

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

เวลา 120 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ

3. สาระสำคัญ

สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น สมบัติคล้ายองค์ประกอบเดิม สารละลายแบ่งส่วนประกอบได้ 2 ส่วนคือตัวทำละลายกับตัวละลาย สารละลายมีทั้ง 3 สถานะ คือ สารละลายของแข็ง สารละลายของเหลว และสารละลายแก๊ส สารละลายที่เกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน และสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่องสารละลายได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้

7. สารละลายเรียนรู้

สารละลาย (solution)

สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น สมบัติคล้ายองค์ประกอบเดิม สารละลายแบ่งส่วนประกอบได้ 2 ส่วนคือ

1. ตัวทำละลาย (solvent) หมายถึง สารที่มีความสามารถในการทำให้สารต่างๆ ละลายได้ โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารนั้น
2. ตัวละลาย (solute) หมายถึง สารที่ถูกตัวทำละลายละลายให้กระจายออกไปทั่วในตัวทำละลาย โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีต่อกัน

สารละลายมี 3 สถานะ ดังนี้

1. ของแข็ง หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง นาก โลหะบัดกรี สัมฤทธิ์ เป็นต้น
2. ของเหลว หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำเกลือ น้ำปลา น้ำส้มสายชู น้ำอัดลม เป็นต้น
3. แก๊ส หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นแก๊ส เช่น อากาศ แก๊สหุงต้ม ลูกเหม็นในอากาศ ไอน้ำในอากาศ เป็นต้น

การละลายของสารในตัวทำละลาย ซึ่งเราสามารถทราบได้ว่าสารละลายแต่ละชนิดนั้นมีสารใดเป็นตัวทำละลายและมีสารใดเป็นตัวละลาย โดยมีวิธีการสังเกตตัวทำละลายและตัวละลายดังนี้

1. ใช้สถานะของสารละลายเป็นเกณฑ์ ถ้าสารละลายนั้นเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน สารใดที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลาย สารนั้นจะเป็นตัวทำละลาย เช่น
 - น้ำเกลือ ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและเกลือเป็นตัวละลาย
 - น้ำเชื่อม ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและน้ำตาลทรายเป็นตัวละลาย
 - น้ำต่างหีบหิม ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและต่างหีบหิมเป็นตัวละลาย
 - น้ำอัดลม ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวละลาย
2. ใช้ปริมาณของสารแต่ละชนิดเป็นเกณฑ์ ถ้าสารละลายนั้นเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน สารใดที่มีปริมาณมากกว่า สารนั้นจะเป็นตัวทำละลาย เช่น
 - ทองเหลือง ประกอบด้วยทองแดงเป็นตัวทำละลายและสังกะสีเป็นตัวละลาย
 - นิโครม ประกอบด้วยนิกเกิลเป็นตัวทำละลายและโครเมียมเป็นตัวละลาย
 - นาก ประกอบด้วยทองแดงเป็นตัวทำละลายและทองคำเป็นตัวละลาย
 - สัมฤทธิ์ ประกอบด้วยทองแดงเป็นตัวทำละลายและดีบุกเป็นตัวละลาย

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (15 นาที)

- (1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน โดยตั้งคำถามว่า

- นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์แตกต่างจากศาสตร์อื่น ๆ อย่างไร (ให้นักเรียนตอบตามความคิด
ของนักเรียนเอง)

- วิทยาศาสตร์คืออะไร (แนวคำตอบ วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติทั้งที่มีชีวิต
และไม่มีชีวิต ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยหลักฐานและความเป็นเหตุเป็นผลทางวิทยาศาสตร์ โดย
วิทยาศาสตร์มิใช่ความรู้เกี่ยวกับความจริงของธรรมชาติเพียงอย่างเดียวแต่ยังครอบคลุมไปถึง
กระบวนการเรียนรู้และทำความเข้าใจความรู้นั้นอย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผล)

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า ก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาในเรื่องสารละลาย ครูจะทบทวน
เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่ามีอะไรบ้าง ทำไมเราถึงต้องเรียน เพราะ
ในรายวิชาวิทยาศาสตร์จะมีการทดลองบ่อย และเนื้อหาที่ครูจะสอนในวันนี้ก็มีการทดลองให้นักเรียนได้ทดลอง
ด้วย

(3) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า จากที่ได้รู้พื้นฐาน กระบวนการ ทักษะของวิทยาศาสตร์
และจิตวิทยาศาสตร์แล้ว ครูจะสอนเรื่องสารละลายว่าคืออะไร มีลักษณะอย่างไร

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (65 นาที)

(1) ครูเริ่มอธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ดังนี้

วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต อธิบายได้ด้วยหลักฐานและความเป็นเหตุเป็นผล มิใช่ความรู้เกี่ยวกับความจริงของธรรมชาติเพียงอย่างเดียว แต่ยังครอบคลุมถึงกระบวนการเรียนรู้และทำความเข้าใจความรู้นั้นอย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผล

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3) จิตวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือหาความจริง หรือใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนั้นการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือในทุก ๆ ศาสตร์ จะต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถาม และแก้ปัญหา ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่

1. ตั้งปัญหา

ขั้นที่ 2. เก็บรวบรวมข้อมูล หรือข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 3. สร้างสมมติฐาน

ขั้นที่ 4. ทดลองพิสูจน์

ขั้นที่ 5. สรุปผล)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หมายถึง ความสามารถและความชำนาญในการคิด เพื่อค้นหาความรู้ และการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาทิ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนก การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม การกำหนดตัวแปร การทดลอง การวิเคราะห์ และแปลผลข้อมูล การสรุปผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

(1) ครูนำเข้าสู่เนื้อหาโดยนักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่ม แจกอุปกรณ์การทดลองให้แต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองโดยเทเกลือและแป้งลงไปในขวดที่มีน้ำอยู่อย่างละขวด จับเวลาเขย่า 30 วินาที แล้ววางไว้บนโต๊ะแล้วให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างระหว่างสองขวด

(2) ครูตั้งคำถามเพื่อสุมถามนักเรียนว่า

- เมื่อเขย่าขวดแล้ว สังเกตเห็นความแตกต่างอะไรบ้าง และขวดไหนที่น่าจะเรียกได้ว่า สารละลาย (ขวดที่เป็นเกลือ ใส เป็นเนื้อเดียวกันไม่มีตะกอน ไม่เกิดปฏิกิริยา แต่ขวดที่เป็นแป้งมีสีขาวขุ่น ไม่ เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อตั้งทิ้งไว้จะมีตะกอน ไม่เกิดปฏิกิริยา และขวดน้ำเกลือ คือ สารละลาย)

- นักเรียนลองให้ความหมายคำว่า สารละลาย ตามที่สังเกตได้จากการทดลอง (ให้นักเรียน ตอบตามความคิดของตัวเอง)

(3) นักเรียนทุกคนรับใบความรู้จากครู ครูอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับสารละลายให้นักเรียนฟัง และให้ดูใบความรู้ประกอบ

(4) นักเรียนทุกคนทำใบงานที่1 เรื่อง คำถามชวนคิด

(5) ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนตอบคำถามแต่ละข้อในใบงาน

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (5 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ ดังนี้

- สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสม เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น สมบัติคล้ายองค์ประกอบเดิม สารละลายแบ่งส่วนประกอบได้ 2 ส่วนคือ ตัวทำละลายกับตัวถูกละลาย สารละลายมีทั้ง 3 สถานะ คือ สารละลายของแข็ง สารละลายของเหลว และ สารละลายแก๊ส สารละลายที่เกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน และสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (30 นาที)

(1) ตั้งคำถามว่า นักเรียนคิดว่าในชีวิตประจำวันของเราอะไรคือตัวทำละลายที่ดีที่สุด (ให้นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง) และครูอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้ (ครูอธิบายเสริมว่าน้ำเป็นสารประกอบที่มี ขั้ว จึงสามารถละลายสารละลายที่มีขั้ว รวมถึงสารละลายกรด แอลกอฮอล์ และเกลือได้ดี แต่จะไม่สามารถ ละลายหรือละลายได้น้อยเมื่อผสมกับสารละลายไม่มีขั้วหรือสารประกอบอินทรีย์ เช่น แวกซ์ จึงเป็นตัวทำ ละลายที่ดีหรือเรียกได้ว่าเป็นตัวทำละลายสากล)

(2) ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่2 เรื่องสารละลาย โดยให้เขียนสรุปเป็นผังความคิด

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

(1) ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการทำกิจกรรม

(2) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

9.1 ใบความรู้ เรื่อง สารละลาย

9.2 ใบงานที่ 1 เรื่อง คำถามชวนคิด

9.3 ใบงานที่ 2 เรื่อง สารละลาย

9.4 อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่ น้ำเปล่า ขวดน้ำเปล่า 2 ขวด แป้ง เกลือ นาฬิกาจับเวลา

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่ เป็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบงาน	ใบงานเรื่องที่ 1 เรื่อง คำถามชวนคิด ใบงานเรื่องที่ 2 เรื่อง สารละลาย	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่อง สารละลายได้	สังเกตการใช้ทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์	แบบประเมินการสังเกตใช้ทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการเรียน	ประเมินความตั้งใจในการทำกิจกรรมและการมีวินัยในการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้	นักเรียนสามารถเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่องสารละลายได้	นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่องสารละลายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน8-10คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่องสารละลายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่องสารละลายได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง (4คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดบางครั้ง (2-3 คะแนน)	ไม่ตั้งใจในการทำกิจกรรมและไม่ส่งงานตรงที่กำหนด (ต่ำกว่า2คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

3 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
1-2 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.3 ผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่องสารละลายได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการเรียน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)
(.....)

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

ใบความรู้ เรื่อง สารละลาย



สารละลาย (solution)

สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น สมบัติคล้ายองค์ประกอบเดิม สารละลายแบ่งส่วนประกอบได้ 2 ส่วนคือ

1. ตัวทำละลาย (solvent) หมายถึง สารที่มีความสามารถ ในการทำให้สารต่างๆ ละลายได้ โดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารนั้น
2. ตัวละลาย (solute) หมายถึง สารที่ถูกตัวทำละลายละลายให้กระจายออกไปทั่วในตัวทำละลายโดยไม่ทำปฏิกิริยาเคมีต่อกัน

สารละลายมี 3 สถานะ ดังนี้

1. ของแข็ง หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง นาก โลหะบัดกรี สัมฤทธิ์ เป็นต้น
2. ของเหลว หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำเกลือ น้ำปลา น้ำส้มสายชู น้ำอัดลม เป็นต้น
3. แก๊ส หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นแก๊ส เช่น อากาศ แก๊สหุงต้ม ลูกเหม็นในอากาศ ไอน้ำในอากาศ เป็นต้น

การละลายของสารในตัวทำละลาย ซึ่งเราสามารถทราบได้ว่าสารละลายแต่ละชนิดนั้นมีสารใดเป็นตัวทำละลายและมีสารใดเป็นตัวละลาย โดยมีวิธีการสังเกตตัวทำละลายและตัวละลาย ดังนี้

1. ใช้สถานะของสารละลายเป็นเกณฑ์

ถ้าสารละลายนั้นเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน สารใดที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลาย สารนั้นจะเป็นตัวทำละลาย เช่น

- น้ำเกลือ ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและเกลือเป็นตัวละลาย
- น้ำเชื่อม ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและน้ำตาลทรายเป็นตัวละลาย
- น้ำต่างหทัย ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและต่างหทัยเป็นตัวละลาย
- น้ำอัดลม ประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัว

ละลาย

2. ใช้ปริมาณของสารแต่ละชนิดเป็นเกณฑ์

ถ้าสารละลายนั้นเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน สารใดที่มีปริมาณมากกว่า สารนั้นจะเป็นตัวทำละลาย เช่น

- ทองเหลือง ประกอบด้วยทองแดงเป็นตัวทำละลายและสังกะสีเป็นตัวละลาย
- นิโครม ประกอบด้วยนิกเกิลเป็นตัวทำละลายและโครเมียมเป็นตัวละลาย
- นาก ประกอบด้วยทองแดงเป็นตัวทำละลายและทองคำเป็นตัวละลาย
- สัมฤทธิ์ ประกอบด้วยทองแดงเป็นตัวทำละลายและดีบุกเป็นตัวละลาย



ใบงานที่1 เรื่อง คำถามชวนคิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกคุณสมบัติของสารละลาย

.....

