นสถานที่นำขยะส่วนใหญ่ เช่น เศษอาหาร ใบไม้ ไปทำปุ๋ยหมัก ขยะบางประเภทจะนำเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนขยะที่ไม่สามารถนำไปทำปุ๋ยหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จะนำไปฝังกลบในพื้นที่ฝังกลบ

จากข้อมูลที่ได้โดยการสังเกตและวัดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น อาจทำการพยากรณ์หรือคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ว่า อีกไม่กี่ปีข้างหน้าศูนย์กำจัดมูลฝอยบางศูนย์จะไม่มีพื้นที่ฝังกลบขยะเหลืออยู่ เนื่องจากพื้นที่ฝังกลบมีจำกัดแต่ปริมาณขยะที่นำไปฝังกลบมีเพิ่มขึ้นทุกปี ถ้าเราช่วยกันแยกประเภทของขยะเพื่อง่ายต่อการนำขยะไปใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ เช่น นำขยะบางประเภทมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า จะช่วยลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปฝังกลบได้

พอเพียงอยากเล่าข้อมูลที่สืบค้นมาได้ให้เพื่อน ๆ เข้าใจ แต่ข้อมูลมีมากและใช้เวลานานในการอธิบาย จึงไปปรึกษาคูว่า จะทำอย่างไร ครูแนะนำว่า ควรนำข้อมูลนั้นมาเรียบเรียงหรือมาจัดกระทำในรูปแบบที่น่าสนใจ และเข้าใจได้ง่าย ซึ่งเป็นการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยอาจพิจารณาว่าข้อมูลนั้นเหมาะที่จะนำเสนอในรูปแบบใด เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ แบบจำลอง อินโฟกราฟิก



นอกจากนี้ครูยังบอกอีกว่าแบบจำลองเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนสิ่งต่าง ๆ โดยนำมาใช้สื่อสาร บรรยาย หรืออธิบายลักษณะบางประการเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้เช่นเดียวกัน การสร้างแบบจำลองทำได้หลายรูปแบบ เช่น แบบจำลอง 2 มิติ แบบจำลอง 3 มิติ แผนภาพ สื่อเคลื่อนไหว เสมือนจริง โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ลองคิดดูสิว่า พอเพียงจะจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบใดในการอธิบายเกี่ยวกับการเดินทางของขยะจากมือของแต่ละคนจนถึงศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยให้เพื่อน ๆ เข้าใจง่ายและน่าสนใจ



รู้หรือยัง

1. การพยากรณ์ทำได้อย่างไร
2. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลคืออะไร
3. แบบจำลองมีรูปแบบอะไรบ้าง

กิจกรรมที่ 1 | จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และสร้างแบบจำลองได้อย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณขยะ
2. พยากรณ์เกี่ยวกับปริมาณขยะ
3. สร้างแบบจำลองเพื่อบรรยายการเคลื่อนที่ของกลิ่นขยะ



สิ่งที่ต้องใช้

- กระดาษปรู๊ฟ
- ไม้บรรทัด
- ดินสอสี
- ตลับเมตรหรือไม้เมตร
- ดินสอ
- วัสดุอื่น ๆ เช่น ลูกปัด เชือกไหมพรม
- น้ำมันหอมระเหย หรือ สารอื่น ๆ ที่มีกลิ่น



ทำอย่างไร

ตอนที่ 1

1. อ่านข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย ดังนี้

ข้อมูลจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคและสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดพบว่า ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2551 - พ.ศ. 2560 มีประมาณ 239, 241, 242, 253, 247, 267, 262, 268, 271 และ 274 แสนตัน ตามลำดับ

