



หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๒

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

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๒

ISBN 978-616-576-334-9

จำนวน ๑๖๐,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๖

จัดจำหน่ายโดย

องค์การค้าของ สกสค. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

❖ มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ 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 ๕ เล่ม ๒ นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับวัฏจักรและสิ่งมีชีวิต 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 ๒ ขึ้น ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่มีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้อย่างลึกซึ้งกับทักษะกระบวนการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๒ นี้ จัดเรียงลำดับของเนื้อหาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัฏจักรและสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ ตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ นอกจากนี้หนังสือเรียนยังมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้น ๆ มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒินักวิชาการอิสระ ครูผู้สอน และนักวิชาการ จากหน่วยงานและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ระเคช 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



ทำอะไร

ขั้นตอนการลงมือทำกิจกรรม



เรียนรู้อย่างปลอดภัย

ข้อควรระวังในการทำกิจกรรม



ฉันรู้อะไร

คำถามที่ต้องตอบได้หลัง
การทำกิจกรรม



สิ่งที่ได้เรียนรู้

สรุปแนวคิดที่เรียนรู้จากกิจกรรม



อยากรู้จักว่า

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

สื่อเสริมเพิ่มความรู้



สื่อ QR Code



สื่อการเรียนรู้

บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ความเป็นจริงเสริม (ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ)

ผ่านโปรแกรมประยุกต์ “AR สสวท. วิทย์ประถม”

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้เพื่อสืบเสาะหาความรู้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชั้น



การสร้างสรรค์

การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด รวมถึงความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิม หรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการถ่วงถ่วง 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 ไม่ใช่คำพูดหรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลากหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้ส่งสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อเป็นเครื่องมือในการสืบค้น จัดกระทำ ประเมิน และสื่อสารข้อมูลความรู้ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ

หมายเหตุ ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่นักเรียนในระดับประถมศึกษาควรได้รับการพัฒนา

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 4 วัฏจักร	1
บทที่ 1 วัฏจักรน้ำ	2
• เรื่องที่ 1 แหล่งน้ำ	5
กิจกรรมที่ 1.1 น้ำแต่ละแหล่งบนโลกมีอยู่เท่าใด	6
กิจกรรมที่ 1.2 ทำอย่างไรจึงจะใช้น้ำอย่างประหยัดและอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่นได้	11
• เรื่องที่ 2 เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง	17
กิจกรรมที่ 2 เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นได้อย่างไร	20
• เรื่องที่ 3 หยาดน้ำฟ้า	26
กิจกรรมที่ 3 ฝน หิมะ และลูกเห็บเกิดขึ้นได้อย่างไร	30
• เรื่องที่ 4 การหมุนเวียนของน้ำ	36
กิจกรรมที่ 4 วัฏจักรน้ำเป็นอย่างไร	37
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 วัฏจักรน้ำ	42
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 วัฏจักรน้ำ	43
บทที่ 2 วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาว	48
• เรื่องที่ 1 ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์	50
กิจกรรมที่ 1 มองเห็นดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ได้อย่างไร	52
• เรื่องที่ 2 กลุ่มดาวบนท้องฟ้า	56
กิจกรรมที่ 2.1 เหตุใดจึงเห็นกลุ่มดาวเป็นรูปร่างต่างๆ	58
กิจกรรมที่ 2.2 วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาวเป็นอย่างไร	60
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาว	70
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 วัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาว	71

สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 5 สิ่งมีชีวิต	75
บทที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	76
• เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	79
กิจกรรมที่ 1.1 ลักษณะทางพันธุกรรมของพืชมีอะไรบ้าง	81
กิจกรรมที่ 1.2 ลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์มีอะไรบ้าง	83
กิจกรรมที่ 1.3 ลักษณะทางพันธุกรรมของคนในครอบครัวเป็นอย่างไร	86
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	91
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	92
บทที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	96
• เรื่องที่ 1 โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่	99
กิจกรรมที่ 1 โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อย่างไร	101
• เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต	108
กิจกรรมที่ 2 สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอย่างไร	110
• เรื่องที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	115
กิจกรรมที่ 3 สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่อย่างไร	116
รู้อะไรในบทนี้ บทที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	122
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	124
แบบทดสอบท้ายเล่ม	128
อภิธานศัพท์	139
บรรณานุกรม	141
คณะทำงาน	142

หน่วยที่ 4

วัฏจักร

บทที่ 1 วัฏจักรน้ำ



เมื่อเรียนจบบทนี้ นักเรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งและระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
2. นำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ
3. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง
4. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ
5. สร้างแบบจำลองการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ

คำถามสำคัญประจำหน่วย

วัฏจักรน้ำและวัฏจักรการปรากฏของกลุ่มดาวเป็นอย่างไร และสำคัญกับมนุษย์อย่างไร

บทที่ 1 วัฏจักรน้ำ



แนวคิดสำคัญ

พื้นผิวโลกมีน้ำปกคลุมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นน้ำเค็ม ส่วนน้ำจืดที่นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก เราจึงต้องใช้น้ำอย่างประหยัด น้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ทั้งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในบรรยากาศ และน้ำในสิ่งมีชีวิตเกิดการหมุนเวียนระหว่างแหล่งต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำเป็นวัฏจักร



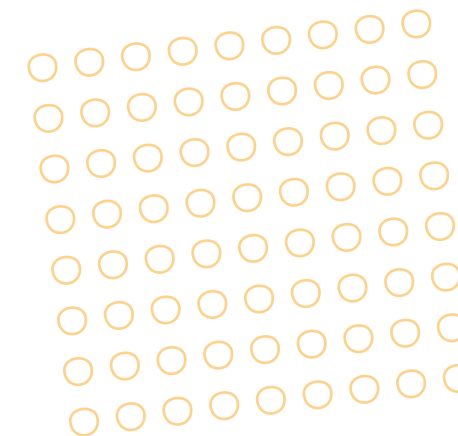
“เชื่อหรือไม่ว่า น้ำตกแห่งนี้เป็นน้ำที่ไดโนเสาร์เคยดื่มมาก่อน” เรามีความคิดเห็นอย่างไรกับคำถามนี้ อาจดูเหมือนเราไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่ถ้าสังเกตและพิจารณาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ ที่เราเห็นกันอยู่ทั่วไป อาจหาคำตอบนี้ได้ เราจะได้มาเรียนรู้กันในบทนี้



สำรวจความรู้ก่อนเรียน

สำรวจความรู้ก่อนเรียนเกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ โดยตอบคำถามต่อไปนี้ ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

- เรียงลำดับน้ำบนโลกที่มีปริมาณน้ำมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้อย่างไร
ก. ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง ฉ. ความชื้นในบรรยากาศ
ข. น้ำในสิ่งมีชีวิต ช. มหาสมุทรและทะเล
ค. ทะเลสาบ ซ. น้ำใต้ดิน
ง. ความชื้นในดิน ฌ. แม่น้ำ
จ. ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ญ. บึง
- วิธีการประหยัดน้ำทำได้อย่างไรบ้าง (ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 3 วิธี)
- สิ่งใดบ้างต่อไปนี้คือหยาดน้ำฟ้า
ฝน ลูกเห็บ น้ำค้าง เมฆ หมอก หิมะ
- สิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้มีสถานะใด
เมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ ลูกเห็บ



