

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง องค์ประกอบของสารละลาย

เวลา 120 นาที

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 ส่วนคือตัวทำละลายกับตัวถูกละลาย 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. สาระการเรียนรู้

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 ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยหลักฐานและความเป็นเหตุเป็นผลทางวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์มิใช่ความรู้เกี่ยวกับความจริงของธรรมชาติเพียงอย่างเดียวแต่ยังครอบคลุมไปถึงกระบวนการเรียนรู้และทำความเข้าใจความรู้นั้นอย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผล)

(2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า ก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาในเรื่องสารละลาย ครูจะทบทวนเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่ามีอะไรบ้าง ทำไมเราถึงต้องเรียน เพราะในรายวิชาวิทยาศาสตร์จะมีการทดลองบ่อย และเนื้อหาที่ครูจะสอนในวันนี้ก็มีการทดลองให้นักเรียนได้ทดลองด้วย

(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 ความสามารถ และความชำนาญในการคิด เพื่อค้นหาความรู้ และการแก้ไขปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาทิ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนก การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม การกำหนดตัวแปร การทดลอง การวิเคราะห์ และแปลผลข้อมูล การสรุปผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

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

(2) ครูตั้งคำถามเพื่อส้อมถามนักเรียนว่า

- 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) นักเรียนสามารถเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่เป็็นสารละลายและสิ่งที่ไม่ใช่สารละลายได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบงาน	ใบงานเรื่องที่ 1 เรื่องคำถามชวนคิด ใบงานเรื่องที่ 2 เรื่องสารละลาย	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการเขียนผังมโนทัศน์เรื่องสารละลายได้	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)	ไม่ตั้งใจในการทำกิจกรรมและไม่ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด (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 สารที่มีความสามารถในการทำให้สารต่างๆ 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 โดยมีวิธีการสังเกตตัวทำละลายและตัวละลายดังนี้

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
- ส้มฤทธิ์ 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 2558

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การตรวจสอบองค์ประกอบของสารละลาย

เวลา 60 นาที

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 (ให้นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง)

- 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 ในของผสมและตัวละลาย 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 ตัวละลายก็จะตกผลึก 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) นักเรียนสามารถระบุตัวทำละลายกับตัวละลายจากการทดลองได้

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 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เวลา 120 นาที

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) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา
 - สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีวินัย

7. สารการเรียนรู้

สภาพการละลายได้

หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลายหรือปริมาณมากที่สุดของตัวถูกละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

- 1) **อุณหภูมิ (temperature)** ถ้าตัวละลายเป็นของแข็ง และตัวทำละลายเป็นของเหลว จะสามารถละลายได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากความร้อนจะทำให้แอมโมเนียมของตัวถูกละลายเกิดการสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว 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 และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูอธิบายขั้นตอน

(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)
นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมตัวได้	นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมตัวได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมตัวได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมตัวได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับสารละลายอิมัลชันได้

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

.....

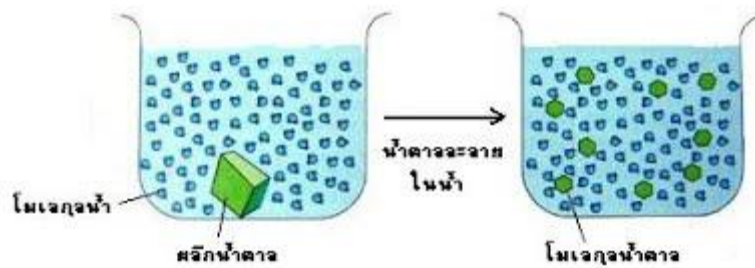
.....

.....

.....

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. ตารางบันทึกผลการสังเกตการละลายของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตในน้ำ

จำนวนชิ้น ของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต	ผลการสังเกต

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานเรื่อง คำถามชวนคิด

1. สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายมากที่สุด ณ อุณหภูมิหนึ่ง เมื่อใส่ตัวถูกละลายเพิ่มไปอีก จะไม่สามารถละลายเพิ่มได้

.....
.....

2. จากการทดลองสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวละลาย รู้ได้อย่างไร

.....
.....

3. จากการทดลองนักเรียนรู้ได้อย่างไรว่าสารละลายถึงจุดอิ่มตัว

.....
.....

4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต ประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....
.....

5. สภาพการละลายได้ หมายถึงอะไร

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

6. เมื่อเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตลงในน้ำ 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
 - เติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตครั้งละ 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 จะเกิดการอิ่มตัวด้วย และเหลือสารบางส่วนอยู่ในของเหลว

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สารที่เป็นของแข็งจะถูกละลายในสารที่เป็นของเหลว ซึ่งตัวทำละลาย คือ น้ำกลั่น ตัวละลาย คือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต และเมื่อถึงจุดอิ่มตัวสารที่เป็นของแข็งจะไม่เกิดการละลายแล้ว

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 แตกต่างกันอย่างใด

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ตัวละลายและตัวทำละลายที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เวลา 60 นาที

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) 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. สาระการเรียนรู้

สภาพการละลายได้

หมายถึงความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย 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

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 และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูบอกขั้นต้น

(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 ซ้อนเบอร์สอง)
 2. พิมเสน 7 กรัม (ประมาณ 20 ซ้อนเบอร์สอง)
 3. น้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 4. เอทานอล 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 5. ซ้อนตักสารเบอร์สอง 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) นักเรียนสามารถอธิบาย ผลของชนิดตัวละลายและ ตัวทำละลายที่มีต่อสภาพ ละลายของสารได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบ กิจกรรม	ใบกิจกรรม เรื่อง วิธีการ ตรวจสอบองค์ประกอบ ของสารละลาย	ผู้เรียนผ่าน เกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2. ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถทำการ ทดลองชนิดตัวละลาย และตัวทำละลายที่มีต่อ สภาพละลายได้	สังเกตการทำการ ทดลองของนักเรียน	แบบประเมินการสังเกต การทำการทดลองของ นักเรียน	ผู้เรียนผ่าน เกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3. ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจใน การทำการกิจกรรมที่ได้รับ มอบหมายและการมี วินัยในการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรม บ่งชี้คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ผู้เรียนผ่าน เกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป	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

4. วิธีการทดลอง

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

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 ซ้อนเบอร์สอง)
 - พิมเสน 7 กรัม (ประมาณ 20 ซ้อนเบอร์สอง)
 - น้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - เอทานอล 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ช้อนตักสารเบอร์สอง 2 คัน
 - หลอดทดลองขนาดใหญ่ 4 หลอด
 - กระบอกตวงขนาด 10 cm^3 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 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อุณหภูมิที่มีผลต่อสภาพละลายได้

เวลา 120 นาที

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 และทดลองการละลายของจุลินทรีย์ในน้ำได้ (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. สาระการเรียนรู้

สภาพการละลายได้

หมายถึง ความสามารถในการละลายได้ของตัวทำละลาย หรือปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร

1) **อุณหภูมิ (temperature)** ถ้าตัวละลายเป็นของแข็ง และตัวทำละลายเป็นของเหลว จะสามารถละลายได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากความร้อนจะทำให้แอมะตอมของตัวถูกละลายเกิดการสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้เกิดการแตกตัวได้ดี แต่ถ้าตัวละลายเป็นแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะละลายได้น้อยลง

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

3) **ขนาดของตัวละลาย** ตัวละลายที่มีขนาดใหญ่จะละลายได้ช้ากว่าตัวละลายที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากตัวละลายขนาดเล็กมีพื้นที่สัมผัสมากสามารถจับกับอนุภาคตัวทำละลายได้มากกว่า 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 **(แนวทางการทำการทดลองดังต่อไปนี้)**

1. เทน้ำกลั่นลงในปิกรเกอร์ขนาด 250 cm^3 แล้วใส่น้ำแข็งลงไป และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ

2. เทสารจุลินทรีย์ลงในปิกรเกอร์ขนาด 50 cm^3

3. ตักสารจุลินทรีย์ใส่ลงไปในน้ำเย็นที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุลินทรีย์ที่ละลายในตารางที่ออกแบบ

4. เทน้ำกลั่นลงในปิกรเกอร์ขนาด 250 cm^3 แล้วนำไปต้มจนเดือด และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ

5. ตักสารจุลินทรีย์ใส่ลงไปในน้ำร้อนที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุลินทรีย์ที่ละลายในตารางที่ออกแบบ

6. สรุปผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง

(4) นักเรียนแบ่งกลุ่มให้เป็น 6 กลุ่ม แจกกระดาษเปล่า ปากกาสี และอุปกรณ์การทดลองให้แต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูบอกขั้นต้น

(5) ครูให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายและสรุปผลการทดลอง (แนวการสรุป)

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายความรู้จากกิจกรรมว่า จุนสีละลายในน้ำที่อุณหภูมิสูงได้ดีกว่าละลายในน้ำที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นจึงสรุปว่าอุณหภูมิจึงมีผลต่อสภาพละลายได้ของจุนสี

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 แข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำมากๆ และปรอทเป็นสารพิษอาจเกิดอันตรายหากเทอร์โมมิเตอร์เกิดแตกหัก ของเหลวชนิดอื่นที่มีการนำมาใช้แทนปรอท เช่น แอลกอฮอล์ ทั้งนี้เนื่องจากแอลกอฮอล์สามารถใช้งานในที่อุณหภูมิต่ำมากๆ ได้ โดยที่ไม่แข็งตัว อีกทั้งแอลกอฮอล์ขยายตัวได้ดีกว่าปรอทถึง 6 เท่า อย่างไรก็ตามไม่สามารถนำไปใช้ในที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูงๆได้ 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) นักเรียนสามารถอธิบาย ผลของอุณหภูมิที่มีต่อ สภาพละลายได้	ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม ใบงานเรื่อง คำถามน่ารู้	ผู้เรียนผ่าน เกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถออกแบบ การทดลอง และทดลอง การละลายของจุนสีในน้ำ ได้	สังเกตการออกแบบ การทดลอง และ ทดลองการละลายของ จุนสีในน้ำ	แบบประเมินการ ออกแบบการทดลอง และทดลองการละลาย ของจุนสีในน้ำ	ผู้เรียนผ่าน เกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมีวินัยและมุ่งมั่น ในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจใน การทำกิจกรรมที่ได้รับ มอบหมายและการมี วินัยในการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรม บ่งชี้คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ผู้เรียนผ่าน เกณฑ์ระดับ พอใช้ขึ้นไป	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 cm^3 3 ใบ
 - ปิកเกอร์ขนาด 250 cm^3 1 ใบ
 - กระบอกตวง 25 cm^3 1 ใบ
 - เทอร์มอมิเตอร์ 1 อัน
 - แท่งแก้วคน 1 อัน
 - ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 ชุด
- วิธีการทดลอง
 - เทน้ำกลั่นลงในปิกเกอร์ขนาด 250 cm^3 แล้วใส่น้ำแข็งลงไป และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ
 - เทสารจุลินทรีย์ลงในปิกเกอร์ขนาด 50 cm^3
 - ตักสารจุลินทรีย์ใส่ลงในน้ำเย็นที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุลินทรีย์ในตารางที่ออกแบบ
 - เทน้ำกลั่นลงในปิกเกอร์ขนาด 250 cm^3 แล้วนำไปต้มจนเดือด และวัดอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกลงในตารางที่ออกแบบ
 - ตักสารจุลินทรีย์ใส่ลงในน้ำร้อนที่ละชั้นจนกว่าไม่ละลาย บันทึกจำนวนชั้นของสารจุลินทรีย์ในตารางที่ออกแบบ
 - สรุปผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	ปริมาณน้ำ(cm^3)	ปริมาณจุลินทรีย์ที่ละลายได้ (ชั้น)

สรุปผลการทดลอง

จุลินทรีย์สภาพละลายได้ในน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าในน้ำที่อุณหภูมิต่ำ

ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

ตอบ นักเรียนตอบเองจากผลการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารละลาย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การหาความเข้มข้นของสารละลาย 1

เวลา 120 นาที

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

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

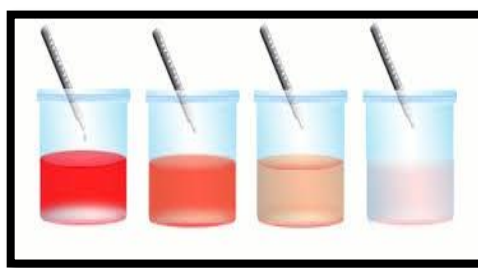
3. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (w/V) หมายถึง มวลของตัวถูกละลายในสารละลายทั้งหมด 100 หน่วย ปริมาตรหน่วยชนิดนี้มักใช้กับสารละลายที่ตัวถูกละลายเป็นของแข็งละลายในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวเช่น สารละลาย 10 % NaOH โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่า ในสารละลายมีปริมาตร 100 cm³ มี NaOH ละลายอยู่ 10 กรัม

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

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยเปิดรูปภาพความเข้มข้นของสารละลายที่มีระดับความเข้มข้นแตกต่างกันให้นักเรียนดู 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 ละลายจุนสี 2 กรัมในน้ำกลั่น 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นเพื่อให้ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้วคน ทำซ้ำ แต่เปลี่ยนเป็นใช้จุนสีเพิ่มเป็น 4 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นและทำให้ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเป็น 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร เปรียบเทียบความเข้มข้นของสีและปริมาณของสารละลายในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ

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

(4) นักเรียนรับอุปกรณ์การทดลอง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและวิธีการทดลองที่ครูบอกขึ้นต้น

(5) ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนสรุปผลการทดลองลงบนตารางบนกระดานตามที่ครูวาดไว้

(6) ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนวิธีการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายที่ได้ทำการทดลอง

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้จากกิจกรรมดังนี้

ตอนที่ 1 สารละลายจุนสีที่เตรียมได้ทั้งสองครั้งมีความเข้มข้นเป็นร้อยละ 2 โดยมีมวลต่อปริมาตรเท่ากัน สีของสารละลายจึงเข้มเท่ากัน

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

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (15 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เสริมดังนี้

- การเทียบหน่วยปริมาตร

1 มิลลิลิตร (ml) = 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³)

1 ลิตร (l) = 1,000 มิลลิลิตร (ml) / ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³)

$$1,000 \text{ ลิตร (l)} = 1 \text{ ลูกบาศก์เมตร (m}^3\text{)}$$

- มาตรฐานชั่งตวง

$$1 \text{ กิโลกรัม (kilogram, kg)} = 1000 \text{ กรัม (gram, g)}$$

$$1 \text{ กรัม} = 1000 \text{ มิลลิกรัม (milligram, mg)}$$

สำหรับชาวบ้านทั่วไปจะใช้หน่วยเป็น "ขีด" ซึ่งสามารถเปรียบเทียบเป็นหน่วยในมาตราเมตริกได้ดังนี้

$$1 \text{ กิโลกรัม} = 10 \text{ ขีด}$$

$$1 \text{ ขีด} = 100 \text{ กรัม}$$

8.5 ชั้นประเมิน (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)

- วัตถุประสงค์ ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรและโดยปริมาตรต่อปริมาตร
- สมมติฐาน ตามความคิดของนักเรียน
- 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 โดยมวลต่อปริมาตร เท่ากัน สีของสารละลายจึงเข้มเท่ากัน

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

แบบฝึกหัด (หน้า 36)

(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 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การหาความเข้มข้นของสารละลาย 2

เวลา 60 นาที

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. การเรียนรู้

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 วันนี้ครูจะให้นักเรียนคิดคำนวณความเข้มข้นของสารในหน่วยร้อยละทั้ง 3 อย่าง และสุ่มทอออกมาแสดงวิธีทำ

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (30 นาที)

- (1) ครูทบทวนสูตรและวิธีการคำนวณที่เรียนไปในชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียน
- (2) ครูอธิบายวิธีการในการสุ่มนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำในแต่ละข้อ โดยครูจะมีการสุ่มเลขที่ออกมาเฉลย ถ้าหากเฉลยถูกต้องจะเพิ่มคะแนนให้ 2 คน ถ้าผิดจะมีการหักคะแนน 1 คะแนน
- (3) นักเรียนรับใบงานแบบฝึกหัด และให้ลงมือทำ
- (4) ครูเริ่มกิจกรรมสุ่มตัวแทนออกมาแสดงวิธีทำจนครบทั้ง 5 ข้อ

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

- (1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำบนกระดาน

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

- (1) ครูอธิบายเสริมเกี่ยวกับความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่คนอุปโภค บริโภค ในชีวิตประจำวันดังนี้

แอลกอฮอล์หรือที่คนไทยเรียกว่า สุราหรือเหล้า เป็นสารธรรมชาติที่ได้มาจากระบวนการหมักน้ำตาล (เช่น จากข้าว ฝรั่ง ข้าวโพด) กับยีสต์ เกิดเป็นสารที่เรียกว่า เอทานอล* (ethanol) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในเครื่องดื่มประเภทสุรา แต่การที่จะดื่มเอทานอลที่บริสุทธิ์เพียงอย่างเดียว นั้น ไม่สามารถดื่มได้ เพราะรสชาติแรงบาดคอ จึง ต้องมีส่วนผสมเพื่อให้รสชาติดีขึ้น เราเรียก ส่วนผสมนั้นว่า คอนจีเนออร์ (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 ในระยะแรกจะทำให้ผู้ดื่มเกิดความรู้สึกกระปรี้กระเปร่า 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 ทำให้มีโอกาเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาด เลือดเนื่องจากภาวะหลอดเลือดหัวใจตีบ นอกจากนี้ แอลกอฮอล์ยังเป็นพิษโดยตรงต่อกล้ามเนื้อหัวใจอีกด้วย จึงเห็นได้ว่า แอลกอฮอล์นั้นมีผลกระทบต่อระบบภายในร่างกายหลายระบบ ยิ่งบริโภคในปริมาณที่มากและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ก็ยิ่งเสี่ยงต่ออันตรายต่างๆ เหล่านี้มากขึ้น

8.5 ขั้นประเมิน (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	แบบประเมินพฤติกรรม บ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	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. ถ้ามีต่างหับทิม 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

$$\begin{aligned}\text{ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร} &= \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{\text{ปริมาตรสารละลาย}} \times 100 \\ \frac{0.9}{100} &= \frac{\text{มวลของตัวถูกละลาย}}{50} \times 100 \\ \text{มวลของตัวถูกละลาย} &= 0.45\end{aligned}$$

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 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การใช้สารละลายในชีวิตประจำวัน

เวลา 60 นาที

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. สาระการเรียนรู้

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 โดยในขณะที่สารเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของตัวทำละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ พลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวละลายแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ จะมีค่าน้อยกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย

2. การละลายประเภทดูดความร้อน เป็นการละลายของสารที่มีการดูดพลังงานเข้าไปใช้ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิต่ำลง โดยในขณะที่สารเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของตัวทำละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ พลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวละลายแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ จะมีค่ามากกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

- (1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเอารูปเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มาให้ให้นักเรียนดูและถามถึงข้อดีและข้อเสีย (ให้นักเรียนตอบตามความคิดตัวเอง)
- (2) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า ในชั่วโมงนี้ครูจะสอนในเรื่องประโยชน์และความปลอดภัยในการใช้สารชีวิตประจำวัน

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 การให้เกลือแร่หรือธาตุแคลเซียมแก่คนไข้ต้องทำให้เป็นสารละลายการผลิตยาเพื่อรักษาคนไข้ต้องทำให้อยู่ในรูปของสารละลาย
 5. ด้านการดำรงชีวิต การทำความสะอาดเครื่องอุปโภคบริโภค การลบรอยเปื้อนเปรอะของสีน้ำมันที่เสื้อผ้าหรือพู่กัน ต้องใช้น้ำมันสนล้างออกแต่จะใช้น้ำไม่ได้

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

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

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 จะมค่าน้อยกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย

2. การละลายประเภทดูดความร้อน เป็นการละลายของสารที่มีการดูดพลังงานเข้าไปใช้ทำให้สารละลายมีอุณหภูมิต่ำลง โดยในขณะที่ยังเกิดการละลาย ตัวละลายที่เป็นของแข็งจะแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของตัวทำละลาย กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ พลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวละลายแยกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ จะมค่าน้อยกว่าพลังงานที่คายออกมาขณะที่ตัวละลายยึดเหนี่ยวกับตัวทำละลาย



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อวัยวะต่างๆ ของระบบหายใจ

เวลา 120 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ

3. สาระสำคัญ

ระบบทางเดินหายใจ คือ ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สของร่างกายกับสิ่งแวดล้อม โดยร่างกายจะรับแก๊สออกซิเจนที่อยู่ภายนอกเข้าสู่ร่างกาย และขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย อวัยวะในระบบหายใจ ได้แก่ จมูก หลอดลม และปอด อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ ได้แก่ กระดูกซี่โครง และกะบังลม

การหายใจ คือ กระบวนการนำอากาศเข้าและออกจากปอด เพื่อนำอากาศไปแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลม ประกอบไปด้วยกลไกต่างๆ ดังนี้

1. กลไกการหายใจ
2. การแลกเปลี่ยนแก๊ส

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและอธิบายกลไกการหายใจได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะการสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดได้ (P)
- (3) นักเรียน มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- (1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การตอบคำถาม
- (2) ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การทดลอง การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป
- (3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - แก้ปัญหาตามสถานการณ์ต่างๆ

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

ระบบทางเดินหายใจ คือ ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สของร่างกายกับสิ่งแวดล้อม โดยร่างกายจะรับแก๊สออกซิเจนที่อยู่ภายนอกเข้า สู่ร่างกาย และขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย

อวัยวะในระบบหายใจ

- **จมูก** เป็นทางผ่านเข้าและออกของอากาศ ภายในจมูกจะมีขนเล็ก ๆ ทำหน้าที่กรองฝุ่นละออง เชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอมต่างๆ อากาศที่สูดหายใจเข้าไปเมื่อผ่านรูจมูก โพรงจมูก ซึ่งมีลักษณะเป็นโพรง ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศและเป็นที่พักของอากาศก่อนถูกส่งเข้าสู่หลอดลมและปอด

- **หลอดลม** มีลักษณะเป็นท่อกลวง ยาวประมาณ 9-15 เซนติเมตร จะทอดลงไปในห้องอกปลายแยกเป็นซี่ปอดทั้งสองข้าง จะยุบตัวเมื่อมีการหายใจเข้าและออก ซึ่งเป็นช่องทางผ่านของอากาศและออกจากปอดที่ใหญ่ที่สุด

- **ปอด** เป็นอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายฟองน้ำอยู่ในช่องอก มี 2 ข้าง คือปอดซ้าย และปอดขวาตรงกลางระหว่างซี่ปอดเป็นที่ตั้งของหัวใจ ภายในปอดประกอบด้วยถุงลมเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก ถุงเหล่านี้ยืดหยุ่นและหดตัวได้ ปอดซีกขวาจะมีขนาดใหญ่กว่าปอดซีกซ้าย ปอดทั้งสองข้างทำหน้าที่เหมือนกันคือฟอกโลหิตดำให้เป็นโลหิตแดง โดยการถ่ายเอาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และน้ำ (H_2O) ออก แล้วเติมออกซิเจน (O_2) เข้าไป

อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

- **กระดูกซี่โครง** เป็นส่วนหนึ่งของโครงกระดูกมนุษย์ อยู่บริเวณส่วนอก เชื่อมต่อระหว่างกระดูกสันหลังส่วนอกกับกระดูกอก ทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในช่องอก เช่น ปอดและหัวใจ อีกทั้งยังทำหน้าที่ร่วมกับกล้ามเนื้อซี่โครงในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของช่องอกระหว่างการหายใจเข้าและออก

- **กะบังลม** เป็นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ที่อยู่ใต้ซี่โครง เป็นอวัยวะกั้นระหว่างช่องอกกับช่องท้อง ทำหน้าที่คล้ายลูกสูบที่ช่วยรั้งปอดลงเพื่อให้อากาศเข้าสู่ปอด และดันปอดขึ้นเพื่อไล่อากาศจากปอดเวลาหายใจออก อีกทั้งยังป้องกันการขยายตัวของปอดและซี่โครงไม่ให้พองตัวจนไปดันอวัยวะภายในช่องท้อง

การหายใจ คือ กระบวนการนำอากาศเข้าและออกจากปอด เพื่อนำอากาศไปแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมประกอบไปด้วยกลไกต่างๆ ดังนี้

1. **กลไกการหายใจ** เป็นการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อซี่โครง และกล้ามเนื้อกะบังลม ดังนี้

- การหายใจเข้า (Inspiration) กะบังลมจะเลื่อนต่ำลง กระดูกซี่โครงจะเลื่อนสูงขึ้น ทำให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น ความดันอากาศในบริเวณรอบ ๆ ปอดลดต่ำกว่าอากาศภายนอก อากาศภายนอกจึงเคลื่อนเข้าสู่จมูก หลอดลม และไปยังถุงลมปอด