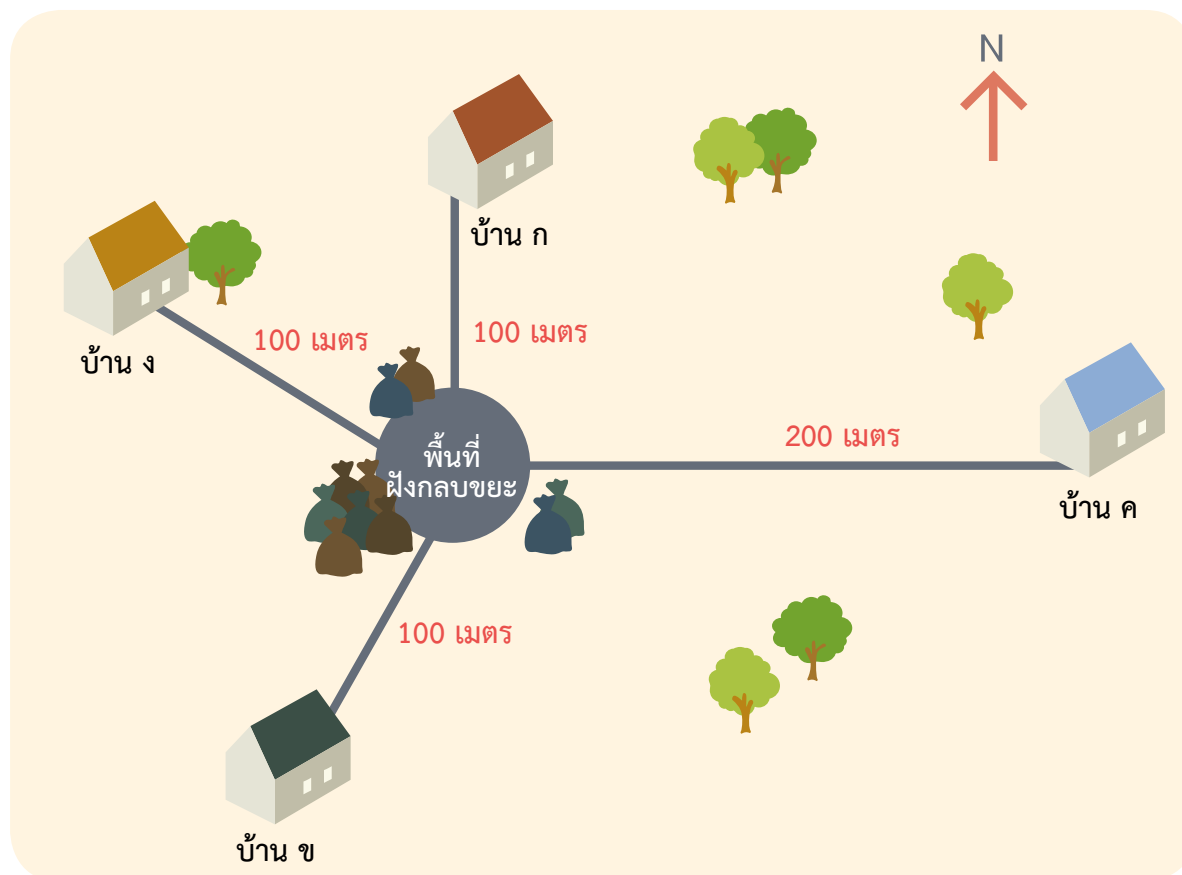
2. จัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทยในรูปแบบตาราง และแผนภูมิแท่ง บันทึกผล

3. ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและแผนภูมิแท่ง แสดงปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทยที่เกิดขึ้นในแต่ละปี และลงความเห็นว่าการนำเสนอรูปแบบใดที่เข้าใจง่าย ชัดเจน ในเวลาอันรวดเร็ว บันทึกผลและนำเสนอ
4. ร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายในกลุ่มของตนเองว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 - พ.ศ. 2560 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร บันทึกผลและนำเสนอ
5. ร่วมกันพยากรณ์และบันทึกว่า ปริมาณขยะมูลฝอยในปี พ.ศ. 2548 และ พ.ศ. 2563 จะเป็นอย่างไร พร้อมบอกเหตุผลและนำเสนอ

ตอนที่ 2

1. อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้

พื้นที่ฝังกลบขยะแห่งหนึ่งตั้งอยู่ในชุมชนซึ่งอยู่ห่างจากบ้าน ก ข ค และ ง ดังรูป บ้านแต่ละหลังจะได้รับกลิ่นรบกวนที่มาจากพื้นที่ฝังกลบขยะแห่งนี้ ซึ่งกลิ่นเกิดจากอนุภาคของสารที่มีกลิ่นในขยะเคลื่อนที่ผ่านอากาศมายังบ้านแต่ละหลัง



2. แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลว่า อนุภาคของกลิ่นขยะมีลักษณะอย่างไร และอนุภาคของสารที่มีกลิ่นมีทิศทางการเคลื่อนที่จากบริเวณพื้นที่ฝังกลบไปยังบ้านต่าง ๆ อย่างไร จากนั้นสร้างแบบจำลองเพื่อแสดงอนุภาคและทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารที่มีกลิ่นไปยังบ้านแต่ละหลังในตำแหน่งต่าง ๆ โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดให้หรือวัสดุอื่น ๆ ตามความคิดของนักเรียน
3. แต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอนุภาคและทิศทางการเคลื่อนที่ของกลิ่น โดยใช้น้ำมันหอมระเหยแทนกลิ่นจากพื้นที่ฝังกลบขยะ และตำแหน่งที่ยืนแทนตำแหน่งบ้านแต่ละหลัง จากนั้นสังเกตกลิ่นเมื่อยืนอยู่ในทุก ๆ ตำแหน่งตามรูป (โดยกำหนดมาตราส่วน 100 เมตร : 1 เมตร)
4. ร่วมกันอภิปรายเพื่อลงความเห็น ว่า กลิ่นน้ำมันหอมระเหยเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ อย่างไร
5. นำข้อมูลที่ได้มาประเมินและปรับปรุงแบบจำลองอนุภาคและทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารที่มีกลิ่นไปยังบ้านแต่ละหลัง นำเสนอ





ฉันรู้อะไร

ตอนที่ 1

1. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทยทำได้ในรูปแบบใดบ้าง
2. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลมีประโยชน์อย่างไร
3. การพยากรณ์ปริมาณขยะมูลฝอยทำได้อย่างไร
4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลและการพยากรณ์ปริมาณขยะมูลฝอย

ตอนที่ 2

1. สร้างแบบจำลองอนุภาคและทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารที่มีกลิ่นไปยังบ้านแต่ละหลังอย่างไร
2. แบบจำลองที่สร้างขึ้นใช้บรรยายอนุภาคและทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารที่มีกลิ่นไปยังบ้านแต่ละหลังได้อย่างไร
3. มีการปรับปรุงแบบจำลองหรือไม่ อย่างไร
4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองอนุภาคและทิศทางการเคลื่อนที่ของกลิ่นขยะ
5. จากสิ่งที่ค้นพบทั้งสองตอน สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ และการสร้างแบบจำลอง

การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรืออื่นๆ มาทำให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายขึ้น เพื่อสื่อความหมายข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน และมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจน การพยากรณ์เป็นการคาดการณ์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตหรือที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลที่พบมาก่อนจากการสังเกต การวัด หรืออื่นๆ ส่วนการสร้างแบบจำลองเป็นการสร้างบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา เพื่อใช้เป็นตัวแทนของวัตถุ เหตุการณ์ หรือการเปลี่ยนแปลง และใช้สิ่งที่ทำขึ้นนั้นมาบรรยายลักษณะของวัตถุ เหตุการณ์ หรือการเปลี่ยนแปลงนั้น



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ และการสร้างแบบจำลอง (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น สมการทางคณิตศาสตร์จัดเป็นแบบจำลองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด



ตรวจสอบตนเอง

ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

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



ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้บ้าง

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

รักษ์โลก

ปัญหาขยะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับคนทั้งโลก แนวคิดที่ได้นำเสนออย่างแพร่หลายแนวคิดหนึ่งก็คือ การส่งเสริมให้ช่วยกันลดขยะหรือทำให้เกิดขยะน้อยลง โดยการปรับพฤติกรรมของตนเอง เพื่อลดการสร้างขยะให้กับโลกน้อยที่สุด (zero waste lifestyle) เช่น การใช้แก้วน้ำส่วนตัว แทนการใช้แก้วน้ำที่ใช้แล้วทิ้ง หรือการนำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วมาใช้ซ้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด รวมถึงการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ลองสังเกตดูสิว่า ในแต่ละวันเราทำให้เกิดขยะมากน้อยเพียงใด และเราจะลดปริมาณขยะได้อย่างไรบ้าง



