

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง

ดร.บัญชา แสนทวี

กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร),
ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา),
กศ.บ. (ฟิสิกส์)

ผู้ตรวจ

ผศ.ดร.ศรันยา พิระเกียรติขจร ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ),
วท.บ. (ชีววิทยา)

ดร.พันธุ์ดี วัฒนสิน

ปร.ด. (เคมีวิเคราะห์), วท.บ. (เคมี)

ดร.มนต์อมร ปรีชารัตน์

ปร.ด. (ฟิสิกส์), ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง
(การสอนวิทยาศาสตร์), วท.บ. (ฟิสิกส์)

บรรณาธิการ

นายสุเทพ สุขเจริญ

ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์), กศ.บ. (ฟิสิกส์)

ปีที่พิมพ์ 2566

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 5,000 เล่ม

ISBN : 978-616-8299-28-9



บริษัท คูรูมีเดีย จำกัด
KURU MEDIA CO., LTD.

จัดพิมพ์โดย บริษัท คูรูมีเดีย จำกัด

87/129 ถนนเทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทร. 0-2954-4818 โทรสาร 0-2580-2923

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ ลิขสิทธิ์เป็นของบริษัท คูรูมีเดีย จำกัด

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 นี้ ได้เรียบเรียงขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของสสาร



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 รู้จักน้ำ



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ดวงดาวบนท้องฟ้า

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป



ฝ่ายวิชาการ บริษัท ครูมีเดีย จำกัด

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต

เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลาย ๆ อย่างเข้าไปสำรวจวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติหรือจากการทดลองโดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่าง ได้แก่ การดู การฟังเสียง การดมกลิ่น การชิมรส และการสัมผัส

2. การวัด

เป็นความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงความสามารถในการหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและรวดเร็ว พร้อมระบุหน่วยของการวัดได้อย่างถูกต้อง

3. การลงความเห็นจากข้อมูล

เป็นความสามารถในการคาดเดาอย่างมีหลักการ เกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ โดยใช้ข้อมูล (Data) หรือสารสนเทศ (Information) ที่เคยเก็บรวบรวมไว้ในอดีต

4. การจำแนกประเภท

เป็นความสามารถในการแยกแยะ จัดพวก หรือจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่สนใจ เช่น วัตถุ สิ่งมีชีวิต ดาวและเทหวัตถุต่าง ๆ หรือปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ นอกจากนี้ยังหมายถึงความสามารถในการเลือกและระบุเกณฑ์หรือลักษณะร่วมลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการจำแนก

5. การหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ เป็นความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ระหว่างพื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครอง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา เป็นความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป

6. การใช้จำนวน

เป็นความสามารถในการใช้ความรู้เชิงจำนวน และการคำนวณเพื่อบรรยาย หรือ ระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลอง

7. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

เป็นความสามารถในการนำผลการสังเกต การวัด การทดลอง จากแหล่งต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้นจนง่ายต่อการทำความเข้าใจหรือเห็นแบบรูปของข้อมูล นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการนำข้อมูลมาจัดทำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลมากขึ้น

8. การพยากรณ์

เป็นความสามารถในบอกผลลัพธ์ของปรากฏการณ์ สถานการณ์ การสังเกต การทดลองที่ได้จากการสังเกตแบบรูปของหลักฐาน การพยากรณ์ที่แม่นยำจึงเป็นผลมาจากการ สังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึก และการจัดกระทำกับข้อมูลอย่างเหมาะสม

9. การตั้งสมมติฐาน

เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิม โดยบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้หรือไม่ก็ได้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

เป็นความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานของการทดลอง หรือที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร

เป็นความสามารถในการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ทั้ง ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมให้คงที่ ให้สอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลอง

12. การทดลอง

เป็นความสามารถในการออกแบบและวางแผนการทดลอง ให้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

เป็นความสามารถในการแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ ตลอดจนความสามารถในการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

14. การสร้างแบบจำลอง

เป็นความสามารถสร้างและใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเลียนแบบหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาหรือสนใจ เช่น กราฟ สมการ แผนภูมิ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงความสามารถในการนำเสนอข้อมูล แนวคิด ความคิดรวบยอดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปของแบบจำลองแบบต่าง ๆ

