



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ว30222 เคมี 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย

แผนการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติบางประการของสารละลาย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 17 ชั่วโมง

เวลา 6 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

1. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งหรือจุดหลอมเหลวของสารละลายกับตัวทำละลายที่เป็นสารบริสุทธิ์ได้ (K)
2. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งหรือจุดหลอมเหลวของสารละลายชนิดเดียวกันที่มีตัวละลายต่างชนิดกันในตัวทำละลายชนิดเดียวกันและมีความเข้มข้นเท่ากันได้ (K)
3. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งหรือจุดหลอมเหลวของสารละลายชนิดเดียวกันที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันได้ (K)
4. บอกความหมายของค่าคงที่ของการเพิ่มขึ้นของจุดเดือด (K_b) และค่าคงที่ของการลดลงของจุดเยือกแข็ง (K_f) ได้ (K)
5. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง (P)
6. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองได้อย่างถูกต้อง (P)
7. ตั้งใจเรียนรู้และแสวงหาความรู้ (A)
8. รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
- สารละลายมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งต่างไปจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายในสารละลาย โดยสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับปริมาณของตัวละลายในตัวทำละลาย และชนิดของตัวทำละลาย	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สารละลายมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งแตกต่างจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลาย

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการสำรวจค้นหา 3) ทักษะการวิเคราะห์ 4) ทักษะการทดลอง 5) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 6) ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป 3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย โดยใช้คำถาม เพื่อกระตุ้นนักเรียน ดังนี้
 - ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารละลายที่รู้จักในชีวิตประจำวัน
(แนวตอบ : ตัวอย่างเช่น น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำอัดลม อากาศ)
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า สารละลายดังกล่าวมีสารชนิดใดเป็นตัวทำละลายและตัวละลาย
(แนวตอบ : น้ำเกลือมีน้ำเป็นตัวทำละลาย และเกลือเป็นตัวละลาย น้ำเชื่อมมีน้ำเป็นตัวทำละลายและน้ำตาลเป็นตัวละลาย น้ำอัดลมมีน้ำเป็นตัวทำละลาย และมีน้ำตาล แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ สีผสมอาหาร และส่วนผสมอื่น ๆ เป็นตัวละลาย)

- 3) นักเรียนทราบหรือไม่ว่า แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารละลายและสารบริสุทธิ์ซึ่งเป็นตัวทำละลายของสารละลายนั้นต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- (แนวตอบ : ต่างกัน สารละลายมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของตัวละลายและตัวทำละลาย ส่วนสารบริสุทธิ์ซึ่งเป็นตัวทำละลายของสารละลายมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของตัวทำละลายเท่านั้น)
- 4) แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารมีผลต่อจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารหรือไม่ อย่างไร
- (แนวตอบ : ถ้าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูง จะส่งผลให้สารมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง)
- 5) นักเรียนคิดว่า สารละลายและสารบริสุทธิ์ซึ่งเป็นตัวทำละลายของสารละลายนั้นจะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- (แนวตอบ : แตกต่างกัน โดยสารละลายจะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูงกว่าสารบริสุทธิ์ซึ่งเป็นตัวทำละลายของสารละลายนั้น เพราะสารละลายมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูงกว่าสารบริสุทธิ์ซึ่งเป็นตัวทำละลายของสารละลายนั้น)
2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน ก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาและลงมือทำการทดลองจริง โดยเกริ่นนำเกี่ยวกับสมบัติคอลลิเกทีฟ แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนรู้จักสมบัติคอลลิเกทีฟหรือไม่ และสมบัติคอลลิเกทีฟมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ซึ่งคำตอบของนักเรียนอาจเป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้อง โดยนักเรียนจะทราบคำตอบที่ถูกต้อง เมื่อได้เรียนเนื้อหาในคาบเรียนต่อไป

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยในกลุ่มต้องประกอบด้วยเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อน แล้วทำการทดลอง ตอนที่ 1 เรื่อง การหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารละลาย จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 54-55
- ครูใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT มาจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ของตนเอง ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1 : ทำหน้าที่เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ
 - สมาชิกคนที่ 2 : ทำหน้าที่อ่านวิธีการทดลอง ทำความเข้าใจ และอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง

- สมาชิกคนที่ 3 : ทำหน้าที่บันทึกผลการทดลอง
 - สมาชิกคนที่ 4 และ 5 : ทำหน้าที่นำเสนอผลการทดลอง
3. ครูให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำการทดลอง
 4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน (สมาชิกคนที่ 4 และ 5 ของกลุ่ม) มานำเสนอผลการทดลอง หลังจากนั้นให้นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองจนมีความเข้าใจที่ตรงกัน
 5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้
 - จุดเดือดของสารละลายสูงกว่าจุดเดือดของสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลาย
 - สารละลายที่มีตัวทำละลายชนิดเดียวกัน ไม่ว่าตัวละลายจะเป็นสารใด ถ้ามีความเข้มข้นในหน่วยโมลต่อกิโลกรัม (โมแลล) เท่ากัน จะมีจุดเดือดเท่ากัน โดยตัวละลายจะต้องเป็นสารที่ระเหยยากและไม่แตกตัวเป็นไอออน
 - สารละลายที่มีตัวทำละลายชนิดเดียวกัน สารละลายที่มีความเข้มข้นในหน่วยหน่วยโมลต่อกิโลกรัม (โมแลล) มากกว่าจะมีจุดเดือดสูงกว่า

ชั่วโมงที่ 3

สำรวจค้นหา (Explore)

6. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามเดิมเหมือนชั่วโมงที่แล้ว จากนั้นทำการทดลอง ตอนที่ 2 เรื่อง การหาจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารละลาย จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 50-51
7. ครูใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT มาจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ของตนเอง ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1 : ทำหน้าที่เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ
 - สมาชิกคนที่ 2 : ทำหน้าที่อ่านวิธีการทดลอง ทำความเข้าใจ และอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง
 - สมาชิกคนที่ 3 : ทำหน้าที่บันทึกผลการทดลอง
 - สมาชิกคนที่ 4 และ 5 : ทำหน้าที่นำเสนอผลการทดลอง
8. ครูให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำการทดลอง
9. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน (สมาชิกคนที่ 4 และ 5 ของกลุ่ม) มานำเสนอผลการทดลอง หลังจากนั้นให้นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองจนมีความเข้าใจที่ตรงกัน
10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ซึ่งควรได้ข้อสรุป ดังนี้
 - สารบริสุทธิ์จะมีช่วงอุณหภูมิของการหลอมเหลวแคบกว่าสารละลายที่มีสารบริสุทธิ์นั้นเป็นตัวทำละลาย
 - สารบริสุทธิ์จะมีจุดหลอมเหลวสูงกว่าสารละลายที่มีสารบริสุทธิ์นั้นเป็นตัวทำละลาย

- สารละลายที่มีตัวทำละลายชนิดเดียวกัน สารละลายที่มีความเข้มข้นสูงกว่าจะมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าสารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า

ชั่วโมงที่ 4

อธิบายความรู้ (Explain)

11. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่อง การเพิ่มขึ้นของจุดเดือดของสารละลาย และการลดลงของจุดเยือกแข็งของสารละลาย จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 56-59 หรือจาก PPT
12. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน โดยวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ แล้วฝึกทำโจทย์เกี่ยวกับการเตรียมสารละลายจากตัวอย่างที่ 5.26-5.32 จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 60-63 จากนั้นสุ่มนักเรียน 7 คู่ ออกมาแสดงวิธีการคำนวณตัวอย่างแต่ละข้อหน้าชั้นเรียนให้ถูกต้อง โดยครูคอยเสริมความรู้ในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ
13. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายสรุปความรู้ เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย จุดเดือดและจุดหลอมเหลวหรือจุดเยือกแข็งของสารละลายและสารบริสุทธิ์

ชั่วโมงที่ 5

อธิบายความรู้ (Explain)

14. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่องสมบัติบางประการของสารละลาย เช่น
 - 1) จากการทดลอง การหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารละลาย สารละลายและสารบริสุทธิ์มีจุดเดือดเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร
(แนวตอบ : ต่างกัน สารละลายจะมีจุดเดือดที่สูงกว่าสารบริสุทธิ์)
 - 2) จากการทดลองหาจุดหลอมเหลวหรือจุดเยือกแข็งของสารบริสุทธิ์กับสารละลาย เหมือนหรือต่างกัน อย่างไร
(แนวตอบ : จุดหลอมเหลวหรือจุดเยือกแข็งของสารละลายจะต่ำกว่าจุดหลอมเหลวหรือจุดเยือกแข็งของตัวทำละลายบริสุทธิ์)
 - 3) สมบัติคอลลิเกทีฟคืออะไร
(แนวตอบ : สารละลายที่มีตัวทำละลายชนิดเดียวกัน ถ้ามีความเข้มข้นเป็นโมแลลเท่ากัน จะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวเท่ากัน แต่ถ้ามีความเข้มข้นแตกต่างกัน จะมีจุดเดือด

และจุดหลอมเหลวไม่เท่ากัน โดยไม่ขึ้นกับชนิดของตัวละลาย แต่ขึ้นกับชนิดของตัวทำละลาย)

15. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมา และจากการทำการทดลอง ยังมีส่วนใดที่นักเรียนสงสัยหรือไม่ หากมีข้อสงสัยใด ให้ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ
16. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากหัวข้อที่เรียนมา และจากการทำการทดลอง และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

ชั่วโมงที่ 6

ขยายความเข้าใจ (Expand)

17. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แล้วศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับสมบัติคอลลิเกทีฟและการนำสมบัติคอลลิเกทีฟมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ จากนั้นสรุปเป็นใบความรู้ส่งครูผู้สอน
18. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดเคมี ม.4 เล่ม 2
19. ครูให้นักเรียนทำผังมโนทัศน์สรุปความรู้เรื่อง สารละลาย
20. ครูให้นักเรียนอ่าน summary ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย เพื่อเป็นการทบทวนความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมา
21. ครูให้นักเรียนทำ Self Check จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 65 เพื่อตรวจสอบตนเอง
22. ครูให้นักเรียนทำ Unit Questions 5 จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 66
23. ครูให้นักเรียนทำแนวข้อสอบ A-Level จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 27
24. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติบางประการของสารละลาย ดังนี้ สารละลายมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งแตกต่างไปจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายในสารละลาย โดยสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับปริมาณของตัวละลายในตัวทำละลาย และชนิดของตัวทำละลาย

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูประเมินผลโดยการสังเกตการตอบคำถาม และการร่วมกันทำผลงาน
2. ครูตรวจสอบผลจากการทำแบบฝึกหัด
3. ครูวัดและประเมินผลจากการนำเสนอเรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย
4. ครูตรวจสอบผลจากการทำ Self Check
5. ครูตรวจสอบผลจากการทำ Unit Questions 5 และแนวข้อสอบ A-Level

6. ครูตรวจสอบผลจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากชั้นขยายความเข้าใจ

7. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) สมบัติบางประการของสารละลาย	- ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7.2 การประเมินหลังเรียน			
- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สารละลาย	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ประเมินตามสภาพจริง

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย
- 2) แบบฝึกหัดเคมี ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย
- 3) PowerPoint เรื่อง สมบัติบางประการของสารละลาย (สมบัติคอลลิเกทีฟ)

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ
(.....)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....