- การหายใจออก (Expiration) กระบังลมจะเลื่อนสูง กระดูกซี่โครงจะเลื่อนต่ำลง ทำให้ปริมาตรของช่องอกลดน้อยลง ความดันอากาศในบริเวณรอบ ๆ ปอดสูงกว่าอากาศภายนอก อากาศภายในถุงลมปอดจึงเคลื่อนที่จากถุงลมปอดไปสู่หลอดลมและออกทางจมูก

2. การแลกเปลี่ยนแก๊ส เมื่อหายใจนำอากาศที่มีแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย ซึ่งการแลกเปลี่ยนแก๊สจะเกิดขึ้น 2 บริเวณ ได้แก่

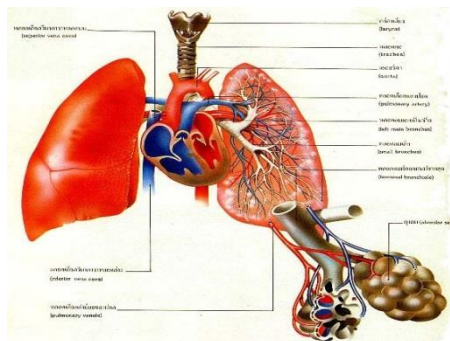
- บริเวณปอด เมื่อหายใจเข้า แก๊สออกซิเจนในถุงลมจะแพร่ผ่านผนังหลอดเลือดฝอย แล้วไปกับฮีโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง เพื่อนำไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย

- บริเวณเซลล์ แก๊สออกซิเจนที่จับกับฮีโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง จะแพร่เข้าสู่เซลล์ ซึ่งจะนำไปสลายสารอาหารภายในเซลล์เพื่อสร้างพลังงาน ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาต่างๆของเซลล์ จะแพร่เข้าสู่เลือด ลำเลียงสู่ถุงลมเพื่อกำจัดออกจากร่างกายโดยการหายใจ

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (15 นาที)

(1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนนั่งหลับตาแล้วสูดลมหายใจเข้าลึกๆและถอนลมหายใจออกยาวๆ ให้นักเรียนค่อยๆลืมตา ครูภาพบนโปรเจกเตอร์



(2) ครูถามนักเรียนว่า “หัวใจและปอดมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างไร” และนักเรียนรู้ใหม่ว่า “หน้าที่หลักของปอดคืออะไร” (ให้นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง)

(แนวคำตอบ หัวใจรับเลือดมาจากส่วนต่างๆของร่างกายจะส่งเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปยังปอด เพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สที่บริเวณถุงลมปอด เพราะหน้าที่หลักของปอดคือแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับแก๊สออกซิเจน)

(3) นักเรียนรับคำชี้แจงจากครูว่า วันนี้ครูจะมาสอนเรื่องระบบหายใจว่าคืออะไร มีอวัยวะใดที่เกี่ยวข้องบ้าง อวัยวะแต่ละส่วนมีความสำคัญอย่างไร

(แนวคำตอบ ระบบทางเดินหายใจ คือ ระบบที่ร่างกายแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยร่างกายจะรับแก๊สออกซิเจนที่อยู่ภายนอกเข้าสู่ร่างกาย และขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย อวัยวะที่สำคัญในระบบนี้ได้แก่ จมูก หลอดลม ปอด กล้ามเนื้อกะบังลมและกระดูกซี่โครง)

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (45 นาที)

(1) แจกใบความรู้ให้นักเรียนทุกคน ครูอธิบายให้นักเรียนฟังโดยใช้สื่อ PowerPoint และให้นักเรียนดูใบความรู้ประกอบการสอน

(2) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม แจกใบงานให้นักเรียนทุกกลุ่ม ครูอธิบายขั้นตอนการทำแบบจำลองของปอด และเอาตัวอย่างแบบจำลองที่ครูเตรียมไว้ให้นักเรียนดู นักเรียนเขียนวัตถุประสงค์ สมมติฐาน อุปกรณ์ต่างๆ ลงในใบงาน

(3) ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์หน้าห้อง และทำการสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดตามขั้นตอนการสร้างแบบจำลองที่ครูให้เขียนพร้อมทั้งตอบคำถามให้ถูกต้อง

(4) ครูสุ่มให้ตัวแทนนักเรียนออกมาสาธิตและนำเสนอผลงานที่หน้าชั้นเรียน

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ **แนวการสรุปดังนี้**

- ลูกโป่งลูกขนาดเล็ก เปรียบเสมือนปอดทั้งสองข้าง
- หลอดดูดน้ำ เปรียบเสมือนท่อลมและหลอดลม
- ลูกโป่งขนาดใหญ่ เปรียบเสมือนช่องอกของมนุษย์
- แก้วพลาสติก เปรียบเสมือนร่างกายส่วนบนของมนุษย์
- เมื่อดึงแผ่นยางลงช้าๆ ปริมาตรของอากาศในครอบพลาสติกจะเพิ่มขึ้น ทำให้ความดันของอากาศภายในลดลง อากาศภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ภายในหลอดแก้ว มีผลทำให้ลูกโป่งพองออก
- เมื่อปล่อยแผ่นยางสู่สภาพเดิม ปริมาตรของอากาศในครอบพลาสติกจะกลับสู่สภาพเดิม ลูกโป่งจะยุบอยู่ในสภาพเดิม
- เมื่อดันแผ่นยางขึ้น ปริมาตรของอากาศในครอบพลาสติกจะลดลง ทำให้ความดันของอากาศภายในเพิ่มขึ้น จึงดันให้อากาศเคลื่อนที่จากลูกโป่งออกสู่ภายนอก มีผลทำให้ลูกโป่งแฟบลง

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (30 นาที)

(1) ครูเปิดวิดีโอ PM 2.5 คืออะไร ทำไมต้องกลัว ให้นักเรียนดูเพื่อเป็นการเสริมความรู้ให้นักเรียน

(2) แจกใบงาน เรื่อง โครงสร้างของระบบหายใจ ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานเรื่อง ระบบหายใจของมนุษย์

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (15 นาที)

- (1) ครูสุ่มให้นักเรียนเฉลยใบงานโดยให้นักเรียนสลับกันตรวจกับเพื่อนกลุ่มอื่น
- (2) สุ่มตัวแทนนักเรียนลุกขึ้น แล้วบอกว่าได้อะไรบ้างจากการเรียนในวันนี้
- (3) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (4) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) สื่อ PowerPoint

(2) ใบงาน เรื่อง ระบบหายใจของมนุษย์

(3) วิดีโอ PM 2.5 คืออะไร ทำไมต้องกลัว <https://www.youtube.com/watch?v=WE0dJYna02s>

(4) ใบกิจกรรม เรื่อง การทำงานของปอด

(5) ใบความรู้ เรื่องโครงสร้างของระบบหายใจ

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบายลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและอธิบายกลไกการหายใจได้	ตรวจสอบความถูกต้องของใบกิจกรรมและใบงาน	ใบกิจกรรมและใบงาน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดได้	สังเกตการใช้ทักษะการสร้างแบบจำลองการทำงานของปอด	แบบประเมินสังเกตการใช้ทักษะการสร้างแบบจำลองการทำงานของปอด	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจในการทำงานและความตรงต่อเวลาในการส่งงานของนักเรียน	แบบประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถอธิบายลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและอธิบายกลไกการหายใจได้	นักเรียนสามารถอธิบายลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและอธิบายกลไกการหายใจได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนสามารถอธิบายลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและอธิบายกลไกการหายใจได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนสามารถอธิบายลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและอธิบายกลไกการหายใจได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดได้	นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดได้ถูกต้องและครบถ้วน (8-10คะแนน)	นักเรียนสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7คะแนน)	นักเรียนสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียน มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง (4 คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนด บางครั้ง (2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(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) นักเรียนสามารถอธิบายลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ปอดและอธิบายกลไกการหายใจได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียน มีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน	จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(.....)

วันที่...../...../.....

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

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

ใบงาน เรื่อง ระบบหายใจของมนุษย์

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูกหรือผิดในวงกลมให้ถูกต้อง

ถูก/ผิด

1. มนุษย์หายใจเข้าและออกผ่านทางจมูกเท่านั้น	☐
2. การหายใจเข้าเป็นการนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย	☐
3. ปอดของมนุษย์มีหนึ่งข้างอยู่บริเวณด้านซ้ายของลำตัว	☐
4. เมื่อหายใจเข้าปริมาตรของช่องอกจะเพิ่มมากขึ้น	☐
5. การสูบบุหรี่เป็นผลทำให้เกิดโรคในระบบหายใจ	☐

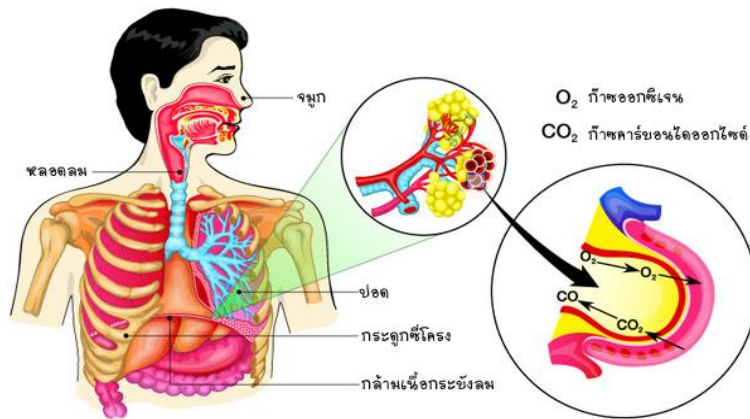
2. จงเขียนลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกร่างกายเข้าสู่ปอดให้ถูกต้อง



3. จงเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่างๆ เมื่อหายใจเข้าและออกจากร่างกาย

อวัยวะ	การหายใจเข้า	การหายใจออก
กระดุกซี่โครง		
กระบังลม		
ปริมาตรของช่องอก		
ความดันภายในช่องอก		

ใบความรู้ เรื่องโครงสร้างของระบบหายใจ



ระบบทางเดินหายใจ คือ ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สของร่างกายกับสิ่งแวดล้อม โดยร่างกายจะรับแก๊สออกซิเจนที่อยู่ภายนอกเข้า สู่ร่างกาย และขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย

อวัยวะในระบบหายใจ

- **จมูก** เป็นทางผ่านเข้าและออกของอากาศ ภายในจมูกจะมีขนเล็ก ๆ ทำหน้าที่กรองฝุ่นละออง เชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอมต่างๆ อากาศที่สูดหายใจเข้าไปเมื่อผ่านรูจมูก โพรงจมูก ซึ่งมีลักษณะเป็นโพรง ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศและเป็นที่พักของอากาศก่อนถูกส่งเข้าสู่หลอดลมและปอด
- **หลอดลม** มีลักษณะเป็นท่อกลวง ยาวประมาณ 9-15 เซนติเมตร จะทอดลงไปในช่องอกปลายแยกเป็นซี่ปอดทั้งสองข้าง จะยุบตัวเมื่อมีการหายใจเข้าและออก ซึ่งเป็นท่อทางผ่านของอากาศและออกจากปอดที่ใหญ่ที่สุด
- **ปอด** เป็นอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายฟองน้ำอยู่ในช่องอก มี 2 ข้าง คือปอดซ้าย และปอดขวาตรงกลางระหว่างซี่ปอดเป็นที่ตั้งของหัวใจ ภายในปอดประกอบด้วยถุงลมเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก ถุงเหล่านี้ยืดหยุ่นและหดตัวได้ ปอดซีกขวาจะมีขนาดใหญ่กว่าปอดซีกซ้าย ปอดทั้งสองข้างทำหน้าที่เหมือนกันคือฟอกโลหิตดำให้เป็นโลหิตแดง โดยการถ่ายเอาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) และน้ำ(H₂O) ออก แล้วเติมออกซิเจน(O₂) เข้าไป

อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

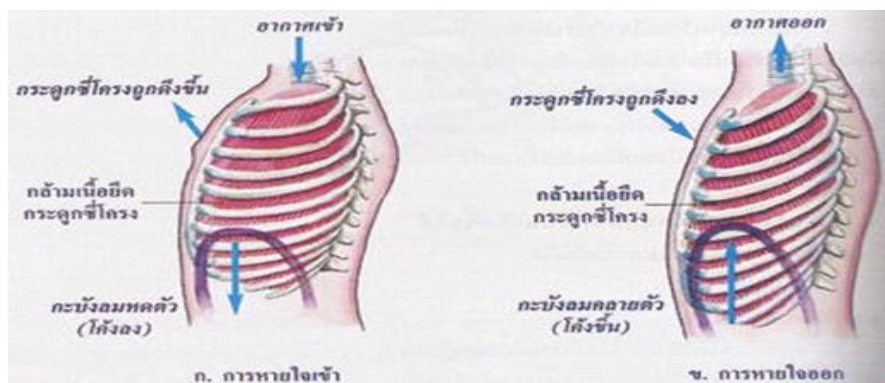
- **กระดูกซี่โครง** เป็นส่วนหนึ่งของโครงกระดูกมนุษย์ อยู่บริเวณส่วนอก เชื่อมต่อระหว่างกระดูกสันหลังส่วนอกกับกระดูกอก ทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในช่องอก เช่น ปอดและหัวใจ อีกทั้งยังทำหน้าที่ร่วมกับกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของช่องอกระหว่างการหายใจเข้าและออก
- **กะบังลม** เป็นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ที่อยู่ใต้ซี่โครง เป็นอวัยวะกั้นระหว่างช่องอกกับช่องท้อง ทำหน้าที่คล้ายลูกสูบที่ช่วยรั้งปอดลงเพื่อให้อากาศเข้าสู่ปอด และดันปอดขึ้นเพื่อไล่อากาศจากปอดเวลาหายใจออก อีกทั้งยังป้องกันการขยายตัวของปอดและซี่โครงไม่ให้พังตัวจนไปดันอวัยวะภายในช่องท้อง

การหายใจ คือ กระบวนการนำอากาศเข้าและออกจากปอด เพื่อนำอากาศไปแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลม ประกอบไปด้วยกลไกต่างๆ ดังนี้

1. กลไกการหายใจ เป็นการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครง และกล้ามเนื้อกระบังลม ดังนี้

- การหายใจเข้า (Inspiration) กระบังลมจะเลื่อนต่ำลง กระดูกซี่โครงจะเลื่อนสูงขึ้น ทำให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น ความดันอากาศในบริเวณรอบ ๆ ปอดลดต่ำกว่าอากาศภายนอก อากาศภายนอกจึงเคลื่อนเข้าสู่จมูก หลอดลม และไปยังถุงลมปอด

- การหายใจออก (Expiration) กระบังลมจะเลื่อนสูง กระดูกซี่โครงจะเลื่อนต่ำลง ทำให้ปริมาตรของช่องอกลดน้อยลง ความดันอากาศในบริเวณรอบ ๆ ปอดสูงกว่าอากาศภายนอก อากาศภายในถุงลมปอดจึงเคลื่อนที่จากถุงลมปอดไปสู่หลอดลมและออกทางจมูก



2. การแลกเปลี่ยนแก๊ส เมื่อหายใจนำอากาศที่มีแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย ซึ่งการแลกเปลี่ยนแก๊สจะเกิดขึ้น 2 บริเวณ ได้แก่

- บริเวณปอด เมื่อหายใจเข้า แก๊สออกซิเจนในถุงลมจะแพร่ผ่านผนังหลอดเลือดฝอย แล้วไปกับฮีโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง เพื่อนำไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

- บริเวณเซลล์ แก๊สออกซิเจนที่จับกับฮีโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง จะแพร่เข้าสู่เซลล์ ซึ่งจะนำไปสลายสารอาหารภายในเซลล์เพื่อสร้างพลังงาน ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาต่างๆ ของเซลล์ จะแพร่เข้าสู่เลือด ลำเลียงสู่ถุงลมเพื่อกำจัดออกจากร่างกายโดยการหายใจ

ใบกิจกรรม เรื่องการทำงานของปอด

1. วัตถุประสงค์

.....

.....

.....

2. สมมติฐาน

.....

.....

3. วัสดุอุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงวาดภาพผลการทดลองต่อไปนี้

ขนาดที่ตีงแผ่นยางลง	ขนาดที่ตีงแผ่นยางขึ้น

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. เมื่อตั้งแผ่นยางลง ลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2. เมื่อดันแผ่นยางขึ้น ลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

3. การที่ลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงนั้น เกี่ยวข้องกับปริมาตรและความดันอย่างไร

4. ลูกโป่งขนาดเล็กสองลูกเปรียบได้กับสิ่งใด

5. แก้วพลาสติกเปรียบได้กับสิ่งใด

6. หลอดดูดน้ำเปรียบได้กับสิ่งใด

เฉลยแบบใบกิจกรรม

วัตถุประสงค์ เพื่อทดลองและเปรียบเทียบการทำงานของปอดจำลองกับการทำงานของปอดในร่างกาย
สมมติฐาน (ตามความคิดของนักเรียน)

วัสดุอุปกรณ์

1. หลอดดูดน้ำที่ทำเป็นรูปตัว Y
2. ลูกโป่งขนาดเล็ก 2 ลูก
3. ลูกโป่งขนาดใหญ่ 1 ลูก
4. ดินน้ำมัน
5. แก้วพลาสติก 1 ใบ
6. กระดาษและสี

จงวาดภาพผลการทดลองต่อไปนี้ วาดรูปตามคำสั่งการทดลอง

สรุปผลการทดลอง (เมื่อดึงแผ่นยางลงซ้ำๆ ปริมาตรของอากาศในแก้วพลาสติกจะเพิ่มขึ้น ทำให้ความดันของอากาศภายในลดลง อากาศภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ภายในหลอดแก้ว มีผลทำให้ลูกโป่งพองออก เมื่อดันแผ่นยางขึ้น ปริมาตรของอากาศในแก้วพลาสติกจะลดลง ทำให้ความดันของอากาศภายในเพิ่มขึ้น จึงดันให้อากาศเคลื่อนที่จากลูกโป่งออกสู่ภายนอก มีผลทำให้ลูกโป่งแฟบลง ซึ่งเปรียบได้กับช่องอกและปอดของมนุษย์)

ข้อ1 ตอบ เมื่อดึงแผ่นยางลงซ้ำๆ ปริมาตรของอากาศในแก้วพลาสติกจะเพิ่มขึ้น ทำให้ความดันของอากาศภายในลดลง อากาศภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ภายในหลอดแก้ว มีผลทำให้ลูกโป่งพองออก

ข้อ2 ตอบ เมื่อดันแผ่นยางขึ้น ปริมาตรของอากาศในแก้วพลาสติกจะลดลง ทำให้ความดันของอากาศภายในเพิ่มขึ้น จึงดันให้อากาศเคลื่อนที่จากลูกโป่งออกสู่ภายนอก มีผลทำให้ลูกโป่งแฟบลง

ข้อ3 ตอบ เมื่อปริมาตรของอากาศเพิ่มขึ้น ความดันจะลดลง แต่ถ้าปริมาตรอากาศลดลง ความดันจะเพิ่มมากขึ้น

ข้อ4 ตอบ ปอดทั้งสองข้าง

ข้อ5 ตอบ ช่องอกของคน

ข้อ6 ตอบ ท่อลมและหลอดลม

เฉลยแบบใบงาน

ข้อที่ 1

1. ผิด 2. ถูก 3. ผิด 4. ถูก 5. ถูก

ข้อที่ 2

จมูก โพรงจมูก หลอดลม ปอด ถุงลม

ข้อที่ 3

กะบังลม	เลื่อนต่ำลง	เลื่อนสูงขึ้น
กระดูกซี่โครง	เลื่อนสูงขึ้น	เลื่อนต่ำลง
ปริมาตรของช่องอก	เพิ่มขึ้น	ลดลง
ความดันภายในช่องอก	ลดลง	เพิ่มขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์
แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความจุอากาศของปอด

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
เวลา 60 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้ แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส

3. สาระสำคัญ

ความจุอากาศของปอด คือ ความสามารถของปอดในการรับปริมาณอากาศเข้าสู่ปอด หรือขับอากาศออกจากปอด ความจุอากาศของปอดในแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่ปัจจัย ดังนี้ 1. เพศ 2. สภาพร่างกาย 3. อายุ 4. โรคที่เกิดกับปอด และความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด

ในอากาศประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอาร์กอน และแก๊สอื่นๆ เมื่อหายใจเข้าแก๊สเหล่านี้จะเข้าสู่ปอด และออกจากปอดเมื่อหายใจออก โดยแก๊สบางชนิด จะมีส่วนส่วนที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างการหายใจเข้าและออก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองวัดความจุอากาศของปอดได้ (P)
- (3) นักเรียนมีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

ความจุอากาศของปอด คือ ความสามารถของปอดในการรับปริมาณอากาศเข้าสู่ปอด หรือขับอากาศออกจากปอด ความจุอากาศของปอดในแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

1. เพศ เพศชายจะมีความจุปอดมากกว่าเพศหญิง
2. สภาพร่างกาย นักกีฬามีความจุของปอดมากกว่าคนปกติ
3. อายุ ผู้สูงอายุจะมีความจุปอดลดลง
4. โรคที่เกิดกับปอด โรคบางชนิด เช่น ถุงลมโป่งพอง โรคหอบหืด จะทำให้มีความจุปอด ลดลง

ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดอัตราการหายใจเข้าและการหายใจออกที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด เช่น ในขณะที่เรากลับหายใจ ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดจะสูงขึ้น ซึ่งความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นนี้จะไปกระตุ้นการทำงานของร่างกายให้เกิดการหายใจขึ้นจนได้ ในขณะที่นอนหลับร่างกายจะถูกกระตุ้นน้อยลง จึงทำให้การหายใจเป็นไปอย่างช้า ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในเลือดที่มีมากเกินไป เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการหาว ซึ่งการหาวที่เกิดขึ้นนั้นก็เพื่อเป็นการขับเอาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่สะสมอยู่มากเกินไปออกจากร่างกาย

ในอากาศประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอาร์กอน และแก๊สอื่นๆ เมื่อหายใจเข้าแก๊สเหล่านี้จะเข้าสู่ปอด และออกจากปอดเมื่อหายใจออก โดยแก๊สบางชนิด จะมีส่วนที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างการหายใจเข้าและออก ดังนี้



ตารางสัดส่วนของแก๊สชนิดต่างๆของอากาศที่เข้าและออกจากร่างกาย

ชนิดของแก๊ส	หายใจเข้า (ร้อยละ)	หายใจออก (ร้อยละ)
แก๊สไนโตรเจน	78	78
แก๊สออกซิเจน	21	16
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	0.04	4
แก๊สอื่นๆ	1	2

โดยปกติการหายใจเข้าแต่ละครั้งจะมีปริมาตรของอากาศประมาณ 0.5 ลิตร และในท่อทางเดินหายใจ 0.5 ลิตร แต่ความเป็นจริงแล้ว ปอดสามารถจุอากาศได้มากถึง 5-6 ลิตร อย่างไรก็ตาม ความจุอากาศของปอดแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ และสุขภาพร่างกาย

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูอุปกรณ์ต่างๆที่เตรียมมาเพื่อทำการทดลองความจุของปอด และถามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่าปอดคนเราขยายได้ใหญ่แค่ไหนและสามารถบรรจุแก๊สได้เท่าไร (ให้นักเรียนตอบตามความคิดของตนเอง) (อุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ขวดน้ำ 6 ลิตร ปากกาเมจิก กะละมัง สายยาง เทปขาว ปีกเกอร์)

(แนวคำตอบ ปอดสามารถจุอากาศได้มากถึง 5-6 ลิตร ความจุอากาศของปอดแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ และสุขภาพร่างกาย)

(2) ครูชี้แจงให้นักเรียนว่า ในวันนี้ครูจะให้นักเรียนได้ทำการทดลองการวัดความจุอากาศของปอด

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (35 นาที)

(1) ครูทบทวนความรู้เรื่องโครงสร้างและการทำงานของระบบหายใจให้กับนักเรียน (ทบทวนประมาณนี้ : “ระบบทางเดินหายใจ”เป็นระบบสำคัญระบบหนึ่งในร่างกายในการรักษาสมดุลแก๊สในกระแสเลือด โดยมีการทำงานสอดคล้องกับระบบหัวใจและหลอดเลือดอย่างใกล้ชิด โดยมีโครงสร้างที่เกี่ยวข้องดังนี้ จมูก ท่อลม หลอดลม ปอด กระบังลมและกระดูกซี่โครง)

(2) ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความจุอากาศของปอดให้กับนักเรียน โดยใช้สื่อ PowerPoint