(ที่มา: คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- **การคิดอย่างมีวิจารณญาณ** การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ มีการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ ประเมินหลักฐานและข้อคิด เห็นด้วย มุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมาย และจัดทำข้อสรุป สะท้อนความคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้
- **การแก้ปัญหา** ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย หรือปัญหาใหม่ โดยอาจใช้ความรู้ ทักษะ วิธีการและประสบการณ์ที่เคยรู้มาแล้ว หรือการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการใหม่มาใช้แก้ปัญหา นอกจากนี้ยังรวมถึงการซักถาม เพื่อทำความเข้าใจมุมมองที่แตกต่าง หลากหลายเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดียิ่งขึ้น
- **การสื่อสาร** ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจน เชื่อมโยงเรียบเรียงความคิดและมุมมองต่าง ๆ แล้วสื่อสารโดยใช้คำพูด หรือการเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้หลากหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้สื่อสาร
- **ความร่วมมือ** ความสามารถในการทำงานร่วมกับคนกลุ่มต่าง ๆ ที่หลากหลาย อย่างมีประสิทธิภาพและให้เกียรติ มีความยืดหยุ่นและยินดีที่จะประนีประนอม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการทำงาน พร้อมทั้งยอมรับและแสดงความรับผิดชอบต่องานที่ทำร่วมกัน และเห็นคุณค่าของผลงานที่พัฒนาขึ้นจากสมาชิกแต่ละคนในทีม
- **การสร้างสรรค์** การใช้เทคนิคที่หลากหลายในการสร้างสรรค์แนวคิด เช่น การระดมพลังสมอง รวมถึงความสามารถในการพัฒนาต่อยอดแนวคิดเดิม หรือได้แนวคิดใหม่ และความสามารถในการกลั่นกรอง ทบทวน วิเคราะห์ และประเมินแนวคิด เพื่อปรับปรุงให้ได้แนวคิดที่จะส่งผลให้ความพยายามอย่างสร้างสรรค์นี้เป็นไปได้มากที่สุด
- **การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อเป็นเครื่องมือสืบค้น จัดกระทำ ประเมินและสื่อสารข้อมูล ความรู้ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อโดยใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ

(ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558; ราชบัณฑิตยสถาน, 2557)



สารบัญ

4 หน่วยการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงของสสาร	1
• บทที่ 1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	2
• กิจกรรมที่ 1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ	4
• กิจกรรมที่ 2 สังเกตการเปลี่ยนสถานะของเกล็ดไอโอดีน	10
• กิจกรรมที่ 3 สังเกตการละลายของสารในน้ำ	20
• วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	27
• แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1	30
• บทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	34
• กิจกรรมที่ 1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	36
• วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	56
• แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2	60
• บทที่ 3 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร	62
• กิจกรรมที่ 1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้	64
• วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	75
• แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3	78
• โครงงานเพิ่มเติม	81
• สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4	84

5 หน่วยการเรียนรู้

รู้จักน้ำ	85
• บทที่ 1 แหล่งน้ำน้ำรู้	86
• กิจกรรมที่ 1 สำรวจน้ำของแหล่งน้ำต่าง ๆ บนโลก	88
• กิจกรรมที่ 2 การใช้น้ำอย่างประหยัด	99

กิจกรรมที่ 3 การอนุรักษ์น้ำ	111
วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	118
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1	121
บทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากน้ำ	123
กิจกรรมที่ 1 การเกิดเมฆและหมอก	125
กิจกรรมที่ 2 การเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง	131
กิจกรรมที่ 3 การเกิดหยาดน้ำฟ้า	145
กิจกรรมที่ 4 การเกิดวัฏจักรน้ำ	157
วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	161
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2	165
โครงการสะสมแต้ม	166
สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	169

6 หน่วยการเรียนรู้

ดวงดาวบนท้องฟ้า	170
บทที่ 1 ดวงดาวน่ารู้	171
กิจกรรมที่ 1 การมองเห็นดาวฤกษ์และดาวเคราะห์	173
กิจกรรมที่ 2 การสังเกตรูปร่างของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า	185
กิจกรรมที่ 3 การหามุมทิศและมุมเงย	192
กิจกรรมที่ 4 การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า	197
วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	216
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1	218
กิจกรรมสร้างสรรค์ผลงาน	220
สรุปท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 6	222
บรรณานุกรม	223

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

การเปลี่ยนแปลงของสสาร

มาตรฐานและตัวชี้วัด

- อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.1 ป.5/1)
- อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.1 ป.5/2)
- วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.1 ป.5/3)
- วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ (ว 2.1 ป.5/4)

สาระการเรียนรู้

- บทที่ 1** การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
บทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
บทที่ 3 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร

แนวคิดสำคัญ

การเปลี่ยนสถานะของสสาร คือ การที่สสารเปลี่ยนจากสถานะหนึ่งไปเป็นอีกสถานะหนึ่ง โดยอาศัยการเพิ่มหรือลดความร้อนให้แก่สสารไปจนถึงระดับหนึ่งที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ

การละลาย คือ การที่สารหลายชนิดเมื่อใส่ลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน เรียกสารผสมที่ได้ว่า สารละลาย