.....

.....

.....

2. สารละลายชนิดเดียวกัน เช่น น้ำหวานที่จำหน่ายในท้องตลาดมีรสหวานเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง เขียนเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง ถ้าผิดเป็นเพราะอะไร

- ☐ สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เช่น น้ำเชื่อม น้ำอัดลม น้ำโคลน
- ☐ องค์ประกอบของสารละลาย ได้แก่ ตัวทำละลาย และตัวละลาย
- ☐ ทองแดง เป็นการละลายของสารในตัวทำละลายที่มีสถานะต่างกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน
- ☐ สารละลายเกิดจากสาร 2 ชนิดขึ้นไปละลายเข้าด้วยกันในอัตราส่วนผสมต่าง ๆ
- ☐ สารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวจะมีน้ำเป็นตัวทำละลาย
- ☐ สารละลายที่มีสถานะเป็นแก๊ส แก๊สที่มีปริมาณมากที่สุดเป็นตัวทำละลาย

แบบเฉลยใบงาน

ข้อที่ 1 ตอบ เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีตะกอน ไม่เกิดปฏิกิริยา สมบัติคล้ายองค์ประกอบเดิม

ข้อที่ 2 ตอบ น้ำหวานที่จำหน่ายในท้องตลาดมีรสหวานไม่เท่ากัน เพราะมีอัตราส่วนผสมระหว่างน้ำตาลกับน้ำไม่เท่ากัน

✕ สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เช่น น้ำเชื่อม น้ำอัดลม น้ำโคลน

น้ำโคลน เป็นสารแขวนลอย ไม่ใช่สารละลาย

✓ องค์ประกอบของสารละลาย ได้แก่ ตัวทำละลาย และตัวละลาย

✕ ทองแดง เป็นการละลายของสารในตัวทำละลายที่มีสถานะต่างกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน

ทองแดง เป็นการละลายของสารในตัวทำละลายที่มีสถานะเดียวกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน

✓ สารละลายเกิดจากสาร 2 ชนิดขึ้นไปละลายเข้าด้วยกันในอัตราส่วนผสมต่าง ๆ

✕ สารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวจะมีน้ำเป็นตัวทำละลาย

ไม่ถูกต้อง เพราะสารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวอาจมีของเหลวอื่น ๆ เช่น เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

✓ สารละลายที่มีสถานะเป็นแก๊ส แก๊สที่มีปริมาณมากที่สุดเป็นตัวทำละลาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

เวลา 60 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ

3. สาระสำคัญ

สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น สมบัติคล้ายองค์ประกอบเดิม แบ่งส่วนประกอบได้ 2 ส่วนคือตัวทำละลายกับตัวละลาย มีวิธีการตรวจสอบสารละลายที่ทำได้ง่ายๆ คือ การระเหยโดยการให้ความร้อนกับสารละลาย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถระบุตัวทำละลายกับตัวละลายจากการทดลองได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารละลายเรียนรู้

สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้น สมบัติคล้ายองค์ประกอบเดิม แบ่งส่วนประกอบได้ 2 ส่วนคือตัวทำละลายกับตัวถูกละลาย มีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายที่ทำได้ง่ายๆ คือ การระเหยโดยการให้ความร้อนกับสารละลาย

การระเหยโดยการให้ความร้อนกับสารละลาย คือ การระเหยของเหลวหรือสารละลายเพื่อให้ตัวทำละลายระเหยออกไปในที่ที่สุดตัวละลายก็จะตกผลึก จึงอาจกล่าวได้ว่าการระเหยเป็นการลดปริมาตรของของเหลวให้น้อยลงโดยการไล่สารที่ระเหยได้ง่ายกว่าออกไปจากสารละลาย เทคนิคการระเหยของเหลวหรือสารละลาย

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสารละลาย แล้วให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน โดยกำหนดปัญหาดังนี้ (ให้นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง)

- สารละลายมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิดหรือไม่ (แนวคำตอบ ใช้ สารละลายมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด ได้แก่ตัวทำละลาย และตัวถูกละลาย)

- ใช้วิธีการใดตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายที่เป็นของแข็งละลายของเหลว (แนวคำตอบ ใช้วิธีการระเหยแห้งในการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย)

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า วันนี้จะทำการทดลองเกี่ยวกับการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายโดยการระเหยแห้ง

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (30 นาที)

(1) ครูอธิบายเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับสารละลายให้นักเรียนฟัง และแนะนำอุปกรณ์อธิบายวิธีการทดลองให้นักเรียนฟัง โดยใช้สื่อ PowerPoint และให้นักเรียนดูในหนังสือตาม

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่มแจกใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย และแจกอุปกรณ์การทดลองให้แต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูบอกขึ้นต้น

(3) ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาอธิบายสรุปผลการทดลองของกลุ่มตัวเอง

แนวการสรุปดังต่อไปนี้

1. สารละลายเป็นสารผสมประกอบด้วยสาร 2 ส่วน คือ ตัวทำละลายมีปริมาณมากที่สุด ในของผสมและตัวถูกละลาย ที่อาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สก็ได้

2. การให้ความร้อนแก่สารละลายจนของเหลวระเหยกลายเป็นไอหมด ใช้ตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้

3. การระเหยแห้ง คือ วิธีการแยกสารโดยให้ความร้อน

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ ดังนี้

(สารละลาย หมายถึง สารเนื้อเดียว ที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายที่ง่ายคือการระเหยแห้งโดยการให้ความร้อนกับสารละลาย เมื่อให้ความร้อนกับสารละลาย ทำให้ตัวทำละลายระเหยออกไป ตัวถูกละลายก็จะตกผลึก จึง

กล่าวได้ว่าการระเหยเป็นการลดปริมาตรของของเหลวให้น้อยลงโดยการไล่สารที่ระเหยได้ง่ายกว่าออกไปจากสารละลาย)

8.4 ขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เสริมดังนี้ (การแยกสารมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีการทดสอบที่ต่างกัน และใช้กับสารที่ต่างกัน ได้แก่ การกลั่น การกรอง การใช้กรวยแยก การระเหยแห้ง การตกผลึก การสกัดด้วยไอน้ำ การสกัดด้วยตัวทำละลาย และการโครมาโทกราฟี)

8.5 ประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

- (1) ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการทำกิจกรรม
- (2) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

9.1 ใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

9.2 ชุดอุปกรณ์การทดลอง ได้แก่

1. ไม้ขีดไฟ
2. น้ำเชื่อม
3. น้ำเกลือ
4. น้ำอัดลม
5. จานหลุมโลหะ
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถระบุตัว ทำละลายกับตัวละลาย จากการทดลองได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบ กิจกรรม	ใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการตรวจสอบ องค์ประกอบของ สารละลาย	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการทำ การทดลองการตรวจสอบ องค์ประกอบของ สารละลายได้	สังเกตทักษะในการทำ การทดลอง	แบบประเมินทักษะ ในการทำการทดลอง	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่น ในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจใน การทำกิจกรรมที่ได้รับ มอบหมาย	แบบประเมิน พฤติกรรมบ่งชี้ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถระบุตัวทำละลายกับตัวละลายจากการทดลองได้	นักเรียนสามารถระบุตัวทำละลายกับตัวละลายจากการทดลองได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนระบุตัวทำละลายกับตัวละลายจากการทดลองได้ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนระบุตัวทำละลายกับตัวละลายจากการทดลองได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้	นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน8-10คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง(4คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายบางครั้ง (2-3 คะแนน)	ไม่ตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (ต่ำกว่า 2คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

4 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
2-3 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

12.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

12.3 ผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถระบุตัวทำละลายกับตัวถูกละลายจากการทดลองได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)
(.....)

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

ใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

1. วัตถุประสงค์

.....

.....

.....

2. สมมติฐาน

.....

.....

3. วัสดุอุปกรณ์

[illegible]

4. วิธีการทดลอง

[illegible]

5. ตารางผลการทดลอง

สารละลาย	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้	ผลจากการสังเกตเมื่อให้ความร้อนจนแห้ง
1. น้ำเกลือ		
2. น้ำเชื่อม		
3. น้ำอัดลม		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้ก่อนให้ความร้อน คือ

.....

.....

2. เมื่อนำของเหลวไปให้ความร้อนจนแห้ง ผลที่ได้คือ

.....

.....

3. ในการแยกสารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลว ซึ่งมีตัวทำละลาย เป็นของเหลว และตัว
ละลายเป็นของแข็ง สามารถแยกได้โดยวิธีใด

.....

.....

4. วิธีการแยกสารโดยให้ความร้อนเรียกว่าอะไร

.....

.....

