



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2



นางอรนุช สุวรรณโท

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระสำคัญ

วิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากศาสตร์ความรู้อื่น ๆ ซึ่งเรียกว่า ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ในการมองปรากฏการณ์ต่างๆในธรรมชาติแบบวิทยาศาสตร์นั้นมีลักษณะแตกต่างจากศาสตร์อื่น ๆ เช่น ในมุมมองแบบวิทยาศาสตร์มองว่า สิ่งต่าง ๆ สามารถทำความเข้าใจได้โดยอาศัยหลักฐานสนับสนุน

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก็มีลักษณะเฉพาะเช่นกัน โดยเป็นการรวบรวมข้อมูลหลักฐานเพื่อนำมาสร้างคำอธิบายหรือตอบคำถามในสิ่งที่สงสัย โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการต่าง ๆ ที่เป็นระบบ แต่ไม่ตายตัว

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ยกตัวอย่างและอธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
2. อธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู ครูและเพื่อน
เขียนแผนผัง ความคิดสรุป ความรู้	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินภาพวาด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

คำถามสำคัญ

1. วิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากศาสตร์ความรู้แขนงอื่นอย่างไร
2. แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูแผนภาพที่ 1 แล้วครูสนทนากับนักเรียนด้วยประเด็นคำถามต่อไปนี้



- 1.1 ภาพที่นักเรียนศึกษาเป็นภาพที่เกี่ยวกับเรื่องอะไร
- 1.2 เดิมนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าอย่างไร
- 1.3 ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า
- 1.4 ในอนาคตข้างหน้านักเรียนคิดว่าความเชื่อนี้สามารถเปลี่ยนได้หรือไม่เพราะเหตุใด
2. ครูทบทวนเรื่องความหมายของวิทยาศาสตร์
3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความหมายวิทยาศาสตร์เป็นความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ

ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยหลักฐานและความเป็นเหตุเป็นผลทางวิทยาศาสตร์

4. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดก่อนทำกิจกรรม ดังนี้

4.1 การพัฒนาองค์ความรู้ต่อเนื่องตาม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นตัวอย่างหนึ่งของการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะสำคัญเฉพาะตัว องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พัฒนาได้อย่างไร

- 4.2 มีลักษณะสำคัญเฉพาะตัวอย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์พัฒนาได้อย่างไร

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปและนำเสนอผลการทำกิจกรรม
2. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมว่าการสรุปองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยข้อมูล

หลักฐานที่ได้จากการศึกษาอย่างเป็นระบบ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ มาสนับสนุนแนวคิดใหม่ และเมื่อมีหลักฐานใหม่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความรู้เพิ่มพูนชัดเจนขึ้น การสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การตั้งคำถาม การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างคำอธิบายเชื่อมโยงจากข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถาม และการสื่อสารหรือเผยแพร่องค์ความรู้

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปควรได้ข้อสรุปว่าวิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากศาสตร์ความรู้แขนงอื่น ๆ ซึ่งเรียกว่า ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีหลักฐานเพิ่มเติมที่เชื่อถือได้และนำมาสร้างคำอธิบายใหม่ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก็มีลักษณะเฉพาะเช่นกัน โดยเป็นการรวบรวมข้อมูลหลักฐานเพื่อนำมาสร้างคำอธิบาย หรือตอบคำถามในสิ่งที่สงสัย โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการต่าง ๆ ที่เป็นระบบแต่มีลำดับขั้นตอนที่ไม่ตายตัว
3. นักเรียนทำกิจกรรม วัตถุอะไรอยู่ในกล่อง ครูดูอย่างใกล้ชิด

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากการทำกิจกรรมวัตถุอะไรอยู่ในกล่อง เป็นแผนผังความคิดส่งครูนอกเวลาเรียน
2. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพ ระบบสุริยะที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์พัฒนาได้อย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนทั้งหมด 36 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง - คน คิดเป็นร้อยละ -

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง - คน คิดเป็นร้อยละ -

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

4. การปรับปรุงแก้ไข

.....