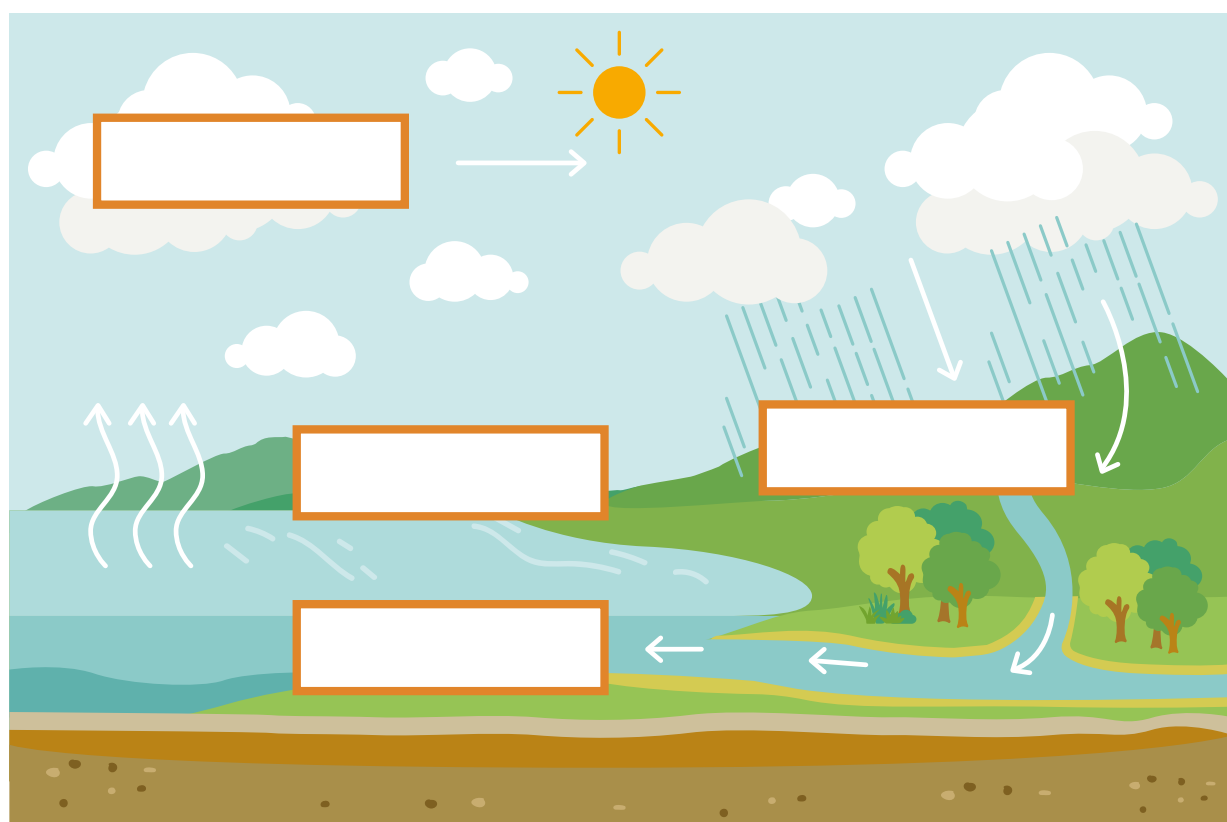
5. เติมข้อความต่อไปนี้ลงในแผนภาพวัฏจักรน้ำให้ถูกต้องได้อย่างไร

การควบแน่นของไอน้ำ

การระเหยของน้ำ

หยาดน้ำฟ้า

น้ำไหลออกสู่ทะเล



เรื่องที่ 1

แหล่งน้ำ



คิดก่อนอ่าน

1. น้ำมีความสำคัญอย่างไร
2. แหล่งน้ำคืออะไร
3. แหล่งน้ำบนโลกมีอยู่ที่ใดบ้าง



คำสำคัญ

- แหล่งน้ำ (water reservoir)

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช สัตว์ และมนุษย์ เราไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้โดยไม่ดื่มน้ำ นอกจากนี้ เรายังใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ เช่น อาบน้ำ แปรงฟัน ชักผ้า ล้างจาน น้ำเหล่านี้มาจาก**แหล่งน้ำ**ต่าง ๆ แหล่งน้ำเป็นบริเวณที่มีน้ำอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก แหล่งน้ำมีอยู่หลายประเภท ทั้งแหล่งที่อยู่บนผิวดินและแหล่งที่อยู่ใต้ผิวดิน น้ำบางแหล่งเป็นน้ำเค็มและบางแหล่งเป็นน้ำจืด แต่ละแหล่งจะมีปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน

ปัจจุบันการใช้น้ำของมนุษย์ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแหล่งน้ำอย่างมาก เช่น ทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม เน่าเสีย แห้งขอด เราจึงควรอนุรักษ์แหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำสะอาดไว้ดื่ม ไว้ใช้ตลอดไป

รู้หรือไม่ว่า แหล่งน้ำบนโลกอยู่ที่ใดบ้าง น้ำแต่ละแหล่งมีปริมาณเท่าใด เราสามารถนำน้ำทั้งหมดมาใช้ได้หรือไม่ และเราสามารถอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างไร เราจะได้ทำกิจกรรมกันต่อไป



รู้หรือยัง

1. น้ำมีความสำคัญอย่างไร
2. แหล่งน้ำคืออะไร
3. แหล่งน้ำบนโลกมีอยู่ที่ใดบ้าง

รูปที่ 1 การใช้แหล่งน้ำในการทำประมง

กิจกรรมที่ 1.1 | น้ำแต่ละแหล่งบนโลกมีอยู่เท่าใด



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. เปรียบเทียบสัดส่วนปริมาณน้ำบนโลกในแต่ละแหล่ง โดยใช้แบบจำลอง
2. อภิปรายและระบุแหล่งน้ำที่จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน



สิ่งที่ต้องใช้

- น้ำ
- ขวดพลาสติกขนาด 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 1 ลิตร
- ปีกเกอร์ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ปีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- หลอดฉีดยาขนาด 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ช้อน



ทำอย่างไร

1. บรรจุน้ำจนเต็มขวดขนาด 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 1 ลิตร จำนวน 20 ขวด จะมีน้ำทั้งหมด 20,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งสมมติให้เป็นน้ำทั้งหมดบนโลก
2. แบ่งน้ำจากขวดใบหนึ่งออกมา 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ปีกเกอร์ใบที่ 1 ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร แบ่งน้ำจากปีกเกอร์ใบที่ 1 ออกมา 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ปีกเกอร์ใบที่ 2 ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร และใช้หลอดฉีดยาแบ่งน้ำจากปีกเกอร์ใบที่ 2 ออกมา 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ช้อน
3. ให้เตรียมขวดเปล่าใบที่ 21 และ 22 แลวนำนํ้าส่วนที่เหลือจากปีกเกอร์ใบที่ 1 ใส่ในขวดใบที่ 21 และนำน้ำส่วนที่เหลือจากปีกเกอร์ใบที่ 2 ใส่ขวดใบที่ 22
4. อ่านใบความรู้ เรื่องปริมาณน้ำบนโลก
5. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละขวดและช้อนกับปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งจากใบความรู้แล้วอภิปรายว่าแต่ละภาชนะเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำใดบนโลก บันทึกผล
6. อ่านใบความรู้ เรื่องแหล่งน้ำในธรรมชาติ อภิปรายและยกตัวอย่างแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

ใบความรู้ เรื่องปริมาณน้ำบนโลก

โลกปกคลุมด้วยน้ำ ถึงร้อยละ 70 ของพื้นที่ทั้งหมด ปริมาณน้ำของโลกทั้งหมดเป็นน้ำเค็มประมาณร้อยละ 97.5 ของปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลก ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 2.5 เป็นน้ำจืด แต่ปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้นั้นมีน้อยมาก โดยร้อยละของปริมาณน้ำบนโลกเป็นดังนี้

ตาราง ปริมาณน้ำบนโลก

ประเภทของน้ำ	ปริมาณน้ำ (ร้อยละ)
น้ำเค็ม เช่น มหาสมุทรและทะเล	97.5
น้ำจืด - น้ำจืดที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง* ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว** และน้ำแข็งใต้ดิน ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ น้ำในสิ่งมีชีวิต - น้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ได้ - น้ำจืดที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันที เช่น น้ำใต้ดิน - น้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ได้ทันที เช่น ทะเลสาบ บึง แม่น้ำ	1.75
	0.74
	0.01
ปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลก	100

*พืดน้ำแข็ง คือ น้ำแข็งที่ปกคลุมพื้นดินเป็นบริเวณกว้างใหญ่แถบขั้วโลก โดยเฉพาะที่เกาะกรีนแลนด์และทวีปแอนตาร์กติกา

**ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว คือ ชั้นดินที่มีอุณหภูมิอยู่ใต้จุดเยือกแข็งต่อเนื่องกันเป็นเวลานานหลายร้อยปีหรือหลายพันปี ชั้นดินเยือกแข็งนี้เกิดอยู่ในบริเวณซึ่งความร้อนของอากาศในฤดูร้อนไม่อาจซึมซาบลงไปถึงชั้นดินนี้ได้ และพบในบริเวณที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศประจำปีประมาณ -5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่านั้น เช่น บริเวณขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้

น้ำบนโลกที่เป็นน้ำจืดมีร้อยละ 2.5 ซึ่งมีปริมาณน้อยมาก โดยถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไปน้อยจะได้ดังนี้ ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว และน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต ตามลำดับ



ใบความรู้ เรื่องแหล่งน้ำในธรรมชาติ

แหล่งน้ำในธรรมชาติเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นโลกแล้วสะสมบนผิวดินและใต้ดินสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน

แหล่งน้ำผิวดิน หมายถึง แหล่งน้ำที่อยู่บนผิวดิน เนื่องมาจากภูมิประเทศของพื้นผิวโลกไม่ราบเรียบเสมอกัน ทำให้น้ำไหลรวมกันสู่แหล่งน้ำผิวดินต่าง ๆ เช่น มหาสมุทร ทะเล บึง แม่น้ำ

แหล่งน้ำใต้ดิน หมายถึง แหล่งน้ำที่เกิดจากการสะสมของน้ำที่ซึมผ่านชั้นดินและชั้นหินใต้ดิน น้ำที่ซึมลงไปใต้ดินบางส่วนจะสะสมอยู่ตามช่องว่างของเม็ดดิน เรียกว่า น้ำในดิน เมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดดก็จะระเหยไป ส่วนน้ำที่เหลือจะซึมลงต่อไปแทรกรวมกันอยู่ตามช่องว่างของตะกอนในหินหรือตามรอยแตกของชั้นหิน เรียกว่า น้ำที่ถูกกักเก็บนี้ว่า น้ำบาดาล