สารที่เปลี่ยนสถานะและสารที่ละลายอยู่ในน้ำยังคงเป็นสารเดิมไม่เปลี่ยนเป็นสารใหม่ เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากการที่สารมีสี หรือมีกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือมีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลง

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารบางชนิดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้ ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารบางชนิดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้



การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

เป้าหมายหลักของบทเรียนนี้

1. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง
2. อธิบายการละลายของสารในน้ำ

วิทย์ชวนคิด

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเกิดขึ้นกับสสารประเภทใด มีลักษณะใด

คำวิทย์น่ารู้

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical changes)

การกลายเป็นไอ (Vaporization)

การควบแน่น (Condensation)

การแข็งตัว (Freezing)

การระเหิด (Sublimation)

การระเหิดกลับ (Deposition)

การละลาย (Dissolution)

แนวคิดหลัก

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ลักษณะของสารเปลี่ยน แต่สมบัติของสารยังคงเดิม สารที่เปลี่ยนแปลงนั้นยังคงเป็นสารเดิมไม่ได้เปลี่ยนเป็นสารใหม่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพพิจารณาได้จากการเปลี่ยนสถานะของสสารและการละลายของสารในน้ำ

การเปลี่ยนสถานะของสสารเกิดขึ้นโดยอาศัยการเพิ่มหรือลดความร้อนให้แก่สสารไปจนถึงระดับหนึ่งที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ แต่หลังการเปลี่ยนสถานะแล้วยังคงเป็นสสารเดิม

การละลายของสารในน้ำเกิดขึ้นเมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน สารผสมที่ได้เรียกว่า สารละลาย แต่ยังมีสมบัติของสารเดิมอยู่

1) การเปลี่ยนสถานะของสสาร

ในชีวิตประจำวันเราสามารถพบสสารได้หลายชนิด สสารแต่ละชนิดนั้นมีหลายสถานะทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สสารสามารถเปลี่ยนสถานะจากสถานะหนึ่งเป็นอีกสถานะหนึ่งได้

การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นโดยอาศัยการเพิ่มหรือลดความร้อนให้แก่สสารไปจนถึงระดับหนึ่งที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ

สสารที่เป็นของแข็งเมื่อได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเรียกว่า การหลอมเหลว ส่วนสสารที่เป็นของเหลวเมื่อได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สเรียกว่า การกลายเป็นไอ ซึ่งมี 2 ลักษณะได้แก่ การระเหยและการเดือด ในส่วนของสสารที่เป็นแก๊สเมื่อสูญเสียความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น และเมื่อของเหลวสูญเสียความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกว่า การแข็งตัว

สสารที่เป็นของแข็งบางชนิดได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อนเรียกว่า การระเหิด และสสารที่เป็นแก๊สบางชนิดเมื่อสูญเสียความร้อนถึงจนระดับหนึ่งสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน เรียกว่า การระเหิดกลับ

นักเรียนสามารถเรียนรู้การเปลี่ยนสถานะของสสารได้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1

สังเกตการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ



จุดประสงค์ของกิจกรรม

สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำแข็ง



สื่อ อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- | | |
|--|----------|
| 1. น้ำแข็งก้อน | 5-7 ก้อน |
| 2. ไฟแช็ก | 1 อัน |
| 3. หลอดทดลองขนาดกลาง | 1 หลอด |
| 4. ตะแกรงวางหลอดทดลอง | 1 อัน |
| 5. บีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร | 1 ใบ |
| 6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ | 1 ชุด |
| 7. แผ่นกระจกใสขนาดกว้างกว่าปากบีกเกอร์ | 1 แผ่น |
| 8. กะละมัง | 1 ใบ |
| 9. เกลือ | 1 คู่ |
| 10. น้ำแข็งป่น 3 ใน 4 ส่วน ของกะละมัง | |
| 11. นาฬิกาจับเวลา | 1 เรือน |
| 12. แหล่งการเรียนรู้ เช่น หนังสือและอินเทอร์เน็ต | |



ทักษะที่นักเรียนควรใช้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. การสังเกต | 2. การลงความเห็นจากข้อมูล |
| 3. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | 4. การพยากรณ์ |

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- | | |
|---|----------------|
| 1. การสื่อสาร | 2. ความร่วมมือ |
| 3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | |



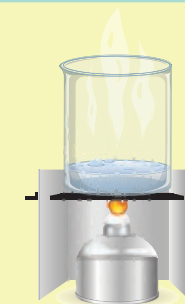
ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. ดำเนินการคาดคะเนและบันทึกผลการสังเกต โดยปฏิบัติดังนี้