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง จิตวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระสำคัญ

จิตวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึคนักคิดทางวิทยาศาสตร์มีการ
 นึกคิดและแสดงออกได้หลายแนวทาง เช่นการวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนการประเมินและ
 ตัดสินใจ การไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ก่อนลงมือทำหรือได้ข้อมูลเพียงพอจิตวิทยาศาสตร์
 ยังรวมทั้งการเห็นคุณค่า ความสำคัญ ความชอบความสนใจต่อวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ยกตัวอย่างและอธิบายจิตวิทยาศาสตร์

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น
 อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
 ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างและอธิบายจิตวิทยาศาสตร์

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผลความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินภาพวาด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ผู้มีลักษณะนิสัยมีจิตวิทยาศาสตร์มีลักษณะอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement phase)

1. ครูทบทวนเรื่อง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
2. ครูสร้างสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนสำรวจตนเองว่ามีจิตวิทยาศาสตร์หรือไม่
โดยดูคลิป ครูสนทนาซักถามนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้
 - กล้องที่นักเรียนเห็นคือกล้องวัตถุระเบิดใช่หรือไม่
 - นักเรียนควรทำอย่างไรกับกล้องที่เห็น
 - ถ้าเป็นนักวิทยาศาสตร์เขาจะอย่างไรกับกล้องที่พบ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มกันสรุปเกี่ยวกับสถานการณ์

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. เรียนรู้เพิ่มเติม โดยอ่านเนื้อหาเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์จากหนังสือเรียน
2. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด โดยใช้คำถามเดิม
 - 2.1 กล้องที่นักเรียนเห็นคือกล้องวัตถุระเบิดใช่หรือไม่
 - 2.2 นักเรียนควรทำอย่างไรกับกล้องที่เห็นเพราะเหตุใด
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ ว่า จิตวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกนึกคิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการนึกคิดและแสดงออกได้หลายแนวทางเช่น การวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนการประเมินและตัดสินใจ การไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ก่อนลงมือทำหรือได้ข้อมูลเพียงพอ การสืบเสาะและใช้หลักฐานสนับสนุนการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ การรายงานหลักฐานเชิงประจักษ์อย่างครบถ้วน ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่น รวมทั้งการเห็นคุณค่า ความสำคัญ และความสนใจต่อวิทยาศาสตร์

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูยกตัวอย่างหรือให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างสถานการณ์เพื่ออธิบายสถานการณ์โดยใช้หลักการจิตวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ซึ่งอาจจะได้จากข่าวหรือนักเรียนสร้างขึ้นเอง

2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ
- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง

เขียนบอก 2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับงานอีกบ้างเขียนบอก 1 ข้อ

(กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. สถานการณ์ตัวอย่าง
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ของ สสวท.

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนทั้งหมด 36 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง - คน คิดเป็นร้อยละ -

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง - คน คิดเป็นร้อยละ -

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

4. การปรับปรุงแก้ไข

.....

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แบบทดสอบประเมินผลก่อน-หลังเรียน

หน่วยที่ 1 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมายกากบาทที่อักษรข้อที่ถูกที่สุด

1. ความหมายของ “วิทยาศาสตร์” ข้อใดถูกต้องและครอบคลุมมากที่สุด
 - ก. เป็นวิชาที่มีการสังเกต ทดลองและสรุปผล
 - ข. เป็นวิชาที่ว่าด้วยการค้นพบความจริงในธรรมชาติ
 - ค. เป็นวิชาที่อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ของธรรมชาติ
 - ง. เป็นวิชาที่ว่าด้วยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ข้อใด ไม่ใช่ ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - ก. กฎ ทฤษฎี
 - ข. ความเชื่อ ค่านิยม
 - ค. ข้อเท็จจริง หลักการ
 - ง. ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง
3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่
 - ก. ได้ เมื่อมีเหตุผลหรือหลักฐานที่ดีกว่า
 - ข. ได้ เมื่อมีนักวิทยาศาสตร์ที่เก่งกว่ามาบอก
 - ค. ไม่ได้ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้พิสูจน์แล้ว
 - ง. ไม่ได้ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงที่ยอมรับกันแล้ว
4. ลดา ไม่ได้ ใช้ประสาทสัมผัสใดในการสังเกตลักษณะของคนร้าย
 - ก. ตา หู
 - ข. จมูก หู
 - ค. ตา จมูก
 - ง. กายสัมผัส ลิ้น
5. ในการออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ต้องยึดอะไรเป็นหลัก
 - ก. ปัญหา
 - ข. ข้อมูล
 - ค. สมมติฐาน
 - ง. การทดลอง