รูปที่ 2 แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน



ฉันรู้อะไร

1. จากแบบจำลองนี้ จะเรียงลำดับปริมาณน้ำบนโลกจากแหล่งที่มีมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้อย่างไร
2. มนุษย์สามารถนำน้ำจากแหล่งใดมาดื่มและใช้ได้บ้าง
3. น้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ได้คิดเป็นร้อยละเท่าใดของปริมาณน้ำทั้งหมด
4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับน้ำแต่ละแหล่งบนโลก
5. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับน้ำแต่ละแหล่งบนโลก

น้ำบนโลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน เป็นน้ำเค็มร้อยละ 97.5 ซึ่งอยู่ในมหาสมุทรและทะเลเป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่เหลือเป็นน้ำจืดร้อยละ 2.5 โดยเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากแหล่งต่าง ๆ จากมากไปน้อยจะเป็นที่ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต ปริมาณน้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ได้ มีเพียงร้อยละ 0.75 ของปริมาณน้ำจากทุกแหล่งบนโลก



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับน้ำแต่ละแหล่งบนโลก (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น แหล่งน้ำในทะเลทรายหรือโอเอซิส เกิดขึ้นได้อย่างไร

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ใน □ ที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

- ☐ 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

กิจกรรมที่ 1.2 | ทำอย่างไรจึงจะใช้น้ำอย่างประหยัด และอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่นได้



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อ

1. สำรวจการใช้น้ำและวางแผนการใช้น้ำอย่างประหยัด
2. สำรวจแหล่งน้ำและนำเสนอแนวทางการอนุรักษ์น้ำในแหล่งน้ำในท้องถิ่น



สิ่งที่ต้องใช้

- ใบเสร็จค่าน้ำ



ทำอย่างไร

ตอนที่ 1

1. สำรวจปริมาณการใช้น้ำของบ้านตนเองจากใบเสร็จค่าน้ำของเดือนที่ผ่านมา หรือจากปริมาณน้ำที่ใช้ในแต่ละวันของครอบครัว บันทึกผล
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้น้ำและวิเคราะห์ว่า สมาชิกในครอบครัวของตนเองมีพฤติกรรมการใช้น้ำเป็นอย่างไร บันทึกผล
3. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด
4. นำวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัดจากการสืบค้นข้อมูลไปร่วมวางแผนการใช้น้ำกับสมาชิกในครอบครัว บันทึกผล
5. ขอความร่วมมือจากสมาชิกทุกคนในครอบครัวให้ร่วมกันใช้น้ำอย่างประหยัดและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 1 เดือน
6. นำใบเสร็จค่าน้ำของเดือนหลังจากใช้น้ำอย่างประหยัดเปรียบเทียบกับใบเสร็จค่าน้ำในข้อ 1 หรือนำปริมาณน้ำที่ใช้ในแต่ละวันเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ใช้ในข้อ 1 บันทึกผล
7. นำเสนอและอภิปรายเพื่อรวบรวมข้อสรุปวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด

ตอนที่ 2

1. แต่ละกลุ่มเลือกสำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่น 1 แหล่ง บันทึกผล
2. ร่วมกันรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจ สืบค้นข้อมูล หรือสัมภาษณ์ผู้รู้เกี่ยวกับสภาพของแหล่งน้ำในท้องถิ่นที่เลือก บันทึกผล
3. ร่วมกันอภิปรายว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้นกับน้ำในแหล่งน้ำนั้นหรือไม่ อย่างไร บันทึกผล
4. ร่วมกันสืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหากับแหล่งน้ำนั้น บันทึกผล
5. ร่วมกันหาแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือการอนุรักษ์แหล่งน้ำที่ยังมีสภาพดีเพื่อให้มีน้ำใช้ต่อไปอย่างยั่งยืน บันทึกผล
6. นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือการอนุรักษ์แหล่งน้ำในรูปแบบที่น่าสนใจผ่านทางสื่อต่าง ๆ



ฉันรู้อะไร

ตอนที่ 1

1. ปริมาณการใช้น้ำก่อนประหยัดและหลังประหยัดของครอบครัวตนเองเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด
2. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัด

ตอนที่ 2

1. ในท้องถิ่นของตนเองมีปัญหาเกี่ยวกับแหล่งน้ำหรือไม่ อย่างไร
2. แนวทางการแก้ปัญหาหรือการอนุรักษ์แหล่งน้ำทำได้อย่างไร
3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาหรือการอนุรักษ์แหล่งน้ำ
4. จากสิ่งที่ค้นพบทั้งสองตอน สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัด
และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่เราต้องใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ทั้งการบริโภคและอุปโภค เช่น ใช้น้ำดื่ม ประกอบอาหาร อาบน้ำ แปรงฟัน ล้างจาน ซักผ้า ดังนั้นการวางแผนการใช้น้ำที่ดีจะช่วยลดปริมาณน้ำที่ใช้ และลดค่าใช้จ่ายภายในครัวเรือนของตนเองได้

แหล่งน้ำต่าง ๆ อาจเน่าเสียและเกิดมลพิษทางน้ำ ซึ่งเป็นผลมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น การทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูล ยาฆ่าแมลง ปุ๋ยและสารเคมีลงในแหล่งน้ำ เราจึงต้องแก้ไขและช่วยกันอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีต่อไปโดยไม่ทิ้งสิ่งต่าง ๆ ลงในแหล่งน้ำ และรณรงค์ให้มีการจัดการน้ำที่เหมาะสมเพื่อให้มีน้ำไว้ใช้ต่อไป



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น เราสามารถทำให้น้ำที่เน่าเสียกลับมาเป็นน้ำที่ใสสะอาดได้หรือไม่ อย่างไร

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ใน □ ที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

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



ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไตบ้าง

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

รักโลก

พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงตระหนักถึงความรุนแรงของปัญหามลพิษทางน้ำ จึงทรงมีพระราชดำริในการแก้ไขปัญหาน้ำเสียเนื่องจากปริมาณแก๊สออกซิเจนลดลงด้วยการใช้เครื่องกลเติมอากาศที่ชื่อว่า กังหันน้ำชัยพัฒนา ซึ่งใช้กับแหล่งน้ำที่มีแก๊สออกซิเจนต่ำ โดยใช้มอเตอร์หมุนกังหันน้ำที่ติดตั้งของน้ำที่มีรูปทรงหมุนวนวนวนจากใต้ผิวน้ำให้ยกขึ้น เมื่อของน้ำนี้ถูกยกขึ้น น้ำจะสาตกกระจายเป็นฝอยเหนือผิวน้ำสูงถึง 1 เมตร ทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างน้ำกับอากาศมาก แก๊สออกซิเจนจึงสามารถละลายเข้าไปในน้ำได้อย่างรวดเร็ว และเมื่อน้ำตกลงมายังผิวน้ำ จะเกิดฟองอากาศจมลงไปได้ผิวน้ำ นอกจากนี้ในขณะที่ของน้ำกำลังหมุนลงไปได้ผิวน้ำ อากาศที่อยู่ในช่องน้ำจะสัมผัสกับน้ำเป็นการเพิ่มแก๊สออกซิเจนในน้ำอีกทางหนึ่งด้วย



รูปที่ 3 กังหันน้ำชัยพัฒนา
ที่มา : คุณนพวัชร ลำแดงเดช



รู้อะไรในเรื่องนี้

เรื่องที่ 1 แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำในธรรมชาติเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นโลกแล้วสะสมบนผิวดินและใต้ดิน จำแนกเป็น แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ยังมีแหล่งน้ำในบรรยากาศ และ แหล่งน้ำในสิ่งมีชีวิต ถ้าเปรียบเทียบว่าน้ำบนโลกมี 100 ส่วน จะเป็นน้ำเค็ม 97.5 ส่วน และ 2.5 ส่วนที่เหลือเป็นน้ำจืด น้ำจืดส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่มนุษย์ไม่สามารถนำมาใช้ได้หรือนำมาใช้ได้ยาก ซึ่งเป็นน้ำบริเวณขั้วโลก เช่น ธารน้ำแข็ง และใต้ดิน เช่น น้ำบาดาล น้ำที่สามารถนำมาใช้ทันทีที่เป็นน้ำในแหล่งน้ำจืดบนผิวดินจากทะเลสาบ บึง แม่น้ำ ซึ่งปริมาณน้ำจืดจากแหล่งน้ำที่สามารถนำมาใช้นั้นมีน้อยมาก เมื่อเทียบกับ น้ำทั้งหมดบนโลก ดังนั้นหากมีการนำน้ำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น โดยไม่ประหยัด และไม่อนุรักษ์แหล่งน้ำที่มีอยู่ อาจทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำสะอาดได้ เราจึงต้องวางแผน การใช้น้ำอย่างประหยัดและรักษาแหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำใช้อย่างเพียงพอต่อไป นอกจากนี้ ปริมาณน้ำบนโลกยังเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างรู้หรือไม่ว่า เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง เป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำบนโลกอย่างไร เราจะได้ เรียนรู้กันต่อไป