(3) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม แจกใบงานให้นักเรียนทุกกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนวัตถุประสงค์ สมมติฐาน อุปกรณ์ต่างๆตามที่ครูบอกลงในใบงาน

(4) ครูเปิดวีดิทัศน์วิธีการทดลอง เรื่องวัดความจุอากาศของปอดโดยใช้การเป่าในขวดน้ำให้นักเรียนดู ดังเว็บนี้ <https://www.youtube.com/watch?v=THVuwwQxkj0>

(5) ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์หน้าห้อง และลงมือทำการทดลองโดยให้ตัวแทนนักเรียนในกลุ่ม 2 คนจับคู่กันทำการทดลอง ทดลองเป่าโดยให้ชาย 1 คน และหญิง 1 คน วัดความจุอากาศของปอดของแต่ละคนโดยการเป่าลมเข้าไปในขวดน้ำ ซึ่งต้องวัด 3 ครั้งเพื่อนำมาเฉลี่ยความจุอากาศของปอด

(6) ครูสุ่มให้ตัวแทนนักเรียน 1 กลุ่มออกมาสรุปผลการทดลองหน้าห้องเรียน

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (5 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ดังนี้ (สรุปได้ว่า ปอดสามารถจุอากาศได้มากถึง 5-6 ลิตร ความจุอากาศของปอดของแต่ละคนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ โดยเฉลี่ยแล้วผู้ชายมักจะมีความจุอากาศของปอดมากกว่าผู้หญิง และขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆด้วย)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

(1) ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อเสริมความรู้ให้กับนักเรียน ดังนี้
อาการที่เกี่ยวข้องกับการหายใจมี

1. การจาม เกิดจากการหายใจเอาอากาศที่ไม่สะอาดเข้าไปในร่างกาย ร่างกายจึงพยายามขับสิ่งแปลกปลอมเหล่านั้นออกจากร่างกาย โดยการหายใจเข้าลึกแล้วหายใจออกทันที

2. การหาว เกิดจากการที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมอยู่ในเลือดมากเกินไป จึงต้องขับออกจากร่างกาย โดยการหายใจเข้ายาวและลึก เพื่อรับแก๊สออกซิเจนเข้าปอดและแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด

3. การสะอึก เกิดจากกะบังลมหดตัวเป็นจังหวะๆ ขณะหดตัวอากาศจะถูกดันผ่านลงสู่ปอดทันที ทำให้สายเสียงสั่น เกิดเสียงขึ้น

4. การไอ เป็นการหายใจอย่างรุนแรงเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งแปลกปลอมหลุด เข้าไปในกล่องเสียงและหลอดลม ร่างกายจะมีการหายใจเข้ายาวและหายใจออกอย่างแรง

(2) นักเรียนรับใบงาน เรื่องระบบหายใจ ให้นักเรียนนำไปทำเป็นการบ้าน

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

(1) ให้ตัวแทนนักเรียนบอกสิ่งที่ได้จากการเรียนและทำกิจกรรมในชั่วโมง

(2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม

(3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่ ขวดน้ำ 6 ลิตร ปากกาเมจิก กะละมัง สายยางยาวตามความเหมาะสม น้ำ ปีกเกอร์ เทปขาว

(2) ใบกิจกรรม เรื่องความจุอากาศของปอด

(3) สื่อการสอน PowerPoint

(4) ใบงาน เรื่องระบบหายใจ

(5) วิดีโอ การทดลองวัดความจุอากาศของปอดโดยใช้การเป่าในขวดน้ำ

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบาย ปัจจัยที่มีผลต่อความจุ อากาศของปอดได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของใบกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการ ทำการทดลองวัดความจุ อากาศของปอดได้	สังเกตการใช้ทักษะใน การทำการทดลองวัด ความจุอากาศของปอด	แบบประเมินสังเกต การใช้ทักษะในการทำ การทดลองวัดความจุ อากาศของปอด	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมีวินัย มุ่งมั่นใน การทำงาน	ประเมินความตั้งใจใน การทำงานและความ ตรงต่อเวลาในการส่ง งานของนักเรียน	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)
นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้	นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองวัดความจุอากาศของปอดได้	นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองวัดความจุอากาศของปอดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองวัดความจุอากาศของปอดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองวัดความจุอากาศของปอดได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีวินัย มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4 คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการทำการทดลองวัดความจุอากาศของปอดได้

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...../...../.....

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

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

ใบกิจกรรม เรื่องความจุอากาศของปอด

1. วัตถุประสงค์

.....

2. สมมติฐาน

.....

.....

3. วัสดุอุปกรณ์

.....

.....

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ความจุอากาศ ของปอด	นักเรียนคนที่ 1	นักเรียนคนที่ 2
ครั้งที่ 1		
ครั้งที่ 2		
ครั้งที่ 3		
เฉลี่ย		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามชวนคิด

1. ขณะหายใจเข้าปกติ และหายใจเข้าเต็มที ปริมาตรของอากาศที่วัดได้มีความแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. ปอดสามารถจุอากาศได้มากที่สุดประมาณกี่ลิตร

.....

.....

3. ในขณะที่เรากลับหายใจความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดจะเป็นอย่างไร

.....

.....

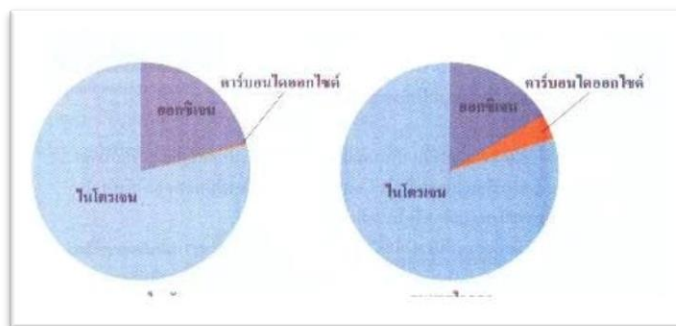
ใบความรู้ เรื่อง ความจุอากาศของปอด

ความจุอากาศของปอด คือ ความสามารถของปอดในการรับปริมาณอากาศเข้าสู่ปอด หรือขับอากาศออกจากปอด ความจุอากาศของปอดในแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

1. เพศ เพศชายจะมีความจุปอดมากกว่าเพศหญิง
2. สภาพร่างกาย นักกีฬาจะมีความจุของปอดมากกว่าคนปกติ
3. อายุ ผู้สูงอายุจะมีความจุปอดลดลง
4. โรคที่เกิดกับปอด โรคบางชนิด เช่น ถุงลมโป่งพอง โรคหอบหืด จะทำให้มีความจุปอด ลดลง

ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดอัตราการหายใจเข้าและการหายใจออกที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด เช่น ในขณะที่เรากลั้นหายใจความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดจะสูงขึ้น ซึ่งความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นนี้จะไปกระตุ้นการทำงานของร่างกายให้เกิดการหายใจขึ้นจนได้ ในขณะที่นอนหลับร่างกายจะถูกกระตุ้นน้อยลง จึงทำให้การหายใจเป็นไปอย่างช้าความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดที่มีมากเกินไป เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการหาว ซึ่งการหาวที่เกิดขึ้นนั้นก็เพื่อเป็นการขับเอาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่สะสมอยู่มากเกินไปออกจากร่างกาย

ในอากาศประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอาร์กอน และแก๊สอื่นๆ เมื่อหายใจเข้าแก๊สเหล่านี้จะเข้าสู่ปอด และออกจากปอดเมื่อหายใจออก โดยแก๊สบางชนิด จะมีส่วนส่วนที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างการหายใจเข้าและออก ดังนี้



ตารางสัดส่วนของแก๊สชนิดต่างๆของอากาศที่เข้าและออกจากร่างกาย

ชนิดของแก๊ส	หายใจเข้า (ร้อยละ)	หายใจออก (ร้อยละ)
แก๊สไนโตรเจน	78	78
แก๊สออกซิเจน	21	16
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	0.04	4
แก๊สอื่นๆ	1	2

โดยปกติการหายใจเข้าแต่ละครั้งจะครั้งจะมีปริมาตรของอากาศประมาณ 0.5 ลิตร และในท่อทางเดินหายใจ 0.5 ลิตร แต่ความเป็นจริงแล้ว ปอดสามารถจุอากาศได้มากถึง 5-6 ลิตร อย่างไรก็ตาม ความจุอากาศของปอดแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ สุขภาพร่างกาย

เฉลยใบกิจกรรม

1. วัตถุประสงค์

เพื่อวัดความสามารถของปอดของนักเรียนแต่ละคน

2. สมมติฐาน

ตามความคิดของนักเรียนแต่ละคน

3. วัสดุอุปกรณ์

1. ขวดน้ำขนาด 6 ลิตร 1 ขวด
2. กะละมัง 1 ใบ
3. สายยาง 1 เส้น
4. ปีกเกอร์ ขนาด 500 ml 1 ใบ
5. เทปขาว 1 ม้วน
6. กรรไกร 1 เล่ม
7. ปากกาเมจิก 1 ด้าม

ตารางบันทึกผลการทดลอง (บันทึกตามความจุปอดที่นักเรียนแต่ละคนทำได้)

ความจุอากาศ ของปอด	นักเรียนคนที่ 1	นักเรียนคนที่ 2
ครั้งที่ 1		
ครั้งที่ 2		
ครั้งที่ 3		
เฉลี่ย		

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสรุปได้ว่า ปอดสามารถจุอากาศได้มากที่สุดประมาณ 5-6 ลิตร แต่ความจุอากาศของปอดของแต่ละคนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเพศ โดยเฉลี่ยแล้วผู้ชายมักจะมีความจุอากาศของปอดมากกว่าผู้หญิง และขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆด้วย

คำถามชวนคิด

1. ขณะหายใจเข้าปกติ และหายใจเข้าเต็มที่ ปริมาตรของอากาศที่วัดได้มีความแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ขณะหายใจเข้าปกติ ปริมาตรของอากาศจะน้อยกว่าขณะหายใจเข้าเต็มที่

2. ปอดสามารถจุอากาศได้มากที่สุดประมาณกี่ลิตร

ตอบ ปอดสามารถจุอากาศได้มากที่สุดประมาณ 5-6 ลิตร

3. ในขณะที่เรากลับหายใจความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดจะเป็นอย่างไร

ตอบ ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดจะสูงกว่าเราหายใจตามปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง หน้าที่และอวัยวะต่างๆของระบบขับถ่าย

เวลา 120 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสีย

3. สาระสำคัญ

ระบบขับถ่าย เป็นระบบกำจัดของเสียจากร่างกาย และช่วยควบคุมปริมาณของน้ำในร่างกายให้สมบูรณ์ ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างและอธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของระบบขับถ่ายได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการผ่าตัดและวาดภาพชิ้นประกอบของไตได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สาระการเรียนรู้

ระบบขับถ่าย เป็นระบบกำจัดของเสียที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่างๆของจากร่างกาย และช่วยควบคุมปริมาณของน้ำในร่างกายให้สมบูรณ์ การขับถ่ายของเสียของมนุษย์ อาจอยู่ในรูปของแก๊ส ของเหลว และของแข็ง ซึ่งในหน่วยการเรียนรู้นี้จะเน้นการขับถ่ายของเสียทางปัสสาวะโดยการทำงานของไต ระบบขับถ่ายของเสียทางปัสสาวะมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ

1. ไต มีหน้าที่ขับสิ่งที่ร่างกายไม่ได้ใช้ออกจากร่างกาย อยู่ด้านหลังของช่องท้อง ไตเป็นอวัยวะที่ลักษณะคล้ายถั่ว มีความยาวประมาณ 10-13 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร และหนาประมาณ 3 เซนติเมตร มีสีแดงแกมน้ำตาลมีเยื่อหุ้มบางๆ ไตมี 2 ข้างซ้ายและขวา บริเวณส่วนที่เว้า เป็นกรวยไต มีหลอดไตต่อไปยังมีกระเพาะปัสสาวะ ใน 1 วัน คนเราจะขับปัสสาวะออกมาประมาณ 1 – 1.5 ลิตร ไต ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ส่วน Cortex เป็นส่วนนอกสุด มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ เนื้อไตส่วนนี้จะป็นสีแดงประกอบเป็นด้านนอกของไต
2. ส่วน Medulla เป็นเนื้อไตส่วนกลางมีสีจาง ลักษณะเป็นเส้นรูปกรวย (Pyramid)
3. ส่วน Pelvis เป็นส่วนในสุดเรียกว่า กรวยไต เป็นที่รับน้ำปัสสาวะจากส่วน Papillar เทลงสู่หลอดไต (Ureters)

2. ท่อไต มีลักษณะเป็นท่อขนาดเล็กและยาวที่ต่อมาจากไตทั้ง 2 ข้าง ไปเชื่อมต่อกับกระเพาะปัสสาวะ มีความยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ทำหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะจากไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ

3. กระเพาะปัสสาวะ เป็นอวัยวะที่สามารถยืดหยุ่นได้ มีหน้าที่เก็บปัสสาวะที่มาจากไต กระเพาะปัสสาวะของมนุษย์สามารถบรรจุได้ประมาณ 700-800 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่จะเริ่มรู้สึกปวดปัสสาวะเมื่อน้ำปัสสาวะประมาณ 0.2 ลิตร เท่านั้น ซึ่งการขับถ่ายปัสสาวะจะมีการเปลี่ยนแปลงผนังกระเพาะปัสสาวะ และกล้ามเนื้อหูรูดที่กระเพาะปัสสาวะ ดังนี้

-เมื่อในกระเพาะปัสสาวะมีน้ำปัสสาวะมาก ผนังกระเพาะปัสสาวะจะยืดตัว

-เมื่อขับปัสสาวะแล้ว ผนังกระเพาะปัสสาวะจะคลายตัว

4. ท่อปัสสาวะ เป็นท่อนำน้ำปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะออกสู่ภายนอกร่างกาย

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการตั้งคำถามว่า มนุษย์ขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายทางใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง)

(แนวคำตอบ มนุษย์กำจัดของเสียออกทาง ปอด ผิวหนัง ไต)

(2) ครูเปิดรูปภาพโครงสร้างไตภายนอกและภายในให้นักเรียนดู ชี้แจงให้นักเรียนว่า วันนี้ครูจะสอนเรื่องระบบขับถ่าย และให้นักเรียนผ่าไตเพื่อศึกษาโครงสร้างภายในของไต

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (50 นาที)

(1) นักเรียนรับใบความรู้ ครูอธิบายความรู้เรื่องระบบขับถ่ายให้นักเรียนฟัง

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม ครูเปิดวิดีโอ เรื่องการทดลองผ่าไตหมู ให้นักเรียนดู <https://www.youtube.com/watch?v=J6fB0dZ7p9U>

(3) ให้นักเรียนทำตามที่ครูอธิบายและที่ครูเปิดวิดีโอให้ดู แล้วเอากระดาษเขียนชื่อแต่ละส่วน ใช้เข็มหมุดปิดลงไป

(4) ครูเดินตรวจความถูกต้องตามแต่ละโต๊ะ ให้นักเรียนวาดรูปไตที่ผ่าและชี้ส่วนประกอบของไตลงในสมุด

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ดังนี้ (ไต ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ส่วน Cortex เป็นส่วนนอกสุด มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ เนื้อไตส่วนนี้จะเป็นสีแดงประกอบเป็นด้านนอกของไต

2. ส่วน Medulla เป็นเนื้อไตส่วนกลางมีสีจาง ลักษณะเป็นเส้นรูปกรวย (Pyramid)

3. ส่วน Pelvis เป็นส่วนในสุดเรียกว่า กรวยไต เป็นที่รับน้ำปัสสาวะจากส่วน Papillar เทลงสู่หลอดไต (Ureters))

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (40 นาที)

(1) เพิ่มความรู้ให้นักเรียนโดยเปิดวิดีโอเรื่อง ตะลุยเมืองระบบขับถ่าย ให้นักเรียนดู และครูอธิบายเพิ่มเติม <https://www.youtube.com/watch?v=k13AFaoxcyE>

(2) นักเรียนทุกคนรับใบงาน เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ต่างๆของระบบขับถ่าย แล้วลงมือทำใบงาน

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงาน

(2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม

(3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) ใบงาน เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ต่างๆของระบบหายใจ

(2) วัสดุอุปกรณ์ในการผ่าศึกษาโครงสร้างภายในของไต ได้แก่ เข็มหมุด ภาตรอง มีดผ่าตัด

(3) สื่อการสอน PowerPoint

(4) วิดีโอเรื่อง การทดลองผ่าไตหมู

(5) วิดีโอเรื่อง ตะลุยเมืองระบบขับถ่าย

(6) ใบความรู้ เรื่องระบบขับถ่าย

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถบอก โครงสร้างและอธิบาย หน้าที่ของส่วนต่างๆของ ระบบขับถ่ายได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของใบกิจกรรม ใบงาน	ใบกิจกรรมและใบงาน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการ ผ่าไตและวาดภาพชิ้น ส่วนประกอบของไตได้	สังเกตการใช้ทักษะใน การผ่าไตและวาดภาพ ชิ้นส่วนประกอบของไต	แบบประเมินสังเกต การใช้ทักษะในการผ่า ไตและวาดภาพชิ้น ส่วนประกอบของไต	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่น ในการทำงาน มีวินัยใน การเรียนรู้	ประเมินความตั้งใจใน การทำงานและความ ตรงต่อเวลาในการส่ง งานของนักเรียน	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)
นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างและอธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆของระบบขับเคลื่อนได้	นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างและอธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆของระบบขับเคลื่อนได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนบอกโครงสร้างและอธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆของระบบขับเคลื่อนได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนบอกโครงสร้างและอธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆของระบบขับเคลื่อนได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการผ่าตัดและวาดภาพชิ้นประกอบของไต่ได้	นักเรียนมีทักษะในการผ่าตัดและวาดภาพชิ้นประกอบของไต่ได้ส่วนประกอบของไต่ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการผ่าตัดและวาดภาพชิ้นประกอบของไต่ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการผ่าตัดและวาดภาพชิ้นประกอบของไต่ได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4 คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างและอธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของระบบขับเคลื่อนได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการผ่าตัดและวาดภาพชิ้นส่วนประกอบของไต่ได้

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

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

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

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน

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

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

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

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)
(.....)

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

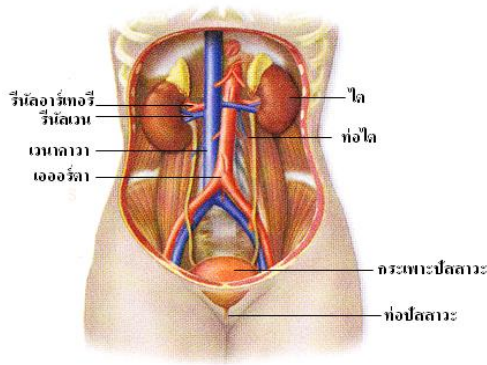
.....

.....

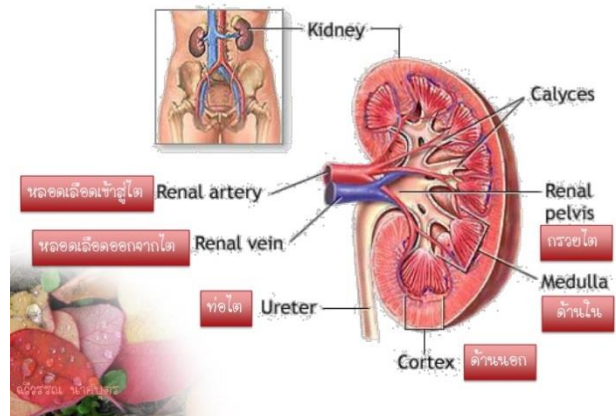
.....

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

ใบความรู้ เรื่องระบบขับถ่าย



ภาพที่ 1 - 18 โครงสร้างภายนอกของไต



ระบบขับถ่าย เป็นระบบกำจัดของเสียที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่างๆของจากร่างกาย และช่วยควบคุมปริมาณของน้ำในร่างกายให้สมบูรณ์ การขับถ่ายของเสียของมนุษย์ อาจอยู่ในรูปของแก๊ส ของเหลว และของแข็ง ซึ่งในหน่วยการเรียนรู้นี้จะเน้นการขับถ่ายของเสียทางปัสสาวะโดยการทำงานของไต ระบบขับถ่ายของเสียทางปัสสาวะมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ

1. ไต (Kidney) มีหน้าที่ขับสิ่งที่ไม่ได้ใช้ออกจากร่างกาย อยู่ด้านหลังของช่องท้อง ไตเป็นอวัยวะที่ลักษณะคล้ายถั่ว มีความยาวประมาณ 10-13 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร และหนาประมาณ 3 เซนติเมตร มีสีแดงแกมน้ำตาลมีเยื่อหุ้มบางๆ ไตมี 2 ข้างซ้ายและขวา บริเวณส่วนที่เว้า เป็นกรวยไต มีหลอดไตต่อไปยังมีกระเพาะปัสสาวะ ใน 1 วัน คนเราจะขับปัสสาวะออกมาประมาณ 1 – 1.5 ลิตร ไต ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ไตส่วนนอก Renal Cortex เป็นส่วนนอกสุด มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ เนื้อไตส่วนนี้จะเป็นสีแดงประกอบเป็นด้านนอกของไต

2. ไตส่วนใน Renal Medulla เป็นเนื้อไตส่วนกลางมีสีจาง ลักษณะเป็นเส้นรูปกรวย (Pyramid)

3. กรวยไต (Renal Pelvis) เป็นส่วนในสุด เป็นที่รับน้ำปัสสาวะจากส่วน Papillar เทลงสู่หลอดไต (Ureters)

2. ท่อไต (Ureter) มีลักษณะเป็นท่อขนาดเล็กและยาวที่ต่อมาจากไตทั้ง 2 ข้าง ไปเชื่อมต่อกับกระเพาะปัสสาวะ มีความยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ทำหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะจากไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ

3. กระเพาะปัสสาวะ (Urinary bladder) เป็นอวัยวะที่สามารถยืดหยุ่นได้ มีหน้าที่เก็บปัสสาวะที่มาจากไต กระเพาะปัสสาวะของมนุษย์สามารถบรรจุได้ประมาณ 700-800 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่จะเริ่มรู้สึกปวดปัสสาวะเมื่อน้ำปัสสาวะประมาณ 0.2 ลิตร เท่านั้น ซึ่งการขับถ่ายปัสสาวะจะมีการเปลี่ยนแปลงผนังกระเพาะปัสสาวะ และกล้ามเนื้อหูรูดที่กระเพาะปัสสาวะ ดังนี้

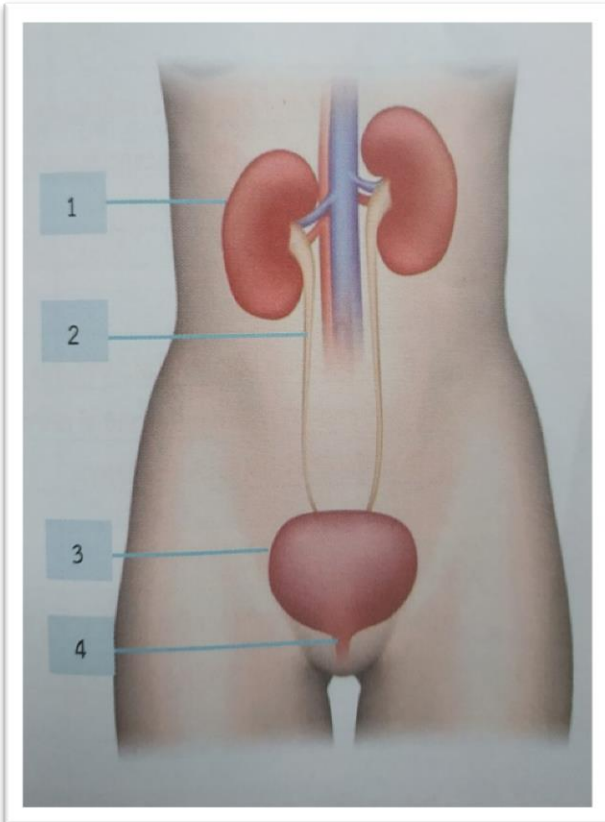
-เมื่อในกระเพาะปัสสาวะมีน้ำปัสสาวะมาก ผนังกระเพาะปัสสาวะจะยืดตัว

-เมื่อขับปัสสาวะแล้ว ผนังกระเพาะปัสสาวะจะคลายตัว

4. ท่อปัสสาวะ (Urethra) เป็นท่อนำน้ำปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะออกสู่ภายนอกร่างกาย