6. คำกล่าวของมานะ ตรงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอนใด

- ก. การศึกษาค้นคว้า
- ข. การตั้งสมมติฐาน
- ค. การระบุปัญหา
- ง. การตั้งคำถาม

7. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์

- ก. การศึกษารวบรวมข้อมูล
- ข. การระบุปัญหาจากการสังเกต
- ค. การสังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ
- ง. การพยากรณ์คำตอบของปัญหาล่วงหน้า

8. ความอยาก رؤ้อยากเห็นของนักวิทยาศาสตร์ย่อมนำมาซึ่งความสำเร็จในเรื่องใด

- ก. ทำการทดลองได้ผล
- ข. ค้นพบสิ่งใหม่ๆ
- ค. ผลงานเป็นที่ยอมรับ.
- ง. มีความรอบรู้ในการแก้ปัญหา

9. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะนิสัยของนักวิทยาศาสตร์

- ก. ช่างสังเกตมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้
- ข. มีเหตุผลและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- ค. ตัดสินเหตุการณ์โดยใช้ความคิดเห็นของตนเอง
- ง. ซื่อสัตย์ต่อผลการทดลองที่ได้

10. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงข้อใด

- ก. การทำงานเป็นขั้นตอนตามลำดับของแผนที่กำหนดไว้
- ข. การทดสอบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ป็นจริงนิรันดรกาล
- ค. การนำความคิดย่อยๆมาสรุปรวมเป็นหลักการแล้วทดสอบหลักการ
- ง. การรวบรวมข้อมูลที่เป็นรูปธรรมมาวิเคราะห์และรายงาน

เฉลยแบบทดสอบประเมินผลก่อน-หลังเรียน

หน่วยที่ 1

ธรรมชาติวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมายกากบาทที่อักษรข้อที่ถูกที่สุด

1. ความหมายของ “วิทยาศาสตร์” ข้อใดถูกต้องและครอบคลุมมากที่สุด
 - ก. เป็นวิชาที่มีการสังเกต ทดลองและสรุปผล
 - ข. เป็นวิชาที่ว่าด้วยการค้นพบความจริงในธรรมชาติ
 - ค. เป็นวิชาที่อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ของธรรมชาติ
 - ง. เป็นวิชาที่ว่าด้วยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ข้อใด ไม่ใช่ ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - ก. กฎ ทฤษฎี
 - ข. ความเชื่อ ค่านิยม
 - ค. ข้อเท็จจริง หลักการ
 - ง. ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง
3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่
 - ก. ได้ เมื่อมีเหตุผลหรือหลักฐานที่ดีกว่า
 - ข. ได้ เมื่อมีนักวิทยาศาสตร์ที่เก่งกว่ามาบอก
 - ค. ไม่ได้ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้พิสูจน์แล้ว
 - ง. ไม่ได้ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงที่ยอมรับกันแล้ว
4. ลดา ไม่ได้ ใช้ประสาทสัมผัสใดในการสังเกตลักษณะของคนร้าย
 - ก. ตา หู
 - ข. จมูก หู
 - ค. ตา จมูก
 - ง. กายสัมผัส ลิ้น
5. ในการออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ต้องยึดอะไรเป็นหลัก
 - ก. ปัญหา
 - ข. ข้อมูล
 - ค. สมมติฐาน
 - ง. การทดลอง