เรื่องที่ 2

เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง



คิดก่อนอ่าน

1. เมฆและหมอกเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
2. น้ำค้างและน้ำค้างแข็งเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

ในช่วงฤดูหนาว ผู้คนมักนิยมไปเที่ยวทางภาคเหนือของประเทศไทย เพื่อที่จะได้สัมผัสกับอากาศเย็น และมักขึ้นไปชมทะเลหมอกตามยอดดอยต่าง ๆ ซึ่งทะเลหมอกเป็นมวลหมอกที่เกิดจากละอองน้ำที่รวมตัวกันเป็นสีขาวลอยอยู่ใกล้พื้นโลก มองดูคล้ายทะเล



คำสำคัญ

- หมอก (fog)
- เมฆ (cloud)
- น้ำค้าง (dew)
- น้ำค้างแข็ง (frozen dew)

รูปที่ 4 ทะเลหมอก



แต่ถ้าเรามองไกลออกไปรอบ ๆ ยอดดอย เราก็จะมองเห็นกลุ่มก้อนสีขาวลอยอยู่ในท้องฟ้าที่ระดับเดียวกับทะเลหมอกบนยอดดอย บางคนอาจเข้าใจว่าเป็นหมอกแต่ที่จริงแล้วเป็น**เมฆ** ซึ่งเกิดจากละอองน้ำรวมตัวกันแล้วลอยอยู่ในท้องฟ้าและไม่ได้ลอยอยู่ใกล้พื้นโลก หรือบนยอดเขา



รูปที่ 5 เมฆและหมอก
ที่มา : คุณสรารุธ ชัยยอง

นอกจากนี้หลาย ๆ คนมักเข้าใจว่าหมอกและเมฆนั้นเป็นไอน้ำ ซึ่งมีสถานะเป็นแก๊สแต่จริง ๆ แล้วหมอกเป็นละอองน้ำซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว หมอกที่เกิดในเขตหนาวอาจเป็นผลึกน้ำแข็งได้ ซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง ส่วนเมฆมีสถานะได้ทั้งของเหลวและของแข็งเช่นเดียวกัน โดยถ้าเมฆที่ลอยอยู่ในบรรยากาศทั่ว ๆ ไปจะเป็นละอองน้ำ ซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว แต่ถ้าเป็นเมฆในบริเวณที่มีอากาศเย็นจัด ละอองน้ำที่รวมตัวกันเป็นเมฆจะเปลี่ยนเป็นผลึกน้ำแข็งซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง

นอกจากเมฆและหมอกแล้ว ยังพบ**น้ำค้าง**ซึ่งเป็นหยดน้ำเกาะตามใบไม้และพื้นผิววัตถุต่าง ๆ พบได้โดยทั่วไปและถ้าอยู่บนดอยสูง ในวันที่อากาศหนาว นอกจากจะพบน้ำค้างแล้ว ยังอาจพบ**น้ำค้างแข็ง** ซึ่งเป็นน้ำค้างที่เปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเกาะอยู่ตามใบไม้และพื้นผิววัตถุต่าง ๆ น้ำค้างแข็งในประเทศไทยเกิดบนดอยสูง แต่ในประเทศเขตอบอุ่นถึงเขตหนาว น้ำค้างแข็งสามารถเกิดบนพื้นที่ราบต่ำ ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียสได้ รู้หรือไม่ว่า เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นได้อย่างไร เราจะไปหาคำตอบกัน



รูปที่ 6 น้ำค้างและน้ำค้างแข็ง



รู้หรือยัง

1. เมฆและหมอกเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
2. น้ำค้างและน้ำค้างแข็งเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

กิจกรรมที่ 2 | เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นได้อย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่ออธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง โดยใช้แบบจำลอง



สิ่งที่ต้องใช้

- น้ำแข็ง
- ไม้ขีดไฟ
- เกลือ
- คัตเตอร์
- รูป
- ครอบป๋วยราย
- กระจกน้ำร้อน
- ขวดพลาสติกใส ขนาด 1.5 ลิตร
- แท่งแก้วคน
- แก้วพลาสติกใส
- ข้อนพลาสติก
- น้ำสี



ทำอย่างไร

ตอนที่ 1

- นำขวดพลาสติกใสที่มีฝาปิด มาตัดออกเป็น 2 ส่วน โดยตัดด้านที่มีฝาปิดให้มีความยาว 1 ใน 3 ของความสูงของขวด โดยให้ขวดด้านที่มีฝาปิดเป็นส่วนที่ 1 ด้านกันขวดเป็นส่วนที่ 2 ดังรูป
- เซ็ดขวดทั้ง 2 ส่วนให้แห้งทั้งภายในและภายนอก ใส่ น้ำแข็ง ในขวดส่วนที่ 1 จนเต็ม



- ใส่น้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ในภาชนะส่วนที่ 2 ให้สูงประมาณ 2-3 เซนติเมตร นำขวดส่วนที่ 1 มาวางบนขวดส่วนที่ 2 ทันที ดังรูป สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นบริเวณที่ว่างเหนือผิวน้ำขึ้นไปภายในขวดส่วนที่ 2 อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 3 นาที บันทึกผล
- เทน้ำออกแล้วเซ็ดขวดส่วนที่ 2 ให้แห้ง
- เติมน้ำอุ่นให้สูงประมาณ 2-3 เซนติเมตร จดรูป ให้เกิดควัน จ่อลงไปภายในขวดส่วนที่ 2 ประมาณ 3 วินาที ดังรูป แล้วนำขวดส่วนที่ 1 วางบนขวดส่วนที่ 2 ทันที สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นบริเวณที่ว่างเหนือผิวน้ำขึ้นไปภายในขวดส่วนที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง บันทึกผล
- ร่วมกันอภิปรายการเกิดเมฆและหมอกจากแบบจำลองที่สร้างขึ้น และนำเสนอ



ตอนที่ 2

- ใส่น้ำแข็งลงในแก้วพลาสติกใสจนเกือบเต็ม แล้วรินน้ำสีผสมอาหาร ลงในแก้วประมาณ ครึ่งหนึ่งของแก้ว ดังรูป
- วางแก้วพลาสติกใสทิ้งไว้ ประมาณ 3 นาที แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นที่ผิวด้านนอกของแก้ว บันทึกผล
- ใช้ข้อนพลาสติกตักเกล็ด ประมาณ 2-3 ข้อน ลงไปในแก้วพลาสติก แล้วใช้แท่งแก้วคนคนให้เกล็ดละลายแล้ววางไว้ ประมาณ 5-10 นาที สังเกต ผิวด้านนอกของแก้วอีกครั้งหนึ่ง บันทึกผล
- ร่วมกันอภิปรายการเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลองที่สร้างขึ้น และนำเสนอ





ฉันรู้อะไร

ตอนที่ 1

1. สิ่งต่าง ๆ ในแบบจำลองเปรียบได้กับสิ่งใดในธรรมชาติ
2. สิ่งที่เกิดขึ้นบริเวณที่ว่างเหนือผิวน้ำขึ้นไปในขวดส่วนที่ 2 ก่อนจุดรูปแตกต่างจากหลังจุดรูปหรือไม่ อย่างไร
3. สิ่งที่เกิดขึ้นในข้อ 2 สามารถนำไปอธิบายการเกิดเมฆและหมอกในธรรมชาติได้อย่างไร
4. แบบจำลองนี้เหมือนและแตกต่างจากการเกิดเมฆและหมอกในธรรมชาติอย่างไร
5. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการเกิดเมฆและหมอก

ตอนที่ 2

1. สิ่งที่เกิดขึ้นที่ผิวด้านนอกของแก้วพลาสติกคืออะไร สามารถนำไปอธิบายการเกิดน้ำค้างในธรรมชาติได้อย่างไร
2. สิ่งที่เกิดขึ้นที่ผิวด้านนอกของแก้วพลาสติก เมื่อใส่เกลือลงไป สามารถนำไปอธิบายการเกิดน้ำค้างแข็งในธรรมชาติได้อย่างไร
3. แบบจำลองนี้เหมือนและแตกต่างจากการเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็งในธรรมชาติอย่างไร
4. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง
5. จากสิ่งที่ค้นพบทั้งสองตอน สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง