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายต่อไปนี้



1. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

2. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

3. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

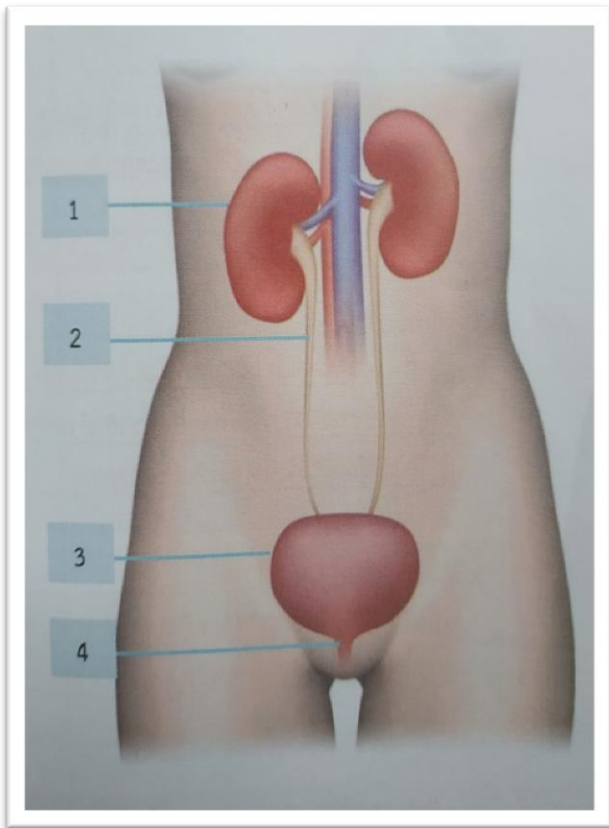
4. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูกหรือผิดในวงกลมให้ถูกต้อง

ถูก/ผิด

1. มนุษย์ขับถ่ายของเสียทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	☐
2. การหายใจออกไม่จัดว่าเป็นการขับถ่ายของเสียของร่างกาย	☐
3. หากมนุษย์เหลือไตเพียงข้างเดียว จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้	☐
4. ไตเป็นอวัยวะหลักในการกำจัดของเสียในรูปปัสสาวะ	☐
5. กระเพาะปัสสาวะไม่จัดว่าเป็นอวัยวะกำจัดของเสีย	☐

เฉลยใบงาน



1. อวัยวะ ไต

หน้าที่ กรองของเสียและสารต่างๆออกจากเลือด โดยมีหน่วยไตเป็นตัวกรอง

2. อวัยวะ ท่อไต

หน้าที่ ลำเลียงน้ำปัสสาวะไปเก็บไว้ที่กระเพาะปัสสาวะ

3. อวัยวะ กระเพาะปัสสาวะ

หน้าที่ เป็นที่เก็บน้ำปัสสาวะที่ส่งมาจากหน่วยไต เพื่อรอการขับออกจากร่างกาย

4. อวัยวะ ท่อปัสสาวะ

หน้าที่ เป็นท่อที่นำน้ำปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะออกสู่ภายนอกจากร่างกาย

1. มนุษย์ขับถ่ายของเสียทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	ถูก
2. การหายใจออกไม่จัดว่าเป็นการขับถ่ายของเสียของร่างกาย เพราะการหายใจก็เป็นการขับถ่ายของเสียในรูปของแก๊ส นั่นก็คือการขับถ่ายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่แลกเปลี่ยนที่ปอดออกสู่ภายนอกทางจมูกและปาก	ผิด
3. หากมนุษย์เหลือไตเพียงข้างเดียว จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ถึงไตข้างเดียวยังคงมีชีวิตอยู่ ทำงานได้ปกติ ใช้ชีวิตปกติ แต่ไตก็อาจจะทำงานหนักกว่าเดิมเล็กน้อย แล้วก็ควรที่จะดูแลรักษาอย่างดี	ผิด
4. ไตเป็นอวัยวะหลักในการกำจัดของเสียในรูปปัสสาวะ	ถูก
5. กระเพาะปัสสาวะไม่จัดว่าเป็นอวัยวะกำจัดของเสีย	ถูก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์
แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การทำงานของหน่วยไต

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
เวลา 60 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต

3. สาระสำคัญ

หน่วยไต (Nephron) ประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้ 1. เยื่อโบว์แมน (Bowman's capsule) 2. ท่อขดส่วนต้น (Proximal tubule) 3. หลุมเฮนเล (Loop of Henle) 4. ท่อขดส่วนท้าย (Distal tubule) และ 5. ท่อรวม (Collecting duct) กลไกการกำจัดของเสียของไต ปริมาณสารต่างๆ ในน้ำเลือดและในน้ำปัสสาวะ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายกลไกการกำจัดของเสียของหน่วยไตได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการจำแนกสารต่างๆ โดยใช้เกณฑ์การผ่านหน่วยไตได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มุ่งมั่นในการทำงาน
- ใฝ่เรียนรู้

7. สาระการเรียนรู้

หน่วยไต (Nephron) ประกอบด้วยส่วนหลักๆดังนี้

1. เยื่อโบว์แมน (Bowman's capsule)
2. ท่อขดส่วนต้น (Proximal tubule)
3. ห่วงเฮนเล (Loop of Henle)
4. ท่อขดส่วนท้าย (Distal tubule)
5. ท่อรวม (Collecting duct)

กลไกการกำจัดของเสียของไต

โครงสร้างภายในไตประกอบด้วย หน่วยไตกว่า 1 ล้านหน่วย มีลักษณะเป็นท่อขดอยู่ตลอดเลือดฝอย เป็นกระจุก ทำหน้าที่กรองของเสียและสารต่างๆ ออกจากเลือด โดยเลือดจะเข้าสู่ไตทางหลอดเลือดแดง ซึ่งสารที่ผ่านการกรองประกอบด้วยสารที่มีขนาดเล็ก เช่น น้ำ กลูโคส และสารอื่นๆ สารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน เซลล์เม็ดเลือด จะไม่ผ่านการกรอง จากนั้นสารที่มีขนาดเล็กที่ถูกกรองจะถูกดูดกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ซึ่งหลอดเลือดฝอยจะรวมกันแล้วนำเลือดออกจากไตกลับเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดดำ ส่วนสารอื่นๆที่ไม่ต้องการ รวมเรียกว่า ปัสสาวะ จะถูกลำเลียงไปยังกระเพาะปัสสาวะเพื่อรอการขับออกจากร่างกายผ่านทางท่อปัสสาวะ

การขับถ่ายปัสสาวะจะมีการเปลี่ยนแปลงผนังกระเพาะปัสสาวะ และกล้ามเนื้อหูรูดที่กระเพาะปัสสาวะ ดังนี้

- เมื่อในกระเพาะปัสสาวะมีน้ำปัสสาวะมาก ผนังกระเพาะปัสสาวะจะยืดตัว
- เมื่อขับปัสสาวะแล้ว ผนังกระเพาะปัสสาวะจะคลายตัว

ปริมาณสารต่างๆในน้ำเลือด และในน้ำปัสสาวะจะมีปริมาณแตกต่างกัน ดังตาราง

สาร	ปริมาตร (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)	
	น้ำเลือด	น้ำปัสสาวะ
น้ำ	92	95
โปรตีน	7	0
คลอไรด์	0.37	0.6
กลูโคส	0.1	0
ยูเรีย	0.03	2

ไตยังทำหน้าที่รักษาคุณภาพของน้ำในร่างกาย เนื่องจากหากร่างกายขาดน้ำ หน่วยไตจะดูดกลับน้ำเข้าสู่หลอดเลือดฝอยมากขึ้น ทำให้ปัสสาวะออกมาน้อย ปัสสาวะจะมีสีเหลืองเข้ม และในทางตรงกันข้ามหากร่างกายได้รับน้ำมากกว่าปกติ หน่วยไตจะดูดกลับน้ำเข้าสู่หลอดเลือดฝอยน้อยลง ทำให้ปัสสาวะออกมามากขึ้น ปัสสาวะจะมีสีเหลืองอ่อนหรือใส อีกทั้งไตยังช่วยรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายด้วยเช่นกัน

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยตั้งคำถามว่าโรคไตวายและโรคนี้เกิดจากสาเหตุใด และมีวิธีการรักษาอย่างไร(นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง)

(แนวคำตอบ โรคนี้เกิดจากพวกสาร ได้แก่ แคลเซียม ฟอสเฟต ออกซาเลต ยูเรต ในภาวะที่มีปริมาณผิดปกติ และสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยสารเหล่านี้สามารถรวมตัวกัน จนกลายเป็นก้อนผลึกแข็ง และมีขนาดใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นนิ่วอุดตันที่บริเวณต่างๆของทางเดินปัสสาวะ)

(2) ชี้แจงให้นักเรียนว่า วันนี้ครูจะสอนเรื่องกลไกการกำจัดของเสียของไตและการรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (30 นาที)

(1) นักเรียนรับใบความรู้ ครูทบทวนความรู้เดิม และครูอธิบายความรู้เรื่องกลไกการกำจัดของเสียของไตให้นักเรียนฟัง

(2) ครูเปิดวิดีโอเรื่องหน่วยไตและการผลิตปัสสาวะ เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพและเข้าใจมากขึ้น <https://www.youtube.com/watch?v=MZunF-wDfTQ>

(3) นักเรียนรับใบงานเรื่อง การทำงานของหน่วยไต และลงมือทำใบงาน

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและสรุปความรู้ดังนี้ (กลไกการกำจัดของเสียของไต มีหน่วยไตกว่า 1 ล้านหน่วย ทำหน้าที่กรองของเสียและสารต่างๆ ออกจากเลือด โดยเลือดจะเข้าสู่ไตทางหลอดเลือดแดง ซึ่งสารที่ผ่านการกรองประกอบด้วยสารที่มีขนาดเล็ก เช่น น้ำ กลูโคส และสารอื่นๆ สารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน เซลล์เม็ดเลือด จะไม่ผ่านการกรอง จากนั้นสารที่มีขนาดเล็กที่ถูกกรองจะถูกดูดกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ซึ่งหลอดเลือดฝอยจะรวมกันแล้วนำเลือดออกจากไตกลับเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดดำ ส่วนสารอื่นๆที่ไม่ต้องการ รวมเรียกว่า ปัสสาวะ จะถูกลำเลียงไปยังกระเพาะปัสสาวะเพื่อรอการขับออกจากร่างกายผ่านทางท่อปัสสาวะ)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

(1) เสริมความรู้เรื่องการรักษาด้วยวิธีไตเทียม (ไตเทียม เป็นเครื่องล้างไตที่ประกอบด้วยตัวกรองที่มีลักษณะเป็นท่อทรงกระบอก ภายในตัวกรองประกอบด้วยท่อขนาดเล็กๆ จำนวนมาก ที่เป็นทางให้เลือดไหลผ่าน และมีน้ำยาไหลเวียนตลอดเวลา โดยการทำงานของเครื่องไตเทียมจะอาศัยการแลกเปลี่ยนสารระหว่างเลือดกับตัวกรอง โดยนำเลือดของผู้ป่วยออกมากรองของเสียออกที่เครื่องไตเทียม (เสมือนการทำงานของหน่วยไต) จากนั้นเลือดที่ผ่านการกรองของเสียแล้วจะกลับเข้าสู่ร่างกายอีกครั้ง)

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

- (1) ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
- (2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบงานเรื่อง การทำงานของหน่วยไต
- (2) สื่อการสอน PowerPoint
- (3) วิดีโอเรื่อง หน่วยไตและการผลิตปัสสาวะ
- (4) ใบความรู้เรื่อง กลไกการกำจัดของเสียของไต

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบาย กลไกการกำจัดของเสีย ของหน่วยไตได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของใบงาน	ใบงาน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการ จำแนกสารต่างๆโดยใช้ เกณฑ์การผ่านหน่วยไต ได้	สังเกตการใช้ทักษะใน การจำแนกสารต่างๆ โดยใช้เกณฑ์การผ่าน หน่วยไต	แบบประเมินสังเกต การใช้ทักษะในการ จำแนกสารต่างๆโดย ใช้เกณฑ์การผ่าน หน่วยไต	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่น ในการทำงาน	ประเมินความตั้งใจใน การเรียนรู้และการ ทำงาน	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)
นักเรียนสามารถอธิบายกลไกการกำจัดของเสียของหน่วยไตได้	นักเรียนสามารถอธิบายกลไกการกำจัดของเสียของหน่วยไตได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายกลไกการกำจัดของเสียของหน่วยไตได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายกลไกการกำจัดของเสียของหน่วยไตได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการจำแนกสารต่างๆโดยใช้เกณฑ์การผ่านหน่วยไตได้	นักเรียนมีทักษะในการจำแนกสารต่างๆโดยใช้เกณฑ์การผ่านหน่วยไตได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการจำแนกสารต่างๆโดยใช้เกณฑ์การผ่านหน่วยไตได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการจำแนกสารต่างๆโดยใช้เกณฑ์การผ่านหน่วยไตได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มี	มีความตั้งใจในการเรียนและการทำงานทุกครั้ง(4 คะแนน)	มีความตั้งใจในการเรียนและการทำงานบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการเรียนและการทำงาน(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถอธิบายกลไกการจัดของเสียของหน่วยไตได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการจำแนกสารต่างๆ โดยใช้เกณฑ์การผ่านหน่วยไตได้

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
(.....)
...../...../.....

ใบความรู้เรื่อง กลไกการกำจัดของเสียของไต

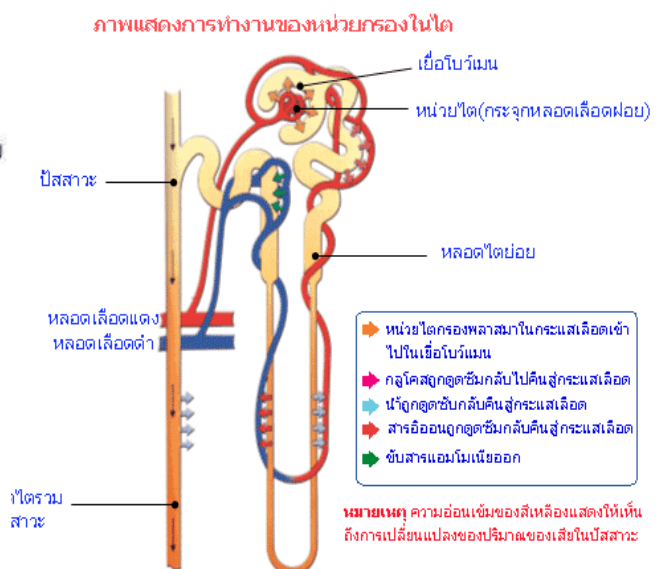
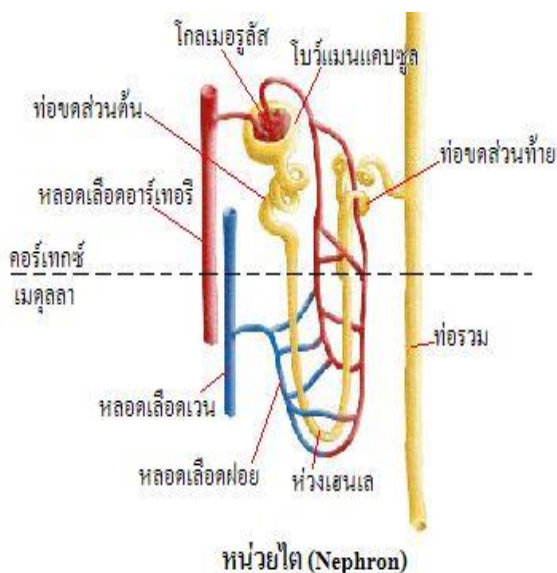
หน่วยไต (Nephron) ประกอบด้วยส่วนหลักๆดังนี้

1. เยื่อโบว์แมน (Bowman's capsule)
2. ท่อขดส่วนต้น (Proximal tubule) ส่วนนี้มีการดูดอะมิโนและกลูโคสสู่กระแสเลือด
3. ห่วงเฮนเล (Loop of Henle) ขาลงมีการดูดกลับน้ำ และขาขึ้นมีการดูดไอออนต่างๆกลับกระแสเลือด

4. ท่อขดส่วนท้าย (Distal tubule) มีการดูดกลับน้ำและขับสารแอมโมเนียออก
5. ท่อรวม (Collecting duct) มีการดูดน้ำกลับคืนกระแสเลือด

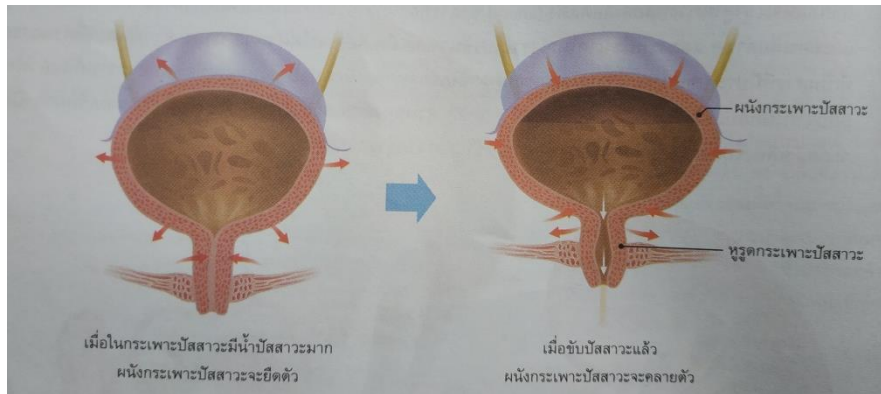
กลไกการกำจัดของเสียของไต

โครงสร้างภายในไตประกอบด้วย หน่วยไตกว่า 1 ล้านหน่วย มีลักษณะเป็นท่อขดอยู่ตลอดเลือดฝอย เป็นกระจุก ทำหน้าที่กรองของเสียและสารต่างๆ ออกจากเลือด โดยเลือดจะเข้าสู่ไตทางหลอดเลือดแดง ซึ่งสารที่ผ่านการกรองประกอบด้วยสารที่มีขนาดเล็ก เช่น น้ำ กลูโคส และสารอื่นๆ สารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน เซลล์เม็ดเลือด จะไม่ผ่านการกรอง จากนั้นสารที่มีขนาดเล็กที่ถูกกรองจะถูกดูดกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ซึ่งหลอดเลือดฝอยจะรวมกันแล้วนำเลือดออกจากไตกลับเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดดำ ส่วนสารอื่นๆที่ไม่ต้องการ รวมเรียกว่า ปัสสาวะ จะถูกลำเลียงไปยังกระเพาะปัสสาวะเพื่อรอการขับออกจากร่างกายผ่านทางท่อปัสสาวะ



การขับถ่ายปัสสาวะจะมีการเปลี่ยนแปลงผนังกระเพาะปัสสาวะ และกล้ามเนื้อหูรูดที่กระเพาะปัสสาวะ ดังนี้

- เมื่อในกระเพาะปัสสาวะมีน้ำปัสสาวะมาก ผนังกระเพาะปัสสาวะจะยืดตัว
- เมื่อขับปัสสาวะแล้ว ผนังกระเพาะปัสสาวะจะคลายตัว



ปริมาณสารต่างๆในน้ำเลือดและในน้ำปัสสาวะจะมีปริมาณแตกต่างกัน ดังตาราง

สาร	ปริมาตร (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)	
	น้ำเลือด	น้ำปัสสาวะ
น้ำ	92	95
โปรตีน	7	0
คลอไรด์	0.37	0.6
กลูโคส	0.1	0
ยูเรีย	0.03	2

ไตยังทำหน้าที่รักษาคุณภาพของน้ำในร่างกาย เนื่องจากหากร่างกายขาดน้ำ หน่วยไตจะดูดกลับน้ำเข้าสู่หลอดเลือดฝอยมากขึ้น ทำให้ปัสสาวะออกมาน้อย ปัสสาวะจะมีสีเหลืองเข้ม และในทางตรงกันข้ามหากร่างกายได้รับน้ำมากกว่าปกติ หน่วยไตจะดูดกลับน้ำเข้าสู่หลอดเลือดฝอยน้อยลง ทำให้ปัสสาวะออกมามากขึ้น ปัสสาวะจะมีสีเหลืองอ่อนหรือใส อีกทั้งไตยังช่วยรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายด้วยเช่นกัน

ใบงานเรื่อง การทำงานของหน่วยไต

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ถ้าหน่วยไตดูดกลับน้ำมากขึ้น จะทำให้ปริมาณปัสสาวะเป็นอย่างไร

ตอบ.....
.....

2. ถ้าไปตรวจแล้วพบว่าปัสสาวะมีกลูโคสปนมาด้วย หมายความว่าอย่างไร เพราะอะไร

ตอบ.....
.....
.....

3. หน่วยไตมีหน้าที่ในการกรองของเสียออกจากเลือด และยังมีหน้าที่อะไรอีกบ้าง

ตอบ.....
.....

4. ในน้ำปัสสาวะของคนปกติไม่ควรพบสารใดบ้าง

ตอบ.....
.....

5. เราจะเริ่มรู้สึกปวดปัสสาวะเมื่อมีน้ำปัสสาวะอยู่ประมาณเท่าใด

ตอบ.....
.....

จงนำสารต่อไปนี้ไปเติมในตารางที่มีความสัมพันธ์กัน

กรดอะมิโน น้ำ โปรตีน กลูโคส ยูเรีย เซลล์เม็ดเลือดแดง

สารที่กรองผ่านหน่วยไต	สารที่กรองไม่ผ่านหน่วยไต	สารที่ถูกดูดกลับจากหน่วยไต
.....		
.....		
.....		
.....		