5. ในกรณีที่นำสารตัวอย่างมาระเหยแห้งบนจานหลุม แล้วพบว่าไม่เหลือสารใดๆ จะสรุปว่าตัวอย่างมี
องค์ประกอบเพียงชนิดเดียวได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

เฉลยใบงาน

1. วัตถุประสงค์

1. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบของสารละลาย
2. อธิบายวิธีตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

2. สมมติฐาน

(ตามความคิดของนักเรียน)

3. วัสดุอุปกรณ์

1. ไม้ขีดไฟ
2. น้ำเชื่อม
3. น้ำเกลือ
4. น้ำอัดลม
5. จานหลุมโลหะ
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด

สารละลาย	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้	ผลจากการสังเกตเมื่อให้ความร้อนจนแห้ง
1. น้ำเกลือ	ของเหลวใส ไม่มีสี	มีตะกอนละเอียดสีขาว อยู่ก้นจานหลุม
2. น้ำเชื่อม	ของเหลวใส ไม่มีสี หรือสีน้ำตาลอ่อน	มีตะกอนสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลเข้ม อยู่ก้นจานหลุม
3. น้ำอัดลม	ของเหลวใส ไม่มีสี	มีตะกอนละเอียดสีขาว หรือสีน้ำตาลอ่อน อยู่ก้นจานหลุม

สรุปผลการทดลอง (ตอบ)

1. สารละลายเป็นสารผสมประกอบด้วยสาร 2 ส่วน คือ ตัวทำละลายมีปริมาณมากที่สุด ในของผสม และตัวละลาย ที่อาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สก็ได้
2. การให้ความร้อนแก่สารละลายจนของเหลวระเหยกลายเป็นไอหมด ใช้ตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลายได้ สารละลายมีมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป
3. การระเหยแห้ง คือ วิธีการแยกสารโดยให้ความร้อน

คำถามหลังการทดลอง

- ข้อที่ 1. ตอบ เป็นของเหลวใส เนื้อเดียว ไม่มีสี
- ข้อที่ 2. ตอบ ทั้งน้ำเชื่อม น้ำเกลือ และน้ำอัดลม มีสารเป็นของแข็งที่เหลืออยู่
- ข้อที่ 3. ตอบ การให้ความร้อนแก่สารละลายจนของเหลวระเหยกลายเป็นไอทั้งหมด เหลือตัว ละลายซึ่งเป็นของแข็งอยู่ที่ก้นภาชนะ
- ข้อที่ 4. ตอบ การระเหยแห้ง

ข้อที่ 5. ตอบ ถ้าสารตัวอย่างระเหยแห้งบนจานหลุมโลหะ หมดโดยไม่มีสารใดๆ เหลืออยู่เลยยังสรุปไม่ได้ว่ามีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว เพราะสารตัวอย่างนั้นอาจประกอบด้วยสาร ชนิดเดียวหรือหลายชนิดที่ระเหยง่ายเมื่อได้รับความร้อน เช่น แก๊ส หรือ ของเหลว เมื่อนำไประเหยแห้งจะไม่มีสารใดๆ เหลือเลย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เวลา 120 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ

3. สาระสำคัญ

สภาพการละลายได้ หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง การละลายของสารมีปัจจัยดังนี้ ชนิดของตัวทำละลาย ขนาดของตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน สภาพการละลายได้จะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับการอึดตัวของตัวละลาย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายของสารได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอึดตัวได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- (3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีวินัย

7. สาระการเรียนรู้

สภาพการละลายได้

หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลายหรือปริมาณมากที่สุดของตัวถูกละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

1) อุณหภูมิ (temperature) ถ้าตัวละลายเป็นของแข็ง และตัวทำละลายเป็นของเหลว จะสามารถละลายได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากความร้อนจะทำให้อะตอมของตัวถูกละลายเกิดการสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้เกิดการแตกตัวได้ดี แต่ถ้าตัวละลายเป็นแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะละลายได้น้อยลง

2) ชนิดของตัวทำละลาย นอกจากน้ำแล้วยังมีสารอื่นๆ อีกมากที่เป็นตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์ โพรพานอล ซึ่งตัวละลายแต่ละชนิดจะสามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่ต่างกัน

3) ขนาดของตัวละลาย ตัวละลายที่มีขนาดใหญ่จะละลายได้ช้ากว่าตัวละลายที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากตัวละลายขนาดเล็กมีพื้นที่สัมผัสมากสามารถจับกับอนุภาคตัวทำละลายได้มากกว่า จึงแตกตัวและละลายได้ดีกว่า

4) ความดัน ในกรณีที่ตัวละลายเป็นแก๊ส หากความดันสูงขึ้นจะทำให้แก๊สละลายได้ดีขึ้น เช่น การละลายของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำอัดลม

สารละลายอิ่มตัว

คือ เป็นสารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายได้หมด หรือสารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายมากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อใส่ตัวถูกละลายเพิ่มไปอีก จะไม่สามารถละลายเพิ่มได้

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนพิจารณาสารละลายโดยมีรูปภาพให้นักเรียนดู (รูปภาพ น้ำอัดลม น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู และแอลกอฮอล์)

(2) สุ่มนักเรียนบอกองค์ประกอบของรูปที่เห็น (แนวคำตอบ เช่น น้ำเชื่อม ประกอบด้วยน้ำตาลกับน้ำ)

(3) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า วันนี้จะเรียนเกี่ยวกับสภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (65 นาที)

(1) นักเรียนรับใบความรู้และครูอธิบายความรู้สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ให้นักเรียนฟัง โดยใช้สื่อ PowerPoint และให้นักเรียนดูใบความรู้ประกอบ

(2) แนะนำอุปกรณ์ และอธิบายวิธีการทดลองให้นักเรียนฟัง

(3) นักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่ม แจกใบกิจกรรม เรื่องสารละลายอิมัลชัน และแจกอุปกรณ์การทดลองให้แต่ละกลุ่ม และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูอธิบายขั้นต้น

(4) ครูให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาอธิบายสรุปผลการทดลอง (แนวการสรุป จากการทดลองพบว่า เมื่อเติมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงไปในน้ำและใช้แท่งแก้วคน สารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะเกิดการละลายในน้ำจนหมด แต่ถ้าเพิ่มจำนวนของสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตให้มากขึ้น จะเกิดการอิมัลชันด้วย และเหลือสารบางส่วนอยู่ในของเหลว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สารที่เป็นของแข็งจะถูกละลายในสารที่เป็นของเหลว ซึ่งตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่น ตัวละลาย คือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และเมื่อถึงจุดอิมัลชันสารที่เป็นของแข็งจะไม่เกิดการละลายแล้ว)

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม (สรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตซึ่งเป็นของแข็งสีขาวลงในน้ำ ใช้แท่งแก้วคน สารจะละลายจนหมด แสดงว่าโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายน้ำได้ เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงไปเรื่อย ๆ จะพบว่าสารละลายได้ช้าลง จนกระทั่งมีโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเหลืออยู่ที่ก้นปิกเกอร์ แสดงว่าโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายไม่หมด เรียกสารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายได้หมดในตัวทำละลายปริมาณหนึ่ง ๆ ว่า สารละลายอิมัลชัน)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (20 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เสริมเกี่ยวกับสารละลายอิมัลชัน สารละลายอิมัลชันยวดยวดยอด สารละลายเข้มข้น สารละลายเจือจาง และอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สารละลายเร็วขึ้น คือ การคน การเขย่า จะทำให้อนุภาคของตัวทำละลายเคลื่อนที่เร็วขึ้น อนุภาคของตัวละลายเกิดการชนกันถี่ขึ้น จึงทำให้เกิดการละลายได้ดีและเร็วขึ้น

(2) นักเรียนทำใบงาน เรื่องคำถามชวนคิด

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงาน เรื่องคำถามชวนคิด

(2) ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการทำกิจกรรม

(3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) สื่อการสอน PowerPoint

(2) ใบความรู้ เรื่องสภาพการละลายได้ของสารละลาย

(3) ใบกิจกรรม เรื่อง สารละลายอิมัลชัน

(4) ใบงาน เรื่อง คำถามชวนคิด

(5) ชุดอุปกรณ์การทดลอง ได้แก่

1. โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต 6.5 กรัม (10 ซ้อนเบอร์หนึ่ง)
2. น้ำกลั่น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. ปิกเกอร์ขนาด 50 cm³ 1 ใบ
4. ซ้อนตักสารเบอร์หนึ่ง 1 คัน
5. แท่งแก้วคนสาร 1 อัน

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายของสารได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม เรื่อง สารละลายอิ่มตัว ใบงาน เรื่อง คำถามชวนคิด	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิ่มตัวได้	สังเกตทักษะการทำการทดลองเกี่ยวกับการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิ่มตัว	แบบประเมินการสังเกตทักษะการทำการทดลองเกี่ยวกับการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิ่มตัว	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	ประเมินความตั้งใจเรียน ตั้งใจในการทำงานและความตรงต่อเวลาในการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายของสารได้	นักเรียนสามารถบอกปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายได้ของสารได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนบอกปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายได้ของสารได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนบอกปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายได้ของสารได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมิตัวได้	นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมิตัวได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมิตัวได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมิตัวได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	ตั้งใจเรียน ตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4 คะแนน)	ตั้งใจเรียน ตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่ตั้งใจเรียน ไม่ตั้งใจในการทำงานและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(ต่ำกว่า 2 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

4 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
2-3 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.3 ผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อสภาพการละลายของสารได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมตัวได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

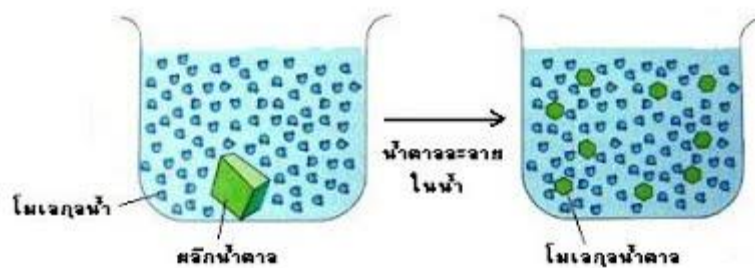
.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

ใบความรู้เรื่อง สภาพการละลายได้ของสารละลาย



สภาพการละลายได้ของสารละลาย หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

1) **อุณหภูมิ** ถ้าตัวละลายเป็นของแข็ง และตัวทำละลายเป็นของเหลว จะสามารถละลายได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากความร้อนจะทำให้อะตอมของตัวถูกละลายเกิดการสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้เกิดการแตกตัวได้ดี แต่ถ้าตัวละลายเป็นแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะละลายได้น้อยลง

2) **ชนิดของตัวทำละลาย** นอกจากน้ำแล้วยังมีสารอื่นๆ อีกมากที่เป็นตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์ โพรพานอล ซึ่งตัวละลายแต่ละชนิดจะสามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่ต่างกัน

3) **ขนาดของตัวละลาย** ตัวละลายที่มีขนาดใหญ่จะละลายได้ช้ากว่าตัวละลายที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากตัวละลายขนาดเล็กมีพื้นที่สัมผัสมากสามารถจับกับอนุภาคตัวทำละลายได้มากกว่า จึงแตกตัวและละลายได้ดีกว่า

4) **ความดัน** ในกรณีที่ตัวละลายเป็นแก๊ส หากความดันสูงขึ้นจะทำให้แก๊สละลายได้ดีขึ้น เช่น การละลายของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำอัดลม

สารละลายอิ่มตัว

คือ เป็นสารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายได้หมด หรือสารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายมากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อใส่ตัวถูกละลายเพิ่มไปอีก จะไม่สามารถละลายเพิ่มได้

ใบกิจกรรม เรื่อง สารละลายอิ่มตัว

1. วัตถุประสงค์

.....

.....

2. สมมติฐาน

.....

.....

3. วัสดุอุปกรณ์

.....

.....

.....

4. วิธีการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

5. ตารางบันทึกผลการสังเกตการละลายของโซเดียมไฮดรอกไซด์ในน้ำ

จำนวนชิ้น ของโซเดียมไฮดรอกไซด์	ผลการสังเกต

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานเรื่อง คำถามชวนคิด

1. สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายมากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อใส่ตัวถูกละลายเพิ่มไปอีก จะไม่สามารถละลายเพิ่มได้

.....
.....

2. จากการทดลองสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลาย รู้ได้อย่างไร

.....
.....