เมฆและหมอกเกิดจากไอน้ำในอากาศควบแน่นเป็นละอองน้ำ โดยมีละอองลอยซึ่งเป็นฝุ่นละออง ควัน หรืออนุภาคอื่น ๆ เป็นแกนกลาง ถ้าละอองน้ำนี้ลอยอยู่ใกล้พื้นโลก เรียกว่า หมอก แต่ถ้าอากาศร้อนลอยสูงขึ้น อุณหภูมิของอากาศจะค่อย ๆ ลดลงจนไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำแล้วรวมตัวกันลอยอยู่ในท้องฟ้า เรียกว่า เมฆ ส่วนน้ำค้างเกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลงในตอนเช้าหรือตอนกลางคืนทำให้ไอน้ำในอากาศควบแน่นเป็นหยดน้ำและเกาะบนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นโลก แต่ถ้าอุณหภูมิของอากาศลดลงต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส น้ำค้างจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง เรียกว่า น้ำค้างแข็ง



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น เหมยขาบหรือแม่คะนึ่งเป็นเมฆ หมอก น้ำค้าง หรือน้ำค้างแข็ง เพราะเหตุใด

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ใน □ ที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

- ☐ 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

เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง

ไอน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของบรรยากาศที่ทำให้สภาพลมฟ้าอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ โดยมีละอองลอยซึ่งเป็นฝุ่นละอองหรืออนุภาคอื่นๆ เป็นแกนกลางรวมตัวกัน เกิดเป็นเมฆและหมอก โดยเมฆจะเกิดจากไอน้ำในอากาศที่ลอยตัวขึ้นและเย็นลง จากนั้นควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ และรวมตัวกันลอยอยู่ในท้องฟ้า ส่วนหมอกเกิดจากไอน้ำในอากาศที่มาสัมผัสกับอากาศเย็นบริเวณใกล้พื้นโลก จึงควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ ลอยอยู่ใกล้พื้นโลก

เมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลงในตอนเช้าหรือตอนกลางคืนทำให้ไอน้ำที่อยู่ในอากาศควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ แล้วรวมตัวกันเป็นหยดน้ำหรือน้ำค้างเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นโลก ถ้าอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส น้ำค้างจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเรียกว่า น้ำค้างแข็ง ลองคิดดูสิว่า เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง เป็นหยาดน้ำฟ้าหรือไม่ อย่างไร เราจะได้เรียนรู้กันต่อไป



เรื่องที่ 3 หยาดน้ำฟ้า



คิดก่อนอ่าน

1. หยาดน้ำฟ้าคืออะไร
2. หยาดน้ำฟ้าได้แก่อะไรบ้าง และแต่ละชนิดมีสถานะใด



คำสำคัญ

- ฝน (rain)
- ลูกเห็บ (hail)
- หิมะ (snow)
- หยาดน้ำฟ้า (precipitation)

พอเพียงและพอใจบอกกับแม่ว่า “พ่อไปทำงานที่ประเทศรัสเซีย คิดถึงพ่อจังเลย” แม่เห็นว่าพอเพียงและพอใจคิดถึงพ่อ แม่จึงอนุญาตให้ทั้งคู่ใช้สมาร์ทโฟนติดต่อกับพ่อโดยมีแม่คอยดูแลอย่างใกล้ชิด

คุณพ่อครับ อยู่ที่นี่เป็นอย่างไรบ้าง ตอนนี้ที่บ้านเราเข้าหน้าหนาวแล้ว เมื่อวานนี้ฝนตกหนักมากเหมือนน้ำจากฟ้าเทลงมาเป็นสายเลย แล้วมีลูกเห็บตกลงมาด้วย



รูปที่ 7 ลูกเห็บ

คุณพ่อ

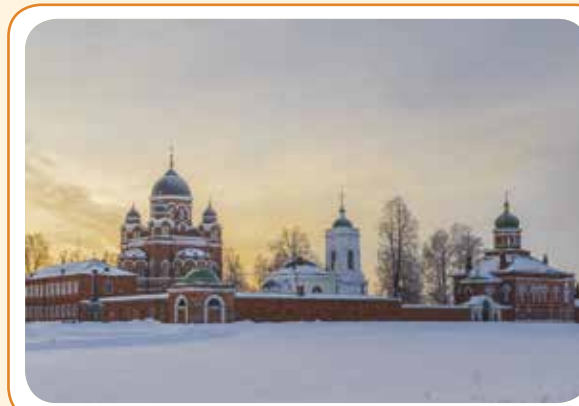
อ้าว!!! เอาโทรศัพท์ของคุณแม่มาเล่นเหรอลูก พ่อสบายดีลูก ๆ กับคุณแม่สบายดีไหม

คุณแม่อนุญาตแล้วครับ ตอนนี้คุณแม่ก็นั่งอยู่ข้าง ๆ พวกเราสบายดีครับ

คุณพ่อ

ที่นี่หิมะตกตลอดทั้งวันเลย อากาศหนาวมาก ๆ ที่นั่นมีลูกเห็บตก ลูกรู้ไหมว่าลูกเห็บต่างจากหิมะอย่างไร

คุณพ่อ



รูปที่ 8 หิมะ

ผมเห็นลูกเห็บเป็นก้อนน้ำแข็งที่เป็นชั้น ๆ ช้อนกัน คล้ายหัวหอม พบได้ทั้งในประเทศเขตร้อนและเขตหนาวใช่ไหมครับ แล้วหิมะมีลักษณะเป็นอย่างไรครับคุณพ่อ



รูปที่ 9 ลูกเห็บหัวหอม
ที่มา : คุณณัฐภูมิ บริสุทธิ์

คุณพ่อ



ใช่แล้ว ลูกเห็นเป็นแบบนี้ ส่วนหิมะเป็นผลึกน้ำแข็งขนาดเล็กรวมตัวกันเป็นเกล็ดหิมะสวยงาม พบในเขตหนาวที่มีอุณหภูมิของอากาศลดต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส

คุณพ่อ



รูปที่ 10 เกล็ดหิมะ

โอโห...เกล็ดหิมะสวยงามมากเลยครับคุณพ่อ

คุณพ่อ



ฝน ลูกเห็บ และหิมะ เรียกรวมกันว่า หยาดน้ำฟ้า เพราะตกจากท้องฟ้าถึงพื้นโลก แล้วลูกรู้ไหมว่า หยาดน้ำฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร

เดี๋ยวผมขอไปหาข้อมูลก่อน แล้วจะมาตอบนะครับ ^^

หลังจากคุยเสร็จแล้วพอเพียงจึงใช้สมาร์ทโฟนหาคำตอบว่าหยาดน้ำฟ้าคืออะไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร แล้วคืนสมาร์ทโฟนให้คุณแม่ โดยปกติพอเพียงมักใช้สมาร์ทโฟนในการหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและติดต่อคนในครอบครัว คุณแม่บอกพอเพียงและพอใจว่าในยุคสมัยที่ข้อมูลข่าวสารสามารถส่งถึงกันได้อย่างรวดเร็ว เราต้องระวังเรื่องข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลส่วนตัวของเราเพื่อความปลอดภัย และการใช้อินเทอร์เน็ตต้องอยู่ในความดูแลของผู้ใหญ่เท่านั้น

รู้หรือไม่ว่า หยาดน้ำฟ้ามีอะไรบ้างและแต่ละชนิดเกิดขึ้นได้อย่างไร เราจะไปหาคำตอบกัน



รู้หรือยัง

1. หยาดน้ำฟ้าคืออะไร
2. หยาดน้ำฟ้าได้แก่อะไรบ้าง และแต่ละชนิดมีสถานะใด

กิจกรรมที่ 3 | ฝน หิมะ และลูกเห็บเกิดขึ้นได้อย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่อสืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ



สิ่งที่ต้องใช้

-



ทำอย่างไร

1. อ่านใบความรู้ เรื่องหยาดน้ำฟ้า และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม แล้วอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการเกิดของหยาดน้ำฟ้าแต่ละชนิด บันทึกผล
2. ออกแบบการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการเกิดของหยาดน้ำฟ้าแต่ละชนิดในรูปแบบต่าง ๆ ที่น่าสนใจ นำเสนอ



ใบความรู้ เรื่องหยาดน้ำฟ้า

หยาดน้ำฟ้าเป็นน้ำในสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากเมฆมาถึงพื้นโลก เช่น ฝน หิมะ ลูกเห็บ ซึ่งหยาดน้ำฟ้าแต่ละชนิดมีกระบวนการเกิดและลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

ไอน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของบรรยากาศ เพราะทำให้เกิดหยาดน้ำฟ้า เมื่ออากาศร้อนลอยสูงขึ้น อากาศจะเย็นลง ทำให้ไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ จับตัวกันเป็นเมฆลอยอยู่ในท้องฟ้า



เมื่อละอองน้ำในเมฆรวมตัวกันมีขนาดใหญ่ขึ้นจนมีน้ำหนักมากเกินกว่าที่อากาศจะพยุงไว้ได้ ก็จะตกลงมายังพื้นโลก ที่เราเรียกว่า ฝน