เฉลยใบงาน

1. ตอบ ปัสสาวะมีปริมาณน้อย มีสีเหลืองเข้ม
2. ตอบ หมายความว่าไตเราผิดปกติ เพราะปัสสาวะของคนปกติจะไม่พบกลูโคส เนื่องจากเป็นสารที่มีประโยชน์จึงถูกดูดกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอยบริเวณหน่วยไต
3. ตอบ รักษาคุณภาพของน้ำและกรด-เบสในร่างกาย
4. ตอบ กลูโคส และ โปรตีน
5. ตอบ ปริมาณ 0.2 ลิตร หรือ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

สารที่กรองผ่านหน่วยไต ได้แก่ กรดอะมิโน น้ำ กลูโคส ยูเรีย
สารที่กรองไม่ผ่านหน่วยไต ได้แก่ โปรตีน เซลล์เม็ดเลือดแดง
สารที่ถูกดูดกลับจากหน่วยไต ได้แก่ กรดอะมิโน น้ำ กลูโคส

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อวัยวะและหน้าที่ของระบบประสาท

เวลา 120 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย

3. สาระสำคัญ

ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง (brain) ไขสันหลัง (spinal cord) และเส้นประสาท (nerve) ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการควบคุมการทำงานของอวัยวะทุกอวัยวะของร่างกาย รวมถึงการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า หน่วยย่อยที่สำคัญของสมองและไขสันหลัง ได้แก่ เซลล์ประสาท (neuron หรือ nerve cell) เซลล์ประสาท ประกอบด้วย ตัวเซลล์และเส้นใยประสาท เส้นใยประสาทมี 2 ชนิด เดนไดรต์และแอกซอน เซลล์ประสาทแบ่งออกตามหน้าที่ได้เป็น 3 ชนิด เซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทสั่งการ และเซลล์ประสาทประสานงาน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบประสาทได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถทำการทดสอบเกี่ยวกับความจำได้ (P)
- (3) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง (brain) ไขสันหลัง (spinal cord) และเส้นประสาท (nerve) ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการควบคุมการทำงานของอวัยวะทุกอวัยวะของร่างกาย รวมถึงการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า

หน่วยย่อยที่สำคัญของสมองและไขสันหลัง ได้แก่ เซลล์ประสาท (neuron หรือ nerve cell) ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากายเป็นหลายพันล้านเซลล์

เซลล์ประสาทประกอบด้วย ตัวเซลล์ (cell body) และเส้นใยประสาท (nerve fiber) ส่วนที่เป็นตัวเซลล์ของเซลล์ประสาทประกอบด้วยไซโทพลาสซึมและนิวเคลียส ส่วนเส้นใยประสาทมี 2 ชนิด คือ

- 1.เดนไดรต์ (dendrite) ทำหน้าที่รับกระแสประสาท
- 2.แอกซอน (axon) ทำหน้าที่ส่งกระแสประสาท

การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทจะอยู่ในรูปของสัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งจะเคลื่อนจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง ระหว่างเซลล์ประสาทจะมีช่องว่างแคบๆ ซึ่งกระแสประสาทไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านได้โดยตรง ต้องอาศัยสารเคมีที่สร้างจากบริเวณแอกซอน เพื่อไปกระตุ้นให้เกิดกระแสประสาทในเซลล์ถัดไป โดยขณะที่กระแสประสาทเคลื่อนมาถึงปลายแอกซอน สารเคมีดังกล่าวจะแพร่ผ่านช่องว่างแคบๆ ไปยังไปเดนไดรต์ของอีกเซลล์หนึ่ง จึงทำให้เกิดกระแสประสาทขึ้นได้

เซลล์ประสาทแบ่งออกตามหน้าที่ได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (sensory neuron) มีหน้าที่รับข้อมูลจากสิ่งเร้า
2. เซลล์ประสาทสั่งการ (motor neuron) มีหน้าที่ส่งกระแสประสาทไปยังหน่วยปฏิบัติงานหรืออวัยวะต่างๆ เช่น กล้ามเนื้อแขนและขา
3. เซลล์ประสาทประสานงาน (inter neuron) มีหน้าที่รับและส่งกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาทรับความรู้สึกและเซลล์ประสาทสั่งการ

ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) มีสมองและไขสันหลังเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย

สมอง อยู่ภายในกะโหลกศีรษะ มีน้ำหนักประมาณ 1.3-1.4 กิโลกรัม แบ่งออกเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนจะทำหน้าที่แตกต่างกัน

สมองประกอบด้วยส่วนหลักๆ ได้แก่ ซีรีบรัม ซีรีเบลลัม และก้านสมอง โดยซีรีบรัม (cerebrum) เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของสมอง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการจำ การคิด สติปัญญา การตัดสินใจ ความมีเหตุผล การพูด การเคลื่อนไหว การรับรู้และการตอบสนอง และอื่นๆ ซีรีเบลลัม (cerebellum) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการทรงตัวและการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อต่างๆ ส่วนก้านสมอง (brain stem) ทำหน้าที่ควบคุมการหายใจ การเต้นของหัวใจ ความรู้สึกร้อนหนาว และอุณหภูมิของร่างกาย

ไขสันหลัง เป็นส่วนที่ต่อลงมาจากก้านสมองตามแนวยาวภายในช่องของกระดูกสันหลัง หน้าที่หลักของไขสันหลัง คือเชื่อมต่อการทำงานระหว่างสมองกับเส้นประสาท โดยรับสัญญาณจากสมองต่อไปยังเส้นประสาท และส่งสัญญาณจากเส้นประสาทไปยังสมอง นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการตอบสนองอย่างทันทีทันใดของร่างกาย

ระบบประสาทรอบนอก (peripheral nervous system) มีเส้นประสาท ซึ่งเป็นส่วนของระบบประสาทที่อยู่นอกสมองและไขสันหลัง เป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากสมองและไขสันหลัง และเชื่อมไปยังอวัยวะต่างๆของร่างกาย ประกอบด้วยมัดของเส้นใยประสาทหลายๆมัด ทำหน้าที่รับกระแสประสาทจากสมองและไขสันหลังส่งไปยังอวัยวะต่างๆของร่างกายและรับข้อมูลจากอวัยวะต่างๆ แล้งส่งไปยังสมองและไขสันหลัง

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการตั้งคำถามว่า ทำไมเวลาที่ตาเรากำลังมองตัวเลขบนกระดาน มือเราสามารถเขียนตัวเลขนั้นลงในกระดาษได้ (นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง)

(2) ชี้แจงให้นักเรียนว่า วันนี้ครูจะสอนเรื่องระบบประสาท และทดสอบความรู้ก่อนเรียนตามคำถามในหนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน้า 87

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (60 นาที)

(1) นักเรียนเปิดหนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน้า 88 ครูอธิบายความรู้เรื่องระบบประสาทให้นักเรียนฟัง โดยใช้สื่อการสอน PowerPoint และให้นักเรียนดูหนังสือตาม

(2) นักเรียนจับคู่ 2 คน รับใบกิจกรรม และทำกิจกรรม เรื่องเราจำได้มากแค่ไหน ตามขั้นตอนในหนังสือหน้า 91 หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1 (สสวท)

(3) ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน 1 คู่ ออกมาสรุปผลการทำกิจกรรมของตัวเองให้เพื่อนฟัง

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและสรุปความรู้ดังนี้ (ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการควบคุมการทำงานของอวัยวะทุกอวัยวะของร่างกาย รวมถึงการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า หน่วยย่อยที่สำคัญของสมองและไขสันหลัง ได้แก่ เซลล์ประสาท เซลล์ประสาท ประกอบด้วย ตัวเซลล์และเส้นใยประสาท เส้นใยประสาทมี 2 ชนิด เดนไดรต์และแอกซอน เซลล์ประสาทแบ่งออกตามหน้าที่ได้เป็น 3 ชนิด เซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทสั่งการ และเซลล์ประสาทประสานงาน)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (30 นาที)

(1) ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคอัลไซเมอร์ (เป็นโรคที่ผู้ป่วยมีปัญหาทางด้านความจำเป็นอาการหลัก สาเหตุ คือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างในสมอง ทำให้บางส่วนในสมองทำหน้าที่ลดลง ซึ่งส่งผลทำให้มีการแสดงอาการต่างๆออกมา เช่น หลงลืม ถามซ้ำ)

(2) นักเรียนรับใบงาน เรื่องส่วนประกอบของเซลล์ประสาท และลงมือทำใบงาน

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงาน

(2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม

(3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) สื่อการสอน PowerPoint

(2) ใบงาน เรื่องส่วนประกอบของเซลล์ประสาท

(3) หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1

(4) กระดาษแข็งที่เขียนด้วยตัวเลข 2 หลัก จำนวน 10 แผ่น

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถบอก ส่วนประกอบและหน้าที่ ของระบบประสาทได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของใบกิจกรรมและใบ งาน	ใบกิจกรรมและใบงาน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถทำการ ทดสอบเกี่ยวกับความจำ ได้	สังเกตการทำการ ทดสอบเกี่ยวกับ ความจำ	แบบประเมินสังเกต การทำการทดสอบ เกี่ยวกับความจำ	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมุ่งมั่นในการ ทำงาน และมีวินัยในการ เรียน	ประเมินความตั้งใจใน การทำงานและความ ตรงต่อเวลาในการส่ง งาน	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)
นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบประสาทได้	นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบประสาทได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบประสาทได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบประสาทได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถทำการทดสอบเกี่ยวกับความจำได้	นักเรียนสามารถทำการทดสอบเกี่ยวกับความจำได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10 คะแนน)	นักเรียนทำการทดสอบเกี่ยวกับความจำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนทำการทดสอบเกี่ยวกับความจำได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4 คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(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) นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบประสาทได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนสามารถทำการทดสอบเกี่ยวกับความจำได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน

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
(.....)
...../...../.....



ตารางบันทึกผลการทดสอบ

แผ่นป้ายที่	หมายเลข

จากกิจกรรมนักเรียนได้ใช้สมองส่วนใด และใช้ในด้านของอะไรบ้าง
ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....

ใบงาน เรื่อง ส่วนประกอบของเซลล์ประสาท

1. จงวาดภาพเซลล์ประสาท พร้อมระบุส่วนประกอบให้ถูกต้องและครบถ้วน



จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ระบบประสาทประกอบด้วยอะไรบ้าง ร่วมกันทำหน้าที่อะไร

ตอบ.....

.....

.....

2. ส่วนที่เป็นตัวเซลล์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ตอบ.....

.....

3. การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทจะอยู่ในรูปของอะไร

ตอบ.....

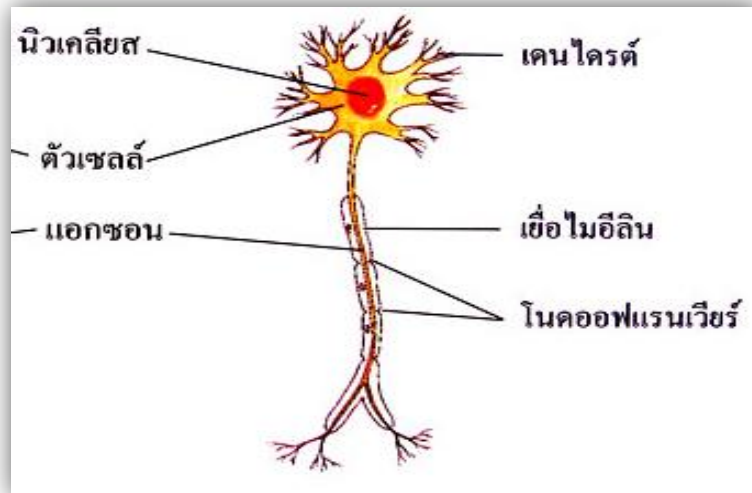
.....

4. เซลล์ที่ทำหน้าที่ส่งกระแสประสาทไปยังหน่วยปฏิบัติงานหรืออวัยวะต่างๆ คือเซลล์อะไร

ตอบ.....

.....

เซลล์ใบบาง



จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ระบบประสาทประกอบด้วยอะไรบ้าง ร่วมกันทำหน้าที่อะไร

ตอบ สมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท

2. ส่วนที่เป็นตัวเซลล์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ตอบ นิวเคลียส เดนไดรต์

3. การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทจะอยู่ในรูปของอะไร

ตอบ สัญญาณทางไฟฟ้า

4. เซลล์ที่ทำหน้าที่ส่งกระแสประสาทไปยังหน่วยปฏิบัติงานหรืออวัยวะต่างๆ คือเซลล์อะไร

ตอบ เซลล์ประสาทสั่งการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ปฏิกริยารีเฟล็กซ์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

เวลา 60 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย

3. สาระสำคัญ

ปฏิกริยารีเฟล็กซ์ คือปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายมนุษย์โดยทันทีทันใดโดยไม่ทันได้คิดหรือหรือการตอบสนองที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ ปฏิกริยารีเฟล็กซ์เป็นตัวอย่างการทำงานอีกชั้นหนึ่งของระบบประสาทที่ต้องอาศัย การทำงานร่วมกันของเซลล์ประสาท และกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกริยารีเฟล็กซ์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกริยารีเฟล็กซ์ได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกริยารีเฟล็กซ์ได้ (P)
- (3) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สาระการเรียนรู้

ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ คือปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายมนุษย์โดยทันทีทันใดโดยไม่ทันได้คิดหรือการตอบสนองที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์เป็นตัวอย่างการทำงานอีกชั้นหนึ่งของระบบประสาทที่ควบคุมโดยไขสันหลังและต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของเซลล์ประสาท เช่น เมื่อปลายนิ้วมือไปแตะ ถูกวัตถุที่มีความร้อนเข้า ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ ดึงแขนเข้าหาตัว หนีออกมาจากวัตถุนั้น หรืออาจขยับตัวหนีออกมาด้วย ต่อมาจึงเกิดความรู้สึก ปวด ร้อน ที่นิ้วมือและนึกลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การถอนแขนหรือขยับตัวหนีออกมาเป็นการสนองของรีเฟล็กซ์ ซึ่งไม่อยู่ในอำนาจจิตใจ แต่ความรู้สึก ปวด ร้อน และการลำดับ เหตุการณ์เป็นการทำงานของสมองที่อยู่ในอำนาจจิตใจไม่ใช่ รีเฟล็กซ์

กระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นกล้ามเนื้อ หน่วยรับความรู้สึกที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อจะส่งกระแสประสาทผ่านเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังไขสันหลัง เซลล์ประสาทสั่งการจะนำคำสั่งจากไขสันหลังในรูปของกระแสประสาทไปกระตุ้นให้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นหดตัว

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการตั้งคำถามว่า เวลาที่มือเราไปโดนเตารีดหรือกระทะร้อนๆ โดยที่เราไม่ทันเห็น ทำไมมือเราถึงถูกดึงออกโดยอัตโนมัติ (นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง) (แนวคำตอบ การที่เราดึงมือเราออกโดยอัตโนมัติ เพราะเป็นปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ ซึ่งก็คือปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายมนุษย์โดยทันทีทันใดโดยไม่ทันได้คิดหรือการตอบสนองที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ ควบคุมโดยไขสันหลัง)

(2) ชี้แจงให้นักเรียนว่า วันนี้ครูจะสอนเกี่ยวกับปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ โดยจะมีวิดีโอให้การทำงานของกล้ามเนื้อให้นักเรียนได้ดูด้วย

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (15 นาที)

(1) ครูทบทวนความรู้เดิมให้นักเรียน ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมในเรื่องปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ ให้นักเรียนฟัง

(2) ครูเปิดวิดีโอ เรื่องกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ ให้นักเรียนดูเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพและเข้าใจมากขึ้น โดยเว็บ <http://ipst.me/8941>

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (5 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ดังนี้ (ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ คือปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายมนุษย์โดยทันทีทันใดโดยไม่ทันได้คิดหรือการตอบสนองที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์เป็นตัวอย่างการทำงานอีกชั้นหนึ่งของระบบประสาทที่ควบคุมโดยไขสันหลังและต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของเซลล์ประสาท เช่น เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นกล้ามเนื้อ หน่วยรับความรู้สึกที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อจะส่งกระแสประสาทผ่านเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังไขสันหลัง เซลล์ประสาทสั่งการจะนำคำสั่งจากไขสันหลังในรูปของกระแสประสาทไปกระตุ้นให้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นหดตัว)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (30 นาที)

(1) ขยายความรู้ครูให้นักเรียนโดยตั้งคำถามว่า การดูนมของลูกเป็นปฏิกิริยารีเฟล็กซ์หรือไม่ และครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมให้นักเรียนดังนี้

(การดูนมของทารกจัดเป็นรีเฟล็กซ์แบบต่อเนื่อง โดยการกระตุ้นจากสิ่งเร้าคือ ความหิว เมื่อปากได้สัมผัสกับหัวนม เป็นการกระตุ้นให้เด็กดูดนม และจะกระตุ้นให้เกิดการกลืนที่เป็นปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ เมื่อเด็กยังไม่อิ่มก็จะกระตุ้นให้ดูดต่อไปอีก เด็กจึงแสดงพฤติกรรมการดูดนมต่อไปจนอิ่ม จึงหยุดพฤติกรรมย่อย)

(2) นักเรียนทุกคนรับใบงาน เรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ แล้วลงมือทำใบงาน

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงาน

(2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม

(3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

(1) สื่อการสอน PowerPoint

(2) ใบงาน เรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์

(3) หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1

(4) วิดีโอ เรื่องกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีดอกซ์

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้	ตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน	ใบงาน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้	สังเกตการวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์	แบบประเมินสังเกตการวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	ประเมินความตั้งใจในการทำงานและความตรงต่อเวลาในการส่งงาน	แบบประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้	นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้	นักเรียนสามารถวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (8-10 คะแนน)	นักเรียนวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	มีความตั้งใจในการเรียนและการทำงานทุกครั้ง(4 คะแนน)	มีความตั้งใจในการเรียนและการทำงานบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการเรียนและการทำงาน(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนสามารถวาดภาพกระบวนการทำงานของวงจรประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้

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

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

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

ด้าน (A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน

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
(.....)
...../...../.....

ใบงาน เรื่องปฏิกิริยารีเฟล็กซ์

1. ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์คืออะไร

ตอบ.....

2. เมื่อใช้ค้อนยางเคาะใต้หัวเข่าเบาๆจะเกิดอะไรขึ้น

ตอบ.....

3. การตอบสนองที่เกิดขึ้นจากการใช้ค้อนยางเคาะที่ใต้หัวเข่า นักเรียนมีการคิดก่อนที่จะตอบสนองหรือไม่

ตอบ.....

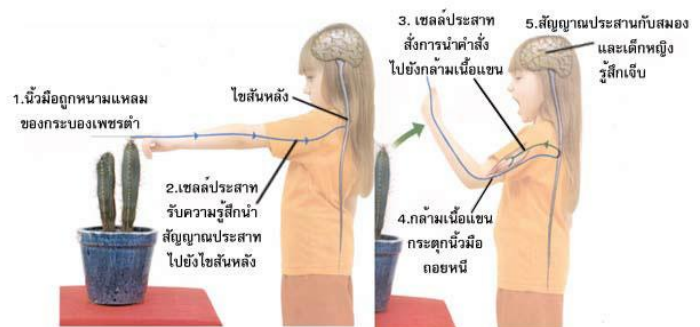
4. ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ควบคุมโดยส่วนใด

ตอบ.....

5. เพราะเหตุใด เมื่อใช้ค้อนยางเคาะใต้หัวเข่า ขาจึงเกิดการกระตุกไปข้างหน้า

ตอบ.....

จงเติมข้อความเกี่ยวกับการทำงานของเซลล์ประสาทในปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ให้ถูกต้อง



เฉลยใบงาน

1. ปฏิกริยารีดเฟล็กซ์คืออะไร

ตอบ คือปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายมนุษย์โดยทันทีทันใดโดยไม่ทันได้คิดหรือการตอบสนองที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ

2. เมื่อใช้ค้อนยางเคาะใต้หัวเข่าเบาๆจะเกิดอะไรขึ้น

ตอบ ทำให้เกิดการกระตุกขาไปข้างหน้า

3. การตอบสนองที่เกิดขึ้นจากการใช้ค้อนยางเคาะที่ใต้หัวเข่า นักเรียนมีการคิดก่อนที่จะตอบสนองหรือไม่

ตอบ ไม่มีการคิดก่อน เพราะเป็นปฏิกิริยาทันทีทันใดโดยไม่ทันได้คิด

4. ปฏิกริยารีดเฟล็กซ์ควบคุมโดยส่วนใด

ตอบ ปฏิกริยาที่ควบคุมโดยไขสันหลัง

5. เพราะเหตุใด เมื่อใช้ค้อนยางเคาะใต้หัวเข่า ขาจึงเกิดการกระตุกไปข้างหน้า

ตอบ เพราะเกิดการยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง จึงทำให้กล้ามเนื้อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังคลายตัว ทำให้เกิดการกระตุกไปข้างหน้า

จงเติมข้อความเกี่ยวกับการทำงานของเซลล์ประสาทในปฏิกริยารีดเฟล็กซ์ให้ถูกต้อง



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ปฏิกริยาตอบสนองและการดูแลระบบประสาท

เวลา 120 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย

ว 1.2 ม.2/11 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง

3. สาระสำคัญ

การตอบสนองโดยผ่านสมอง เป็นพฤติกรรมที่มนุษย์สามารถควบคุมและบังคับให้เกิดได้ พฤติกรรมเหล่านี้ถูกควบคุมโดยสมองส่วนซีรีบรัม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบประสาทที่มีความซับซ้อน ประสาทเป็นระบบที่มีความสำคัญมาก ควรดูแลรักษาระบบประสาทให้ดี ให้ทำหน้าที่อย่างปกติ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายการตอบสนองโดยผ่านสมองและการรักษาระบบประสาทได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการตอบสนองโดยผ่านสมองได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

การตอบสนองโดยผ่านสมอง เป็นพฤติกรรมที่มนุษย์สามารถควบคุมและบังคับให้เกิดได้ เช่น การพูด การร้องเพลง การเขียนเรียงความ การทำอาหาร พฤติกรรมเหล่านี้ถูกควบคุมโดยสมองส่วนซีรีบริรัม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบประสาทที่มีความซับซ้อน

จากที่ได้ศึกษาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าระบบประสาทเป็นระบบที่มีความสำคัญมาก ควรดูแลรักษาระบบประสาทอย่างดี ให้ทำหน้าที่อย่างปกติ โดยระมัดระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนหรืออันตรายบริเวณศีรษะและกระดูกสันหลัง ป้องกันโรคที่เกิดกับสมอง เช่น โรคสมองอักเสบ โดยการฉีดวัคซีนป้องกันโรค หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติดและสารที่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบประสาท เช่น สารเสพติดประเภท แอมเฟตามีน โคเคน ซึ่งเป็นสารที่กระตุ้นให้เซลล์ประสาทปล่อยสารเคมีบริเวณปลายแอกซอนออกมามาก ทำให้ร่างกายเกิดการตื่นตัว หัวใจเต้นเร็ว ความดันเลือดสูง แต่เมื่อฤทธิ์ยาหมดจะทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย การตัดสินใจช้าและผิดพลาด ยาระงับประสาททำให้สารเคมีปล่อยออกมาน้อย ส่งผลให้กระแสประสาทส่งไปยังสมองน้อยลง จึงเกิดอาการสงบ ไม่วิตกกังวล เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางลดลง โดยจะให้เกิดอาการง่วงนอนหรือ ควบคุมอาการไม่ได้ และยังมีผลต่อการทำงานของสมองส่วนซีรีเบลลัม ทำให้การทรงตัวเสียสมดุล ซึ่งถ้าในปริมาณมากและเป็นประจำจะมีผลทำให้เซลล์ประสาทลดจำนวนลง เพราะเซลล์ประสาทบางส่วนในสมองตาย ทำให้เป็นโรคสมองฝ่อ นอกจากนี้ความเครียดที่สะสมเป็นเวลานาน อาจมีผลทำให้ความจำและสติปัญญาลดลง จึงควรหาทางผ่อนคลายด้วยวิธีการต่างๆ เช่น พักผ่อนให้เพียงพอ ออกกำลังกาย การนั่งสมาธิ การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จะทำให้ระบบประสาททำงานได้ปกติ

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการตั้งคำถามว่า การที่นักเรียนจะเดินไปข้างหน้า นักเรียนคิดก่อนหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความคิดของตัวเอง)
(แนวคำตอบ การที่เราเดินไปข้างหน้าเรามีการรับรู้การมองเห็น การที่เรามองเห็นหรือตาที่ได้รับแสงก็จะทำให้มีการส่งกระแสประสาทไปยังสมอง และสมองจะส่งกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อทำให้เราเคลื่อนไหวไปข้างหน้า)

(2) ครูชี้แจงให้นักเรียนว่า วันนี้ครูจะสอนเรื่องการตอบสนองโดยผ่านสมองและการดูแลรักษาระบบประสาท และจะมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำด้วย

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (70 นาที)

(1) นักเรียนเปิดหนังสือ ครูอธิบายความรู้เรื่องการตอบสนองโดยผ่านสมองและการดูแลรักษาระบบประสาทให้นักเรียนฟัง

(2) นักเรียนรับใบงาน แล้วให้นักเรียนจับคู่ 2 คนและให้ทำกิจกรรมในหน้า 96 โดยเปลี่ยนจากการปล่อยเหรียญเป็นการใช้มือทั้ง 2 ข้างตบ โดยครูจะนับ 1-3 แล้วตบ จะทำทั้งหมด 5 ครั้ง และบันทึกจำนวนครั้งที่หลบได้ลงในใบงาน และตอบคำถามในใบงาน

- (3) ให้นักเรียนที่หลับได้มากที่สุดออกมาอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมที่ได้ทำ
- (4) แบ่งนักเรียนเป็น 6 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มค้นหาโรคที่เกี่ยวกับระบบประสาท เขียนสาเหตุและวิธีการรักษาลงในกระดาศบรูป
- (5) ให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอหน้าห้อง และร่วมกันโหวตกลุ่มที่นำเสนอดีและมีความสวยงามที่สุด

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ดังนี้ (การตอบสนองโดยผ่านสมอง เป็นพฤติกรรมที่มนุษย์สามารถควบคุมและบังคับให้เกิดได้ เช่น การพูด การร้องเพลง การเขียนเรียงความ การทำอาหาร พฤติกรรมเหล่านี้ถูกควบคุมโดยสมองส่วนซีรีรัม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบประสาทที่มีความซับซ้อน ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความสำคัญมาก ควรดูแลรักษาระบบประสาทให้ดี ให้ทำหน้าที่อย่างปกติ โดยระมัดระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนหรืออันตรายบริเวณศีรษะและกระดูกสันหลัง)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (15 นาที)

- (1) เสริมความรู้ให้นักเรียนโดยเปิดวิดีโอเกี่ยวกับสาเหตุการปวดฟันให้นักเรียนดู

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

- (1) ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความรู้ของนักเรียน
- (2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบงาน เรื่องตอบสนองได้ดีแค่ไหน
- (2) สื่อการสอน PowerPoint
- (3) หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1
- (4) กระดาศบรูป ปากกาสี
- (5) วิดีโอเกี่ยวกับสาเหตุการปวดฟัน

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบาย การตอบสนองโดยผ่าน สมองและการรักษา ระบบประสาทได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของเนื้อหาในใบ กิจกรรม ใบงาน	ใบกิจกรรมและใบงาน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถทำ กิจกรรมการตอบสนอง โดยผ่านสมองได้	สังเกตการทำกิจกรรม การตอบสนองโดยผ่าน สมอง	แบบประเมินสังเกต การทำกิจกรรมการ ตอบสนองโดยผ่าน สมอง	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่น ในการทำงาน มีวินัยใน การเรียนรู้	ประเมินความตั้งใจใน การทำงานและความ ตรงต่อเวลาในการส่ง งานของนักเรียน	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)
นักเรียนสามารถอธิบายการตอบสนองโดยผ่านสมองและการรักษาระบบประสาทได้	นักเรียนสามารถอธิบายการตอบสนองโดยผ่านสมองและการรักษาระบบประสาทได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนสามารถอธิบายการตอบสนองโดยผ่านสมองและการรักษาระบบประสาทได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายการตอบสนองโดยผ่านสมองและการรักษาระบบประสาทได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการตอบสนองโดยผ่านสมองได้	นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการตอบสนองโดยผ่านสมองได้อย่างถูกต้อง (8-10 คะแนน)	นักเรียนทำกิจกรรมการตอบสนองโดยผ่านสมองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการผ่าไตและวาดภาพซี่ส่วนประกอบของไตได้เพียงส่วนน้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดทุกครั้ง(4 คะแนน)	มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงเวลาที่กำหนดบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงานและส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนด(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถอธิบายการตอบสนองโดยผ่านสมองและการรักษาระบบประสาทได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการตอบสนองโดยผ่านสมองได้

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

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

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

ด้าน (A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 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
(.....)
...../...../.....

ใบงาน เรื่องตอบสนองได้ดีแค่ไหน

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนชักมือออกได้ทันทีครั้ง

ตอบ.....
.....

2. ความสามารถในการชักมือออกได้ขึ้นอยู่กับอะไร

ตอบ.....
.....
.....

3. ปฏิบัติการชักมือออกจากมือเพื่อน ต่างจากการชักมือออกจากเตารีดร้อนอย่างไร

ตอบ.....
.....

4. จากกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำ เป็นการควบคุมโดยส่วนใด

ตอบ.....
.....

5. จากกิจกรรมนักเรียนสรุปได้ว่าอย่างไร

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบงาน

1. นักเรียนชักมือออกได้ทันทีครั้ง

ตอบ ตอบตามจำนวนที่หลับได้ของนักเรียน

2. ความสามารถในการชักมือออกช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับอะไร

ตอบ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบสนองหรือการรับรู้ของอวัยวะรับความรู้สึกของแต่ละคน และประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อกับระบบประสาท

3. ปฏิบัติการชักมือออกจากมือเพื่อน ต่างจากการชักมือออกจากเตารีดร้อนอย่างไร

ตอบ ต่างจากปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ เพราะปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ เป็นการควบคุมโดยไขสันหลัง ส่วนปฏิบัติการชักมือออกจากมือเพื่อน เป็นการควบคุมโดยสมอง

4. จากกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำ เป็นการควบคุมโดยส่วนใด

ตอบ ควบคุมโดยสมองส่วนซีรีบรัม

5. จากกิจกรรมนักเรียนสรุปได้ว่าอย่างไร

ตอบ ปฏิบัติการชักมือออกจากมือเพื่อน เราสามารถรับรู้ได้ด้วยการมองเห็น ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ต้องผ่านการคิดหรือถูกควบคุมโดยสมองส่วนซีรีบรัม การชักมือออกช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบสนองหรือการรับรู้ของอวัยวะรับความรู้สึกของแต่ละคน และประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อกับระบบประสาท

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์
แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เลือดและหลอดเลือด

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
เวลา 60 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

3. สาระสำคัญ

ระบบไหลเวียนเลือด เป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระบบไหลเวียนเลือดประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ เลือด หลอดเลือด และหัวใจ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบและอธิบายหน้าที่ของเลือดและหลอดเลือดได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมันได้ (P)
- (3) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงานและมีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สาระการเรียนรู้

ระบบไหลเวียนเลือด เป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย ระบบไหลเวียนเลือดประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

1. เลือด

ร่างกายของมนุษย์ที่โตเต็มวัยมีเลือดอยู่ประมาณ 5-6 ลิตร คิดเป็นร้อยละ 7-8 ของน้ำหนักตัว ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่นๆไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้

1.1 น้ำเลือด ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ถูกดูดซึมจากลำไส้เล็กไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย และลำเลียงของเสียไปกำจัดออกจากร่างกาย มีอยู่ประมาณร้อยละ 55 ของเลือด

1.2 เซลล์เม็ดเลือด มีส่วนประกอบ ดังนี้

- เซลล์เม็ดเลือดแดง มีประมาณ 5-6 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร สร้างมาจากไขกระดูก เป็นเซลล์ที่ตอนเกิดขึ้นใหม่มีนิวเคลียส แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่นิวเคลียสจะสลายไป กลายเป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส มีฮีโมโกลบินซึ่งเป็นโปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ โดยฮีโมโกลบินไปจับกับออกซิเจน เซลล์เม็ดเลือดแดงจึงลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ และมีรูปร่างแตกต่างจากเซลล์โดยทั่วไป เมื่อดูผ่านกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงมีลักษณะคล้ายกับโดนัทที่ไม่มีรูตรงกลาง โดยส่วนกลางจะมีลักษณะบางกว่าส่วนขอบของเซลล์ เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุประมาณ 100-120 วัน และจะถูกทำลายที่ตับและม้าม ไขกระดูกก็สร้างใหม่มาทดแทน

- เซลล์เม็ดเลือดขาว มีประมาณ 5000-11000 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร สร้างมาจากไขกระดูก เป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียสตลอดชีวิต ไม่มีฮีโมโกลบิน สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ เม็ดเลือดขาวที่ไหลเวียนอยู่ในกระแสเลือดมีน้อยมากเมื่อเทียบกับเม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในร่างกาย และยังการสร้างแอนติบอดีซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีน เพื่อทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรค เซลล์เม็ดเลือดขาวจะมีอายุสั้นกว่าเซลล์เม็ดเลือดแดง

1.3 เกล็ดเลือด สร้างมาจากไขกระดูก ไม่มีนิวเคลียส ไม่มีรูปร่างที่แน่นอน มีอยู่ประมาณ 200,000-500,000 เกล็ด ทำหน้าที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือดเมื่อเกิดบาดแผล มีอายุประมาณ 10 วัน จะถูกทำลายที่ตับและม้าม

เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด มีประมาณร้อยละ 45 ของเลือด

2. หลอดเลือด

2.1 หลอดเลือดแดง มีผนังหนาที่สุด ยืดหยุ่นได้ดี สามารถขยายตัวเพื่อรับแรงจากเลือดที่เกิดจากการบีบตัวของหัวใจได้ดี มักพบอยู่ใต้ผิวหนังที่ลึก ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดที่มีออกซิเจนสูงจากหัวใจไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย

2.2 หลอดเลือดดำ มีผนังบางกว่าหลอดเลือดแดง และมีความยืดหยุ่นน้อยกว่า การไหลของเลือดอาศัยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อรอบๆ หลอดเลือด จึงมีความดันของเลือดภายในหลอดเลือดน้อย พบบริเวณใกล้ผิวหนัง มองเห็นได้ชัดเจน ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดที่มีออกซิเจนต่ำจากส่วนต่างๆของร่างกายกลับสู่หัวใจ เพื่อไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

2.3 หลอดเลือดฝอย มีขนาดเล็กมากและผนังบาง มีเซลล์ชั้นเดียว ผนังหลอดเลือดจึงเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สและสารต่างๆระหว่างเลือดกับเซลล์

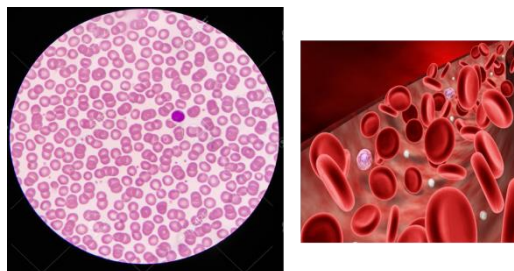
3. หัวใจ

เป็นอวัยวะที่เป็นกล้ามเนื้อลายที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ มีขนาดเท่ากำปั้น ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดให้ไหลเวียนไปยังอวัยวะต่างๆในร่างกายอย่างต่อเนื่อง และทั่วถึง

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการเปิดรูปภาพองค์ประกอบของเลือดจากสไลด์ถาวร และรูปภาพจำลองให้นักเรียนดู ตั้งคำถามว่า รูปภาพที่นักเรียนเห็นคือภาพอะไร (ให้นักเรียนตอบตามความคิดตัวเอง)



(2) ครูชี้แจงให้เรียนว่า ครูจะขึ้นเรื่องของระบบไหลเวียนเลือดในร่างกาย แต่จะวันนี้จะสอนเกี่ยวกับเลือดและหลอดเลือด และจะให้นักเรียนสร้างแบบจำลองด้วย

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (40 นาที)

(1) นักเรียนเปิดหนังสือหน้า 52 ทบทวนความรู้ก่อนเรียนด้วยคำถามในหนังสือ

(2) ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับเลือดและหลอดเลือดให้นักเรียนฟัง โดยใช้สื่อ PowerPoint และให้นักเรียนดูในหนังสือ

(3) นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนค้นหารูปภาพองค์ประกอบของเลือดมากลุ่มละ 1 ภาพ ใช้ดินน้ำมันปั้นแบบจำลององค์ประกอบของเลือดตามรูปภาพที่เลือกมา พร้อมระบุส่วนประกอบและเขียนหน้าที่ของแต่ละส่วน โดยมีเวลาจำกัด

(4) ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาโชว์ผลงานของกลุ่มตัวเอง และให้นักเรียนแต่ละคนโหวต เพื่อหากลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด โดยห้ามโหวตให้กลุ่มตัวเอง

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (5 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและสรุปความรู้ดังนี้ (ระบบไหลเวียนเลือด เป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย ระบบไหลเวียนเลือดประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ เลือด หลอดเลือด และหัวใจ

-เลือด ส่วนประกอบด้วย น้ำเลือด ประมาณร้อยละ 55 ของเลือด และเซลล์เม็ดเลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด มีประมาณร้อยละ 45 ของเลือด

-หลอดเลือด หลอดเลือดแดง มีผนังหนาที่สุด ยึดหยุ่นได้ดี หลอดเลือดดำ มีผนังบางกว่า หลอดเลือดแดง และมีความยืดหยุ่นน้อยกว่า และหลอดเลือดฝอย มีขนาดเล็กมากและผนังบาง)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวโรคลูคีเมียโดยมีรูปภาพเปรียบเทียบความแตกต่างขององค์ประกอบในเลือดของคนปกติและคนเป็นโรคให้นักเรียนดู ครูอธิบายดังนี้

(มะเร็งเม็ดเลือดขาว หรือ ลูคีเมีย (Leukemia) คือ ภาวะความผิดปกติของเซลล์เม็ดเลือดในร่างกายที่สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวมากเกินไปจนไปรบกวนการสร้างเซลล์เม็ดเลือดปกติ และทำให้เม็ดเลือดปกติลดจำนวนลงมากจนกลายเป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาวในที่สุด โดยเซลล์มะเร็งเหล่านี้จะกระจายไปตามอวัยวะต่างๆ

ของร่างกาย ทำให้ร่างกายขาดสารอาหารและภูมิคุ้มกันลดน้อยลง ทำให้ร่างกายอ่อนแอ เป็นโรคแทรกซ้อนได้ง่าย)

(2) นักเรียนรับใบงาน เรื่องเลือดและหลอดเลือด เอาไปทำเป็นภาระบ้าน

8.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

- (1) ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
- (2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบงาน เรื่องเลือดและหลอดเลือด
- (2) สื่อการสอน PowerPoint
- (3) หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1
- (4) วัสดุ อุปกรณ์ ได้แก่ ดินน้ำมัน พิวเจอร์บอร์ด

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบและอธิบายหน้าที่ของเลือดและหลอดเลือดได้	ตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน	ใบงาน เรื่องเลือดและหลอดเลือด	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมันได้	สังเกตทักษะการสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมัน	แบบประเมินสังเกตทักษะการสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมัน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	ประเมินความตั้งใจในการทำงาน และความตรงต่อเวลา	แบบประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

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

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบและอธิบายหน้าที่ของเลือดและหลอดเลือดได้	นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบและอธิบายหน้าที่ของเลือดและหลอดเลือดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนบอกองค์ประกอบและอธิบายหน้าที่ของเลือดและหลอดเลือดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนบอกองค์ประกอบและอธิบายหน้าที่ของเลือดและหลอดเลือดได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมันได้	นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมันได้อย่างถูกต้องทั้งหมด (8-10 คะแนน)	นักเรียนสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมันได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมันได้น้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	ความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงต่อเวลาทุกครั้ง(4 คะแนน)	ความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงต่อเวลาบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน และส่งงานไม่ตรงต่อเวลา(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบและอธิบายหน้าที่ของเลือดและหลอดเลือดได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลององค์ประกอบของเลือดโดยใช้ดินน้ำมันได้

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

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

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

ด้าน (A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน

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
(.....)
...../...../.....

เลือดและหลอดเลือด

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เลือกคำที่กำหนดให้ เติมลงในช่องว่างให้ได้ใจความที่ถูกต้อง

เซลล์เม็ดเลือดแดง

เซลล์เม็ดเลือดขาว

เกล็ดเลือด

น้ำเลือด

- 1.....สร้างมาจากไขกระดูก เป็นเซลล์ที่ตอนเกิดขึ้นใหม่มีนิวเคลียส แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่นิวเคลียสจะสลายไป
- 2.....ไหลเวียนอยู่ในกระแสเลือดมีน้อยมาก ทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในร่างกาย
- 3.....สร้างมาจากไขกระดูก ไม่มีนิวเคลียส ไม่มีรูปร่างที่แน่นอน
- 4.....มีฮีโมโกลบินซึ่งเป็นโปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ
- 5.....ยังการสร้างแอนติบอดีซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีน
- 6.....ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ถูกดูดซึมจากลำไส้เล็กไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย และลำเลียงของเสียไปกำจัดออกจากร่างกาย

2. พิจารณาลักษณะหรือสมบัติของหลอดเลือดที่กำหนด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางให้สัมพันธ์กับชนิดของหลอดเลือด

ลักษณะหรือสมบัติ	หลอดเลือดแดง	หลอดเลือดดำ	หลอดเลือดฝอย
ผนังหลอดเลือดหนาที่สุด			
มีช่องว่างในหลอดเลือดแคบที่สุด			
มีความยืดหยุ่นสูง			
มีลิ้นกั้นภายในหลอดเลือด			
แรงดันภายในหลอดเลือดสูง			

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมาชิกกลุ่ม

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

เฉลยใบงาน

เซลล์เม็ดเลือดแดง	เซลล์เม็ดเลือดขาว	เกล็ดเลือด	น้ำเลือด
-------------------	-------------------	------------	----------

- 1 เซลล์เม็ดเลือดแดง สร้างมาจากไขกระดูก เป็นเซลล์ที่ตอนเกิดขึ้นใหม่มีนิวเคลียส แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็ม นิวเคลียสจะสลายไป
- 2 เซลล์เม็ดเลือดขาว ไหลเวียนอยู่ในกระแสเลือดมีน้อยมาก ทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในร่างกาย
- 3 เกล็ดเลือด สร้างมาจากไขกระดูก ไม่มีนิวเคลียส ไม่มีรูปร่างที่แน่นอน
- 4 เซลล์เม็ดเลือดแดง มีฮีโมโกลบินซึ่งเป็นโปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ
- 5 เซลล์เม็ดเลือดขาว ยังมีการสร้างแอนติบอดีซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีน
- 6 น้ำเลือด ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ถูกดูดซึมจากลำไส้เล็กไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย และลำเลียงของเสียไปกำจัดออกจากร่างกาย

2. พิจารณาลักษณะหรือสมบัติของหลอดเลือดที่กำหนด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางให้สัมพันธ์กับชนิดของหลอดเลือด

ลักษณะหรือสมบัติ	หลอดเลือดแดง	หลอดเลือดดำ	หลอดเลือดฝอย
ผนังหลอดเลือดหนาที่สุด	✓		
มีช่องว่างในหลอดเลือดแคบที่สุด			✓
มีความยืดหยุ่นสูง	✓		
มีลิ้นกั้นภายในหลอดเลือด		✓	
แรงดันภายในหลอดเลือดสูง	✓		

เซลล์เม็ดเลือดแดง สร้างมาจากไขกระดูก เป็นเซลล์ที่ตอน
เกิดขึ้นใหม่มีนิวเคลียส แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่นิวเคลียสจะ
สลายไป กลายเป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส มีฮีโมโกลบินซึ่งเป็น
โปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ

เซลล์เม็ดเลือดขาว สร้างมาจากไขกระดูก เป็นเซลล์ที่มี
นิวเคลียสตลอดชีวิต ไม่มีฮีโมโกลบิน มีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับ
เม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม
ที่เข้ามาในร่างกาย และยังการสร้างแอนติบอดีซึ่งเป็นสาร
ประเภทโปรตีน เพื่อให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรค

เกล็ดเลือด สร้างมาจากไขกระดูก ไม่มีนิวเคลียส ไม่มีรูปร่างที่
แน่นอน มีอยู่ประมาณ 200,000-500,000 เกล็ด ทำหน้าที่
ช่วยในการแข็งตัวของเลือดเมื่อเกิดบาดแผล มีอายุประมาณ
10 วัน จะถูกทำลายที่ตับและม้าม

น้ำเลือด ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ถูกดูดซึมจากลำไส้เล็กไป
ยังส่วนต่างๆของร่างกาย และลำเลียงของเสียไปกำจัดออก
จากร่างกาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบหมู่เลือด

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

เวลา 120 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือด และเลือด

3. สาระสำคัญ

หมู่เลือดระบบ ABO

เป็นการแยกหมู่เลือดให้เป็นหมวดหมู่ แบ่งออกเป็น 4 หมู่ ได้แก่ หมู่เลือด A, B, AB, และ O การจะแยกว่าใครมีหมู่เลือดชนิดใดนั้น ต้องอาศัยการแยกสารประเภทโปรตีนที่อยู่ร่วมกับโมเลกุลของน้ำตาลที่อยู่ผิวของบนเม็ดเลือดแดง สารที่อยู่บนผิวเม็ดเลือดแดงนี้เรียกว่าเป็นแอนติเจน (antigen) นอกจากแอนติเจนที่อยู่บนผิวของเม็ดเลือดแดงเราพบอีกว่าจะมีสารภูมิคุ้มกันที่เรียกว่า แอนติบอดี (antibody) อยู่ในส่วนน้ำเลือดของแต่ละคนแตกต่างกันด้วย และระบบ Rh

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายหลักการให้เลือดระหว่างบุคคลได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการแสดงวิธีคิดการหาหมู่เลือดของมนุษย์ได้ (P)
- (3) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

หมู่เลือดระบบ ABO

เป็นการแยกหมู่เลือดให้เป็นหมวดหมู่ แบ่งออกเป็น 4 หมู่ ได้แก่ หมู่เลือด A, B, AB, และ O การจะแยกว่าใครมีหมู่เลือดชนิดใดนั้น ต้องอาศัยการแยกสารประเภทโปรตีนที่อยู่ร่วมกับโมเลกุลของน้ำตาลที่อยู่ผิวของบนเม็ดเลือดแดง สารที่อยู่บนผิวเม็ดเลือดแดงนี้เรียกได้ว่าเป็นแอนติเจน (antigen) ซึ่งแอนติเจนแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน โดยที่คนที่มีหมู่เลือด A ก็จะมีแอนติเจนเป็นชนิด A หมู่เลือด B ก็มีแอนติเจนเป็นชนิด B ถ้ามีทั้งแอนติเจนชนิด A และ B อยู่บนผิวเม็ดเลือดแดงก็จะเป็นคนที่มีหมู่เลือด AB แต่ถ้าไม่มีทั้งสองชนิดก็จะจัดเป็นหมู่เลือด O การกระจายของหมู่เลือดต่างๆ ในแต่ละส่วนของโลกจะแตกต่างกัน ในคนไทยนั้นมีหมู่เลือด AB น้อยที่สุด ส่วนหมู่เลือดที่มีมากที่สุดได้แก่หมู่เลือด O สำหรับการตรวจว่าใครมีหมู่เลือดนั้นก็ทำได้ไม่ยากนัก สามารถตรวจโดยการใช้น้ำยาสำเร็จรูป หากท่านผู้อ่านยังไม่ทราบว่ามีหมู่เลือดของตัวเองวิธีง่ายๆ ก็คือทำการบริจาคเลือด ทางหน่วยงานที่รับบริจาคก็จะทำการตรวจหมู่เลือดและแจ้งผลให้ท่านทราบเลือดที่ท่านบริจาคก็จะถูกแยกเป็นส่วนๆ และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปอย่างคุ้มค่ามากที่สุด

นอกจากแอนติเจนที่อยู่บนผิวของเม็ดเลือดแดงเราพบอีกว่าจะมีสารภูมิคุ้มกันที่เรียกว่า แอนติบอดี (antibody) อยู่ในส่วนน้ำเลือดของแต่ละคนแตกต่างกันด้วย โดยที่คนที่มีหมู่เลือด A มีแอนติบอดีที่สามารถทำปฏิกิริยากับแอนติเจน B ส่วนคนที่มีหมู่เลือด B มีแอนติบอดีที่ทำปฏิกิริยากับแอนติเจน A คนที่มีหมู่เลือด O ก็จะมีแอนติบอดีทั้งสองชนิดในน้ำเลือด ส่วนหมู่เลือด AB ก็จะไม่มีการมีแอนติบอดีทั้งสองชนิด

ความสำคัญของหมู่เลือด

หมู่เลือดนั้นมีความสำคัญในวงการแพทย์มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับการให้เลือดแก่ผู้ที่ต้องการเลือด เนื่องจากแอนติเจนที่อยู่บนผิวของเม็ดเลือดแดงนั้นมีคุณสมบัติในการกระตุ้น ภูมิคุ้มกันเมื่อให้เข้าไปในร่างกายของผู้รับ หากผู้ป่วยได้รับเลือดที่มีหมู่เลือดไม่ตรงกันกับเลือดของผู้ป่วย ร่างกายของผู้ป่วยก็จะตอบสนองต่อเลือดที่ได้รับเข้าไป เสมือนว่าเป็นสิ่งแปลกปลอมที่เข้าไปในร่างกาย ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อต้าน และเป็นอันตรายต่อตัวของผู้ที่ได้รับเลือดเข้าไป นอกจากนี้หมู่เลือดยังสามารถนำไปพิสูจน์การเป็นพ่อแม่ลูกอย่างง่าย ๆ ได้ด้วย อย่างไรก็ตามการพิสูจน์การเป็นพ่อแม่ลูกที่ชัดเจนในบางกรณีนั้นอาจต้อง พิสูจน์ถึงหมู่เลือดย่อยหรือใช้การตรวจดีเอ็นเอ (DNA) ช่วยในการตัดสินใจด้วย

หมู่เลือดยังมีความสำคัญในส่วนของเด็กแรกคลอดที่อาจจะเกิดปฏิกิริยาจากความไม่ เข้ากันของหมู่เลือดแม่และลูกทำให้เม็ดเลือดแดงของเด็กทารกแตก ถ้าเกิดจากการไม่เข้ากันในระบบ ABO อาการก็มักจะไม่น่าห่วงรุนแรง แต่ถ้าเป็นความไม่เข้ากันในระบบ Rh ก็มักจะพบว่ามีอาการที่รุนแรงกว่า

ระบบ Rh

อาร์เอส (Rh) เป็นหมู่เลือดอีกระบบนอกเหนือจาก ABO เมื่อคุณแม่ไปฝากครรภ์ คุณหมอจะเจาะเลือดเพื่อตรวจว่าคุณแม่แต่ละคนมีหมู่เลือดชนิดใด โดยเจาะคู่ทั้ง 2 หมู่เลือด ซึ่งผลการตรวจจะรายงานว่าคุณแม่ มีหมู่เลือดแตกต่างกันอย่างไร เช่น คุณแม่บางรายอาจมีหมู่เลือด O, Rh+ ในขณะที่คุณแม่บางรายมีหมู่เลือด B, Rh- เป็นต้น ซึ่งหมู่เลือดนี้จะ ถ่ายทอดไปยังลูกด้วย โดยหมู่เลือดในระบบ Rh แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

*หมู่เลือด Rh+ (Rh positive) จะมีแอนติเจนอยู่ในเม็ดเลือดแดง เป็นหมู่โลหิตธรรมดา ซึ่งในคนไทยมีหมู่เลือด Rh+ เป็นส่วนมากเกือบร้อยละ 100

*หมู่เลือด Rh- (Rh negative) ไม่มีแอนติเจนอยู่ในเม็ดเลือดแดง เป็นหมู่โลหิตหายากหรือหมู่โลหิตพิเศษ ในคนไทยมีหมู่เลือด Rh- ไม่ถึงร้อยละ 1 ซึ่งในร่างกายของคนที่มีหมู่เลือด Rh- ไม่รู้จักแอนติเจนในเม็ด

เลือดแดง เมื่อได้รับเลือดจากหมู่เลือด Rh+ เข้าไป ร่างกายจะสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อทำลายเม็ดเลือดแดงนั้นๆ เพราะคิดว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม

ทั้งนี้ หมู่เลือด Rh ประกอบด้วยยีนของทั้งฝ่ายพ่อและฝ่ายแม่มาจับคู่กัน ลูกจะมีเลือดกรุ๊ปอะไร เป็น Rh+ หรือ Rh- ก็ขึ้นอยู่กับยีนที่ลูกได้รับจะมียีนฝ่ายที่มีลักษณะเด่นแสดงออกมาเป็นกรุ๊ปเลือดหรือ Rh โดยอาจมีลักษณะด้อยเป็น Rh+ หรือ Rh- แฝงอยู่ด้วยก็ได้

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการตั้งคำถามว่านักเรียนคิดว่าถ้าเอาเลือดของคนที่มีหมู่เลือด A ไปให้คนที่หมู่เลือด B จะเกิดอะไรขึ้น (ให้นักเรียนตอบตามความคิดตัวเอง)

(แนวคำตอบ ถ้าเอาเลือดของคนที่มีหมู่เลือด A ไปให้คนที่หมู่เลือด B จะทำให้เลือดตกตะกอน เนื่องจากแอนติเจนของอีกคนไปตรงกับแอนติบอดีของอีกคน)

(2) ครูชี้แจงให้เรียนว่า วันนี้ครูจะสอนเรื่องระบบหมู่เลือดของมนุษย์

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (60 นาที)

(1) ตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับเลือดและหลอดเลือด และทบทวนความรู้เดิมให้นักเรียน

(2) นักเรียนเปิดหนังสือ ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับระบบหมู่เลือดของมนุษย์ให้นักเรียนฟัง โดยใช้สื่อ PowerPoint

(3) ครูเปิดวิดีโอ เรื่องการตรวจสอบหมู่เลือด ให้นักเรียนดู <https://www.youtube.com/watch?v=xDvIQeeD45k>

(4) นักเรียนรับใบงาน เรื่องระบบหมู่เลือด และลงมือทำใบงาน

(5) สุ่มตัวแทนนักเรียนตอบเฉลยแต่ละข้อบนกระดาน และครูอธิบายเพิ่มเติม

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (15 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ดังนี้ (หมู่เลือดของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 4 หมู่ ได้แก่ หมู่เลือด A, B, AB, และ O สารที่อยู่บนผิวเม็ดเลือดแดงนี้เรียกว่าเป็นแอนติเจน (antigen) โดยที่คนที่มีหมู่เลือด A ก็จะมีแอนติเจนเป็นชนิด A หมู่เลือด B ก็มีแอนติเจนเป็นชนิด B ถ้ามีทั้งแอนติเจนชนิด A และ B อยู่บนผิวเม็ดเลือดแดงก็จะเป็นคนที่มีหมู่เลือด AB แต่ถ้าไม่มีทั้งสองชนิดก็จะจัดเป็นหมู่เลือด O และยังพบอีกว่าจะมีสารภูมิคุ้มกันที่เรียกว่า แอนติบอดี (antibody) อยู่ในส่วนน้ำเลือดของแต่ละคนแตกต่างกันด้วย โดยที่คนที่มีหมู่เลือด A มีแอนติบอดีที่สามารถทำปฏิกิริยากับแอนติเจน B ส่วนคนที่มีหมู่เลือด B มีแอนติบอดีที่ทำปฏิกิริยากับแอนติเจน A คนที่มีหมู่เลือด O ก็จะมีแอนติบอดีทั้งสองชนิดในน้ำเลือด ส่วนหมู่เลือด AB ก็จะไม่มีความต้านทานทั้งสองชนิด)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (25 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบเลือด Rh กับการตั้งครรภ์ ดังนี้ (Rh กับการตั้งครรภ์ ไม่ว่าคุณแม่จะมีเลือดกรุ๊ป Rh+ หรือ Rh- ก็สามารถตั้งครรภ์ได้ตามปกติ ถ้าทั้งคุณพ่อและคุณแม่เป็น Rh+ หรือ Rh- ทั้งคู่ หรือคุณแม่เป็น Rh+ จะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ ยกเว้นคุณแม่ที่มีกรุ๊ปเลือด Rh- แต่ลูกในครรภ์มีกรุ๊ปเลือด Rh+ (เพราะอาจได้รับลักษณะเด่นมาจากคุณพ่อ) อาจทำให้เกิดปัญหาเลือดแม่และลูกไม่เข้ากันจึงต้องระวังเป็นพิเศษ เพราะหากเลือดของลูกที่เป็น Rh+ เข้าสู่ร่างกายของแม่ทางรกหรือสายสะดือ

จากการเจาะน้ำคร่ำหรือในการคลอด จะทำให้ร่างกายคุณแม่สร้างภูมิต้านทานขึ้นมาทำลายเม็ดเลือดแดงของลูก

การป้องกันที่ดีที่สุดคือ การไปฝากครรภ์ตั้งแต่เนิ่นๆ หากตรวจพบการไม่เข้ากันของเลือดแม่และลูกในการตั้งครรภ์ครั้งแรก คุณหมอจะฉีดยาลดการสร้างภูมิต้านทานต่อเลือดของลูกให้เมื่อตั้งครรภ์ 28 สัปดาห์หรือหลังคลอดภายใน 72 ชั่วโมง เพื่อป้องกันไม่ให้เลือดของแม่ไปทำลาย เม็ดเลือดแดงของลูกในการตั้งครรภ์ครั้งถัดไป แต่ก็ไม่มีปัญหาใดๆ สำหรับการคลอด ซึ่งคุณแม่ที่มีกลุ่มเลือด Rh- ยังสามารถคลอดได้ตามปกติ

ในการตั้งครรภ์ครั้งแรกอาจไม่มีอาการผิดปกติใด แต่การตั้งครรภ์ที่ 2 คุณหมอจะเจาะเลือดคุณแม่เป็นระยะและฉีดยาเพื่อลดการสร้างภูมิต้านทานเลือดของลูก รวมทั้งการเจาะน้ำคร่ำและเจาะเลือดลูกเพื่อดูความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง เพราะภูมิต้านทานที่ร่างกายของแม่ สร้างขึ้นมาจะเข้าไปทำลายเม็ดเลือดแดงภายในร่างกายของลูกที่อยู่ในกลุ่ม Rh+ ให้แตกตัว ลูกจะมีภาวะซีด โลหิตจาง หัวใจทำงานหนักเพื่อ สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย อาจทำให้เกิดอาการบวม น้ำ ตับ, ม้ามโต หัวใจวาย หรือรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตในครรภ์ได้)

8.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

- (1) ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
- (2) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (3) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบกิจกรรม เรื่องระบบหมู่เลือด
- (2) สื่อการสอน PowerPoint
- (3) หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1
- (4) วิดีโอ เรื่องการตรวจสอบหมู่เลือด

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบาย หลักการให้เลือดระหว่าง บุคคลได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของใบงาน	ใบงาน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการ แสดงวิธีคิดการหาหมู่ เลือดของมนุษย์ได้	สังเกตทักษะในการ แสดงวิธีคิดการหาหมู่ เลือดของมนุษย์	แบบประเมินสังเกต ทักษะในการแสดงวิธี คิดการหาหมู่เลือด ของมนุษย์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมุ่งมั่นในการ ทำงาน มีวินัยในการ เรียน	ประเมินความตั้งใจใน การทำงาน และความ ตรงต่อเวลา	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)
นักเรียนสามารถอธิบายหลักการให้เลือดระหว่างบุคคลได้	นักเรียนสามารถอธิบายหลักการให้เลือดระหว่างบุคคลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายหลักการให้เลือดระหว่างบุคคลได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายหลักการให้เลือดระหว่างบุคคลได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการแสดงวิธีคิดการหาหมู่เลือดของมนุษย์ได้	นักเรียนมีทักษะในการแสดงวิธีคิดการหาหมู่เลือดของมนุษย์ได้อย่างถูกต้องทั้งหมด (8-10 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการแสดงวิธีคิดการหาหมู่เลือดของมนุษย์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการแสดงวิธีคิดการหาหมู่เลือดของมนุษย์ได้น้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	ความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงต่อเวลาทุกครั้ง(4 คะแนน)	ความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงต่อเวลาบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน และส่งงานไม่ตรงต่อเวลา(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถอธิบายหลักการให้เลือดระหว่างบุคคลได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการแสดงวิธีคิดการหาหมู่เลือดของมนุษย์ได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงานและมีวินัยในการเรียน

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

(.....)

...../...../.....

ใบงาน เรื่องระบบหมู่เลือด

จงแสดงวิธีการหาหมู่เลือดดังต่อไปนี้

1. แม่มีเลือดหมู่เลือด A ส่วนพ่อมีหมู่เลือด B ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสมีหมู่เลือดอะไรได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แม่มีเลือดหมู่เลือด AB ส่วนพ่อมีหมู่เลือด A ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสมีหมู่เลือดอะไรได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แม่มีเลือดหมู่เลือด B ส่วนพ่อมีหมู่เลือด O ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสมีหมู่เลือดอะไรได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงทำเครื่องหมาย✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย✗ หน้าข้อที่ผิด

- 1.....ถ้าแม่มีหมู่เลือดที่มีแอนติเจนชนิด A แสดงว่าแม่มีหมู่เลือดที่มีแอนติบอดี B
- 2.....แอนติบอดีคือสารภูมิคุ้มกันที่อยู่นบนผิวเม็ดเลือด ส่วนแอนติเจนคือสารก่อภูมิคุ้มกันที่ต้านทานอยู่ในส่วนน้ำเลือด
- 3.....คนที่หมู่เลือด AB สามารถที่จะให้เลือดให้กับคนที่หมู่เลือดใดก็ได้
- 4.....หมู่เลือด O เป็นหมู่เลือดที่มีแอนติเจน ส่วนหมู่เลือด AB เป็นหมู่เลือดที่ไม่มีแอนติบอดี

เฉลยใบงาน

1. แม่มีเลือดหมู่เลือด A ส่วนพ่อมีหมู่เลือด B ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสมีหมู่เลือดอะไรได้บ้าง

ตอบ A ,B ,O

2. แม่มีเลือดหมู่เลือด AB ส่วนพ่อมีหมู่เลือด A ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสมีหมู่เลือดอะไรได้บ้าง

ตอบ A ,B ,AB

3. แม่มีเลือดหมู่เลือด B ส่วนพ่อมีหมู่เลือด O ลูกที่เกิดมาจะมีโอกาสมีหมู่เลือดอะไรได้บ้าง

ตอบ B ,O

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด

- 1 ✓ ถ้าแม่มีหมู่เลือดที่มีแอนติเจนชนิด A แสดงว่าแม่มีหมู่เลือดที่มีแอนติบอดี B
- 2 ✗ แอนติบอดีคือสารก่อภูมิคุ้มกันที่อยู่นอกผิวเม็ดเลือด ส่วนแอนติเจนคือสารภูมิคุ้มกันอยู่ในส่วนน้ำเลือด
- 3 ✗ คนที่มีหมู่เลือด AB สามารถที่จะให้เลือดให้กับคนที่มีหมู่เลือดใดก็ได้
- 4 ✗ หมู่เลือด O เป็นหมู่เลือดที่มีแอนติเจน ส่วนหมู่เลือด AB เป็นหมู่เลือดที่ไม่มีแอนติบอดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบหัวใจ

เวลา 120 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง

3. สาระสำคัญ

หัวใจ เป็นอวัยวะที่เป็นกล้ามเนื้อลายที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ มีขนาดเท่ากำปั้น ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดให้ไหลเวียนไปยังอวัยวะต่างๆ ในร่างกายอย่างต่อเนื่อง และทั่วถึง หัวใจแบ่งออกเป็น 4 ห้อง ได้แก่ ด้านบน 2 ห้อง และด้านล่างอีก 2 ห้อง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของหัวใจได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถสร้างกล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติเพื่อดูการทำงานของหัวใจได้ (P)
- (3) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้

7. สาระการเรียนรู้

หัวใจ เป็นอวัยวะที่เป็นกล้ามเนื้อลายที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ มีขนาดเท่ากำปั้น ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดให้ไหลเวียนไปยังอวัยวะต่างๆในร่างกายอย่างต่อเนื่อง และทั่วถึง ทุกๆวันหัวใจจะเต้นประมาณ 100,000 ครั้ง สูบฉีดเลือดประมาณ 2,000 แกลลอน หัวใจของมนุษย์อยู่บริเวณช่องอกค่อนข้างไปทางซ้าย แบ่งออกเป็น 4 ห้อง ได้แก่ ด้านบน 2 ห้อง และด้านล่างอีก 2 ห้อง มีหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย โดยทำให้เกิดความดันเลือดในหลอดเลือดแดง เพื่อให้เลือดเคลื่อนที่ไปยังอวัยวะส่วนต่างๆของร่างกายได้ทั่วถึง ส่วนหัวใจแต่ละห้องมีหน้าที่ดังนี้

- หัวใจห้องบนขวา (right atrium) ทำหน้าที่รับเลือดจากหลอดเลือดดำที่ส่งมาจากร่างกายช่วงบน คือ หัว แขน และช่วงล่าง คือ ขา ลำตัว และส่งไปยังหัวใจห้องล่างขวาโดยผ่านลิ้นหัวใจไตรคัสปิด
- หัวใจห้องล่างขวา (right ventricle) ตำแหน่งของหัวใจห้องนี้จะอยู่ด้านหน้าสุดของหัวใจ ทำหน้าที่รับเลือดต่อจากหัวใจห้องบนขวา และส่งเลือดไปยังปอดโดยผ่านลิ้นหัวใจพัลโมนารี
- หัวใจห้องบนซ้าย (left atrium) ตำแหน่งหัวใจห้องบนซ้าย จะอยู่ด้านหลังสุดและเป็นห้องหัวใจที่มีขนาดเล็กสุดเมื่อเทียบกับหัวใจห้องอื่นๆ ทำหน้าที่รับเลือดที่มีออกซิเจนจากปอด ซึ่งส่งมาทางหลอดเลือดแดง โดยผ่านลิ้นหัวใจไบคัสปิด
- หัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricle) เป็นห้องหัวใจที่มีผนังหัวใจที่หนาที่สุดและมีขนาดใหญ่ที่สุด ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดที่มีออกซิเจนที่ได้รับจากหัวใจห้องบนซ้ายไปยังส่วนต่างๆของร่างกายโดยผ่านลิ้นหัวใจเอออร์ติก ไปตามเส้นเลือดแดงใหญ่หรือเส้นเลือดเอออร์ตา

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการตั้งคำถามให้นักเรียนว่า ใครรู้บ้างว่าเลือดที่ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายจะกลับเข้าสู่หัวใจห้องใด **(ให้นักเรียนตอบตามความคิดตัวเอง)**

(แนวคำตอบ) เลือดที่ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายจะกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา

(2) ครูชี้แจงให้เรียนว่า วันนี้ครูจะเรื่องของระบบไหลเวียนเลือดในร่างกาย และจะให้นักเรียนได้ส่งดูการเต้นหรือการบีบตัวของหัวใจด้วย

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (60 นาที)

(1) ตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับเลือดและหลอดเลือด และทบทวนความรู้เดิมให้นักเรียน

(2) นักเรียนเปิดหนังสือ ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบหัวใจให้นักเรียนฟัง โดยใช้สื่อ PowerPoint

(3) นักเรียนทุกคนนำโทรศัพท์ขึ้นมาโหลดแอป AR Medical และครูอธิบายวิธีการทำล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติและวิธีการส่งดูให้นักเรียน

(4) นักเรียนรับวัสดุอุปกรณ์ที่จะทำล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติ และลงมือประกอบล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติ

(5) นักเรียนส่งดูการทำงานของหัวใจ

8.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ดังนี้ (จะเห็นได้ว่ารูปร่างของหัวใจมีลักษณะคล้ายดอกบัวตูม มีหลอดเลือดต่างๆที่เชื่อมกับหัวใจ หัวใจห้องบนจะมีการบีบตัวเล็กน้อยก่อนเพื่อให้

เลือดไหลลงสู่หัวใจห้องล่าง และหัวใจห้องล่างจะมีการบีบตัวแรงเพื่อให้เลือดไปยังปอดและส่วนต่างๆของร่างกาย)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (30 นาที)

- (1) ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจตีบโดยมีรูปภาพให้นักเรียนดู
- (2) นักเรียนรับใบงาน เรื่องกระบวนการทำงานของหัวใจ และลงมือทำใบงาน

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

- (1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงาน โดยสุ่มตัวแทนนักเรียนตอบคำถามแต่ละข้อ พร้อมให้นักเรียนตรวจความถูกต้อง
- (2) ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
- (3) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (4) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบกิจกรรม เรื่องกระบวนการทำงานของหัวใจ
- (2) สื่อการสอน PowerPoint
- (3) หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1
- (4) กล้องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติ
- (5) โทรศัพท์มือถือที่มีแอป AR Medical
- (6) วิดีโอเกี่ยวกับการไหลเวียนเลือดของหัวใจมนุษย์

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบาย กระบวนการทำงานของ หัวใจได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของใบงาน	ใบงาน เรื่อง กระบวนการทำงาน ของหัวใจ	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสร้าง กล่องภาพอวัยวะภายใน แบบสามมิติเพื่อดูการ ทำงานของหัวใจได้	สังเกตการสร้างกล่อง ภาพอวัยวะภายในแบบ สามมิติ	แบบประเมินสังเกต การสร้างกล่องภาพ อวัยวะภายในแบบ สามมิติ	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย ในการเรียน	ประเมินพฤติกรรมบ่งชี้ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	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)
นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของหัวใจได้	นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของหัวใจได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายกระบวนการทำงานของหัวใจได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายกระบวนการทำงานของหัวใจได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถสร้างกล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติเพื่อการทำงานหัวใจได้	นักเรียนสามารถสร้างกล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติได้อย่างถูกต้องทั้งหมด (8-10 คะแนน)	นักเรียนสร้างกล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนสร้างกล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติได้น้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการเรียน	นักเรียนตั้งใจฟังครูอธิบายและส่งงานตรงต่อเวลาทุกครั้ง(4 คะแนน)	นักเรียนตั้งใจฟังครูอธิบายและส่งงานตรงต่อเวลาบางครั้ง(2-3 คะแนน)	นักเรียนไม่ตั้งใจฟังครูอธิบาย และส่งงานไม่ตรงต่อเวลา(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) นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของหัวใจได้

ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ด้าน (P) นักเรียนสามารถสร้างกล่องภาพอวัยวะภายในแบบสามมิติเพื่อดูการทำงานของหัวใจได้

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

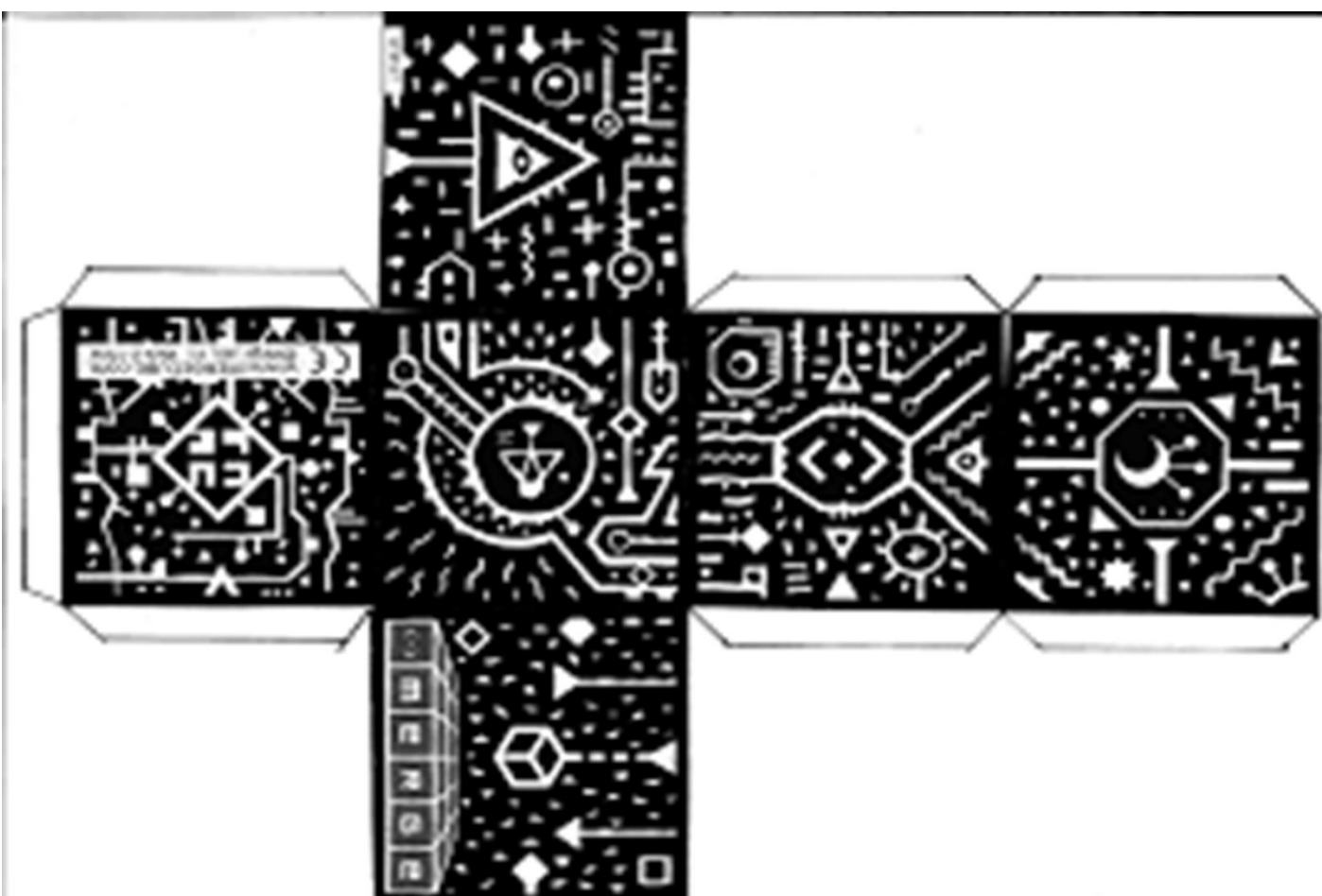
.....

.....

.....

.....

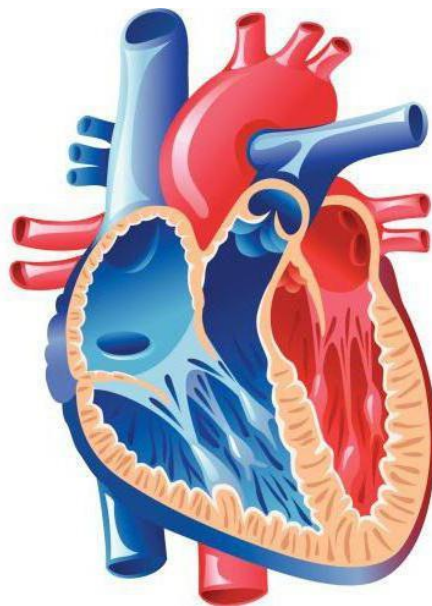
ลงชื่อ.....ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)
...../...../.....