6. คำกล่าวของมานะ ตรงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอนใด

- ก. การศึกษาค้นคว้า
- ข. การตั้งสมมติฐาน
- ค. การระบุปัญหา
- ง. การตั้งคำถาม

7. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์

- ก. การศึกษารวบรวมข้อมูล
- ข. การระบุปัญหาจากการสังเกต
- ค. การสังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ
- ง. การพยากรณ์คำตอบของปัญหาล่วงหน้า

8. ความอยาก رؤ้อยากเห็นของนักวิทยาศาสตร์ย่อมนำมาซึ่งความสำเร็จในเรื่องใด

- ก. ทำการทดลองได้ผล
- ข. ค้นพบสิ่งใหม่ๆ
- ค. ผลงานเป็นที่ยอมรับ.
- ง. มีความรอบรู้ในการแก้ปัญหา

9. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะนิสัยของนักวิทยาศาสตร์

- ก. ช่างสังเกตมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้
- ข. มีเหตุผลและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- ค. ตัดสินเหตุการณ์โดยใช้ความคิดเห็นของตนเอง
- ง. ซื่อสัตย์ต่อผลการทดลองที่ได้

10. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงข้อใด

- ก. การทำงานเป็นขั้นตอนตามลำดับของแผนที่กำหนดไว้
- ข. การทดสอบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ป็นจริงนิรันดร์กาล
- ค. การนำความคิดย่อยๆมาสรุปรวมเป็นหลักการแล้วทดสอบหลักการ
- ง. การรวบรวมข้อมูลที่เป็นรูปธรรมมาวิเคราะห์และรายงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง สารละลายและองค์ประกอบสารละลาย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/4 ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารโดยใช้สารสนเทศ

สาระสำคัญ

สารละลาย (solution) เป็นสารผสมเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยตัวละลาย (solute) และตัวทำละลาย (solvent) โดยที่อนุภาคของตัวละลายกระจายตัวอย่างสม่ำเสมออยู่ในอนุภาคของตัวทำละลาย สารละลายมีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุองค์ประกอบของสารละลายได้ว่าสารใดเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของสารละลาย
 - 1.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการระบุตัวละลายและตัวทำละลาย
 - 1.2 ตัวละลายและตัวทำละลาย

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ตรวจชิ้นงานการ วิเคราะห์ องค์ประกอบ สารละลาย	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการวิเคราะห์ สารละลาย	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. สารละลายมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
2. การละลายของสารขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement phase)

1. ครูนำเสนอปัญหาวิทยาศาสตร์น่ารู้
2. ครูทบทวนเรื่อง การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ ให้นักเรียนศึกษาแผนภาพที่ 4 แผนภาพแสดงแผนผังความคิด เรื่อง ชนิดของสาร นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นคำถามต่อไปนี้

- สารละลายเป็นสารประเภทใด
- องค์ประกอบของสารละลายเป็นอย่างไร
- ตัวทำละลายในสารละลายหมายถึงอะไร
- ตัวละลายในสารละลายหมายถึงอะไร
- สารละลายหมายถึงอะไร

3. นักเรียนสรุปให้ความหมายของสารละลายได้ว่าสารละลายเป็นสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันในอัตราส่วนไม่คงที่ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย

4. นักเรียนสังเกตยาแก้ไอแบบน้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำยาบ้วนปาก แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นคำถามต่อไปนี้

4.1 นักเรียนเคยรับประทานยาแก้ไอแบบน้ำเชื่อมหรือไม่ ยาแก้ไอมีลักษณะและรสชาติอย่างไร

4.2 ยาแก้ไอแบบน้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำยาบ้วนปาก มีลักษณะเป็นเนื้อเดียว ไส้ ไม่มีตะกอน สารดังกล่าวเป็นสารประเภทใด และการใช้ประโยชน์ต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดว่ายากแก้ไอแบบน้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำยาบ้วนปากเป็นสารผสมที่ประกอบด้วยสารหลายชนิดผสมกันเป็นเนื้อเดียว จัดเป็นสารละลาย การนำสารละลายไปใช้ประโยชน์ต้องคำนึงถึงชนิดของสารที่นำมาผสมกัน และความเข้มข้นของสารละลาย