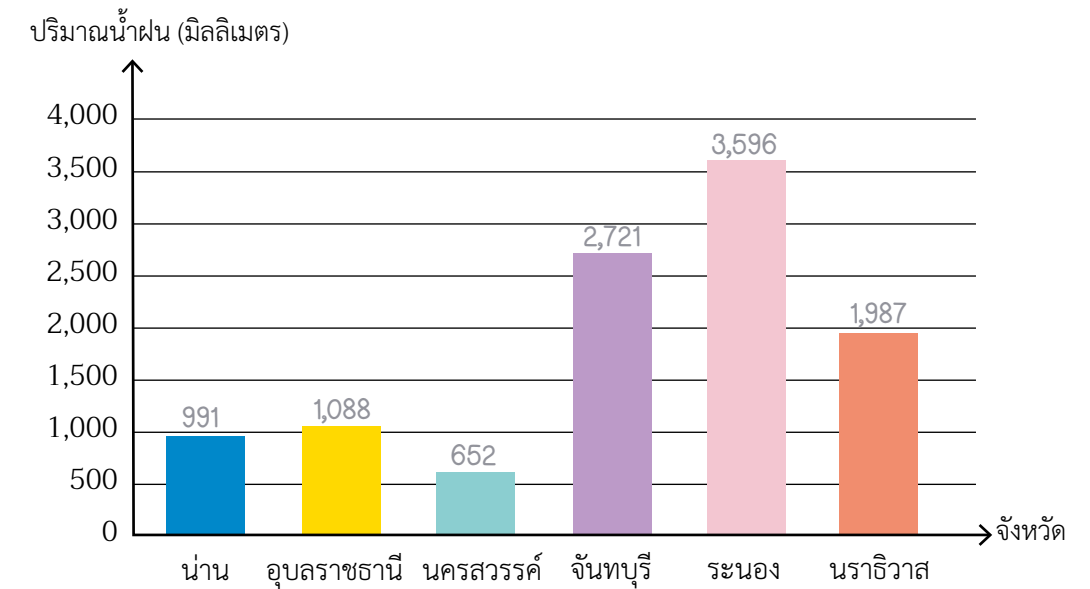
รู้อะไรในเรื่องนี้

เรื่องที่ 1

เส้นทางของขยะจากมือเรา

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นการนำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ เช่น การสืบค้นข้อมูล การสำรวจ การสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ ที่ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น ตาราง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ เพื่อสื่อสารข้อมูลให้เข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจนและง่ายขึ้น เช่น ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในประเทศไทยในแต่ละปี สามารถนำมาจัดกระทำในรูปแบบแผนภูมิแท่ง ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2558 ของจังหวัดน่าน อุบลราชธานี นครสวรรค์ จันทบุรี ระนอง และนราธิวาสจากสถานีอุตุนิยมวิทยาของแต่ละจังหวัด สามารถนำมาจัดกระทำเป็นแผนภูมิแท่งเพื่อนำเสนอ และเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนของแต่ละจังหวัดได้ดังนี้

ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดต่าง ๆ ปี พ.ศ. 2558

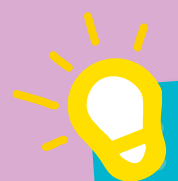
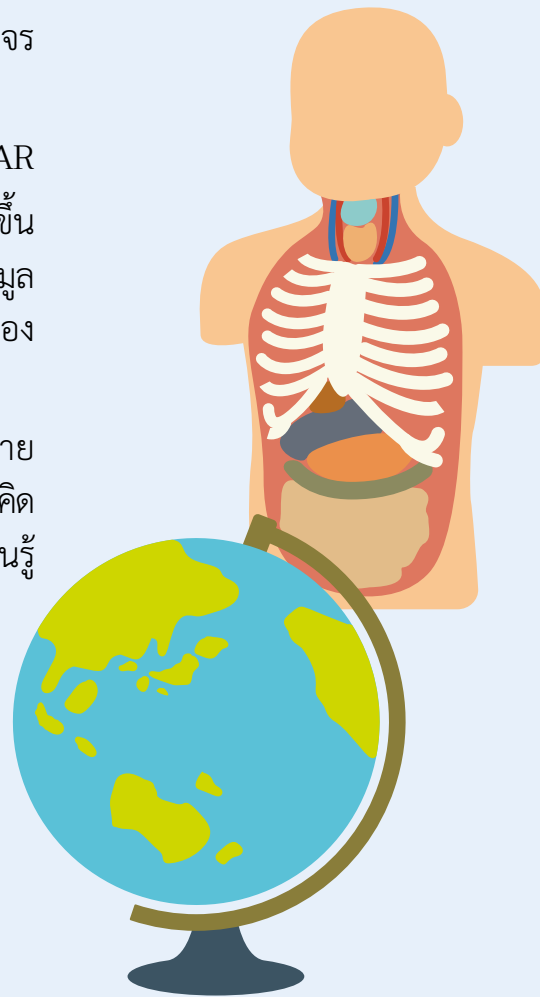