3. จากการทดลองนักเรียนรู้ได้อย่างไรว่าสารละลายถึงจุดอิ่มตัว

.....
.....

4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจางประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....
.....

5. สภาพการละลายได้ หมายถึงอะไร

.....
.....
.....

6. เมื่อเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจางลงในน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....
.....
.....

7. จงบอกประโยชน์ที่ได้จากการทำการทดลอง

.....
.....
.....
.....
.....

8. สารละลาย และสารบริสุทธิ์ แตกต่างกันอย่างไรร

.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบกิจกรรมและใบงาน

- วัตถุประสงค์ เพื่อสังเกตและบรรยายการละลายของสาร
- สมมติฐาน (เขียนตามความคิดของนักเรียน)
- วัสดุอุปกรณ์
 - โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต 6.5 กรัม (10 ซ้อนเบอร์หนึ่ง)
 - น้ำกลั่น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ปิកเกอร์ขนาด 50 cm³ 1 ใบ
 - ซ้อนตักสารเบอร์หนึ่ง 1 คัน
 - แท่งแก้วคนสาร 1 อัน
- วิธีการทดลอง
 - เติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตครึ่งละ 1 ซ้อนเบอร์หนึ่งลงใน น้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ใช้แท่งแก้วคนจนละลายหมด และเติมเพิ่มลงไปทีละซ้อนจนโซเดียมไฮโดรเจน คาร์บอเนตเริ่มละลายไม่หมด
 - สังเกตและบันทึกจำนวนซ้อนของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตที่ใช้ทั้งหมด

จำนวนซ้อน ของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต	ผลการสังเกต
1	ของแข็งสีขาวหายไปหมดอย่างรวดเร็ว ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
2	ของแข็งสีขาวหายไปหมดอย่างรวดเร็ว ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
3	ของแข็งสีขาวค่อย ๆ หายไปหมด เนื่องจากการละลายของสารช้าลง ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
4	ของแข็งสีขาวหายไปหมดอย่างช้า ๆ ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
5	ของแข็งสีขาวหายไปบางส่วน มีบางส่วนเหลืออยู่ในของเหลวใส ไม่มีสี

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า เมื่อเติมสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงไปในน้ำและใช้แท่งแก้วคนสาร โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะเกิดการละลายในน้ำจนหมด แต่ถ้าเพิ่มจำนวนของสารโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตให้มากขึ้น จะเกิดการอิมิตัวด้วย และเหลือสารบางส่วนอยู่ในของเหลว

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สารที่เป็นของแข็งจะถูกละลายในสารที่เป็นของเหลว ซึ่งตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่น ตัวละลาย คือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และเมื่อถึงจุดอิมิตัวสารที่เป็นของแข็งจะไม่เกิดการละลายแล้ว

1. สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายมากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อใส่ตัวถูกละลายเพิ่มไปอีก จะไม่สามารถละลายเพิ่มได้

ตอบ สารละลายอิ่มตัว

2. จากการทดลองสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลาย รู้ได้อย่างไร

ตอบ ตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่น ตัวละลาย คือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เพราะโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเกิดการละลายเป็นเนื้อเดียวกับน้ำกลั่น

3. จากการทดลองนักเรียนรู้ได้อย่างไรว่าสารละลายถึงจุดอิ่มตัว

ตอบ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตไม่สามารถละลายได้อีก

4. สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ตอบ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต กับ น้ำกลั่น

5. สภาพการละลายได้ หมายถึงอะไร

ตอบ ความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง

6. เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงในน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต หายไปหมดอย่างรวดเร็ว ได้ของเหลวใส ไม่มีสี

7. จงบอกประโยชน์ที่ได้จากการทำการทดลอง

ตอบ (ตามความคิดของนักเรียน)

8. สารละลาย และสารบริสุทธิ์ แตกต่างกันอย่างไร

ตอบ สารบริสุทธิ์ คือ สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวสมบัติต่าง ๆ จะคงที่
สารละลาย คือ สารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดมารวมกัน เป็นเนื้อเดียวกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ตัวละลายและตัวทำละลายที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เวลา 60 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ

3. สาระสำคัญ

สภาพการละลายได้ หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง การละลายของสารมีปัจจัยดังนี้ ชนิดของตัวทำละลาย ขนาดของตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน สภาพการละลายได้จะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับค่าการอิ่มตัวของตัวละลาย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีวินัย

7. สารการเรียนรู้

สภาพการละลายได้

หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

1) อุณหภูมิ (temperature) ถ้าตัวละลายเป็นของแข็ง และตัวทำละลายเป็นของเหลว จะสามารถละลายได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากความร้อนจะทำให้อะตอมของตัวถูกละลายเกิดการสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้เกิดการแตกตัวได้ดี แต่ถ้าตัวละลายเป็นแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะละลายได้น้อยลง

2) ชนิดของตัวทำละลาย นอกจากน้ำแล้วยังมีสารอื่นๆ อีกมากที่เป็นตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์ โพรพานอล ซึ่งตัวละลายแต่ละชนิดจะสามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่ต่างกัน

3) ขนาดของตัวละลาย ตัวละลายที่มีขนาดใหญ่จะละลายได้ช้ากว่าตัวละลายที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากตัวละลายขนาดเล็กมีพื้นที่สัมผัสสามารถจับกับอนุภาคตัวทำละลายได้มากกว่า จึงแตกตัวและละลายได้ดีกว่า

4) ความดัน ในกรณีที่ตัวละลายเป็นแก๊ส หากความดันสูงขึ้นจะทำให้แก๊สละลายได้ดีขึ้น เช่น การละลายของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำอัดลม

สารละลายอิ่มตัว

คือ เป็นสารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายได้หมด หรือสารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายมากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อใส่ตัวถูกละลายเพิ่มไปอีก จะไม่สามารถละลายเพิ่มได้

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยตั้งคำถามว่า ถ้าเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำเป็นสารอื่น เช่น เอทานอล สภาพละลายได้ของสารแต่ละชนิดในสารนั้นจะเท่ากับสภาพละลายได้ของสารในน้ำหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง) (แนวคำตอบ ไม่ เพราะสภาพละลายได้ของสารแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน)

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงว่า วันนี้จะทำการทดลองต่อจากชั่วโมงที่แล้วในเรื่องของชนิดของตัวทำละลายและตัวละลายที่มีผลต่อสภาพการละลายได้

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (40 นาที)

(1) ครูทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปในชั่วโมงที่แล้ว และอธิบายขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1. ละลายดีเกลือในน้ำ เขย่าและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของดีเกลือ
2. เติมดีเกลือลงไปอีกทีละช้อนจนเริ่มไม่ละลาย นับจำนวนช้อนของสารที่ใช้ทั้งหมด
3. บันทึกผล จากนั้นตรวจสอบ สภาพละลายได้ของดีเกลือในเอทานอล และสภาพการละลายได้ของฟิมเสนในน้ำและเอทานอลด้วยวิธีการเดียวกัน

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่ม แจกใบกิจกรรม เรื่องชนิดของตัวทำละลายและตัวละลายที่มีผลต่อสภาพการละลายได้ และแจกอุปกรณ์การทดลองให้แต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูบอกขึ้นต้น

(3) ครูสุ่มนักเรียนออกมาอธิบายสรุปผลการทดลอง (แนวการสรุป ดีเกลือมีสภาพละลายได้ในน้ำมากกว่าในเอทานอล ส่วนพิมเสนมีสภาพละลายได้ในเอทานอลมากกว่าในน้ำ)

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (5 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้จากกิจกรรมดังนี้ (จากการทดลองสภาพการละลายได้ของสารแต่ละชนิด จะเห็นว่าการละลายได้ไม่เท่ากัน โดยดีเกลือมีสภาพละลายได้ในน้ำมากกว่าในเอทานอล ส่วนพิมเสนมีสภาพละลายได้ในเอทานอลมากกว่าในน้ำ ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

(1) ครูอธิบายเสริมว่า สารบางชนิดละลายได้ดีในตัวทำละลายหนึ่งแต่ไม่ละลายในตัวทำละลายอื่น ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารการเตรียมสารละลายจึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมระหว่างตัวละลายและตัวทำละลาย สารหลายชนิดละลายได้ดีในน้ำ จึงใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย แต่สารบางชนิด เช่น สีทาเล็บ ละลายในน้ำได้น้อยมาก แต่ละลายได้ดีในน้ำยาล้างเล็บซึ่งมีส่วนผสมหลักเป็นแอสีโตน การล้างสีทาเล็บจึงใช้น้ำยาล้างเล็บแทนน้ำ

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

- (1) ตัวแทนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้
- (2) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบกิจกรรม เรื่องชนิดของตัวทำละลายและตัวละลายที่มีผลต่อสภาพการละลายได้
- (2) อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่
 1. ดีเกลือ 12 กรัม (ประมาณ 20 ช้อนเบอร์สอง)
 2. พิมเสน 7 กรัม (ประมาณ 20 ช้อนเบอร์สอง)
 3. น้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 4. เอทานอล 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 5. ช้อนตักสารเบอร์สอง 2 คัน
 6. หลอดทดลองขนาดใหญ่ 4 หลอด
 7. กระจกตวงขนาด 10 cm³ 1 ใบ
 8. แท่งแก้วคน 4 อัน

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1. ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้	สังเกตการทำการทดลองของนักเรียน	แบบประเมินการสังเกตการทำการทดลองของนักเรียน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3. ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและการมีวินัยในการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรม บ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้	นักเรียนสามารถอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้	นักเรียนสามารถทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดบางครั้ง (2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(ต่ำกว่า2คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

3 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
1-2 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

12.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

12.3 ผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนสามารถทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

ใบกิจกรรม เรื่องชนิดของตัวทำละลายและตัวละลายที่มีผลต่อสภาพการละลายได้

1. วัตถุประสงค์

.....

.....

.....

2. สมมติฐาน

3. วัสดุอุปกรณ์

[illegible]

4. วิธีการทดลอง

[illegible]

5.ตารางผลการทดลอง

ชนิดตัวทำละลาย	ปริมาณตัวทำละลาย (cm ³)	ชนิดของตัวละลาย	ปริมาณตัวละลายที่ละลายได้ (ช้อน)

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากการทดลองตัวทำละลายใดที่ละลายได้ดีในน้ำกลั่น

.....

.....