- 2.1 นำน้ำแข็งก้อนที่เตรียมไว้ใส่ในบีกเกอร์ 3-4 ก้อน จากนั้นตั้งทิ้งไว้จนกระทั่งมองไม่เห็นก้อนน้ำแข็ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็งและบันทึกผล



ภาพที่ 4.1 บีกเกอร์ที่ใส่น้ำแข็งไว้



ภาพที่ 4.2 บีกเกอร์ที่มีไอน้ำลอยขึ้น

- 2.2 นำบีกเกอร์จากข้อ 2.1 ที่มีน้ำอยู่ไปวางบนตะแกรงของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ที่ใช้ไฟแช็กจุดแล้วตั้งภาพ ให้ความร้อนแก่บีกเกอร์ประมาณ 4-5 นาที สังเกตบริเวณบีกเกอร์และบันทึกผล

หมายเหตุ การจุดตะเกียงแอลกอฮอล์ให้ใช้ไฟแช็กจุด ห้ามนำตะเกียงแอลกอฮอล์ที่จุดไฟแล้วไปต่อตะเกียงอันอื่นเด็ดขาดและห้ามถือตะเกียงแอลกอฮอล์ที่จุดไฟแล้วเดินไปมา เพราะจะทำให้เกิดอันตรายต่อนักเรียน

2.3 ดับไฟของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ นำแผ่นกระจกใสที่เตรียมไว้วางบนปากบีกเกอร์ที่มีไอน้ำลอยขึ้น แล้วนำน้ำแข็งก้อน 2-3 ก้อน วางบนแผ่นกระจกใส สังเกตการเปลี่ยนแปลงบริเวณใต้แผ่นกระจกใสและบันทึกผล จากนั้นสังเกตต่ออีกประมาณ 4-5 นาที



ภาพที่ 4.3 วางแผ่นกระจกใสที่มีน้ำแข็ง



ภาพที่ 4.4 นำหลอดทดลองที่ใส่น้ำในกะละมังที่ใส่น้ำแข็งปนที่ผสมเกลือ

2.4 เทน้ำใส่หลอดทดลองประมาณ 1 ใน 4 ส่วนของหลอดทดลอง จากนั้นนำหลอดทดลองไปแช่ลงในกะละมังที่ใส่น้ำแข็งปนที่ผสมเกลือ แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที จนกระทั่งมองเห็นน้ำในหลอดทดลองเกิดการเปลี่ยนแปลง สังเกตและบันทึกผล

3. ร่วมกันสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากแหล่งเรียนรู้ที่เชื่อถือได้

4. ร่วมกันอภิปรายผลจากข้อมูลที่บันทึกไว้ แล้วลงสรุปเป็นข้อมูลของกลุ่ม จากนั้นนำข้อสรุปที่ได้มาจัดทำแผนผังความคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของน้ำ ซึ่งอาจทำ infographic พิมพ์เป็นโปสเตอร์ หรือนำเสนอด้วยโปรแกรมนำเสนอข้อมูลบนคอมพิวเตอร์

★ ตารางที่ 4.1 การคาดคะเนและผลการสังเกตการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง

กิจกรรม	การคาดคะเน	ผลการสังเกต
1. วางบีกเกอร์ที่ใส่น้ำแข็งก้อน 3-4 ก้อน ทิ้งไว้จนกระทั่งมองไม่เห็นก้อนน้ำแข็ง		
2. นำบีกเกอร์ที่มีน้ำอยู่ไปวางบนตะแกรงของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์เพื่อให้ความร้อน โดยใช้ไฟอ่อน ๆ		
3. ดับไฟของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ นำแผ่นกระจกใสที่เตรียมไว้วางบนปากบีกเกอร์ที่มีไอน้ำลอยขึ้น แล้วนำน้ำแข็งก้อน 2-3 ก้อน วางบนแผ่นกระจกใส จากนั้นสังเกตต่ออีกประมาณ 4-5 นาที	บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน	
4. นำหลอดทดลองที่บรรจุน้ำแช่ลงในกะละมังที่ใส่น้ำแข็งปนผสมเกลือ ทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที		

★ ผลการอภิปรายและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง

- 1 วางบีกเกอร์ที่ใส่น้ำแข็ง 3-4 ก้อน ทิ้งไว้จนกระทั่งมองไม่เห็นก้อนน้ำแข็ง ช่วงนี้สสารมีการเปลี่ยนสถานะจาก เป็น
เรียกการเปลี่ยนสถานะนี้ว่า บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน
- 2 นำบีกเกอร์ที่มีน้ำอยู่ไปวางบนตะแกรงของชุดแอลกอฮอล์เพื่อให้ความร้อนโดยใช้ไฟอ่อน ๆ
ช่วงนี้สสารมีการเปลี่ยนสถานะจาก เป็น
เรียกการเปลี่ยนสถานะนี้ว่า บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน
- 3 ตัปไฟของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ นำแผ่นกระจกใสที่เตรียมไว้วางบนปากบีกเกอร์ที่มีไอน้ำลอยขึ้น แล้วนำน้ำแข็งก้อน 2-3 ก้อน วางบนแผ่นกระจกใส จากนั้นสังเกตต่ออีกประมาณ 4-5 นาที
ช่วงนี้สสารมีการเปลี่ยนสถานะจาก เป็น
เรียกการเปลี่ยนสถานะนี้ว่า บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน
- 4 นำหลอดทดลองที่บรรจุน้ำแช่ลงในกะละมังที่ใส่น้ำแข็งป่นผสมเกลือ ทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที
ช่วงนี้สสารมีการเปลี่ยนสถานะจาก เป็น
เรียกการเปลี่ยนสถานะนี้ว่า บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน



คำถามท้ายกิจกรรม

- 1 น้ำที่อยู่ในสถานะของแข็ง เมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว นักเรียนคิดว่าเกิดจากสิ่งใด เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่าอะไร

- 2 น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลว เมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส นักเรียนคิดว่าเกิดจากสิ่งใด เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่าอะไร
- 3 น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลว เมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง นักเรียนคิดว่าเกิดจากสิ่งใด เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่าอะไร
- 4 น้ำที่อยู่ในสถานะแก๊ส เมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว นักเรียนคิดว่าเกิดจากสิ่งใด เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่าอะไร
- 5 การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำทำให้เกิดสารใหม่หรือไม่ เพราะอะไร
- 6 ข้อค้นพบจากกิจกรรมนี้คืออะไร

จากกิจกรรมพบว่า น้ำที่มีสถานะเป็นของแข็งเมื่อได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของเหลว เรียกว่า **การหลอมเหลว** ส่วนน้ำที่มีสถานะเป็นของเหลวเมื่อได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นแก๊ส เรียกว่า **การกลายเป็นไอ** และเมื่อน้ำในสถานะที่เป็นแก๊ส (ไอน้ำ) ถูกลดความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของเหลว เรียกว่า **การควบแน่น** ส่วนน้ำที่มีสถานะเป็นของเหลวเมื่อถูกลดความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของแข็ง เรียกว่า **การแข็งตัว**



รู้หรือยัง

การเปลี่ยนสถานะของน้ำเกิดขึ้นเมื่อเพิ่มหรือลดความร้อนให้แก่น้ำไปจนถึงระดับหนึ่งที่ทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ การเปลี่ยนสถานะของน้ำไม่ได้ทำให้เกิดสารใหม่ เราเรียกการเปลี่ยนสถานะแบบนี้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

กิจกรรมที่ 2

สังเกตการเปลี่ยนสถานะของเกล็ดไอโอดีน



จุดประสงค์ของกิจกรรม

สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนสถานะของเกล็ดไอโอดีน



สื่อ อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- | | |
|--|---------|
| 1. เกล็ดไอโอดีน | 2 ชิ้น |
| 2. ช้อนตวง | 2 คัน |
| 3. หลอดทดลองขนาดใหญ่ | 2 หลอด |
| 4. ตะแกรงวางหลอดทดลอง | 1 อัน |
| 5. ที่จับหลอดทดลองพร้อมขาตั้ง | 1 ชุด |
| 6. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ | 1 ชุด |
| 7. จุกยาง | 2 อัน |
| 8. ปีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร | 2 ใบ |
| 9. น้ำอุณหภูมิห้อง 150 มิลลิลิตร | |
| 10. น้ำแข็ง | 1 ถัง |
| 11. นาฬิกาจับเวลา | 1 เรือน |
| 12. ไฟแช็ก | 1 อัน |
| 13. แหล่งการเรียนรู้ เช่น หนังสือและอินเทอร์เน็ต | |



ทักษะที่นักเรียนควรใช้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. การสังเกต | 2. การลงความเห็นจากข้อมูล |
| 3. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | |

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

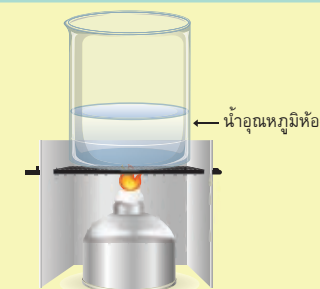
- | | |
|---|----------------|
| 1. การสื่อสาร | 2. ความร่วมมือ |
| 3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | |



ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. ดำเนินการคาดคะเนและบันทึกผลการสังเกต โดยปฏิบัติดังนี้