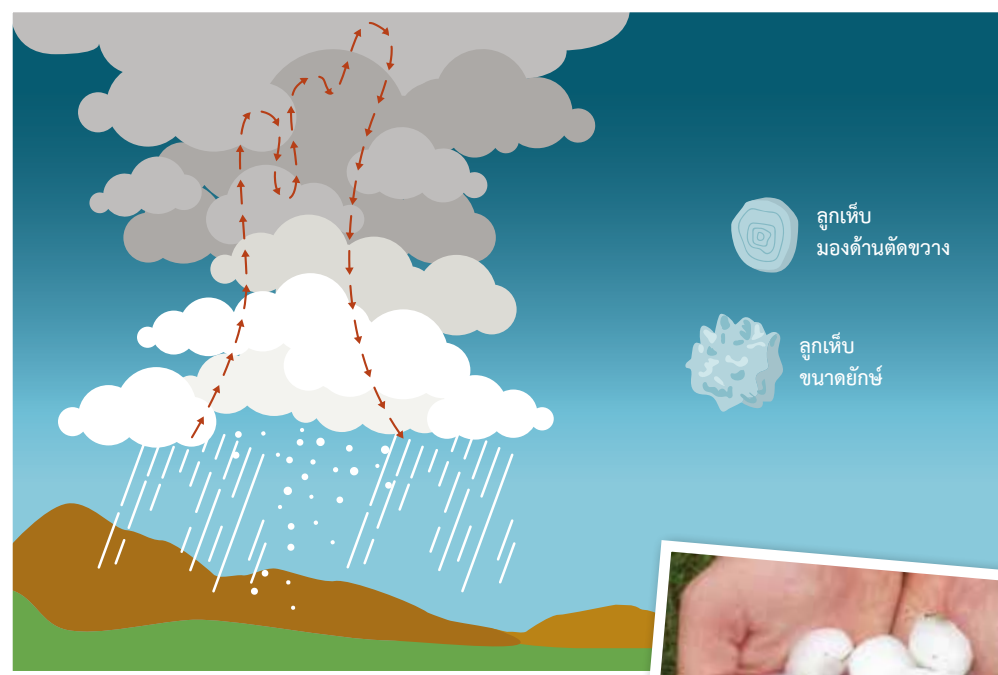


ในบางประเทศที่อยู่เขตหนาวหรือในบริเวณยอดเขาที่สูงมาก ๆ ในเขตอื่น ๆ ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ไอน้ำในอากาศซึ่งมีสถานะเป็นแก๊สจะระเหิดกลับเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งจับตัวกันเป็นผลึกน้ำแข็งและตกลงมาบนพื้นโลกเรียกว่า หิมะ ซึ่งอาจมีรูปร่างต่าง ๆ แต่ส่วนใหญ่ที่พบมักมีรูปทรงสมมาตรแบบ 6 แฉก



เมื่อเกิดพายุฝนฟ้าคะนองภายในเมฆคิวมูโลนิมบัส พายุจะพัดหยดน้ำภายในเมฆขึ้นไปในระดับที่สูงและมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ทำให้หยดน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งและถูกพัดวนขึ้นลงในเมฆ จนเกิดการพอกตัวมีขนาดใหญ่ขึ้นอีก จากนั้นจะตกลงมา ถ้าน้ำหนักไม่มากพอจะถูกพัดวนกลับขึ้นไปอีกจนเกิดการพอกตัวของน้ำแข็งเป็นชั้น ๆ คล้ายกับหัวหอมเป็นเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จนก้อนน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น เมื่ออากาศไม่สามารถพุงรับน้ำหนักไว้ได้ ก็จะตกลงสู่พื้นโลกในลักษณะเป็นก้อนน้ำแข็ง เรียกว่า ลูกเห็บ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.2-5 เซนติเมตร แต่ในบางครั้งอาจมีขนาดใหญ่กว่าและอาจตกลงมาเป็นก้อนหรือเกาะรวมกันเป็นก้อนขรุขระ

ในประเทศไทยลูกเห็บมักเกิดขึ้นในช่วงที่มีพายุฝนฟ้าคะนองในฤดูร้อน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนพฤษภาคม จะเกิดมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 11 กระบวนการเกิดลูกเห็บ



รูปที่ 12 ลูกเห็บ



ฉันรู้อะไร

1. หยาดน้ำฟ้าแต่ละชนิด มีลักษณะและการเกิดเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
2. ในประเทศไทย ลูกเห็บมักเกิดขึ้นที่ไหนและเกิดในช่วงฤดูใด
3. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ
4. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ

ฝนเกิดจากละอองน้ำในเมฆรวมตัวกันและตกลงยังพื้นโลกในสถานะของเหลว

หิมะเกิดขึ้นในบริเวณที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส โดยเกิดจากไอน้ำระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็งและตกลงมายังพื้นโลก

ลูกเห็บเกิดจากหยดน้ำหรือผลึกน้ำแข็งในเมฆที่ถูกพัดวนขึ้นลงภายในเมฆคิวมูโลนิมบัสจนเกิดการพอกตัวของน้ำแข็งเป็นชั้น ๆ แล้วตกลงมายังพื้นโลกในลักษณะของก้อนน้ำแข็ง

ทั้งฝน หิมะ และลูกเห็บ ล้วนเป็นหยาดน้ำฟ้า เพราะเป็นน้ำในรูปแบบและสถานะต่าง ๆ ที่ตกจากฟ้ามายังพื้นโลก



อยากรู้อีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น ประเทศไทยจะมีโอกาสเกิดหิมะได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ใน □ ที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

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



ฉันได้ใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้บ้าง

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



รู้อะไรในเรื่องนี้

เรื่องที่ 3

หยาดน้ำฟ้า

ละอองน้ำในเมฆเมื่อเกิดการรวมตัวกันเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากเกินกว่าที่อากาศจะสามารถพยุงรับน้ำหนักไว้ได้ หยดน้ำจะตกลงมาเป็นฝน แต่ถ้าเกิดพายุฝนฟ้าคะนองภายในเมฆคิวมูโลนิมบัส พายุจะพัดให้หยดน้ำขึ้นไปในระดับสูงที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง หยดน้ำจะกลายเป็นก้อนน้ำแข็ง แล้วถูกพัดวนขึ้นลงหลายๆ ครั้ง เกิดการพอกตัวของน้ำแข็งเป็นชั้น ๆ จนมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่อากาศจะสามารถพยุงรับน้ำหนักไว้ได้ ก้อนน้ำแข็งเหล่านี้จะตกลงมาเป็นลูกเห็บ ในประเทศที่อยู่ในเขตหนาวหรือบริเวณภูเขาสูงในเขตอื่น ๆ ซึ่งอุณหภูมิของอากาศต่ำกว่าจุดเยือกแข็งมาก ๆ ไอน้ำในอากาศจะระเหิดกลับเป็นผลึกน้ำแข็งแล้วตกลงมาเป็นหิมะ ในบริเวณที่อุณหภูมิพื้นผิวโลกต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส

ลองคิดดูสิว่า การเกิดหยาดน้ำฟ้าเป็นการหมุนเวียนของน้ำหรือไม่ และการหมุนเวียนของน้ำคืออะไร มีลักษณะอย่างไร เราจะมาเรียนรู้กันต่อไป



รูปที่ 13 ฝน



รูปที่ 15 ลูกเห็บ



รูปที่ 14 หิมะ

เรื่องที่ 4 การหมุนเวียนของน้ำ



คิดก่อนอ่าน

การหมุนเวียนของน้ำบนโลกเป็นอย่างไร

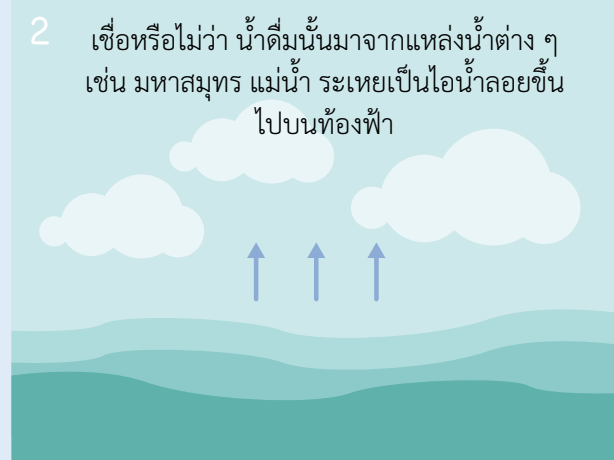


คำสำคัญ

- วัฏจักรน้ำ
(water cycle)



1 น้ำดื่มในขวดนี้มาจากไหน



2 เชื่อกันหรือไม่ว่า น้ำดื่มนี้มาจากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น มหาสมุทร แม่น้ำ ธารน้ำแข็ง ละอองลอยขึ้นไปบนท้องฟ้า



3 เมื่อไอน้ำควบแน่นเป็นละอองน้ำและรวมตัวกันตกลงมาเป็นฝนและไหลไปตามที่ต่าง ๆ บางทีมาสะสมในชั้นใต้ดิน



4 สุดท้ายน้ำก็จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ ทำให้สะอาดขึ้น บรรจุลงขวดให้เราได้อีก