2. เมื่อเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำกลั่นเป็นเอทานอล สภาพละลายได้ของพิมเสนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. เอทานอล เป็นตัวทำละลายหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรม

- วัตถุประสงค์ เพื่อทดลองและอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ของดีเกลือและพิมเสนในตัวทำละลายที่เป็นน้ำและเอทานอล
- สมมติฐาน (ตามความคิดของนักเรียน)
- วัสดุอุปกรณ์
 - ดีเกลือ 12 กรัม (ประมาณ 20 ช้อนเบอร์สอง)
 - พิมเสน 7 กรัม (ประมาณ 20 ช้อนเบอร์สอง)
 - น้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - เอทานอล 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ช้อนตักสารเบอร์สอง 2 คัน
 - หลอดทดลองขนาดใหญ่ 4 หลอด
 - กระบอกตวงขนาด 10 cm³ 1 ใบ
 - แท่งแก้วคน 4 อัน
- วิธีการทดลอง
 - ละลายดีเกลือในน้ำ เขย่าและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของดีเกลือ
 - เติมดีเกลือลงไปอีกทีละช้อนจนเริ่มไม่ละลาย นับจำนวนช้อนของสารที่ใช้ทั้งหมด
 - บันทึกผล จากนั้นตรวจสอบ สภาพละลายได้ของดีเกลือในเอทานอล และสภาพการละลายได้ของพิมเสนในน้ำและเอทานอลด้วยวิธีการเดียวกัน

ชนิดตัวทำละลาย	ปริมาณตัวทำละลาย (cm ³)	ชนิดของตัวละลาย	ปริมาณตัวละลายที่ละลายได้ (ช้อน)
น้ำกลั่น	5	ดีเกลือ	8
น้ำกลั่น	5	พิมเสน	น้อยกว่า 1
เอทานอล	5	ดีเกลือ	น้อยกว่า 1
เอทานอล	5	พิมเสน	10

สรุปผลการทดลอง ดีเกลือมีสภาพละลายได้ในน้ำมากกว่าในเอทานอล ส่วนพิมเสนมีสภาพละลายได้ในเอทานอลมากกว่าในน้ำ

- จากการทดลองตัวทำละลายใดที่ละลายได้ดีในน้ำกลั่น

ตอบ ดีเกลือ

- เมื่อเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำกลั่นเป็นเอทานอล สภาพละลายได้ของพิมเสนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ตอบ พิมเสนละลายได้มากขึ้น

- เอทานอล เป็นตัวทำละลายหรือไม่ อย่างไร

ตอบ เอทานอลเป็นตัวทำละลาย เพราะทำให้พิมเสนและเกลือละลายได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อุณหภูมิที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เวลา 120 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ

3. สาระสำคัญ

สภาพการละลายได้ หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง การละลายของสารมีปัจจัยดังนี้ ชนิดของตัวทำละลาย ขนาดของตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน สภาพการละลายได้จะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับการอึดตัวของตัวละลาย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง และทดลองการละลายของจุนสีในน้ำได้ (P)
- (3) นักเรียนมีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีวินัย

7. การเรียนรู้

สภาพการละลายได้

หมายถึง ความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

1) อุณหภูมิ (temperature) ถ้าตัวละลายเป็นของแข็ง และตัวทำละลายเป็นของเหลว จะสามารถละลายได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากความร้อนจะทำให้ห่อหุ้มของตัวถูกละลายเกิดการสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้เกิดการแตกตัวได้ดี แต่ถ้าตัวละลายเป็นแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะละลายได้น้อยลง

2) ชนิดของตัวทำละลาย นอกจากน้ำแล้วยังมีสารอื่นๆ อีกมากที่เป็นตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์ โพรพานอล ซึ่งตัวละลายแต่ละชนิดจะสามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่ต่างกัน

3) ขนาดของตัวละลาย ตัวละลายที่มีขนาดใหญ่จะละลายได้ช้ากว่าตัวละลายที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากตัวละลายขนาดเล็กมีพื้นที่สัมผัสสามารถจับกับอนุภาคตัวทำละลายได้มากกว่า จึงแตกตัวและละลายได้ดีกว่า

4) ความดัน ในกรณีที่ตัวละลายเป็นแก๊ส หากความดันสูงขึ้นจะทำให้แก๊สละลายได้ดีขึ้น เช่น การละลายของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำอัดลม

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูวัสดุและอุปกรณ์การทดลอง แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนว่า จากที่เห็นวัสดุอุปกรณ์แล้วคิดว่าวันนี้จะทำการทดลองเกี่ยวกับอะไร (ให้นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง)

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงว่า วันนี้จะทำการทดลองต่อจากชั่วโมงที่แล้วในเรื่องของอุณหภูมิที่มีผลต่อสภาพการละลายได้ของสาร

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (65 นาที)

(1) ครูถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปในชั่วโมงที่แล้ว

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูในการทำใบกิจกรรมว่า ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของจุลินทรีย์ โดยตั้งสมมติฐาน ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง จากนั้นให้ลงมือทดลอง บันทึกผล อภิปราย สรุปผลการทดลอง และนำเสนอผล

(3) อธิบายวิธีการทดลองให้นักเรียนฟังดังนี้ (แนวทางการทดลองดังต่อไปนี้)

1. เทน้ำกลั่นลงในปิกรเกอร์ขนาด 250 cm^3 แล้วใส่น้ำแข็งลงไป และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ

2. เทสารจุลินทรีย์ลงในปิกรเกอร์ขนาด 50 cm^3

3. ตักสารจุลินทรีย์ใส่ลงในน้ำเย็นที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุลินทรีย์ที่ละลายในตารางที่ออกแบบ

4. เทน้ำกลั่นลงในปิกรเกอร์ขนาด 250 cm^3 แล้วนำไปต้มจนเดือด และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ

5. ตักสารจุนสีใส่ลงไปในน้ำร้อนที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุนสีลงตารางที่ออกแบบ

6. สรุปผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง

(4) นักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่ม แจกกระดาษเปล่า ปากกาสี และอุปกรณ์การทดลองให้แต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูบอกขึ้นต้น

(5) ครูให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายและสรุปผลการทดลอง (แนวการสรุป)

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้จากกิจกรรมว่า จุนสีละลายในน้ำที่อุณหภูมิสูงได้ดีกว่าละลายในน้ำที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นจึงสรุปว่าอุณหภูมิมีผลต่อสภาพละลายได้ของจุนสี

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (15 นาที)

ขยายความรู้ให้นักเรียนด้วยการตั้งคำถาม ดังนี้

(1) แก๊สที่มีอยู่ในน้ำอัดลมคือแก๊สอะไร

- ความดันเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร แก๊สที่อยู่ในน้ำอัดลมคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อเปิดขวด ความดันภายในขวดลดลงจนเท่ากับความดันบรรยากาศ ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำอัดลมได้น้อยลง จึงมีบางส่วนแยกตัวออกจากสารละลาย ทำให้เห็นฟองแก๊สที่ไม่สามารถละลายในน้ำอัดลมเคลื่อนที่ขึ้นสู่ผิวหน้าน้ำอัดลม ถ้าความดันสูงขึ้น สภาพละลายได้ของแก๊สจะเพิ่มขึ้น ซึ่งตรงกันข้ามกับอุณหภูมิ

(2) ของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์คืออะไร

- ของเหลวที่บรรจุในเทอร์โมมิเตอร์นั้นส่วนใหญ่จะใช้ปรอท เพราะปรอทนำความร้อนได้ดี มีการขยายตัวและหดตัวได้รวดเร็ว ทึบแสงและไม่เกาะข้างแก้ว แต่ปรอทเองก็มีข้อจำกัดในการใช้เช่นกัน คือ ผิวที่มันวาวของปรอททำให้มองเห็นได้ยาก แฉ่งตัวที่อุณหภูมิต่ำมากๆ และปรอทเป็นสารพิษอาจเกิดอันตรายหากเทอร์โมมิเตอร์เกิดแตกหัก ของเหลวชนิดอื่นที่มีการนำมาใช้แทนปรอท เช่น แอลกอฮอล์ ทั้งนี้เนื่องจากแอลกอฮอล์สามารถใช้งานในอุณหภูมิต่ำมากๆ ได้ โดยที่ไม่แฉ่งตัว อีกทั้งแอลกอฮอล์ขยายตัวได้ดีกว่าปรอทถึง 6 เท่า อย่างไรก็ตามไม่สามารถนำไปใช้ในที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูงๆ ได้ เพราะแอลกอฮอล์จะเดือดเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำได้ง่าย

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (15 นาที)

(1) ตัวแทนนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ทั้งหมดในเรื่องสภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

(2) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) กระดาษเปล่า ปากกาสี

(2) อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่

1. ดีเกลือ 30 กรัม

3. น้ำแข็ง 100 กรัม

5. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm³ 3 ใบ

7. กระบอกตวง 25 cm³ 1 ใบ

9. แท่งแก้วคน 1 อัน

2. น้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4. ช้อนตักสารเบอร์สอง 1 อัน

6. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm³ 1 ใบ

8. เทอร์โมมิเตอร์ 1 อัน

10. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 ชุด

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม ใบงานเรื่อง คำถามน่ารู้	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง และทดลองการละลายของจุนสีในน้ำได้	สังเกตการออกแบบการทดลอง และทดลองการละลายของจุนสีในน้ำ	แบบประเมินการออกแบบการทดลอง และทดลองการละลายของจุนสีในน้ำ	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและการมีวินัยในการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรม บ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้	นักเรียนสามารถอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและทดลองการละลายของจุลินทรีย์ในน้ำได้	นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง และทดลองการละลายของจุลินทรีย์ในน้ำได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน8-10คะแนน)	นักเรียนออกแบบการทดลองและทดลองการละลายของจุลินทรีย์ในน้ำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนออกแบบการทดลอง และทดลองการละลายของจุลินทรีย์ในน้ำได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย และส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย และส่งงานตรงเวลาที่กำหนด บางครั้ง (2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย และส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(ต่ำกว่า2คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

4 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
2-3 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.3 ผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง และทดลองการละลายของจุลินทรีย์ในน้ำได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนมีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

แนวการทำใบกิจกรรม

- วัตถุประสงค์ ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของจุลินทรีย์ในน้ำ
- สมมติฐาน ตามความคิดของนักเรียน
- วัสดุอุปกรณ์
 - ดีเกลือ 30 กรัม
 - น้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - น้ำแข็ง 100 กรัม
 - ช้อนตักสารเบอร์สอง 1 อัน
 - ปิកเกอร์ขนาด 50 cm³ 3 ใบ
 - ปิកเกอร์ขนาด 250 cm³ 1 ใบ
 - กระบอกตวง 25 cm³ 1 ใบ
 - เทอร์มอมิเตอร์ 1 อัน
 - แท่งแก้วคน 1 อัน
 - ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 ชุด
- วิธีการทดลอง
 - เทน้ำกลั่นลงในปิกเกอร์ขนาด 250 cm³ แล้วใส่น้ำแข็งลงไป และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ
 - เทสารจุลินทรีย์ลงในปิกเกอร์ขนาด 50 cm³
 - ตักสารจุลินทรีย์ใส่ลงในน้ำเย็นที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุลินทรีย์ในตารางที่ออกแบบ
 - เทน้ำกลั่นลงในปิกเกอร์ขนาด 250 cm³ แล้วนำไปต้มจนเดือด และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ
 - ตักสารจุลินทรีย์ใส่ลงในน้ำร้อนที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุลินทรีย์ในตารางที่ออกแบบ
 - สรุปผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

อุณหภูมิ (°C)	ปริมาณน้ำ(cm ³)	ปริมาณจุลินทรีย์ที่ละลายได้ (ชั้น)

สรุปผลการทดลอง

จุลินทรีย์สภาพละลายได้ในน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าในน้ำที่อุณหภูมิต่ำ

ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

ตอบ นักเรียนตอบเองจากผลการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การหาความเข้มข้นของสารละลาย 1

เวลา 120 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/5 ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร

3. สาระสำคัญ

ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการบอกถึงอัตราส่วนปริมาณตัวถูกละลายกับปริมาณตัวทำละลายในสารละลายหนึ่ง ๆ ซึ่งมีการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ดังนี้

1. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร
2. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อมวล
3. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถบอกปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นร้อยละได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการทดลองและคำนวณหาความเข้มข้นร้อยละได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการบอกถึงอัตราส่วนปริมาณตัวถูกละลายกับปริมาณตัวทำละลายในสารละลายหนึ่ง ๆ อัตราส่วนดังกล่าวจะมีได้ 2 ลักษณะ คือ

- ปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด
- ปริมาณของตัวถูกละลายในตัวทำละลายทั้งหมด

ซึ่งมีการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ (percents) เป็นการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด 100 ส่วน ดังนี้

1. ร้อยละโดยมวล (w/w) หมายถึง มวลของตัวถูกละลายต่อมวลของสารละลาย 100 หน่วย มักใช้กับตัวถูกละลายที่เป็นของแข็ง โดยให้

$$\text{ร้อยละโดยมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

2. ร้อยละโดยปริมาตร (V/V) หมายถึง ปริมาตรของตัวถูกละลายต่อปริมาตรทั้งหมดของสารละลาย 100 หน่วย มักใช้กับตัวถูกละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยให้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

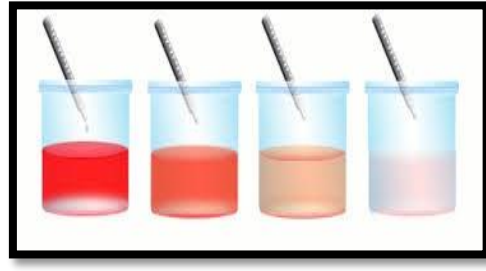
3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (w/V) หมายถึง มวลของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด 100 หน่วย ปริมาตรหน่วยชนิดนี้มักใช้กับสารละลายที่ตัวถูกละลายเป็นของแข็งละลายในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวเช่น สารละลาย 10 % NaOH โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่า ในสารละลายมีปริมาตร 100 cm³ มี NaOH ละลายอยู่ 10 กรัม

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยเปิดรูปภาพความเข้มข้นของสารละลายที่มีระดับความเข้มข้นของสีแตกต่างกันให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่าจากภาพสังเกตเป็นอะไรบ้าง



(2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า ในช่วงนี้ครูจะสอนในเรื่องความเข้มข้นของสารละลาย

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (70 นาที)

(1) ครูทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปในชั่วโมงที่แล้ว

(2) นักเรียนรับใบความรู้ ครูอธิบายเนื้อหา สอนวิธีการคำนวณ โดยให้นักเรียนจดลงในสมุด และดูใบความรู้เพิ่มเติม

(3) ครูเขียนตารางบันทึกผลการทดลองบนกระดานให้นักเรียนดู และให้นักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่ม แจกกระดาษเอ 4 ให้ทุกคน

(4) ครูแนะนำอุปกรณ์ อธิบายวิธีการทำการทดลองให้นักเรียนฟัง โดยให้นักเรียนเขียนตารางบันทึกผลการทดลองบนกระดาน เขียนวัตถุประสงค์ ขั้นตอนตามที่ครูพูดลงในกระดาษเอ 4 และทำแบบฝึกหัด 2 ข้อ ในหน้า 36

โดยอธิบายขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ละลายยูนี 2 กรัมในน้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นเพื่อให้ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้วคน ทำซ้ำ แต่เปลี่ยนเป็นใช้ยูนีเพิ่มเป็น 4 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นและทำให้ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเป็น 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร เปรียบเทียบความเข้มข้นของสีและปริมาณของสารละลายในปิกรเกอร์ทั้ง 2 ใบ

ตอนที่ 2 ผสมเอทานอลผสมสี 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับน้ำกลั่นประมาณ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่นเพิ่มจนสารละลายมีปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้วคน ทำซ้ำ แต่ใช้เอทานอลผสมสีปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตรแทน เปรียบเทียบความเข้มข้นของสีและปริมาณของสารละลายในปิกรเกอร์ทั้ง 2 ใบ บันทึกผล

(4) นักเรียนรับอุปกรณ์การทดลอง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูบอกขึ้นต้น

(5) ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนสรุปผลการทดลองลงบนตารางบนกระดานตามที่ครูวาดไว้

(6) ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายที่ได้ทำการทดลอง

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้จากกิจกรรมดังนี้

ตอนที่ 1 สารละลายยูนีที่เตรียมได้ทั้งสองครั้งมีความเข้มข้นเป็นร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตรเท่ากัน สีของสารละลายจึงเข้มเท่ากัน

ตอนที่ 2 สารละลายเอทานอลผสมสีที่เตรียมได้ทั้ง 2 ครั้งมีความเข้มข้นไม่เท่ากัน สารละลายในปิกรเกอร์ 1 และ 2 มี ความเข้มข้นเป็นร้อยละ 20 และ 10 โดยปริมาตรต่อปริมาตรตามลำดับ สีของสารละลายจึงเข้มต่างกัน

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (15 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เสริมดังนี้

- การเทียบหน่วยปริมาตร

1 มิลลิลิตร (ml)	=	1 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm ³)
1 ลิตร (l)	=	1,000 มิลลิลิตร (ml) / ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm ³)
1,000 ลิตร (l)	=	1 ลูกบาศก์เมตร (m ³)

- มาตราชั่งตวง

1 กิโลกรัม (kilogram, kg)	=	1000 กรัม (gram, g)
1 กรัม	=	1000 มิลลิกรัม (milligram, mg)

สำหรับชาวบ้านทั่วไปจะใช้หน่วยเป็น "ขีด" ซึ่งสามารถเปรียบเทียบเป็นหน่วยในมาตราเมตริกได้ดังนี้

1 กิโลกรัม	=	10 ขีด
1 ขีด	=	100 กรัม

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

- (1) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัย ไม่เข้าใจ และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (2) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์
- (3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ เรื่องความเข้มข้นของสารละลาย
- (2) ใบกิจกรรม เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย
- (3) อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่
 1. จุนสี 6 กรัม
 2. เอทานอลผสมสี 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 3. น้ำกลั่น 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 4. หลอดหยด 2 หลอด
 5. ปีกเกอร์ ขนาด 50 cm³ 2 ใบ
 6. ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm³ 2 ใบ
 7. แท่งแก้วคน 2 อัน
 8. ช้อนตักเบอร์ 2 1 คัน
 9. เครื่องชั่ง

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถบอก ปริมาณตัวละลายใน สารละลายในหน่วยความ เข้มข้นร้อยละได้	ตรวจสอบความถูก ต้องของเนื้อหาในใบ กิจกรรม	ใบกิจกรรม เรื่อง ความ เข้มข้นของสารละลาย	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการทำ ทดลองและคำนวณหา ความเข้มข้นร้อยละได้	สังเกตการใช้ทักษะใน การทำทดลองและ คำนวณหาความ เข้มข้นร้อยละได้	แบบประเมินการใช้ ทักษะในการทำทดลอง และคำนวณหาความ เข้มข้นร้อยละได้	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจใน การทำกิจกรรมที่ได้รับ มอบหมาย	แบบประเมินพฤติกรรม บ่งชี้คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถบอกปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นร้อยละได้	นักเรียนสามารถอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายของสารได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการทดลองและคำนวณหาความเข้มข้นร้อยละได้	นักเรียนสามารถทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน8-10คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย(4คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย(ต่ำกว่า2คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

4 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
2-3 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.3 ผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถบอกปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นร้อยละได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการทดลองและคำนวณหาความเข้มข้นร้อยละได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

ใบความรู้ เรื่องความเข้มข้นของสารละลาย

ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการบอกถึงอัตราส่วนปริมาณตัวถูกละลายกับปริมาณตัวทำละลายในสารละลายหนึ่ง ๆ อัตราส่วนดังกล่าวจะมีได้ 2 ลักษณะ คือ

- ปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด
- ปริมาณของตัวถูกละลายในตัวทำละลายทั้งหมด

ซึ่งมีการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ (percents) เป็นการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด 100 ส่วน ดังนี้

V = ปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³)

w = มวล มีหน่วยเป็น กรัม (g)

1. ร้อยละโดยมวล (w/w) หมายถึง มวลของตัวถูกละลายต่อมวลของสารละลาย 100 หน่วย มักใช้กับตัวถูกละลายที่เป็นของแข็ง โดยให้

$$\text{ร้อยละโดยมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 1 เมื่อละลายน้ำตาลกลูโคส 25 กรัม ในน้ำกลั่น 125 กรัม อยากทราบว่า สารละลายกลูโคสมีความเข้มข้นร้อยละเท่าใดโดยมวล (ตอบ = 16.6 กรัมโดยมวล)

2. ร้อยละโดยปริมาตร (V/V) หมายถึง ปริมาตรของตัวถูกละลายต่อปริมาตรทั้งหมดของสารละลาย 100 หน่วย มักใช้กับตัวถูกละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยให้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 2 สารละลายเอทานอล มีเอทานอล 25 cm และ น้ำกลั่น 50 cm อยากทราบว่า สารละลายเอทานอล มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใดโดยปริมาตร (ตอบ = 33.3 โดยปริมาตร)

3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (w/V) หมายถึง มวลของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด 100 หน่วย ปริมาตรหน่วยชนิดนี้มักใช้กับสารละลายที่ตัวถูกละลายเป็นของแข็งละลายในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวเช่น สารละลาย 10 % NaOH โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่า ในสารละลายมีปริมาตร 100 cm³ มี NaOH ละลายอยู่ 10 กรัม

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

ตัวอย่างที่ 3 สารละลายสารส้ม 150 cm³ มีสารส้มอยู่ 10 g อยากทราบว่า สารละลายสารส้ม มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวล / ปริมาตร (ตอบ = 6.6 โดยมวล / ปริมาตร)

แนวการทำใบกิจกรรม (ให้นักเรียนเขียนเองลงในกระดาษเอ 4)

1. วัตถุประสงค์ ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรและโดยปริมาตรต่อปริมาตร

2. สมมติฐาน ตามความคิดของนักเรียน

3. วัสดุอุปกรณ์

1. จุนสี 6 กรัม
2. เอทานอลผสมสี 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. น้ำกลั่น 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. หลอดหยด 2 หลอด
5. ปีกเกอร์ ขนาด 50 cm^3 2 ใบ
6. ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm^3 2 ใบ
7. แท่งแก้วคน 2 อัน
8. ช้อนตักเบอร์ 2 1 คัน
9. เครื่องชั่ง

4. วิธีดำเนินการ

ตอนที่ 1 ละลายจุนสี 2 กรัมในน้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นเพื่อให้ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้วคน ทำซ้ำ แต่เปลี่ยนเป็นใช้จุนสีเพิ่มเป็น 4 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นและทำให้ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเป็น 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร เปรียบเทียบความเข้มข้นของสีและปริมาณของสารละลายในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ

ตอนที่ 2 ผสมเอทานอลผสมสี 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับน้ำกลั่นประมาณ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่นเพิ่มจนสารละลายมีปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้วคน ทำซ้ำ แต่ใช้เอทานอลผสมสีปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตรแทน เปรียบเทียบความเข้มข้นของสีและปริมาณของสารละลายในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ บันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตอนที่ 1

