

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

เรื่องผลของพลังงานความร้อนต่อ
การเปลี่ยนแปลงของวัตถุ

ภาคเรียนที่ 1/2551

เวลา 2 คาบ

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว33101)

สัปดาห์ที่ 15 วันที่ 15-19 ก.ย. 51

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ห้อง 3/3, 3/4

นิสิตฝึกสอน นางสาวประภาวดี คำดอนหัน

อาจารย์นิเทศ อาจารย์เกริก ตักดีสุภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

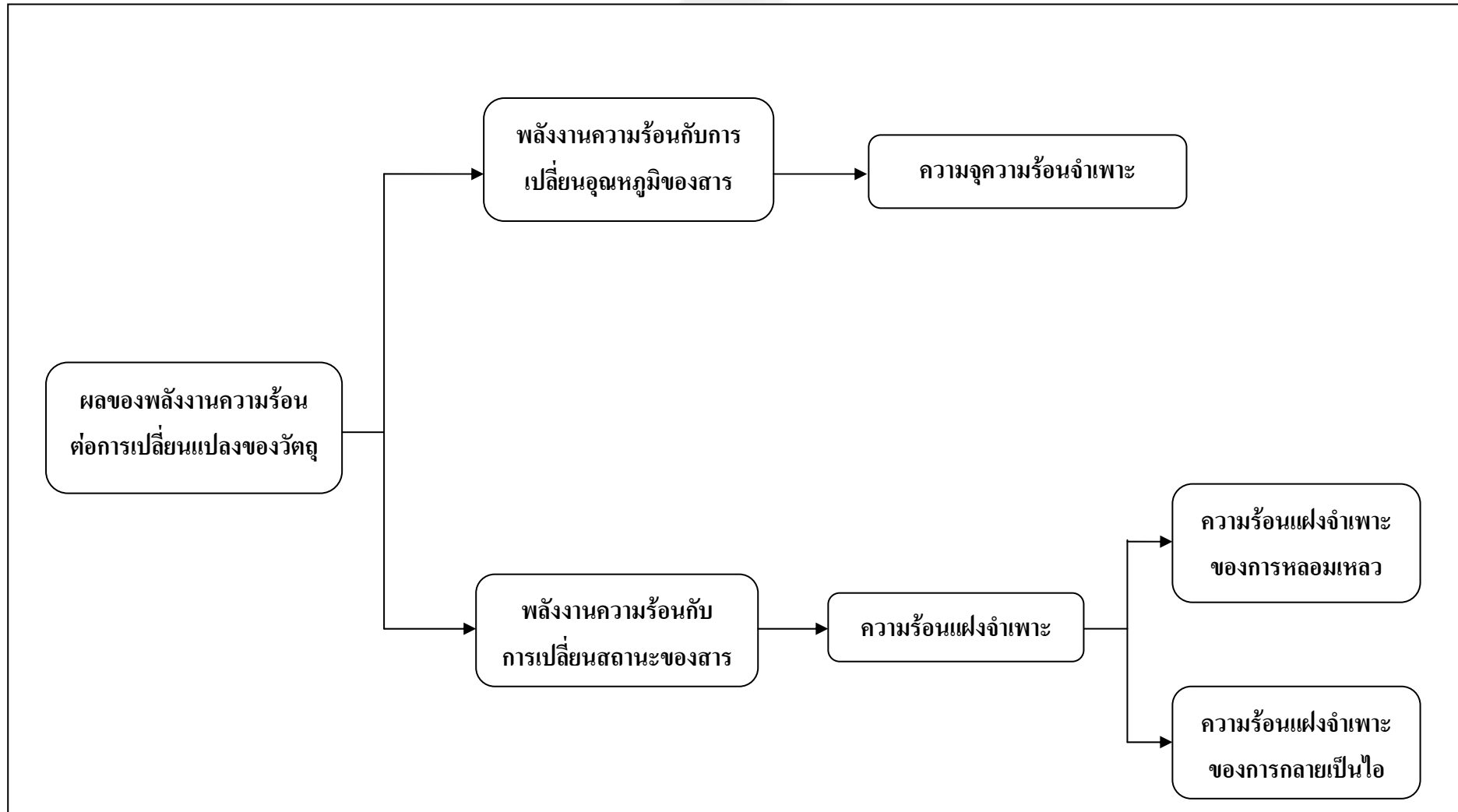
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนาให้นักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์
3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนคิดค้นวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาการจัดการอย่างเป็นระบบรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อ และแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้ และมีทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพียงพอต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา รวมทั้งรู้จักเลือกใช้ชีวิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม และตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ผังความคิด เรื่อง ผลของพลังงานความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ



สาระพื้นฐาน

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สำรวจตรวจสอบ และอธิบายการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

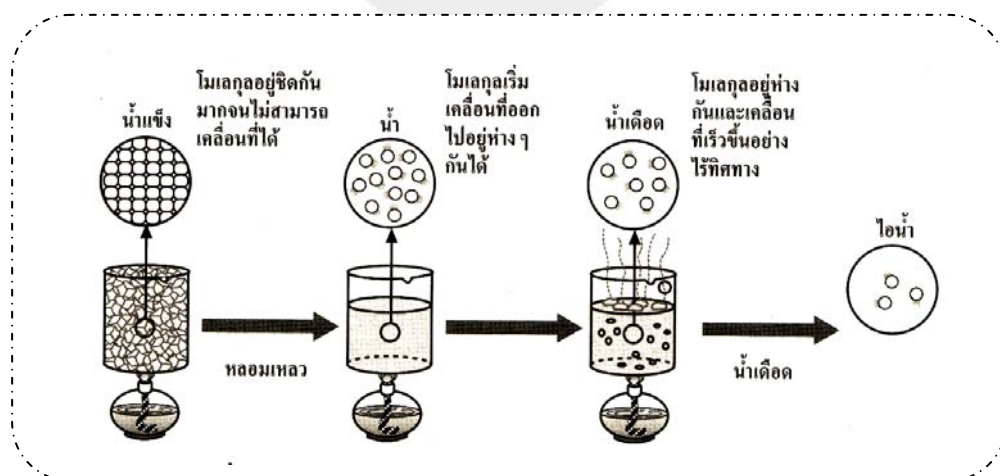
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1) ทดลองและอธิบายผลของพลังงานความร้อนที่มีต่อการเปลี่ยนสถานะของสาร
- 2) วิเคราะห์และคำนวณหาปริมาณความร้อนได้

สาระการเรียนรู้

ผลของพลังงานความร้อนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ

เมื่อมีการถ่ายโอนพลังงานความร้อน ของแข็งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวและเมื่อถ่ายโอนพลังงานความร้อนให้ของเหลวนั้นต่อไป ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส ดังตัวอย่างของน้ำแข็งเปลี่ยนเป็นน้ำและเปลี่ยนเป็นไอน้ำ เมื่อมีการถ่ายโอนพลังงานความร้อนดังแต่ยังเป็นน้ำแข็งจนกระทั่งเป็นไอน้ำ ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 การเปลี่ยนสถานะของสาร เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนให้น้ำแข็ง

เมื่อสารได้รับหรือคายพลังงานความร้อน อาจจะทำให้สารนั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนี้

1. เปลี่ยนอุณหภูมิ
2. เปลี่ยนสถานะ

1. พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิของสาร

ถ้าสารนั้นมีอุณหภูมิไม่อยู่ที่จุดเยือกแข็งหรือจุดเดือดแล้ว เมื่อได้รับพลังงานความร้อนจะทำให้อุณหภูมิของสารนั้นเพิ่มขึ้น เปรียบเหมือนรินน้ำใส่แก้วระดับน้ำในแก้วนั้นจะสูงขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าสารนั้นคายความร้อนออกมาจะทำให้อุณหภูมิของสารนั้นลดลง เปรียบเหมือนรินน้ำออกจากแก้วจะทำให้ระดับน้ำในแก้วนั้นลดลงจากเดิม

อุณหภูมิของสารจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงมากหรือน้อย เมื่อได้รับหรือคายปริมาณความร้อนจะขึ้นอยู่กับค่า ความจุความร้อนจำเพาะ (specific heat capacity , c) ของสารนั้น

ความจุความร้อนจำเพาะ (specific heat capacity , c) คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วยมีอุณหภูมิเปลี่ยนไป 1 องศา เช่น น้ำบริสุทธิ์มีค่าความจุความร้อนจำเพาะเท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม . องศาเซลเซียส หรือ 4200 จูล/กิโลกรัม.เคลวิน (1cal/g.°C หรือ 4200 J/kg.K) หมายถึงน้ำมวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเปลี่ยนไป 1 องศาเซลเซียส ต้องใช้ปริมาณความร้อน 1 แคลอรี หรือน้ำ 1 กิโลกรัม มีอุณหภูมิเปลี่ยนไป 1 เคลวิน ต้องใช้ปริมาณความร้อน 4200 จูล

เมื่อน้ำบริสุทธิ์มีความจุความร้อนจำเพาะเท่ากับ 1cal/g.°C หรือ 4200 J/kg.K จะได้สูตรการคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำเปลี่ยนอุณหภูมิ ดังนี้

$$Q = mc\Delta t$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่วัตถุได้รับหรือคายออก (cal)

m = มวลของสาร (g)

Δt = อุณหภูมิของสารที่เปลี่ยนไป (°C)

c = ค่าความจุความร้อนจำเพาะของสาร (cal/g.°C)

2. พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

ถ้าสารนั้นมีอุณหภูมิอยู่ที่จุดเยือกแข็งหรือจุดเดือดแล้ว ได้รับหรือคายพลังงานความร้อน อีกสารนั้นจะเกิดการเปลี่ยนสถานะโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงโดยพลังงานความร้อนที่สารได้รับหรือคายออกมาในช่วงการเปลี่ยนสถานะนั้น เป็นพลังงานความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลภายในของสารนั้น เรียกว่า ความร้อนแฝง (latent heat)

ความร้อนแฝงจำเพาะ (specific latent heat, L) คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วย เปลี่ยนสถานะหมด โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

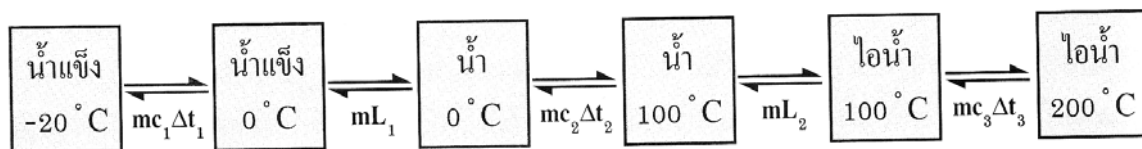
1. ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลว คือปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วย เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวหมดพอดีโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงที่จุดหลอมเหลวของสารนั้น

ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง (L) = 80 แคลอรี/กรัม หรือ 3.36×10^5 จูล ต่อ กิโลกรัม หมายถึง น้ำแข็ง 1 กรัม ที่อุณหภูมิ 0°C จะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำที่ 0°C ได้หมดพอดี ต้องใช้ปริมาณความร้อน 80 แคลอรี หรือ น้ำแข็ง 1×10^{-3} กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 273 K จะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำที่ 273 K ได้หมดพอดี ต้องใช้ปริมาณความร้อน 336 จูล

2. ความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอ คือปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วย เปลี่ยนสถานะเป็นไอหมดพอดี โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงที่จุดเดือดของสารนั้น

ความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอของน้ำ (L) = 540 แคลอรี/กรัม หรือ 2.27×10^6 จูล ต่อ กิโลกรัม หมายถึง น้ำเดือด 1 กรัม ที่อุณหภูมิ 100°C จะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำที่ 100°C ได้หมดพอดี ต้องใช้ปริมาณความร้อน 540 แคลอรี หรือ น้ำเดือด 1×10^{-3} กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 373 K จะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำที่ 373 K ได้หมดพอดี ต้องใช้ปริมาณความร้อน 2268 จูล

ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็งที่อุณหภูมิ -20°C ที่กลายเป็นไอน้ำ 200°C สามารถเขียนแผนผังการเปลี่ยนของสารอันเนื่องจากการรับหรือคายพลังงานความร้อนได้ดังนี้



เมื่อ C_1 คือ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำแข็งมีค่า $0.50 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

C_2 คือ ค่าความจุของความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่า $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

C_3 คือ ค่าความจุของความร้อนจำเพาะของไอน้ำมีค่า $0.48 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

L_1 คือ ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำมีค่า $80 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

L_2 คือ ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอของน้ำมีค่า $540 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

เมื่อ $\Delta t_1 = \{0 - (-20)\} = 20^\circ\text{C}$

$\Delta t_2 = (100 - 0) = 100^\circ\text{C}$

$\Delta t_3 = (200 - 100) = 100^\circ\text{C}$

สูตรการคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้หมดพอดี โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ดังนี้

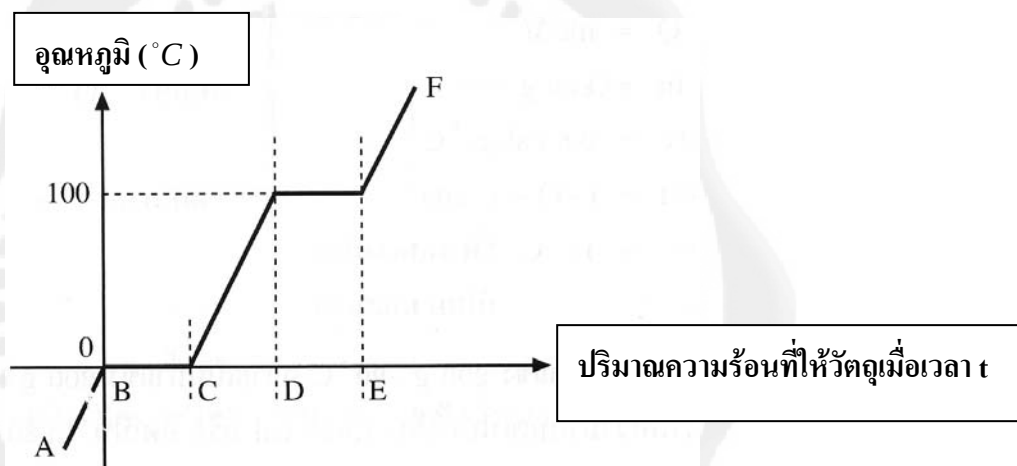
$$Q = mL$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะได้หมดพอดี (cal)

m = มวลของสาร (g)

L = ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของสารที่จุดเปลี่ยนสถานะ (cal/g)

เมื่อพิจารณากรณีการเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะของน้ำ โดยเริ่มจากการนำน้ำแข็งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าศูนย์องศามาให้พลังงานความร้อน พบว่าลักษณะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำตามเวลาจะมีลักษณะเป็นกราฟดังรูป



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาในการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