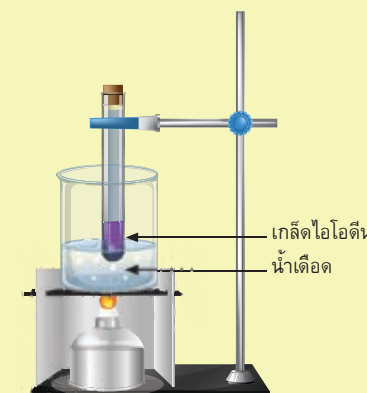
- 2.1 นำน้ำอุณหภูมิห้อง 150 มิลลิลิตร ใส่ลงในปีกเกอร์แล้วนำไปวางบนตะแกรงของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ที่ใช้ไฟแช็กจุดแล้ว ดังภาพ



ภาพที่ 4.5 ให้ความร้อนน้ำอุณหภูมิห้องในปีกเกอร์

- 2.2 ใช้ช้อนตวงตักเกล็ดไอโอดีนใส่ลงในหลอดทดลองแล้วใช้จุกยางปิดปากหลอดทดลองให้แน่น

- 2.3 นำที่จับหลอดทดลองยึดหลอดทดลองที่ใส่เกล็ดไอโอดีนไว้กับขาตั้ง แล้วนำหลอดทดลองไปแช่ลงในน้ำเดือดที่อยู่ในปีกเกอร์ ประมาณ 2-3 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในหลอดทดลอง และบันทึกผล



ภาพที่ 4.6 นำหลอดทดลองไปแช่ลงในน้ำเดือดที่อยู่ในปีกเกอร์

2.4 เมื่อเวลาครบ 3 นาที ให้นำหลอดทดลองออกมาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 1-2 นาที จากนั้นนำหลอดทดลองไปแช่ลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำแข็ง ทิ้งไว้ประมาณ 4-5 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในหลอดทดลองและบันทึกผล



ภาพที่ 4.7 นำหลอดทดลองไปแช่ลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำแข็ง

3. ร่วมกันอภิปรายผลจากข้อมูลที่บันทึกไว้ แล้วลงสรุปเป็นข้อมูลของกลุ่ม จากนั้นนำข้อสรุปที่ได้มาจัดทำแผนผังความคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของแก๊สไอโอดีน ซึ่งอาจทำ infographic พิมพ์เป็นโปสเตอร์ หรือนำเสนอด้วยโปรแกรมนำเสนอข้อมูลบนคอมพิวเตอร์

4. นำเสนอผลของกลุ่มหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มอื่น

★ **ตารางที่ 4.2** การคาดคะเนและผลการสังเกตการเปลี่ยนสถานะของแก๊สไอโอดีน

กิจกรรม	สถานะแก๊สไอโอดีน	
	การคาดคะเน	ผลการสังเกต
1. นำหลอดทดลองแช่ในน้ำเดือด ประมาณ 2-3 นาที		
2. นำหลอดทดลองตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 1-2 นาที แล้วแช่ทิ้งไว้ในน้ำแข็งประมาณ 4-5 นาที		

บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน

★ **ผลการอภิปรายและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของแก๊สไอโอดีน**

1 นำหลอดทดลองที่ใส่แก๊สไอโอดีนแช่ในน้ำเดือด ประมาณ 2-3 นาที ช่วงนี้สารมีการเปลี่ยนสถานะจาก เป็น เรียกการเปลี่ยนสถานะนี้ว่า บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน

2 นำหลอดทดลองที่มีไอของไอโอดีนตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 1-2 นาที แล้วแช่ทิ้งไว้ในน้ำแข็ง ประมาณ 4-5 นาที ช่วงนี้สารมีการเปลี่ยนสถานะจาก เป็น เรียกการเปลี่ยนสถานะนี้ว่า บันทึกข้อมูลลงในสมุดประจำตัวของนักเรียน