ปีกเกอร์ใบที่	มวลของจุนสี (กรัม)	ปริมาตรของสารละลาย (cm^3)	สีของสารละลาย
1	2	100	ฟ้า
2	4	200	ฟ้า

ตอนที่ 2

ปีกเกอร์ใบที่	ปริมาตรของเอทานอล ผสมสี (cm^3)	ปริมาตรของสารละลาย (cm^3)	สีของสารละลาย
1	20	100	แดงเข้ม
2	10	100	แดง

สรุปผลการทดลอง

ตอนที่ 1 สารละลายจุนสีที่เตรียมได้ทั้งสองครั้งมีความเข้มข้นเป็นร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตรเท่ากัน สีของสารละลายจึงเข้มเท่ากัน

ตอนที่ 2 สารละลายเอทานอลผสมสีที่เตรียมได้ทั้ง 2 ครั้งมีความเข้มข้นไม่เท่ากัน สารละลายในปิកเกอร์ 1 และ 2 มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ 20 และ 10 โดยปริมาตรต่อปริมาตรตามลำดับ สีของสารละลายจึงเข้มต่างกัน

แบบฝึกหัด (หน้า36)

(1) ถ้ามีต่างหับทิม 2 กรัมในสารละลาย 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใดโดยมวล ต่อปริมาตร

แนวคิด ในสารละลาย 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีต่างหับทิมละลายอยู่ 2 กรัม ดังนั้น ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีต่างหับทิม = $(2 \text{ กรัม} \times 100 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}) / 250 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} = 0.8 \text{ กรัม}$

หมายความว่าในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีตัวละลายมวล 0.8 กรัม หรือ ร้อยละ 0.8 โดยมวลต่อปริมาตร

(2) ต้องการเตรียมสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 0.9 โดยมวลต่อปริมาตร ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้เกลือแกงกี่กรัม

แนวคิด สารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 0.9 โดยมวลต่อปริมาตร

หมายความว่า ในสารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเกลือแกงละลายอยู่ 0.9 กรัม

ในสารละลาย 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีเกลือแกง $(0.9 \text{ กรัม} \times 50 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}) / 100 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} = 0.45 \text{ กรัม}$

ดังนั้น ในการเตรียมสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 0.9 โดยมวลต่อปริมาตร ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้เกลือแกง 0.45 กรัม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การหาความเข้มข้นของสารละลาย 2

เวลา 60 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/5 ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร

3. สาระสำคัญ

ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการบอกถึงอัตราส่วนปริมาณตัวถูกละลายกับปริมาณตัวทำละลายในสารละลายหนึ่ง ๆ ซึ่งมีการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ดังนี้

- 1.ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร
- 2.ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อมวล
- 3.ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการบอกถึงอัตราส่วนปริมาณตัวถูกละลายกับปริมาณตัวทำละลายในสารละลายหนึ่ง ๆ อัตราส่วนดังกล่าวจะมีได้ 2 ลักษณะ คือ

- ปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด
- ปริมาณของตัวถูกละลายในตัวทำละลายทั้งหมด

ซึ่งมีการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ (percents) เป็นการระบุปริมาณของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด 100 ส่วน ดังนี้

1. ร้อยละโดยมวล (w/w) หมายถึง มวลของตัวถูกละลายต่อมวลของสารละลาย 100 หน่วย มักใช้กับตัวถูกละลายที่เป็นของแข็ง โดยให้

$$\text{ร้อยละโดยมวล} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{มวลของสารละลาย}} \times 100$$

2. ร้อยละโดยปริมาตร (V/V) หมายถึง ปริมาตรของตัวถูกละลายต่อปริมาตรทั้งหมดของสารละลาย 100 หน่วย มักใช้กับตัวถูกละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยให้

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (w/V) หมายถึง มวลของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด 100 หน่วย ปริมาตรหน่วยชนิดนี้มักใช้กับสารละลายที่ตัวถูกละลายเป็นของแข็งละลายในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวเช่น สารละลาย 10 % NaOH โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่า ในสารละลายมีปริมาตร 100 cm³ มี NaOH ละลายอยู่ 10 กรัม

$$\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} = \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่า กาแฟกับชา อะไรมีคาเฟอีนมากกว่ากัน (ให้นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง) (แนวคำตอบ ปริมาณคาเฟอีนในชามีปริมาณที่มากกว่าในกาแฟ แต่เนื่องจากผ่านกระบวนการทำหลายขั้นตอนมากกว่ากาแฟ ปริมาณคาเฟอีนจึงน้อยกว่ากาแฟ)

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า วันนี้ครูจะให้ให้นักเรียนคิดคำนวณความเข้มข้นของสารในหน่วยร้อยละทั้ง 3 อย่าง และส้อมออกมาแสดงวิธีทำ

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (30 นาที)

- (1) ครูทบทวนสูตรและวิธีการคำนวณที่เรียนไปในชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียน
- (2) ครูอธิบายวิธีการในการส้อมนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำในแต่ละข้อ โดยครูจะมีการส้อมเลขที่ออกมาเฉลย ถ้าหากเฉลยถูกต้องจะเพิ่มคะแนนให้ 2 คน ถ้าผิดจะมีการหักคะแนน 1 คะแนน
- (3) นักเรียนรับใบงานแบบฝึกหัด และให้ลงมือทำ
- (4) ครูเริ่มกิจกรรมส้อมตัวแทนออกมาแสดงวิธีทำจนครบทั้ง 5 ข้อ

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

- (1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำบนกระดาน

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

- (1) ครูอธิบายเสริมเกี่ยวกับความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่คนอุปโภค บริโภค ในชีวิตประจำวันดังนี้

แอลกอฮอล์หรือที่คนไทยเรียกว่า สุราหรือเหล้า เป็นสารธรรมชาติที่ได้มาจากกระบวนการหมักน้ำตาล (เช่น จากข้าว อุ่น ข้าวโพด) กับยีสต์ เกิดเป็นสารที่เรียกว่า เอทานอล* (ethanol) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในเครื่องดื่มประเภทสุรา แต่การที่จะดื่มเอทานอลที่บริสุทธิ์เพียงอย่างเดียว นั้น ไม่สามารถดื่มได้ เพราะรสชาติแรงบาดคอ จึง ต้องมีส่วนผสมเพื่อให้รสชาติดีขึ้น เราเรียก ส่วนผสมนั้นว่า คอนจีเนอร์ (congener)

ตามหลักสากลทั่วไป คำว่า 1 ดริงก์ (drink) นั้น หมายถึง เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ผสมอยู่ 12 กรัม ซึ่งเทียบเท่ากับเบียร์ (3.6% เอทานอล) ขนาด 12 ออนซ์ (1 ออนซ์ เท่ากับ 30 มิลลิลิตร) 1 กระป๋อง หรือวิสกี้ 80 ดีกรี (40% เอทานอล) 1 ออนซ์ (30 มิลลิลิตร)

คำว่า ดีกรี หมายถึง ความเข้มข้น เช่น เหล้า 100 ดีกรี หมายถึง เหล้าที่มีแอลกอฮอล์ 100 ส่วน ผสมน้ำ 100 ส่วน เหล้า 80 ดีกรี หมายถึง เหล้าที่มีแอลกอฮอล์ 80 ส่วน ผสมน้ำ 100 ส่วน

โดยทั่วๆ ไปแล้วได้มีการกำหนดอย่างคร่าวๆ สำหรับชาวเอเชียว่า ผู้ชายที่ติดเหล้าคือ ผู้ที่ดื่ม 4 ดริงก์ต่อวัน และถ้าเป็นผู้หญิงที่ติดเหล้าคือ ผู้ที่ดื่ม 3 ดริงก์ต่อวัน

แอลกอฮอล์ที่คนบริโภคเข้าไปนั้น ประมาณร้อยละ 90 จะถูกดูดซึมอย่างรวดเร็ว โดยลำไส้เล็กส่วนต้น และภายในเวลา 30 - 90 นาที ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดจะ ขึ้นสูงสุด แอลกอฮอล์จะกระจายในร่างกาย ได้อย่างรวดเร็ว ผลที่เห็นได้อย่างชัดเจนลำดับแรกคือ ฤทธิ์ต่อสมอง ในระยะแรกจะทำให้ผู้ดื่มเกิดความรู้สึก กระปรี้กระเปร่า คึกคักนอน แต่ในขณะเดียวกันก็เริ่มมีผลต่อการตัดสินใจ การพูด ความว่องไวในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อจะช้าลง ทำให้มีผลต่อการขับชี่ยานพาหนะ และเมื่อระดับของแอลกอฮอล์เพิ่มสูงขึ้นอีก

จะทำให้สูญเสียด้านการทรงตัว การมองเห็น สมาธิความจำ และอาจรุนแรงถึงขั้นหมดสติได้ นอกจากนี้ การดูดซึมของแอลกอฮอล์ที่บริเวณลำไส้เล็กก็จะทำให้การดูดซึมของวิตามินบีชนิดต่างๆ ลดลงด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิตามินบี 1 โดยภาวะพร่องวิตามินบี 1 จะทำให้เกิดโรคสมองเสื่อมขึ้นได้ และจะเป็นอย่างถาวรถ้าแก้ไขไม่ทัน และแน่นอน ที่สุด แอลกอฮอล์จะไปมีผลทำให้เกิดการอักเสบของเซลล์ตับ ก่อให้เกิดตับอักเสบ ไขมันสะสมในตับ และตับแข็งได้ แอลกอฮอล์ยังมีผลต่อหลอดเลือดและหัวใจได้ โดยทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง ระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์เพิ่มสูงขึ้น ทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาด เลือดเนื่องจากภาวะหลอดเลือดหัวใจตีบ นอกจากนี้ แอลกอฮอล์ยังเป็นพิษโดยตรงต่อกล้ามเนื้อหัวใจอีก

ด้วย จึงเห็นได้ว่า แอลกอฮอล์นั้นมีผลต่อระบบภายในร่างกายหลายระบบ ยิ่งบริโภคในปริมาณที่มากและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ก็ยิ่งเสี่ยงต่ออันตรายต่างๆ เหล่านี้มากขึ้น

8.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

- (1) ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
- (2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัย ไม่เข้าใจ และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) แบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละได้	ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบของแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละ	สังเกตทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละ	แบบประเมินทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละ	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย	แบบประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละได้	นักเรียนสามารถระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนสามารถระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนสามารถระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละได้	นักเรียนมีทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน8-10คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (4คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (ต่ำกว่า2คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

4 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
2-3 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

12.2 แนวทางแก้ไข

12.3 ผลการแก้ไข

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการคำนวณหาความเข้มข้นในหน่วยร้อยละได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

แบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

1. ถ้ามีด่างทับทิม 2 กรัม ในสารละลาย 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร

2. ต้องการเตรียมสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 0.9 โดยมวลต่อปริมาตร ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้เกลือแกงกี่กรัม

3. สารละลายเกลือแกง 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร เกลืออยู่ 10 กรัม อยากทราบว่าสารละลายเกลือแกง มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร

4. สารละลายเอทานอล มีเอทานอล 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร และ น้ำกลั่น 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร อยากทราบว่าสารละลายเอทานอล มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใดโดยปริมาตร

เฉลยแบบฝึกหัด

1. ถ้ามีต่างหับทิม 2 กรัม ในสารละลาย 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} &= \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100 \\ &= \frac{2}{250} \times 100 \\ &= 0.8\end{aligned}$$

2. ต้องการเตรียมสารละลายเกลือแกงเข้มข้นร้อยละ 0.9 โดยมวลต่อปริมาตร ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะต้องใช้เกลือแกงกี่กรัม

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} &= \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100 \\ \frac{0.9}{100} &= \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{50} \times 100\end{aligned}$$

$$\text{มวลของตัวถูกละลาย} = 0.45$$

3. สารละลายเกลือแกง 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร เกลืออยู่ 10 กรัม อยากทราบว่าสารละลายเกลือแกง มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใด โดยมวลต่อปริมาตร

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} &= \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100 \\ &= \frac{10}{150} \times 100 \\ &= 6.66\end{aligned}$$

4. สารละลายเอทานอล มีเอทานอล 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร และ น้ำกลั่น 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
อยากรหาว่าสารละลายเอทานอล มีความเข้มข้นร้อยละเท่าใดโดยปริมาตร

วิธีทำ

$$\text{ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร} = \frac{\text{ปริมาตรของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100$$

$$= \frac{50}{100} \times 100$$

$$= 50$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา.....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การใช้สารละลายในชีวิตประจำวัน

เวลา 60 นาที

ผู้สอน.....