จากกราฟเราสามารถอธิบายได้ดังนี้

- ช่วง AB น้ำแข็งจะไม่มี การเปลี่ยนสถานะ ดังนั้นพลังงานความร้อนที่ให้แก่น้ำแข็งในช่วงนี้ จะทำให้น้ำแข็งมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
- ช่วง BC เมื่อน้ำแข็งได้รับพลังงานความร้อนจนอุณหภูมิมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 0°C แล้วน้ำแข็งจะเกิดการละลายหรือหลอมเหลว โดยขณะที่น้ำแข็งเกิดการหลอมเหลวนี้ น้ำแข็งมีอุณหภูมิกคงที่
- ช่วง CD เมื่อน้ำแข็งมีการหลอมเหลวหมดแล้วพลังงานความร้อนที่ใส่เข้าไปจะทำให้ อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นโดยไม่มีการเปลี่ยนสถานะ
- ช่วง DE เมื่ออุณหภูมิของน้ำมีค่า 100°C น้ำจะเกิดการเดือดและอุณหภูมิของน้ำจะคงที่อีกครั้งหนึ่ง พลังงานความร้อนที่ใช้ในช่วง DE จะถูกนำไปเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นแก๊ส
- ช่วง EF เป็นช่วงที่น้ำได้กลายเป็นไอน้ำแล้ว ดังนั้นพลังงานความร้อนที่ใส่เข้าไปในช่วงนี้ จะทำให้อุณหภูมิของไอน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

เมื่อพิจารณากราฟข้างต้น สามารถสรุปเกี่ยวกับพลังงานความร้อนที่ใส่เข้าไปได้เป็นสองกลุ่มดังนี้

1. กลุ่มที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง แต่สถานะไม่เปลี่ยนแปลง คือ ช่วง AB, CD และ EF พบว่า พลังงานความร้อนที่ใส่เข้าไปในช่วงดังกล่าว จะทำให้สารมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ในขณะที่สถานะไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยพบความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องคือ

$$Q = mc\Delta t$$

2. กลุ่มที่อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง แต่สถานะเปลี่ยนแปลง คือ ช่วง BC และ DE พบว่าพลังงานความร้อนที่ใส่เข้าไปในช่วงดังกล่าว จะทำให้สารมีการเปลี่ยนแปลงสถานะ แต่ไม่มีการเปลี่ยนอุณหภูมิ โดยพบความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องคือ

$$Q = mL$$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รูปแบบการเรียนรู้การสอน : รูปแบบการเรียนรู้การสอนแบบสืบสวนสอบสวนแบบ 5Es

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 1) ครูกล่าวทักทายนักเรียน ทบทวนเรื่องสมดุลความร้อน
- 2) ครูถามนักเรียนว่า เมื่อวัตถุได้รับพลังงานความร้อนนอกจากอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นแล้ว อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงอะไรได้อีกบ้าง ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง เพื่อนำเข้ากิจกรรม 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว
- 3) ครูถามนักเรียนว่า จากกิจกรรม 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว ถ้าทำการต้มน้ำต่อไปอีกจะเกิดอะไรขึ้น เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 22.2 อุณหภูมิกับการเดือด

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 1) ครูแจกใบกิจกรรมที่ 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว และใบกิจกรรมที่ 22.2 อุณหภูมิกับการเดือด
- 2) ครูให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว และกิจกรรมที่ 22.2 อุณหภูมิกับการเดือด

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้

“เมื่อน้ำแข็งได้รับพลังงานความร้อนจากสิ่งแวดล้อม น้ำแข็งจะหลอมเหลว โดยขณะที่น้ำแข็งหลอมเหลวไม่หมด อุณหภูมิของน้ำจะคงตัว แสดงว่าพลังงานความร้อนที่น้ำแข็งได้รับในช่วงแรกจะทำให้ น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะ โดยขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิจะคงตัว”

2) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม 22.2 อุณหภูมิกับการเดือด ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้

“เมื่อน้ำได้รับพลังงานความร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้น จนกระทั่งเดือดจากนั้นน้ำเดือดจะเปลี่ยนสถานะ กลายเป็นไอน้ำโดยอุณหภูมิกคงตัว”

3) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า เมื่อสารได้รับหรือคายพลังงานความร้อน อาจจะทำให้สารนั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนี้

1. พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิของสาร

ถ้าสารนั้นมีอุณหภูมิไม่อยู่ที่จุดเยือกแข็งหรือจุดเดือดแล้ว เมื่อได้รับพลังงานความร้อนจะทำให้อุณหภูมิของสารนั้นเพิ่มขึ้น เปรียบเหมือนรินน้ำใส่แก้วระดับน้ำในแก้วนั้นจะสูงขึ้น ในทางกลับกัน ถ้าสารนั้นคายความร้อนออกมาจะทำให้อุณหภูมิของสารนั้นลดลง เปรียบเหมือนรินน้ำออกจากแก้วจะทำให้ระดับน้ำในแก้วนั้นลดลงจากเดิม

อุณหภูมิของสารจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงมากหรือน้อย เมื่อได้รับหรือคายปริมาณความร้อนจะขึ้นอยู่กับค่า ความจุความร้อนจำเพาะ (specific heat capacity , c) ของสารนั้น

ความจุความร้อนจำเพาะ (specific heat capacity , c) คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วยมีอุณหภูมิเปลี่ยนไป 1 องศาเซลเซียส เช่น น้ำบริสุทธิ์มีค่าความจุความร้อนจำเพาะเท่ากับ 1 แคลอรี/กรัม . องศาเซลเซียส (1cal/g.°C หรือ 4.2 kJ/kg.K) หมายถึงน้ำมวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเปลี่ยนไป 1 องศาเซลเซียส ต้องใช้ปริมาณความร้อน 1 แคลอรี หรือน้ำ 1 กิโลกรัม มีอุณหภูมิเปลี่ยนไป 1 เคลวิน ต้องได้ปริมาณความร้อน 4.2 กิโลจูล

เมื่อน้ำบริสุทธิ์มีความจุความร้อนจำเพาะเท่ากับ 1cal/g.°C หรือ 4.2 kJ/kg.K จะได้สูตรการคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำเปลี่ยนอุณหภูมิ ดังนี้

$$Q = mc\Delta t$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่วัตถุได้รับหรือคายออก (cal)

m = มวลของสาร (g)

Δt = อุณหภูมิของสารที่เปลี่ยนไป (°C)

c = ค่าความจุความร้อนจำเพาะของสาร (cal/g.°C)

2. พลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

ถ้าสารนั้นมีอุณหภูมิอยู่ที่จุดเยือกแข็งหรือจุดเดือดแล้ว ได้รับหรือคายพลังงานความร้อน อีกสารนั้นจะเกิดการเปลี่ยนสถานะโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงโดยพลังงานความร้อนที่สารได้รับหรือคายออกมาในช่วงการเปลี่ยนสถานะนั้น เป็นพลังงานความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลภายในของสารนั้น เรียกว่า ความร้อนแฝง (latent heat)

ความร้อนแฝงจำเพาะ (specific latent heat, L) คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วย เปลี่ยนสถานะหมด โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลว คือปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วย เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวหมดพอดีโดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงที่จุดหลอมเหลวของสารนั้น

ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง (L) = 80 แคลอรี/กรัม หมายถึง น้ำแข็ง 1 กรัม ที่อุณหภูมิ 0°C จะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำที่ 0°C ได้หมดพอดี ต้องใช้ปริมาณความร้อน 80 แคลอรี

2. ความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอ คือปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วย เปลี่ยนสถานะเป็นไอหมดพอดี โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงที่จุดเดือดของสารนั้น

ความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอของน้ำ (L) = 540 แคลอรี/กรัม หมายถึง น้ำเดือด 1 กรัม ที่อุณหภูมิ 100°C จะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำที่ 100°C ได้หมดพอดี ต้องใช้ปริมาณความร้อน 540 แคลอรี

สูตรการคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้หมดพอดี โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ดังนี้

$$Q = mL$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะได้หมดพอดี (cal)