น้ำบนโลกมีการหมุนเวียนไปยังที่ต่าง ๆ โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงซ้ำ ๆ และต่อเนื่องเป็นวัฏจักรน้ำ อนุภาคในวัฏจักรน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และมีโอกาสจะกลับมาที่เดิมได้หรือไม่ อย่างไร เราจะไปหาคำตอบกัน



รู้หรือยัง

การหมุนเวียนของน้ำบนโลกเป็นอย่างไร

กิจกรรมที่ 4 | วัฏจักรน้ำเป็นอย่างไร



ทำเป็นคิดเป็น

ทำกิจกรรมนี้เพื่ออธิบายลักษณะและการเกิดวัฏจักรน้ำ โดยใช้แบบจำลอง



สิ่งที่ต้องใช้

- สีสเมจิก
- ลูกเต๋าวัฏจักรน้ำ
- กระดาษปรู๊ฟ
- อุปกรณ์ให้สัญญาณ เช่น นกหวีด



ทำอย่างไร

1. เล่นเกมวัฏจักรน้ำโดยใช้แบบจำลอง ดังนี้

1.1 สมมติให้นักเรียนแต่ละคนเป็นอนุภาคน้ำแต่ละอนุภาค แบ่งนักเรียนเป็น 9 กลุ่มเท่า ๆ กัน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเข้าไปอยู่ในแหล่งน้ำแต่ละแหล่ง ซึ่งมีทั้งหมด 9 แหล่ง ได้แก่ สัตว์ เมฆ ธารน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ทะเลสาบ มหาสมุทร พืช แม่น้ำ และดิน นักเรียนที่เหลือเศษให้ไปอยู่ในแหล่งน้ำมหาสมุทร



สื่อเสริมเพิ่มความรู้
<http://ipst.me/9044>



- 1.2 แต่ละคนบันทึกแหล่งน้ำที่อยู่ของตนเองจากนั้นเมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดเริ่มเล่นรอบที่ 1 แต่ละคนทอดลูกเต๋า 1 ครั้ง
- 1.3 อ่านคำสั่งในหน้าลูกเต๋าทิศทางขึ้น บันทึกชื่อแหล่งน้ำที่ต้องเดินทางต่อไป และเหตุผลของการเดินทางเปลี่ยนที่อยู่ เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดสั้น ๆ 2 ครั้ง ให้แต่ละคนปฏิบัติตามคำสั่ง ซึ่งบางคนอาจต้องอยู่ที่เดิม
- 1.4 บันทึกแหล่งน้ำที่อยู่ของตนเองขณะนั้น เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดเริ่มเล่นรอบที่ 2 ทอดลูกเต๋าลงแล้วปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1.3 เล่นเกมนี้ต่อไปจนครบ 9 รอบ
2. แต่ละกลุ่มเขียนเส้นทางการเดินทางของอนุภาคน้ำแต่ละอนุภาคไปตามแหล่งต่าง ๆ โดยใช้ปากกาสีต่างกันลงในกระดาษปรู๊ฟแผ่นเดียวกัน จากนั้นร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบเส้นทางการเดินทางของอนุภาคน้ำแต่ละอนุภาคในกลุ่มว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
3. ร่วมกันอภิปรายกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของอนุภาคน้ำจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง และวิเคราะห์ว่าถ้าเปลี่ยนที่อยู่จากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง จะมีแบบรูปกระบวนการเปลี่ยนแปลงคงที่หรือไม่ เพราะเหตุใด



ฉันรู้อะไร

1. อนุภาคน้ำแต่ละอนุภาคหมุนเวียนไปที่เดียวกันและพร้อมกันหรือไม่ อย่างไร
2. การหมุนเวียนของน้ำไปที่ต่าง ๆ ในวัฏจักรน้ำมีการเปลี่ยนสถานะทุกครั้ง หรือไม่ อย่างไร
3. เมื่อเล่นเกมจบ อนุภาคน้ำแต่ละอนุภาคมีโอกาสกลับมาที่จุดเริ่มต้นหรือไม่ อย่างไร
4. ถ้าเล่นเกมต่อไปเรื่อย ๆ อนุภาคน้ำแต่ละอนุภาคมีโอกาสกลับมาที่จุดเริ่มต้นหรือไม่
5. เมื่อน้ำระเหยสู่บรรยากาศและกลับมายังพื้นโลกอีกครั้ง จะกลับมาสู่ตำแหน่งเดิมบนพื้นโลกหรือไม่ เพราะเหตุใด
6. น้ำบนโลกส่วนใหญ่อยู่ที่ใด และการเล่นเกมนี้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด
7. กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของอนุภาคน้ำจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง มีแบบรูปอะไรบ้าง
8. อนุภาคน้ำที่เปลี่ยนแปลงที่อยู่จากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง มีกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบรูปคงที่หรือไม่ เพราะเหตุใด
9. แบบจำลองนี้เหมือนและแตกต่างจากวัฏจักรน้ำที่เกิดขึ้นในธรรมชาติอย่างไร
10. จากกิจกรรมนี้ ค้นพบอะไรบ้างเกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ
11. จากสิ่งที่ค้นพบ สรุปได้ว่าอย่างไร



สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ

วัฏจักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนของอนุภาคน้ำอย่างต่อเนื่องระหว่างแหล่งต่าง ๆ ทั้งน้ำในสัตว์ พืช เมฆ ธารน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ทะเลสาบ มหาสมุทร แม่น้ำ และดิน ในการหมุนเวียนของอนุภาคน้ำไปตามแหล่งต่าง ๆ มีการเปลี่ยนที่อยู่ของน้ำ ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนสถานะหรือไม่มีการเปลี่ยนสถานะก็ได้ ในการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของอนุภาคน้ำจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งจะมีแบบรูปกระบวนการเปลี่ยนแปลงคงที่

การหมุนเวียนของอนุภาคน้ำไปตามแหล่งต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นพร้อมกันหรือไม่พร้อมกันก็ได้ ดังนั้นแม้ว่าน้ำจะหมุนเวียนเป็นวัฏจักรแต่อนุภาคน้ำอาจจะหมุนเวียนกลับมาที่เดิมโดยใช้เวลาไม่เท่ากัน



อยากรู้ดีกว่า

ตั้งคำถามที่ฉันอยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ (ตั้งได้มากกว่า 1 คำถาม) เช่น

1. ถ้าไม่มีเมฆจะเกิดวัฏจักรน้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด
2. นอกจากวัฏจักรของน้ำแล้ว ยังมีวัฏจักรของสารใดอีกบ้าง

ตรวจสอบตนเอง



ฉันได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง
ทำเครื่องหมาย ✓ ใน □ ที่ตรงกับสิ่งที่ได้ทำ

- ☐ 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

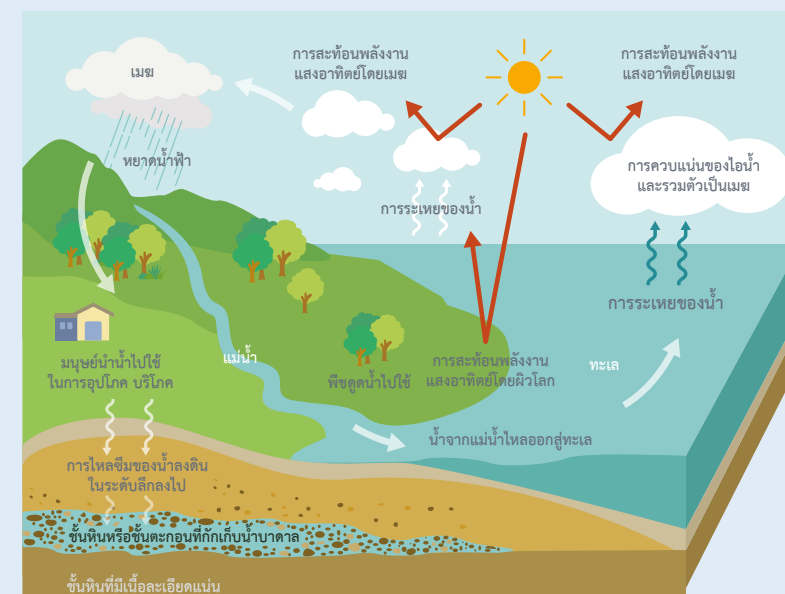
เรื่องที่ 4 การหมุนเวียนของน้ำ

วัฏจักรน้ำเป็นแบบรูปการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในบรรยากาศ และน้ำจากกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น การคายน้ำของพืชการหายใจ และการขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ กิจกรรมเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำทั้งสิ้น