โรงเรียน.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/6 ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย

3. สาระสำคัญ

การนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ 1. ด้านการเกษตร 2. ด้านอุตสาหกรรม 3. ด้านอาหาร 4. ด้านการแพทย์ 5. ด้านการดำรงชีวิต

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องสารละลายมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์อย่างถูกต้องได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ และมีวินัย (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างคำอธิบาย การอภิปราย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มีวินัย

7. สารการเรียนรู้

การนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

1. ด้านการเกษตร

1.1 การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน จะผสมสารอาหารที่พืชต้องการอยู่ในรูปของสารละลาย

1.2 การนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไปใช้ต้องนำมาเจือจางด้วยน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการก่อนนำไปฉีดพ่น

2. ด้านอุตสาหกรรม

2.1 ใช้แอลกอฮอล์และทินเนอร์เป็นตัวทำละลายในการผลิตสี หมึก สีย้อม และสีน้ำมัน

3. ด้านอาหาร

3.1 การปรุงอาหาร เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปลา

3.2 การทำเครื่องดื่ม เช่น เหล้า

4. ด้านการแพทย์

4.1 ยาที่มีรสขมไม่ชวนรับประทาน จึงต้องเติมน้ำตาลหรือน้ำเชื่อมเพิ่มลงไปเพื่อปรับรสชาติให้น่ารับประทานขึ้น

4.2 การให้เกลือแร่หรือธาตุแคลเซียมแก่คนไข้ต้องทำให้เป็นสารละลาย

4.3 การผลิตยาเพื่อรักษาคนไข้ต้องทำให้อยู่ในรูปของสารละลาย

5. ด้านการดำรงชีวิต

5.1 การล้างจาน การชำระร่างกาย การซักเสื้อผ้า การทำความสะอาดเครื่องอุปโภคบริโภค

5.2 การลบรอยเปื้อนเปรอะของสีน้ำมันที่เสื้อผ้าหรือพู่กัน ต้องใช้น้ำมันสนล้างออกแต่จะใช้น้ำไม่ได้เนื่องจากสีน้ำมันไม่ละลายในน้ำแต่ละลายในน้ำมันสน

การเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และ พลังงานของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงาน แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การละลายประเภทคายความร้อน เป็นการละลายของสารที่มีการคายพลังงานออกมา ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิสูงขึ้น โดยในขณะที่ยาเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของตัวทำละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ พลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวละลายแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ จะมีค่าน้อยกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย

2. การละลายประเภทดูดความร้อน เป็นการละลายของสารที่มีการดูดพลังงานเข้าไปใช้ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิต่ำลง โดยในขณะที่ยาเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของตัวทำละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ พลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวละลายแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ จะมีค่ามากกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) (5Es)

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเอารูปเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มาให้นักเรียนดูและถามถึงข้อดีและข้อเสีย (ให้นักเรียนตอบตามความคิดตัวเอง)

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า ในช่วงนี้ครูจะสอนในเรื่องประโยชน์และความปลอดภัยในการใช้สารชีวิตประจำวัน

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (40 นาที)

(1) นักเรียนรับใบความรู้ ครูอธิบายเนื้อหาความรู้ให้นักเรียนฟัง โดยให้นักเรียนดูตามใบความรู้

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่ม แจกกระดาษปรีฟให้แต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนเขียนยกย่องการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างน้อย 5 อย่าง

(3) ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอหน้าห้องเรียน

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (5 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้จากกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำดังนี้

1. ด้านการเกษตร พืชที่ไม่ใช้ดิน จะต้องผสมสารอาหารที่พืชต้องการอยู่ในรูปของสารละลายการนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไปใช้ต้องนำมาเจือจางด้วยน้ำ

2. ด้านอุตสาหกรรม ใช้แอลกอฮอล์และทินเนอร์เป็นตัวทำละลายในการผลิตสี หมึก สีย้อม และสีน้ำมัน

3. ด้านอาหาร การปรุงอาหาร เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปลา การทำเครื่องดื่ม เช่น เหล้า

4. ด้านการแพทย์ ยาที่มีรสขมไม่ชวนรับประทาน จึงต้องเติมน้ำตาลหรือน้ำเชื่อมเพิ่มลงไปเพื่อปรับรสชาติให้น่ารับประทานขึ้น การให้เกลือแร่หรือธาตุแคลเซียมแก่คนไข้ต้องทำให้เป็นสารละลาย การผลิตยาเพื่อรักษาคนไข้ต้องทำให้อยู่ในรูปของสารละลาย

5. ด้านการดำรงชีวิต การทำความสะอาดเครื่องอุปโภคบริโภค การลบรอยเปื้อนเปรอะของสีน้ำมันที่เสื้อผ้าหรือพู่กัน ต้องใช้น้ำมันสนล้างออกแต่จะใช้น้ำไม่ได้

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

(1) ครูอธิบายเพิ่มว่า แอลกอฮอล์ เป็นสารเคมีที่เราใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม ในภาคครัวเรือน มีแอลกอฮอล์ที่น่าสนใจอยู่สองชนิดที่เราใช้ในชีวิตประจำวันที่เราพบเห็นซึ่งทางเคมีแล้วมีหลายชนิด มีคนเข้าใจผิดในการใช้แอลกอฮอล์ในการใช้จึงทำให้เกิดอันตราย แอลกอฮอล์เป็นสารละลายที่นำไปใช้ทางยา มีการทำไปใช้ส่วนประกอบของระเบิด เกิดขึ้นจากธรรมชาติก็ได้หรือเกิดจากการสังเคราะห์ซึ่งมีทั้งโทษและประโยชน์ที่ต่างกัน

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

(1) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัย ไม่เข้าใจ และครูอธิบายเพิ่มเติม

(2) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์

(3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) ใบความรู้ เรื่องการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

(2) กระดาษปรีฟ

(3) ปากกาสี

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ ยกตัวอย่างการนำความรู้ เรื่องสารละลายมาใช้ ประโยชน์ในด้านต่างๆได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในผัง มโนทัศน์	ผังมโนทัศน์ เรื่องการ นำความรู้เกี่ยวกับ สารละลายไปใช้ ประโยชน์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการ เขียนผังมโนทัศน์อย่าง ถูกต้องได้	สังเกตการใช้ทักษะใน การเขียนผังมโนทัศน์	แบบประเมินการ สังเกตใช้ทักษะในการ เขียนผังมโนทัศน์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย	ประเมินความตั้งใจใน การทำกิจกรรมที่ได้รับ มอบหมายและการมี วินัยในการส่งงาน	แบบประเมิน พฤติกรรมบ่งชี้ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องสารละลายมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆได้	นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องสารละลายมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10คะแนน)	นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องสารละลายมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องสารละลายมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์อย่างถูกต้องได้	นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์อย่างถูกต้องได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์อย่างถูกต้องได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์อย่างถูกต้องได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงเวลาที่กำหนด บางครั้ง (2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(ต่ำกว่า2คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (K)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (P)

8-10 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
5-7 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 5 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพด้านคุณลักษณะ (A)

4 คะแนน อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ดี
2-3 คะแนน อยู่ในระดับ 2 หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า2 คะแนน อยู่ในระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

12.1 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.3 ผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12.4 ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ด้าน (K) นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องสารละลายมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์อย่างถูกต้องได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....

ใบความรู้เรื่องการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

1. ด้านการเกษตร

1.1 การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน จะผสมสารอาหารที่พืชต้องการอยู่ในรูปของสารละลาย

1.2 การนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไปใช้ต้องนำมาเจือจางด้วยน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการก่อนนำไปฉีดพ่น

2. ด้านอุตสาหกรรม

2.1 ใช้แอลกอฮอล์และทินเนอร์เป็นตัวทำละลายในการผลิตสี หมึก สีย้อม และสีน้ำมัน

3. ด้านอาหาร

3.1 การปรุงอาหาร เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปลา

3.2 การทำเครื่องดื่ม เช่น เหล้า

4. ด้านการแพทย์

4.1 ยาที่มีรสขมไม่ชวนรับประทาน จึงต้องเติมน้ำตาลหรือน้ำเชื่อมเพิ่มลงไปเพื่อปรับรสชาติให้น่ารับประทานขึ้น

4.2 การให้เกลือแร่หรือธาตุแคลเซียมแก่คนไข้ต้องทำให้เป็นสารละลาย

4.3 การผลิตยาเพื่อรักษาคนไข้ต้องทำให้อยู่ในรูปของสารละลาย

5. ด้านการดำรงชีวิต

5.1 การล้างจาน การชำระร่างกาย การซักเสื้อผ้า การทำความสะอาดเครื่องอุปโภคบริโภค

5.2 การลบรอยเปื้อนเปรอะของสีน้ำมันที่เสื้อผ้าหรือพู่กัน ต้องใช้น้ำมันสนล้างออกแต่จะใช้น้ำไม่ได้เนื่องจากสีน้ำมันไม่ละลายในน้ำแต่ละลายในน้ำมันสน

การเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และ พลังงานของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงาน แบ่งเป็น 2 ประเภท

ดังนี้

1. การละลายประเภทคายความร้อน เป็นการละลายของสารที่มีการคายพลังงานออกมา ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิสูงขึ้น โดยในขณะที่ยังเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของตัวทำละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ พลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวละลายแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ จะมีค่าน้อยกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย

2. การละลายประเภทดูดความร้อน เป็นการละลายของสารที่มีการดูดพลังงานเข้าไปใช้ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิต่ำลง โดยในขณะที่ยังเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของตัวทำละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ พลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวละลายแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ จะมีค่ามากกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย