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด

2.1 นักเรียนคิดว่าน้ำหวานที่เห็นในภาพประกอบด้วยอะไรบ้าง

2.2 นักเรียนคิดว่าน้ำหวานเป็นสารละลายหรือไม่ เพราะเหตุใด

2.3 นอกจากน้ำหวานแล้ว รอบ ๆ ตัวเรามีอะไรอีกบ้างที่เป็นสารละลาย ยกตัวอย่าง

2.4 สารแต่ละชนิดละลายในสารอีกชนิดหนึ่งได้เท่ากันหรือไม่ ขึ้นอยู่กับอะไร

2.5 สารละลายชนิดเดียวกัน เช่น น้ำหวานที่จำหน่ายในท้องตลาดมีรสหวานเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจก่อนทำกิจกรรมว่านักเรียนทราบหรือไม่ว่าจะระบุตัวละลายและตัวทำละลายได้อย่างไร ใช้เกณฑ์ใดในการระบุ ถ้าใช้เกณฑ์ต่างกันจะได้ผลต่างกันหรือไม่

2. นักเรียนทำกิจกรรมระบุตัวละลายและตัวทำละลายได้อย่างไร โดยครูดูแลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใกล้ชิด

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปและนำเสนอผลการทำกิจกรรม

4. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมว่าการระบุตัวละลายหรือตัวทำละลายในสารละลาย พิจารณาจากสถานะและปริมาณของสารองค์ประกอบในสารละลาย สารละลายที่ประกอบด้วยสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเหมือนกับสารละลาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย (solvent) ส่วนสารละลายที่ประกอบด้วยสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย สารอื่น ๆ ที่เหลือจัดเป็นตัวละลาย (solute)

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนนั้นให้ถูกต้อง ดังนี้

1.1 แนวคิดคลาดเคลื่อน สารละลายเป็นของเหลวเสมอ (แก้ไขเป็นสารละลายมีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส)

1.2 แนวคิดคลาดเคลื่อน ตัวละลายต้องมีสถานะเป็นของแข็งเสมอ (แก้ไขเป็นตัวละลายมีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส)

2. ครูยกตัวอย่างสารละลายประกอบการอธิบายความคิดที่คลาดเคลื่อน

2.1 สารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลืองชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยทองแดงกับสังกะสี ในอัตราส่วนโดยมวลของทองแดง : สังกะสี = 5 : 95 โดยสังกะสีเป็นตัวทำละลาย ทองแดงเป็นตัวละลาย(ทองเหลืองชนิดอื่นอาจมีอัตราส่วนโดยมวลของทองแดง : สังกะสีต่างจากนี้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน)

2.2 สารละลายที่มีสถานะเป็นของเหลว เช่น แอลกอฮอล์ล้างแผล ประกอบด้วยไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์และน้ำ ในอัตราส่วนโดยปริมาตรของไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ : น้ำ = 70 : 30 โดยไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย และน้ำเป็นตัวละลาย

2.3 สารละลายที่มีสถานะเป็นแก๊ส เช่น แก๊สหุงต้ม ประกอบด้วยแก๊สโพรเพนและบิวเทน ในอัตราส่วนโดยปริมาตรของโพรเพน : บิวเทน = 70 : 30 โดยโพรเพนเป็นตัวทำละลายและบิวเทนเป็นตัวละลาย

ขั้นประเมินผล

1. ให้นักเรียนวิเคราะห์องค์ประกอบของสารละลายในชีวิตประจำวันส่งครูนอกเวลา
2. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ในครั้งต่อไปว่าการละลายของสารขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยปัญหาวิทยาศาสตร์น่ารู้

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. ยาแก้ไอแบบน้ำเชื่อม น้ำหวาน น้ำยาบ้วนปาก
2. กิจกรรมสรุปวิเคราะห์องค์ประกอบของสารละลายในชีวิตประจำวัน
3. อุปกรณ์ในกิจกรรมระบุตัวละลายและตัวทำละลายได้อย่างไร
4. ปัญหาวิทยาศาสตร์น่ารู้