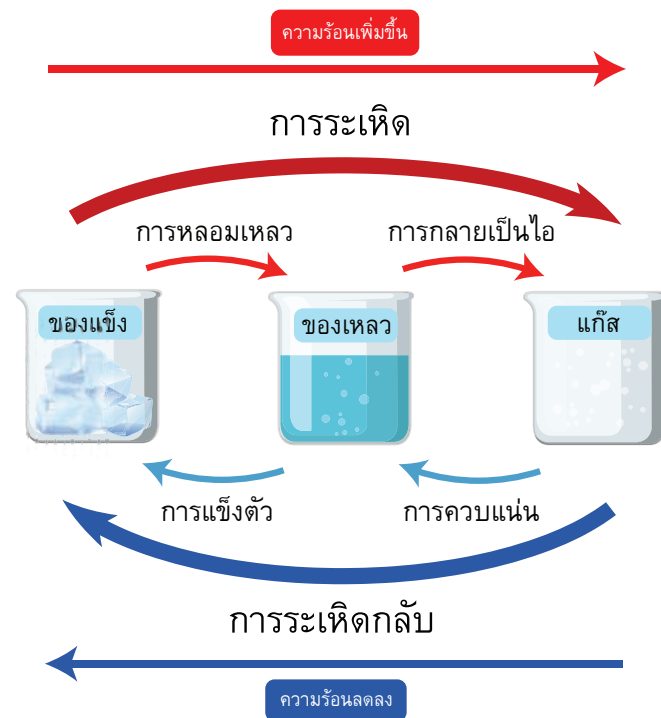
คำถามท้ายกิจกรรม

- 1 แก๊สไอโอดีนที่อยู่ในสถานะของแข็ง เมื่อเปลี่ยนสถานะกลายเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว นักเรียนคิดว่าเกิดจากสิ่งใด เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่าอะไร
- 2 แก๊สไอโอดีนที่อยู่ในสถานะแก๊ส เมื่อเปลี่ยนสถานะกลับมาเป็นของแข็งโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว นักเรียนคิดว่าเกิดจากสิ่งใด เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่าอะไร
- 3 ข้อค้นพบที่ได้จากกิจกรรมนี้คืออะไร

จากกิจกรรมพบว่า เมื่อแก๊สไอโอดีนได้รับความร้อนจนถึงระดับหนึ่ง แก๊สไอโอดีนจะเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่เป็นของเหลวก่อน เรียกว่า **การระเหิด** และเมื่อทำให้แก๊สไอโอดีนสูญเสียความร้อนจนถึงระดับหนึ่งจะเปลี่ยนสถานะจากแก๊สกลับมาเป็นของแข็งเหมือนเดิม เรียกว่า **การระเหิดกลับ**

★ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร

การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ โดยทั่วไปสสารในธรรมชาติแต่ละชนิดจะปรากฏอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ความร้อนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สสารแต่ละสถานะสามารถเปลี่ยนเป็นสถานะอื่นได้ เมื่อเราเพิ่มหรือลดความร้อนให้กับสสารในระดับหนึ่งจะทำให้สสารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ขนาด ปริมาตร และสถานะ แต่สสารนั้นยังเป็นสสารชนิดเดิม สสารสามารถเปลี่ยนสถานะได้โดยการเพิ่มหรือลดความร้อนได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4.8 แผนภาพการเปลี่ยนสถานะของสสาร

การหลอมเหลว (Melting) คือ การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารที่มีสถานะเป็นของแข็งจนถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นของเหลว



ภาพที่ 4.9 การหลอมเหลวของน้ำแข็ง
ที่มา : www.123rf.com/71126851

การกลายเป็นไอ (Vaporization) คือ การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารที่มีสถานะเป็นของเหลวจนถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นแก๊ส



ภาพที่ 4.10 การกลายเป็นไอของน้ำ
ที่มา : www.123rf.com/123183922

การกลายเป็นไอแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

การระเหย คือ การที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะกลายเป็นแก๊ส โดยที่การระเหยจะเกิดบริเวณผิวหน้าของของเหลว



ภาพที่ 4.11 การระเหยของน้ำ
ที่มา : www.123rf.com/33466487

การเดือด คือ การที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะ โดยการเพิ่มความร้อนจนถึงจุดเดือดกลายเป็นแก๊ส โดยที่การเดือดแตกต่างจากการระเหยที่การเดือดจะเกิดขึ้นทุกส่วนของของเหลว



ภาพที่ 4.12 การเดือดของน้ำ
ที่มา : www.123rf.com/7217559

หมายเหตุ

จุดเดือด หมายถึง อุณหภูมิซึ่งของเหลวมีความดันไอเท่ากับความดันของบรรยากาศรอบ ๆ และของเหลวกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นแก๊ส เช่น น้ำบริสุทธิ์มีจุดเดือด 100 องศาเซลเซียส ที่ความดันบรรยากาศ

การระเหิด (Sublimation) คือ การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสารบางชนิดที่มีสถานะเป็นของแข็งจนถึงระดับหนึ่งจะทำให้สารนั้นเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นแก๊ส โดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว

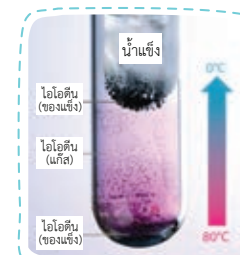
ของแข็ง $\xrightarrow{\text{การระเหิด (เพิ่มความร้อน)}}$ แก๊ส



ภาพที่ 4.13 การระเหิดของน้ำแข็งแห้ง
ที่มา : www.123rf.com/46537200

การระเหิดกลับ (Deposition) คือ การเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของแข็ง เมื่อลดความร้อนของสารบางชนิดที่มีสถานะเป็นแก๊สจนถึงระดับหนึ่งจะทำให้สารนั้นเปลี่ยนสถานะจากแก๊สกลายเป็นของแข็ง โดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว

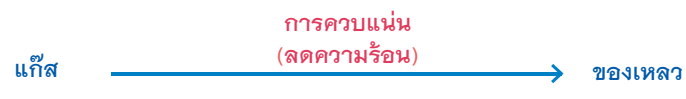
แก๊ส $\xrightarrow{\text{การระเหิดกลับ (ลดความร้อน)}}$ ของแข็ง



ภาพที่ 4.14 การระเหิดกลับของไอโอดีน

ดัดแปลงจาก : <https://2012books.lardbucket.org/books/principles-of-general-chemistry-v1.0>

การควบแน่น (Condensation) คือ การเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของเหลว เมื่อลดความร้อนของสารที่มีสถานะเป็นแก๊สจนถึงระดับหนึ่งจะทำให้สารนั้นเปลี่ยนสถานะจากแก๊สกลายเป็นของเหลว



ภาพที่ 4.15 หยดน้ำเกาะที่หน้าต่าง
ที่มา : www.123rf.com/73639294

การแข็งตัว (Freezing) คือ การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง เมื่อลดความร้อนของสารที่มีสถานะเป็นของเหลวจนถึงระดับหนึ่งจะทำให้สารนั้นเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นของแข็ง



ภาพที่ 4.16 ไอศกรีมหลอม
ที่มา : www.123rf.com/43657280



คำถามชวนคิดต่อ

นักเรียนคิดว่าการเปลี่ยนสถานะของสารส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในเรื่องใดบ้าง อย่างไร

2) การละลายของสารในน้ำ

การละลายของสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารเกิดขึ้นจากการใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน เรียกสารผสมที่ได้ว่า สารละลาย ซึ่งยังคงมีสมบัติเช่นเดียวกับสารเดิม ไม่ได้เปลี่ยนเป็นสารใหม่

สารต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราซึ่งอาจจะอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารบางชนิดสามารถละลายในน้ำได้ เช่น น้ำตาล เกลือ แอลกอฮอล์ แก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

นักเรียนสามารถเรียนรู้เรื่องการละลายของสารในน้ำได้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้



ภาพที่ 4.17 การละลายน้ำตาลในน้ำ
ที่มา : www.123rf.com/7903331

กิจกรรมที่ 3

สังเกตการละลายของสารในน้ำ



จุดประสงค์ของกิจกรรม

สังเกตและอธิบายการละลายของสารในน้ำ



สื่อ อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. แป้งมัน | 1 ถุง |
| 2. น้ำตาลทราย | 1 ถุง |
| 3. น้ำมันพืช | 1 ขวด |
| 4. เกลือป่น | 1 ขวด |
| 5. สีผสมอาหารชนิดน้ำ | 1 ขวด |
| 6. น้ำส้มสายชู | 1 ขวด |
| 7. แก้วพลาสติกใส | 6 ใบ |
| 8. น้ำ | 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 9. แท่งแก้วคนสาร | 6 แท่ง |
| 10. ช้อนตักสาร | 6 คัน |



ทักษะที่นักเรียนควรใช้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. การสังเกต | 2. การลงความเห็นจากข้อมูล |
| 3. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | 4. การพยากรณ์ |

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. การสื่อสาร | 2. ความร่วมมือ |
|---------------|----------------|



ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
2. ดำเนินการสังเกต โดยปฏิบัติดังนี้

- 2.1 นำสารทั้ง 6 ชนิดที่เตรียมไว้ได้แก่ แป้งมัน น้ำตาลทราย น้ำมันพืช เกลือป่น สีผสมอาหารชนิดน้ำ และน้ำส้มสายชู ใส่ลงในแก้วพลาสติกใสชนิดละ 1 ใบ พร้อมทั้งสังเกตลักษณะของสารในแก้วแต่ละใบ และบันทึกลักษณะของสาร
- 2.2 ร่วมกันคาดคะเนว่า ถ้าเติมน้ำปริมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในแก้วที่ใส่สารแต่ละใบแล้วใช้แท่งแก้วคนสาร จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล
- 2.3 ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทดสอบผลที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับที่ได้คาดคะเนไว้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

3. ร่วมกันอภิปรายผลจากข้อมูลที่บันทึกไว้ แล้วร่วมกันลงข้อสรุปของกลุ่ม
4. นำเสนอผลของกลุ่มหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มอื่น