การสร้างแบบจำลองเป็นการสร้างบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา เพื่อเป็นตัวแทนของแนวคิด เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งนำมาใช้สื่อสาร บรรยาย หรืออธิบายแนวคิด เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้นๆ แบบจำลองมีหลากหลายรูปแบบ เช่น

- แบบจำลองทางกายภาพ 3 มิติ เช่น แบบจำลองโลก แบบจำลองร่างกาย
- แบบจำลอง 2 มิติหรือแผนภาพ เช่น แผนภาพวงจรไฟฟ้า แผนที่ดาว โซ่ออาหาร
- แบบจำลองสื่อเคลื่อนไหวเสมือนจริงในรูปแบบ AR

การพยากรณ์เป็นการคาดการณ์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตหรือเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสังเกต การวัด การสร้างแบบจำลอง หรือวิธีอื่นๆ

สงสัยหรือไม่ว่า การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลและการสร้างแบบจำลองสามารถนำไปใช้อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับแรงและพลังงานได้หรือไม่ อย่างไร เราจะได้เรียนรู้กันต่อไป



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รู้อะไรในบทนี้

ผังมโนทัศน์ประจำบทที่ 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เช่น

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

เป็น

การนำข้อมูลมาทำให้อยู่ในรูปแบบใหม่ เพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจง่าย ถูกต้อง ชัดเจน และรวดเร็ว

การพยากรณ์

เป็น

การคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

โดย

อาศัยข้อมูลที่พบมาก่อนจากการสังเกตหรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ

การสร้างแบบจำลอง

เป็น

การสร้างและใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเป็นตัวแทนแนวคิด เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เพื่อสื่อสาร บรรยาย หรืออธิบายสิ่งเหล่านั้น



อย่าลืมกลับไปตรวจสอบคำตอบ
ในสำรวจความรู้ก่อนเรียนนะ

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. จากข้อมูลส่วนประกอบของอากาศพบว่า ในอากาศ 100 ส่วน ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน 78.00 ส่วน แก๊สออกซิเจน 21.00 ส่วน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.04 ส่วน และแก๊สอื่น ๆ เช่น อาร์กอน 0.96 ส่วน นำมาจัดกระทำเพื่อสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