ใบงาน เรื่องกระบวนการทำงานของหัวใจ

1. จงชี้ส่วนประกอบและนำคำในกรอบสี่เหลี่ยมไปเติมให้ถูกต้องสมบูรณ์

หัวใจห้องบนขวา	หัวใจห้องบนซ้าย	หัวใจห้องล่างขวา	หัวใจห้องล่างซ้าย
ลิ้นหัวใจไตรคัสปิด	ลิ้นหัวใจไบคัสปิด	ลิ้นหัวใจเอออร์ติก	หลอดเลือดดำ
ซูพีเรียเวนาคาวา	อินฟีเรียเวนาคาวา	หลอดเลือดเอออร์ตา	หลอดเลือดแดง



2. จงเติมประโยคต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

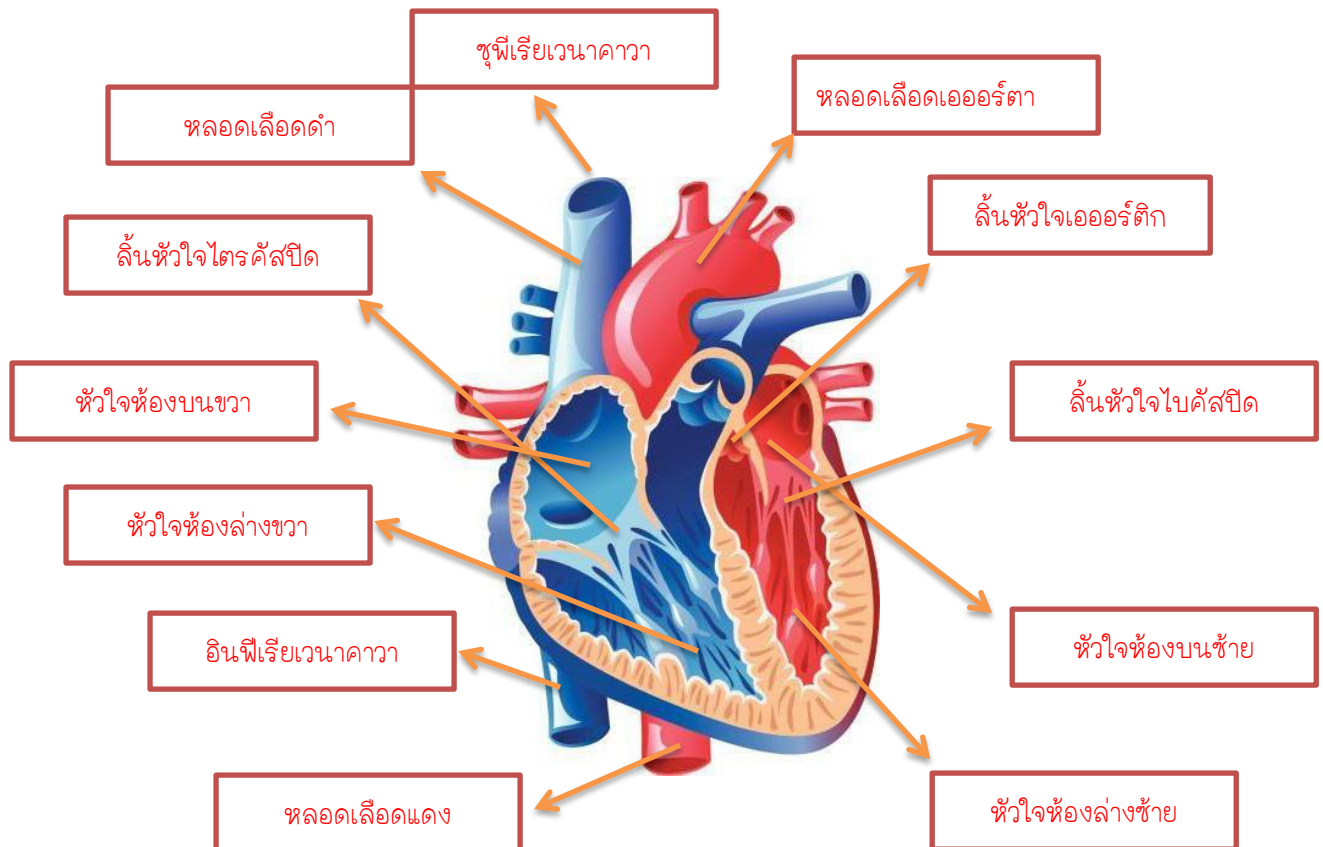
หัวใจ มีลักษณะคล้าย.....แบ่งเป็น.....ทำหน้าที่.....
 ตั้งอยู่บริเวณ.....เอียงไปทางซ้ายของแนวกลางตัว การไหลเวียนของเลือดจะไหลเวียนไป
 ห้อง.....ลงสู่ห้อง.....โดยมี.....คอยปิดกั้นไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ

หัวใจแต่ละห้องมีหน้าที่ ดังนี้

- 1.หัวใจห้องบนขวา มีหน้าที่.....ที่ผ่านการฟอกที่ปอด (เลือดดี O_2 สูง CO_2 ต่ำ)
- 2.หัวใจห้องบนซ้าย มีหน้าที่.....ที่ร่างกายใช้แล้ว (เลือดดี O_2 ต่ำ CO_2 สูง)
- 3.หัวใจห้องล่างขวา มีหน้าที่.....ไปฟอกที่ปอด (เลือดดี O_2 ต่ำ CO_2 สูง)
- 4.หัวใจห้องล่างซ้าย มีหน้าที่.....ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย (เลือดดี O_2 สูง CO_2 ต่ำ)

เฉลยใบงาน

หัวใจห้องบนขวา	หัวใจห้องบนซ้าย	หัวใจห้องล่างขวา	หัวใจห้องล่างซ้าย
ลิ้นหัวใจไตรคัสปิด	ลิ้นหัวใจไบคัสปิด	ลิ้นหัวใจเอออร์ติก	หลอดเลือดดำ
ซูพีเรียเวนาคาวา	อินฟีเรียเวนาคาวา	หลอดเลือดเอออร์ตา	หลอดเลือดแดง



2. จงเติมประโยคต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

หัวใจ มีลักษณะคล้าย ดอกบัวตูม แบ่งเป็น 4 ห้อง ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย ตั้งอยู่บริเวณช่องอก เอียงไปทางซ้ายของแนวกลางตัว การไหลเวียนของเลือดจะไหลเวียนไปห้องบน ลงสู่ห้องล่าง โดยมีลิ้นหัวใจคอยปิดกั้นไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ

หัวใจแต่ละห้องมีหน้าที่ ดังนี้

- 1.หัวใจห้องบนซ้าย มีหน้าที่ **รับเลือด** ที่ผ่านการฟอกที่ปอด (เลือดดี O_2 สูง CO_2 ต่ำ)
- 2.หัวใจห้องบนขวา มีหน้าที่ **รับเลือด** ที่ร่างกายใช้แล้ว (เลือดดี O_2 ต่ำ CO_2 สูง)
- 3.หัวใจห้องล่างขวา มีหน้าที่ **ส่งเลือด** ไปฟอกที่ปอด (เลือดดี O_2 ต่ำ CO_2 สูง)
- 4.หัวใจห้องล่างซ้าย มีหน้าที่ **ส่งเลือด** ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย (เลือดดี O_2 สูง CO_2 ต่ำ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์
แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราการเต้นของหัวใจ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
เวลา 60 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/8 ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติ และหลังทำกิจกรรม

3. สาระสำคัญ

อัตราการเต้นของหัวใจ คือ อัตราความเร็วของการบีบตัวของหัวใจเพื่อสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีหน่วยในการวัดเป็นครั้งต่อนาที ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจของคนเรานั้นเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่เราทำ ไม่ว่าจะเป็นการ ยืน นั่ง เดิน นอน และขึ้นอยู่กับสภาวะความเครียด รวมทั้งสุขภาพร่างกายโดยรวมของคนเรา

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจของมนุษย์ได้ (K)
- (2) นักเรียนสามารถทำการทดลองอัตราการเต้นของหัวใจได้ (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. สาระการเรียนรู้

ขณะที่หัวใจบีบตัวจะทำให้เกิดแรงส่งเลือดมายังหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ แรงที่มากระทบผนังหลอดเลือดจะทำให้หลอดเลือดขยายตัวเพื่อรับเลือดและหดตัวเพื่อส่งเลือดต่อไปตามจังหวะการบีบตัวของหัวใจแต่ละครั้ง การขยายตัวและการหดตัวของเลือดอย่างเป็นจังหวะเรียกว่า ซีพจร อัตราการเต้นของหัวใจสามารถวัดได้จากการจับซีพจรในหนึ่งหน่วยเวลา

อัตราการเต้นของหัวใจ คือ อัตราความเร็วของการบีบตัวของหัวใจเพื่อสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีหน่วยในการวัดเป็นครั้งต่อนาที ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจของคนเรานั้นเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่เราทำ ไม่ว่าจะเป็นการ ยืน นั่ง เดิน นอน และขึ้นอยู่กับสภาวะความเครียด รวมทั้งสุขภาพร่างกายโดยรวมของคนเรา การจับซีพจรสามารถจับได้ที่บริเวณต่างๆ เช่น ข้อมือ ข้อพับศอก ข้างคอ ข้างหนีบ หลังเท้า แต่โดยปกติก็มักจับที่ข้อมือ

อัตราการเต้นของหัวใจไม่เพียงแต่ช่วยให้เราทราบได้ถึงสภาวะความผิดปกติของร่างกายของเราเท่านั้น แต่มันยังช่วยบ่งบอกถึงสุขภาพของหัวใจได้อีกด้วย ยิ่งหัวใจเต้นเร็วก็แปลว่าประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อหัวใจของเราไม่ดีพอที่จะสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกายได้อย่างเพียงพอ ตรงข้ามกับหัวใจเต้นช้าที่แปลว่ากล้ามเนื้อหัวใจของเราสามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกายได้โดยไม่ต้องบีบตัวบ่อยๆ ตัวอย่างเช่นนักกีฬาและผู้ที่ย่อยอาหารง่าย คนเหล่านี้จะมีอัตราการเต้นของหัวใจที่ต่ำ แต่กลับมีสุขภาพแข็งแรงเนื่องมาจากหัวใจของพวกเขาไม่จำเป็นต้องบีบตัวเพื่อสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกายบ่อยๆ

อัตราการเต้นของหัวใจของคนปกติขณะพักจะอยู่ระหว่าง 60-100 ครั้งต่อนาที และมีจังหวะการเต้นคงที่สม่ำเสมอ อัตราการเต้นของหัวใจในละคนอาจไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ นอกจากนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมทำอยู่ด้วยเช่นกัน

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนดูรูปภาพคนออกกำลังกายกับคนที่นั่งอยู่เฉยๆ และตั้งคำถามว่า นักเรียนคิดว่าคนทั้ง 2 คน ใน 2 ภาพนี้ มีอัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกันหรือไม่ (ให้นักเรียนตอบตามความคิดตัวเอง)



(แนวคำตอบ คนทั้ง 2 คนนี้ มีอัตราการเต้นของหัวใจที่ต่างกัน คนที่ออกกำลังกายจะมีอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าคนที่นั่งเฉยๆ)

(2) ครูชี้แจงให้เรียนว่า วันนี้ครูจะเรื่องอัตราการเต้นของหัวใจของมนุษย์

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (35 นาที)

(1) ตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของหัวใจ

(2) นักเรียนเปิดหนังสือ ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจให้นักเรียนฟัง โดยใช้สื่อการสอน PowerPoint

(3) นักเรียนทำกิจกรรมหน้า 64 และ 65 โดยกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนลุก-นั่ง 20 ครั้ง แล้วค่อยจับวัดชีพจร และให้ตอบคำถามท้ายกิจกรรมทั้ง 2 ตอน ลงในสมุดของนักเรียนเอง

(4) ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาสรุปผลการทำกิจกรรม

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (5นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและสรุปความรู้ดังนี้ (จากกิจกรรมนักเรียนจะเห็นได้ว่าขณะที่เรายู่เฉยๆอัตราการเต้นของหัวใจจะอยู่ในช่วงประมาณ 72 ครั้งต่อนาที แต่ถ้าออกกำลังกายจะมีอัตราการเต้นของหัวใจที่ช้าลง แต่จะไม่ต่ำกว่า 60 ครั้งต่อนาที)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความดันของเลือดของมนุษย์ อธิบายดังนี้ (ในขณะที่หัวใจบีบตัวเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ หัวใจคลายตัวเพื่อรับเลือด จะทำให้เกิดแรงที่เลือดกระทำต่อผนังหลอดเลือด เรียกว่า ความดันเลือด ซึ่งประกอบด้วย 2 ค่า ค่าแรกเป็นความดันสูงสุดขณะหัวใจบีบตัวหรือเรียกว่า ความดันซิสโตลิก หรือตัวบน ส่วนค่าหลังเป็นความดันขณะที่หัวใจคลายตัว หรือความดันแอสโตลิก หรือตัวล่าง คนปกติจะมีความดันเลือดประมาณ 80/120 มิลลิเมตรปรอท ถ้าคนที่มีความดันเลือดต่ำจะอยู่ที่ 60/90 มิลลิเมตรปรอท และถ้าคนที่มีความดันเลือดสูงจะอยู่ที่ 90/140 มิลลิเมตรปรอท)

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (5นาที)

- (1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยคำถามท้ายกิจกรรม
- (2) ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
- (3) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม
- (4) ครูสังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

9. สื่อการเรียนรู้

- (1) สื่อการสอน PowerPoint
- (3) หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถอธิบาย อัตราการเต้นของหัวใจ ของมนุษย์ได้	ตรวจสอบความถูกต้อง ของคำถามท้าย กิจกรรม	คำถามท้ายกิจกรรม	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถทำการ ทดลองอัตราการเต้นของ หัวใจได้	สังเกตการทำการ ทดลองอัตราการเต้น ของหัวใจ	แบบประเมินสังเกต การทำการทดลอง อัตราการเต้นของ หัวใจ	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย ในการเรียน	ประเมินพฤติกรรมบ่งชี้ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	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)
นักเรียนสามารถอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจของมนุษย์ได้	นักเรียนสามารถอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจของมนุษย์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจของมนุษย์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจของมนุษย์ได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถทำการทดลองอัตราการเต้นของหัวใจได้	นักเรียนสามารถทำการทดลองอัตราการเต้นของหัวใจได้อย่างถูกต้องทั้งหมด (8-10 คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองอัตราการเต้นของหัวใจได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนทำการทดลองอัตราการเต้นของหัวใจได้น้อย (ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการเรียน	นักเรียนตั้งใจฟังครูอธิบายและส่งงานตรงต่อเวลาทุกครั้ง(4 คะแนน)	นักเรียนตั้งใจฟังครูอธิบายและส่งงานตรงต่อเวลาบางครั้ง(2-3 คะแนน)	นักเรียนไม่ตั้งใจฟังครูอธิบาย และส่งงานไม่ตรงต่อเวลา(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
ต่ำกว่า 2 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) นักเรียนสามารถอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจของมนุษย์ได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนสามารถทำการทดลองอัตราการเต้นของหัวใจได้

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.....

รายนามนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาเหตุ-ปัญหา	แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)
(.....)

ความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา

ความคิดเห็นจากผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อวัยวะและหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์

เวลา 120 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/12 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง

3. สาระสำคัญ

เมื่อมนุษย์เจริญเติบโตจากวัยเด็กเข้าสู่วัยรุ่นหนุ่มสาว จะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะของร่างกายภายนอกได้อย่างชัดเจน แล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างภายในของระบบสืบพันธุ์ทั้งเพศชายและเพศหญิง อวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศชาย ได้แก่ อัณฑะ หลอดเก็บอสุจิ หลอดนำอสุจิ องคชาติ ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ ต่อมลูกหมาก และต่อมคาวเปอร์ และอวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง ได้แก่ รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก ปากมดลูก และช่องคลอด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและหญิงได้ (K)
- (2) นักเรียนมีทักษะในการเล่นเกมที่ครูกำหนดให้ได้ (P)
- (3) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน (A)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

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

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สารการเรียนรู้

เมื่อมนุษย์เจริญเติบโตจากวัยเด็กเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะของร่างกายภายนอกได้อย่างชัดเจน ทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิงมากขึ้น นอกจากลักษณะภายนอกแล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างภายในของระบบสืบพันธุ์อีกด้วย

อวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ระบบสืบพันธุ์เพศชาย ประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ อัณฑะ หลอดเก็บอสุจิ หลอดนำอสุจิ องคชาติ ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ ต่อมลูกหมาก และต่อมคาวเปอร์ โดยอัณฑะ (testis) ทำหน้าที่สร้างอสุจิซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ อสุจิที่สร้างขึ้นจะถูกส่งไปเก็บไว้ที่หลอดเก็บอสุจิ เพื่อให้อสุจิเจริญเติบโตเต็มที่ อสุจิจะเคลื่อนที่จากหลอดเก็บอสุจิไปตามหลอดนำอสุจิ ในระหว่างเคลื่อนที่จะมีของเหลวที่สร้างจากต่อมหลายชนิด ได้แก่ ของเหลวจากต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิสำหรับเป็นอาหารของอสุจิ ของเหลวจากต่อมลูกหมากเพื่อปรับความเป็นกรดในช่องคลอดของเพศหญิงให้เป็นกลาง และของเหลวจากต่อมคาวเปอร์ซึ่งช่วยหล่อลื่นขณะมีเพศสัมพันธ์ ของเหลวจากต่อมดังกล่าวจะรวมกับอสุจิ เรียกว่า น้ำอสุจิแล้วจะเคลื่อนที่ไปตามท่อปัสสาวะในองคชาติและหลั่งออกสู่ภายนอกร่างกาย

อวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง ประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก ปากมดลูก และช่องคลอด โดยรังไข่ (ovary) มีอยู่ 2 ข้าง แต่ละข้างอยู่ใกล้กับท่อนำไข่ที่มีลักษณะเป็นปากแตร รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เมื่อเกิดการตกไข่ เซลล์ไข่จากเคลื่อนที่จากรังไข่ไปตามท่อนำไข่ ซึ่งมีปลายข้างหนึ่งเปิดเข้าสู่มดลูก มดลูกมีผนังหนาประกอบด้วยกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อด้านในซึ่งสามารถแบ่งตัวได้เพื่อรองรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ ส่วนบริเวณที่มดลูกติดต่อกับช่องคลอด เรียกว่าปากมดลูก

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

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการเปิดวิดีโอเกี่ยวกับการปฏิสนธิให้นักเรียนดู และทบทวนความรู้ก่อนเรียนหน้า 98

(2) ครูชี้แจงให้เรียนว่า วันนี้ครูจะเรื่องระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (60 นาที)

(1) ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับหน้าที่และอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายและหญิงให้นักเรียนฟัง และให้นักเรียนดูรูปภาพในหนังสือหน้า 99-100 ตาม

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม ครูแจกบัตรคำให้นักเรียนทุกกลุ่ม

(3) ครูอธิบายกฎการเล่นเกมให้นักเรียนฟัง ให้ตัวแทนกลุ่มออกมาเขียนเลข 1-10 ไว้บนกระดาน โดยครูจะมีคำถามเกี่ยวกับหน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ 10 ข้อ และมีบัตรคำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกลุ่มละ 10 ใบ เริ่มเกมโดยครูจะอ่านคำถามให้นักเรียนฟัง แล้วให้ตัวแทนกลุ่ม 1 คน เอาบัตรคำที่ตรงกับ

คำถามไปติดบนกระดานตามหมายเลขที่เขียนไว้ตามลำดับ โดยแต่ละข้อจะมีการกำหนดเวลา 20 วินาที คนเอาไปติดแต่ละครั้งจะไม่ซ้ำคนเดิม ทำจนครบ 10 คำถาม แล้วดูว่ากลุ่มไหนได้คะแนนสูงสุด

(4) ให้ตัวแทนนักเรียนผู้ชาย 1 คน และผู้หญิง 1 คน บอกประโยชน์ที่ได้จากเกม

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและสรุปความรู้ดังนี้ (นักเรียนจะเห็นได้ว่าเกมที่ได้ทำไปเราจะได้ใช้ทั้ง ความคิด ปฏิภาณไหวพริบ ใช้กำลังกล้ามเนื้อ และที่สำคัญคือได้ทบทวนความรู้เกี่ยวกับหน้าที่และองค์ของอวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์)

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (30 นาที)

(1) ครูเพิ่มเติมความรู้ให้นักเรียนโดยให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่องทำหมันแล้วจะมีลูกได้ไหม

(2) นักเรียนรับใบงาน เรื่องอวัยวะของระบบสืบพันธุ์ และลงมือทำใบงาน

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

(1) นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงาน พร้อมให้นักเรียนตรวจความถูกต้อง

(2) ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

(3) นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัยและยังไม่รู้และครูอธิบายเพิ่มเติม

9. สื่อการเรียนรู้

(1) ใบงาน เรื่องอวัยวะของระบบสืบพันธุ์

(2) สื่อการสอน PowerPoint

(3) หนังสือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ม.2 เล่ม 1

(4) วิดีโอ เรื่องทำหมันแล้วจะมีลูกได้ไหม

(5) ใบคำถาม 1 ใบ บัตรคำเกี่ยวกับอวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์ 10 ใบ

10. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและหญิงได้	ตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน	ใบงาน เรื่องอวัยวะของระบบสืบพันธุ์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนมีทักษะในการเล่นเกมที่ครูกำหนดให้ได้	สังเกตการทักษะในการเล่นเกมนักเรียน	แบบประเมินสังเกตการทักษะในการเล่นเกมนักเรียน	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน
3.ด้านคุณลักษณะ(A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัยในการเรียน	ประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป	ครูผู้สอน

11. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินด้าน K

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและหญิงได้	นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและหญิงได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(8-10คะแนน)	นักเรียนบอกองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและหญิงได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่(5-7คะแนน)	นักเรียนบอกองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและหญิงได้เพียงส่วนน้อย(ต่ำกว่า5คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน P

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมีทักษะในการเล่นเกมที่ครูกำหนดให้ได้	นักเรียนมีทักษะในการเล่นเกมที่ครูกำหนดให้ได้ถูกต้องทั้งหมด (8-10 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการเล่นเกมที่ครูกำหนดให้ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (5-7 คะแนน)	นักเรียนมีทักษะในการเล่นเกมที่ครูกำหนดให้ได้น้อย(ต่ำกว่า 5 คะแนน)

*หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินด้าน A

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน	ความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงต่อเวลาทุกครั้ง(4 คะแนน)	ความตั้งใจในการทำงานและส่งงานตรงต่อเวลาบางครั้ง(2-3 คะแนน)	ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน และส่งงานไม่ตรงต่อเวลา(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) นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศชายและหญิงได้

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

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

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

ด้าน (P) นักเรียนมีทักษะในการเล่นเกมที่ครูกำหนดให้ได้

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

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

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

ด้าน (A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน และมีวินัยในการเรียน

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
(.....)
...../...../.....

คำถาม เรื่องระบบสืบพันธุ์

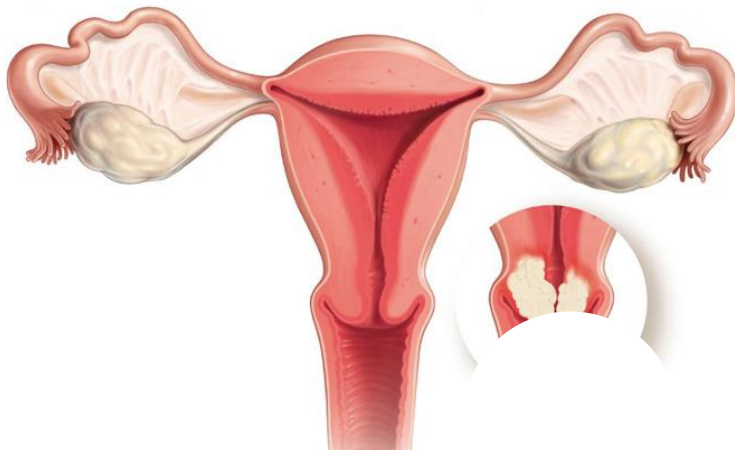
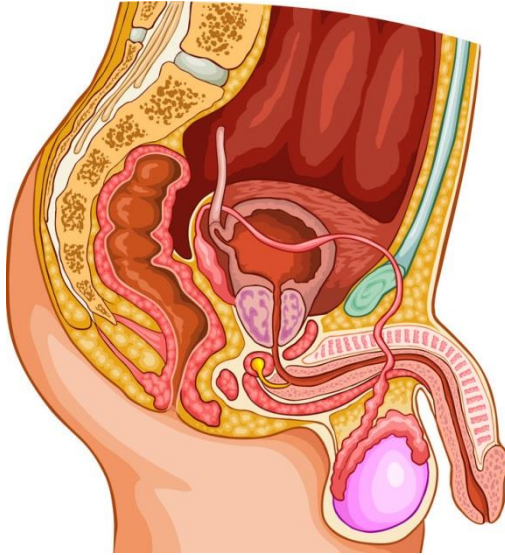
❖ ตัวหนังสือสีดำคือคำถาม

❖ ตัวหนังสือสีแดงคือคำตอบ

1. อัณฑะ ทำหน้าที่สร้างอสุจิซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
2. หลอดเก็บอสุจิ ทำหน้าที่เก็บอสุจิที่สร้างขึ้นจากอัณฑะ
3. ปากมดลูก เป็นบริเวณที่มดลูกติดต่อกับช่องคลอด
4. รังไข่ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
5. ต่อมลูกหมาก ทำหน้าที่สร้างของเหลวที่ช่วยปรับความเป็นกรดในช่องคลอดของเพศหญิงให้เป็นกลาง
6. ท่อนำไข่ ส่วนที่มีลักษณะเป็นเหมือนปากแตร เป็นบริเวณที่มีการปฏิสนธิ
7. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ ทำหน้าที่ผลิตของเหลวสำหรับเป็นอาหารของอสุจิ
8. มดลูก บริเวณที่มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ
9. หลอดนำอสุจิ ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของอสุจิที่เคลื่อนที่มาจากหลอดเก็บอสุจิ
10. ต่อมคาวเปอร์ ทำหน้าที่สร้างของเหลวซึ่งช่วยหล่อลื่นขณะมีเพศสัมพันธ์

ใบงาน เรื่องอวัยวะของระบบสืบพันธุ์

คำชี้แจง : จงเขียนชื่อส่วนประกอบของอวัยวะสืบพันธุ์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



เฉลยใบงาน