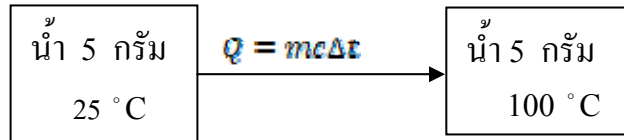
m = มวลของสาร (g)

L = ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของสารที่จุดเปลี่ยนสถานะ (cal/g)

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

1) ครูกดตัวอย่างโจทย์การคำนวณหาปริมาณความร้อน ดังนี้

ตัวอย่างโจทย์ ต้มน้ำมวล 5 กรัม อุณหภูมิ 25 °C ให้เดือด จะต้องใช้ปริมาณความร้อนกี่แคลอรี



วิธีทำ จาก

$$Q = mc\Delta t$$

$$m = 5 \text{ g}$$

$$\Delta t = (100 - 25) = 75 \text{ °C}$$

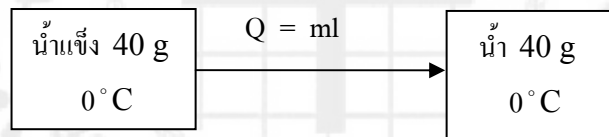
แทนค่า

$$Q = 5 \times 75 \text{ แคลอรี}$$

$$= 375 \text{ แคลอรี}$$

ดังนั้น ใช้ปริมาณความร้อนเท่ากับ 375 แคลอรี

ตัวอย่างโจทย์ จงหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำแข็ง 40 กรัม ที่ 0 °C กลายเป็นน้ำที่ 0 °C ได้หมดพอดี



วิธีทำ จาก

$$Q = ml$$

$$m = 40 \text{ g}$$

$$L = 80 \text{ cal/g}$$

แทนค่า

$$Q = 40 \times 80 \text{ cal}$$

$$= 3200 \text{ cal}$$

ดังนั้น จะต้องใช้ปริมาณความร้อนเท่ากับ 3200 แคลอรี

2) ครูแจกใบความรู้ 22 ผลของพลังงานความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ และใบงานที่ 22 ผลของพลังงานความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

- 1) ครูให้นักเรียนทุกคนส่งใบกิจกรรม 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว และใบกิจกรรม 22.2 อุณหภูมิกับการเดือด
- 2) ครูให้นักเรียนทุกคนส่งใบงานที่ 22
- 3) ครูให้นักเรียนทุกคนส่งสมุดจดบันทึก

สื่อการเรียนการสอน

- 1) หนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2) ใบความรู้ 22 ผลของพลังงานความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ
- 3) ใบกิจกรรม 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว
- 4) ใบกิจกรรม 22.2 อุณหภูมิกับการเดือด
- 5) ใบงานที่ 22 ผลของพลังงานความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ

การวัดผลและประเมินผล

- 1) สังเกตการณ์ปฏิบัติการและการอภิปราย ซึ่งจะประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนขณะทำการทดลอง และกระบวนการทำงานกลุ่ม
- 2) คะแนนจากใบกิจกรรม 22.1 อุณหภูมิกับการหลอมเหลว ใบกิจกรรม 22.2 อุณหภูมิกับการเดือด และใบงานที่ 22 ผลของพลังงานความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ
- 3) ประเมินความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้น ความเพียรพยายาม ความมีน้ำใจ ความซื่อสัตย์ ความสนใจในการตอบคำถาม และการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน

บรรณานุกรม

ปรีชาและนงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. *แรงและการเคลื่อนที่* พลังงาน ม.1. บริษัทไฮเอดพับลิชชิง

จำกัด. กรุงเทพฯ : หน้า 211-217.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.(2548).*คู่มือครูสาระ*

การเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน. กรุงเทพมหานคร. หน้า 141 – 143.

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน การสอนตามแผนนี้เป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามแผน ผู้สอนได้แก้ปัญหาอย่างไร มีข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ได้เรียนรู้/มีข้อบกพร่องอย่างไร