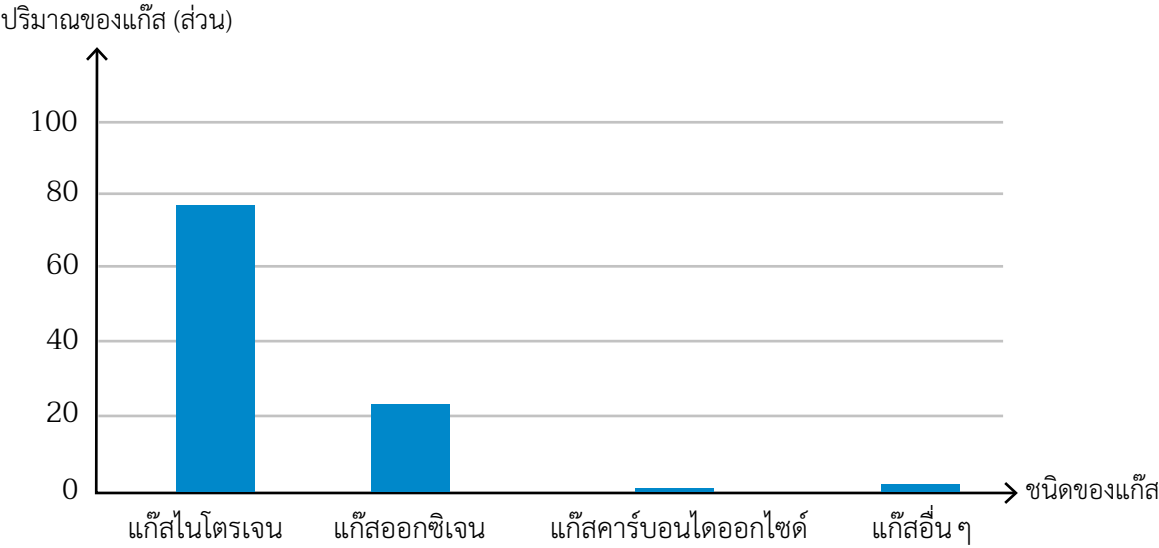
รูปแบบที่ 1 ตาราง

ปริมาณแก๊สชนิดต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอากาศ

ชนิดของแก๊ส	ปริมาณของแก๊สในอากาศ 100 ส่วน
แก๊สไนโตรเจน	78.00
แก๊สออกซิเจน	21.00
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	0.04
แก๊สอื่น ๆ เช่น อาร์กอน	0.96

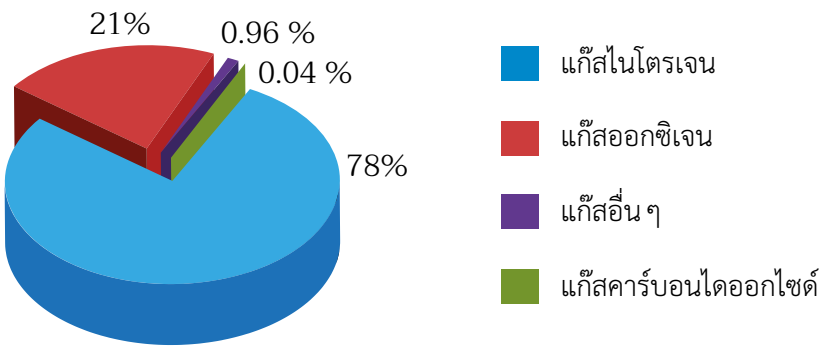
รูปแบบที่ 2 แผนภูมิแท่ง

ปริมาณแก๊สชนิดต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอากาศ



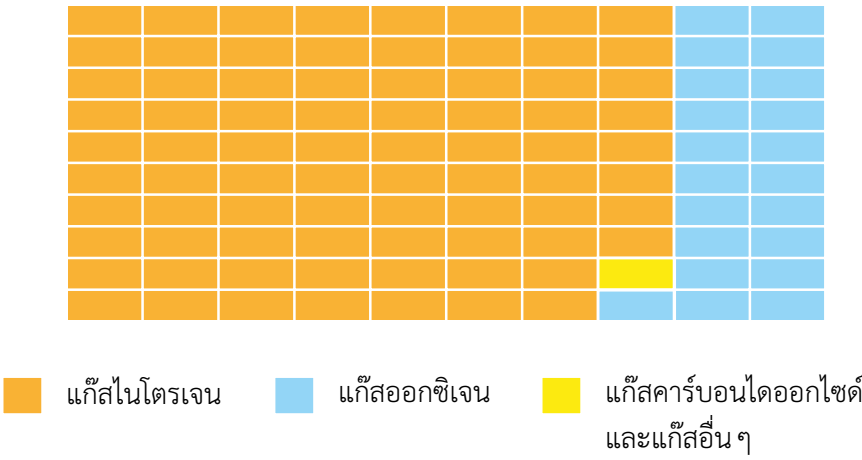
รูปแบบที่ 3 แผนภูมิวงกลม

ปริมาณแก๊สชนิดต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอากาศ



รูปแบบที่ 4 ตาราง 100 ช่อง

ปริมาณแก๊สชนิดต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอากาศ



นักเรียนจะเลือกจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศในรูปแบบใด เพราะเหตุใด

2. เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลวชนิดหนึ่ง แล้ววัดอุณหภูมิของของเหลวทุก ๆ 1 นาที ได้ผลดังตาราง

ตาราง อุณหภูมิของของเหลวที่เวลาต่าง ๆ

นาทีที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
1	40
2	42
3	44
4	?