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรมขั้นสรุป

วิเคราะห์องค์ประกอบของสารละลายในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาภาพของสารละลายที่กำหนดให้ วิเคราะห์สารว่าสารละลายที่กำหนดให้มีส่วนประกอบของสารใดบ้าง
2. กรณีที่นักเรียนไม่ใช้สารละลายที่กำหนดให้นักเรียนวาดภาพหรือติดภาพสารละลายที่นักเรียนสนใจ หรือสารละลายที่นักเรียนเตรียมเองก็ได้
3. วิเคราะห์สารที่เป็นองค์ประกอบของสารละลายว่าสารใดเป็นตัวทำละลายและสารใดเป็นตัวละลาย (นอกเวลาเรียน ใช้เวลา 1 สัปดาห์)



ชื่อสารละลาย.....

องค์ประกอบของสารละลาย.....

ตัวทำละลาย.....

ตัวละลาย.....

เกณฑ์ในการแยก.....

ปีติวิทยาสถาพศตวรรษที่ ๒
ปรากฏการณ์การระเหยที่ 13.
เรื่อง สหระลาย.



“ตัวถูกละลาย”
ตัวทำละลาย (Solvent) คือสารที่มีอยู่มาก
ของตัวถูกละลายในสารละลายที่เสถียร
ส่วนในน้ำจะมีลักษณะเดียวกับตัวถูกละลาย
ตัวถูกละลาย (Solute) คือสารที่ไปแทรก
อยู่ระหว่างตัวทำละลายที่เสถียร



กิจกรรม ระบุตัวละลายและตัวทำละลาย

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสารละลาย ผ่านการวิเคราะห์และสื่อความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปจากข้อมูลในหนังสือเรียน และอธิบายเกณฑ์ที่ใช้ระบุตัวละลายและตัวทำละลายอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายเกณฑ์ที่ใช้ในการระบุตัวละลายและตัวทำละลาย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเลือดของมนุษย์ 1 แผ่น

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

ครูอาจเตรียมภาพหรือสารละลายของจริงที่มีชื่อในตารางมาให้ให้นักเรียนสังเกต

ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม -

สื่อแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การระบุตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายน้ำหวาน น้ำเชื่อมเมเปิล น้ำโซดา มีเกณฑ์อย่างไร
2. การระบุตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายทอง 18 K น้ำส้มสายชู และอากาศ มีเกณฑ์อย่างไร
3. ถ้าองค์ประกอบในสารละลายมีสถานะต่างกัน จะมีเกณฑ์อย่างไรในการระบุว่าเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย
4. ถ้าองค์ประกอบในสารละลายมีสถานะเหมือนกัน จะมีเกณฑ์อย่างไรในการระบุว่าเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม ระบุตัวละลายและตัวทำละลาย

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสารละลาย ผ่านการวิเคราะห์และสื่อความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปจากข้อมูลในหนังสือเรียน และอธิบายเกณฑ์ที่ใช้ระบุตัวละลายและตัวทำละลายอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายเกณฑ์ที่ใช้ในการระบุตัวละลายและตัวทำละลาย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเลือดของมนุษย์ 1 แผ่น

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

ครูอาจเตรียมภาพหรือสารละลายของจริงที่มีชื่อในตารางมาให้ให้นักเรียนสังเกต

ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม -

สื่อแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การระบุตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายน้ำหวาน น้ำเชื่อมเมเปิล น้ำโซดา มีเกณฑ์อย่างไร

แนวคำตอบ การระบุตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายน้ำหวาน น้ำเชื่อมเมเปิล น้ำโซดา พิจารณาจากสถานะของสารละลายกับสถานะของตัวทำละลาย โดยสารที่มีสถานะเหมือนสารละลายเป็นตัวทำละลาย และสารที่มีสถานะต่างจากสารละลายเป็นตัวละลาย

2. การระบุตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายของ 18 K น้ำส้มสายชู และอากาศ มีเกณฑ์อย่างไร

แนวคำตอบ การระบุตัวละลายและตัวทำละลายในสารละลายของ 18 K น้ำส้มสายชู และอากาศ พิจารณาจากปริมาณสาร สารที่มีปริมาณมากที่สุดเป็นตัวทำละลาย สารที่มีปริมาณน้อยกว่าเป็นตัวละลาย

3. ถ้าองค์ประกอบในสารละลายมีสถานะต่างกัน จะมีเกณฑ์อย่างไรในการระบุสารใดเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย

แนวคำตอบ ถ้าองค์ประกอบในสารละลายมีสถานะต่างกัน จะระบุตัวละลายและตัวทำละลายได้โดยพิจารณาจากสถานะและปริมาณสารที่เป็นองค์ประกอบ สารที่เป็นตัวทำละลายจะเป็นสารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารที่มีปริมาณมากที่สุดในสารละลาย

4. ถ้าองค์ประกอบในสารละลายมีสถานะเหมือนกัน จะมีเกณฑ์อย่างไรในการระบุสารใดเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย

แนวคำตอบ ถ้าองค์ประกอบในสารละลายมีสถานะเหมือนกัน จะระบุตัวละลายและตัวทำละลายได้โดยพิจารณาจากปริมาณสารที่เป็นองค์ประกอบ สารที่มีปริมาณมากที่สุดในสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรมสรุปได้ว่า สถานะและปริมาณของสารองค์ประกอบในสารละลายสามารถนำมาใช้ในการระบุสารใดเป็นตัวละลายหรือตัวทำละลาย โดยสารละลายที่องค์ประกอบมีสถานะเหมือนกัน สามารถระบุตัวละลายและตัวทำละลายโดยใช้ปริมาณของสารเป็นเกณฑ์ สารที่มีปริมาณมากที่สุดในสารละลายเป็นตัวทำละลาย องค์ประกอบอื่นที่เหลือเป็นตัวละลาย แต่สารละลายที่องค์ประกอบมีสถานะต่างกัน สามารถระบุตัวละลายและตัวทำละลายโดยใช้สถานะและปริมาณของสารเป็นเกณฑ์ โดยสารที่มีสถานะเหมือนสารละลายซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารที่มีปริมาณมากที่สุดเป็นตัวทำละลาย องค์ประกอบที่เหลือเป็นตัวละลาย

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนทั้งหมด 36 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง - คน คิดเป็นร้อยละ -

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง - คน คิดเป็นร้อยละ -

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

4. การปรับปรุงแก้ไข

.....

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

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

สาระสำคัญ

สารละลายอิ่มตัว คือ สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายปริมาณหนึ่งได้อีก ที่อุณหภูมิและความดันหนึ่ง สภาพละลายได้ของสารเป็นปริมาณของสารเป็นกรัมที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม ได้สารละลายอิ่มตัวพอดี ณ อุณหภูมิและความดันหนึ่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. สารละลายอิมิตัว
2. สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผลความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. มีวิธีสังเกตสารละลายอิมตัวอย่างไร
2. การละลายของสารขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement phase)

1. นักเรียนศึกษาแผนภาพสารละลายอิมตัว ครูสนทนากับนักเรียนว่านักเรียนเคยนำผลไม้แช่อิ่มไปแช่เย็นแล้วพบว่ามีเกล็ดน้ำตาลเกิดขึ้น ครูอาจใช้คำถามว่า

- 1.1 ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
- 1.2 มีปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง
- 1.3 ถ้าต้องการทำน้ำเชื่อมให้เข้มข้นมาก ๆ จะทำได้อย่างไร

2. สุ่มถามนักเรียน 2-3 คน

สำรวจและค้นหา(Exploration phase)