อนุภาคน้ำในวัฏจักรจะหมุนเวียนไปยังแหล่งต่างๆ แต่เวลาในการหมุนเวียนกลับมานั้นไม่แน่นอน แม้ว่าวัฏจักรน้ำเป็นแบบรูปกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของน้ำอย่างต่อเนื่อง แต่การหมุนเวียนของอนุภาคน้ำไปตามแหล่งต่างๆ อาจเกิดขึ้นพร้อมกันหรือไม่พร้อมกันก็ได้ ทำให้อนุภาคน้ำอาจจะหมุนเวียนกลับมาที่เดิมโดยใช้เวลาไม่เท่ากัน น้ำอาจไม่สามารถหมุนเวียนกลับมาให้ใช้ได้ทันที ซึ่งอาจทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำหรือสถานะแห้งแล้งได้ รู้แบบนี้แล้ว เราคิดว่าควรทำอย่างไรเพื่อให้เรามีน้ำกินน้ำใช้อย่างเพียงพอตลอดไป อยากรู้หรือไม่ว่า นอกจากวัฏจักรน้ำแล้ว ยังมีวัฏจักรใดอีกบ้าง เราจะมาเรียนรู้กันต่อไป



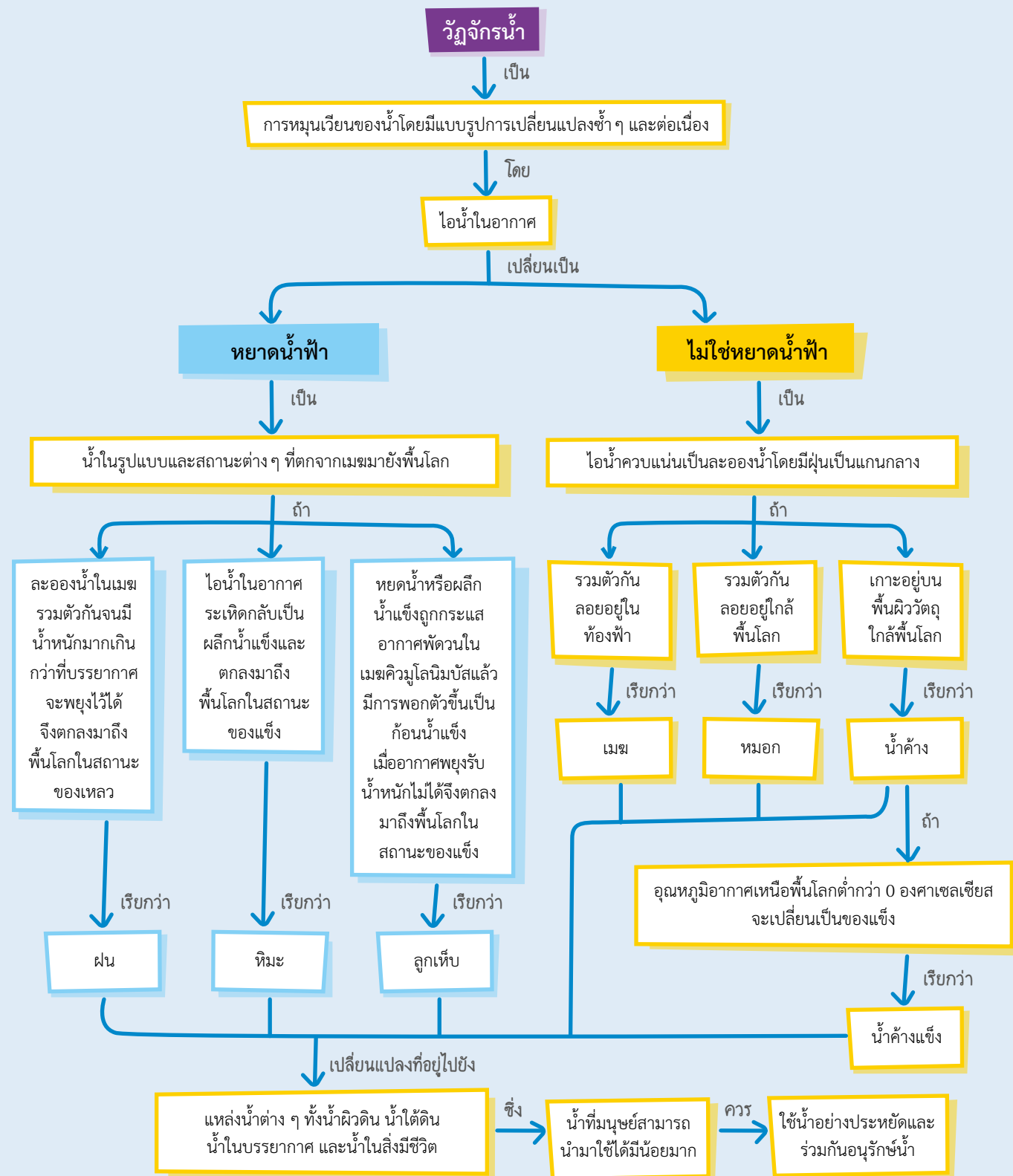
สื่อเสริมเพิ่มความรู้



ฉันเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ

รู้อะไรในบทนี้

ผังมโนทัศน์ประจำบทที่ 1 วัฏจักรน้ำ



แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 วัฏจักรน้ำ

1. จำแนกแหล่งน้ำต่าง ๆ บนโลก ต่อไปนี้ได้อย่างไร และใช้เกณฑ์อะไร

มหาสมุทร	ทะเล	น้ำบาดาล
ทะเลสาบ	บึง	แม่น้ำ
ธารน้ำแข็ง	น้ำแข็งใต้ดิน	น้ำในดิน

2. ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

- 2.1 เมฆมีสถานะได้ทั้งของแข็งและของเหลว
- 2.2 ธารน้ำแข็งเป็นได้ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม
- 2.3 ฝน หมอก ลูกเห็บ ไม่ใช่หยาดน้ำฟ้า
- 2.4 การประหยัdnน้ำที่ดีที่สุดทำได้โดยใช้น้ำฝนเป็นน้ำดื่ม เพราะเป็นน้ำสะอาดตามธรรมชาติ
- 2.5 น้ำในสิ่งมีชีวิตไม่สามารถหมุนเวียนมาเป็นน้ำในบรรยากาศได้
- 2.6 น้ำค้างเกิดจากไอน้ำในอากาศที่เย็นลงแล้วเปลี่ยนเป็นหยดน้ำเกาะอยู่บนพื้นผิวของวัตถุใกล้พื้นโลก
- 2.7 แบบจำลองวัฏจักรน้ำทำให้ทราบว่า มนุษย์ไม่มีวันขาดแคลนน้ำ
- 2.8 วัฏจักรน้ำเป็นแบบรูปการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในบรรยากาศ และน้ำจากกิจกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต
- 2.9 ฝนเกิดจากการที่ละอองน้ำในบรรยากาศควบแน่นเป็นหยดน้ำแล้วตกลงมา
- 2.10 แบบรูปหนึ่งในวัฏจักรน้ำ คือ การที่น้ำผิวดินระเหยเป็นไอน้ำแล้วควบแน่นเป็นละอองน้ำ จับตัวเป็นเมฆบนท้องฟ้า จากนั้นจะชนและรวมตัวกันเป็นฝนตกลงสู่พื้นโลก

3. เพราะเหตุใดลูกเห็บจึงเกิดในบริเวณที่มีพายุฝนฟ้าคะนอง

4. เพราะเหตุใดจึงไม่เกิดหิมะขึ้นในประเทศที่อยู่ในเขตร้อน

5. ถ้าอนุภาคน้ำเปลี่ยนแปลงที่อยู่จากธารน้ำแข็งไปเป็นเมฆ จะมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลงอย่างไร แบบรูปนี้จะคงที่ทุกครั้งหรือไม่



ร่วมคิด ร่วมทำ

1. ถ้าเราติดอยู่บนเกาะกลางทะเล ไม่สามารถหาแหล่งน้ำจืดได้ จะมีวิธีอย่างไรบ้าง จึงจะมีน้ำจืดเพียงพอในการดื่มและใช้ ให้ออกแบบเครื่องมือในการทำน้ำเค็มให้เป็นน้ำจืด และนำเสนอ
2. เกษตรกรในหมู่บ้านแห่งหนึ่งประสบปัญหาภัยแล้งทุกปี เราจะนำความรู้เรื่องวัฏจักรน้ำมาแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร ให้ออกแบบวิธีการจัดการน้ำในหมู่บ้านเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว แล้วนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ



วิทย์กับอาชีพ

รู้ไหมว่านักอุตุนิยมวิทยา เป็นอาชีพหนึ่งที่น่าสนใจเพราะมีความเชี่ยวชาญในการพยากรณ์อากาศ เพื่อเฝ้าติดตามและระวังภัยพิบัติที่เกิดจากปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่รุนแรง โดยนักอุตุนิยมวิทยาต้องตรวจวัดองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศทั้งบนพื้นผิวโลกและในบรรยากาศ เช่น อุณหภูมิ ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝน เพื่อพยากรณ์สภาพลมฟ้าอากาศในอนาคต เช่น ฝนจะตกหนักบริเวณใดบ้าง นอกจากนี้ ยังต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับลมฟ้าอากาศกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก เพื่อใช้ประกอบกันในการพยากรณ์อากาศให้เกิดความแม่นยำและเชื่อถือได้



รูปที่ 16 นักอุตุนิยมวิทยา