นาทีที่ 4 อุณหภูมิจะเป็นกี่องศาเซลเซียส

- ก. 44
- ข. 45
- ค. 46
- ง. 47

3. แบบจำลองไดอิจบายแนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง ได้ถูกต้องที่สุด ถ้ากำหนดให้ ● แทนแหล่งกำเนิดเสียง และ → แทนทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง

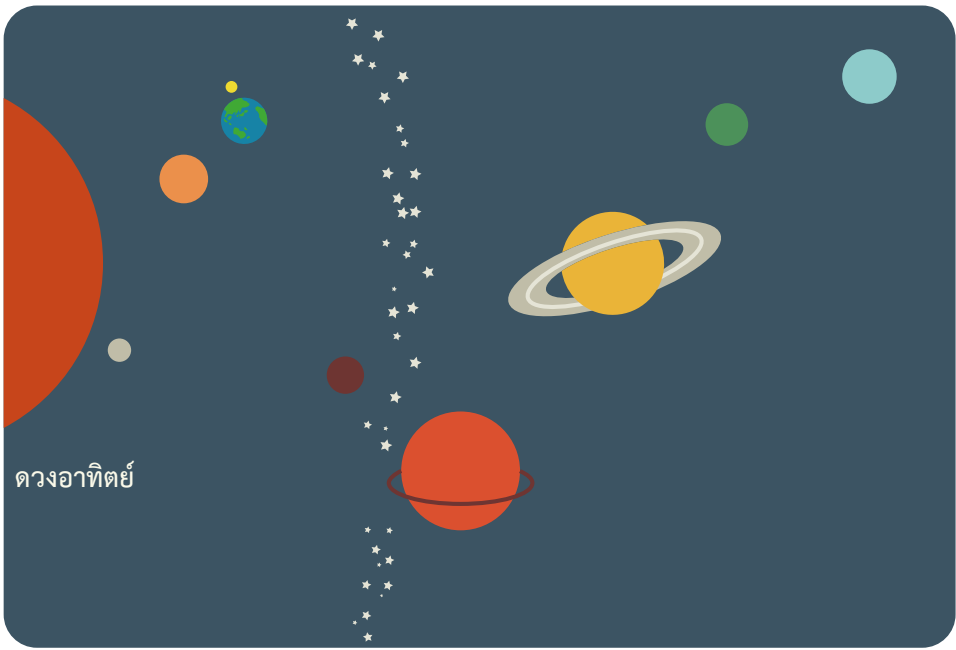
- ก. แผ่นซีดี
- ข. พีระมิด



- ค. ลูกบอล
- ง. ถังทรงกระบอก



4. แบบจำลองระบบสุริยะ มีลักษณะดังรูป



ตอบคำถามต่อไปนี้

- 4.1 แบบจำลองระบบสุริยะนี้ เหมือนของจริงอย่างไร
- 4.2 แบบจำลองระบบสุริยะนี้ ไม่เหมือนของจริงอย่างไร
- 4.3 ถ้าจะปรับปรุงแบบจำลองนี้ให้เหมือนของจริง ทำได้อย่างไร



ร่วมคิด ร่วมทำ

สำรวจข้อมูลขยะในโรงเรียน นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับ ปริมาณขยะและชนิดขยะ จากนั้นร่วมกันหาวิธีการแยกขยะ แต่ละชนิด



วิทย์ใกล้ตัว

การสื่อสารเป็นทักษะสำคัญอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวัน การสื่อสารความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ให้คนทั่วไปเข้าใจได้ง่ายภายในระยะเวลาสั้นๆ เป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับทุกคน มีวิธีการสื่อสารที่สามารถสร้างความประทับใจและใช้เวลาไม่มากนัก เช่น การนำเสนอภายใน 3 นาที ซึ่งเป็นการพูดเรื่องที่กำลังเป็นที่สนใจหรือยาก ซับซ้อนให้คนอื่น ๆ เข้าใจได้ง่ายภายใน 3 นาที ทั้งนี้ผู้พูดต้องเตรียมการพูด เช่น เตรียมเนื้อหา เลือกวิธีการสื่อสาร เลือกใช้คำ รวมถึงสื่อประกอบเพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งการเตรียมการพูดภายใน 3 นาที จำเป็นต้องใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและอาจใช้ทักษะการสร้างแบบจำลองร่วมด้วย



รูปที่ 2 การนำเสนอภายใน 3 นาที ของ ดร.อาภรณ์ หวังวิวัฒน์สิน
ที่มา : บริติช เคานซิล