1. ครูสนทนากับนักเรียนในประเด็นคำถามต่อไปนี้

1.1 ถ้าละลายตัวละลายจำนวนมากในน้ำ แล้วตัวละลายจะละลายหมดหรือไม่ เพราะเหตุใด

2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการทดลอง ข้อตกลงเบื้องต้น

3. นักเรียนทำกิจกรรมสารละลายอิมตัวคืออะไรด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่า เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตซึ่งเป็นของแข็งสีขาวลงในน้ำ ใช้แท่งแก้วคน สารจะละลายจนหมด แสดงว่าโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายน้ำได้ เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงไปเรื่อย ๆ จะพบว่าสารละลายได้ช้าลง จนกระทั่งมีโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเหลืออยู่ที่ก้นบีกเกอร์ แสดงว่าโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายไม่หมด เรียกสารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายได้หมดในตัวทำละลายปริมาณหนึ่ง ๆ ว่า สารละลายอิมตัว

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารละลายอิ่มตัว (saturated solution) เป็นสารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายได้หมด โดยปริมาณมากที่สุดของตัวละลายที่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง เรียกว่า สภาพละลายได้ของสาร (solubility) โดยทั่วไปสภาพละลายได้ของสารในน้ำมีหน่วยเป็น กรัมของสารต่อน้ำ 100 กรัม (g/100 g) นอกจากนี้อาจพบเห็นในหน่วยอื่นได้ เช่น กรัมต่อลิตร

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ
- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง

เขียนบอก 2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับสารละลายอิ่มตัวอีกบ้างเขียนบอก

1 ข้อ (กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ครั้งต่อไปว่า การละลายของสารขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพสารละลายอิ่มตัว
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมสารละลายอิ่มตัวคืออะไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรม สารละลายอิ่มตัวคืออะไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับสารละลายที่มีตัวละลายอยู่มากจนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีก ผ่านการสังเกตเพื่อสรุปความหมายของสารละลายอิ่มตัว และเชื่อมโยงไปสู่เรื่องสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและบรรยายการละลายของสาร

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. โซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต 6.5 กรัม (10 ซ้อนเบอร์หนึ่ง)
2. น้ำกลั่น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm³ 1 ใบ
4. ซ้อนตักสารเบอร์หนึ่ง 1 คัน
5. แท่งแก้วคน 1 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

ครูสามารถหาซื้อโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตได้ตามร้านขายยาหรือร้านสะดวกซื้อ ซึ่งมักใช้ชื่อว่าโซเดียมไบคาร์บอเนต

ข้อควรระวัง

—

ข้อเสนอแนะ

1. ครูทบทวนวิธีการตักสารก่อนให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรม
2. แนะนำให้นักเรียนละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต (ตัวละลาย) จนหมดก่อนแล้วจึงเติมตัวละลายเพิ่มลงไปอีกทีละช้อนจนเริ่มละลายไม่หมด จึงหยุดเติมตัวละลาย
3. จำนวนช้อนของโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตที่ต้องใช้ทั้งหมด ประมาณ 5 ช้อน ดังนั้นเมื่อเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตถึงช้อนที่ 5 อาจมีบางส่วนละลายไม่หมด ครูควรแนะนำให้ นักเรียนประมาณปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตที่ละลายไปด้วยสายตา

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. วิดีทัศน์การทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ทั้งหมดกี่ช้อน ตั้งแต่เริ่มต้นจนเริ่มเห็นโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตเหลืออยู่
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เริ่มอิ่มตัวเมื่อใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตกี่ช้อน ทราบได้อย่างไร
4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม สารละลายอิ่มตัวคืออะไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับสารละลายที่มีตัวละลายอยู่มากจนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีก ผ่านการสังเกตเพื่อสรุปความหมายของสารละลายอิ่มตัว และเชื่อมโยงไปสู่เรื่องสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและบรรยายการละลายของสาร

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. โซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต 6.5 กรัม (10 ซ้อนเบอร์หนึ่ง)
2. น้ำกลั่น 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm³ 1 ใบ
4. ซ้อนตักสารเบอร์หนึ่ง 1 คัน
5. แท่งแก้วคน 1 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

ครูสามารถหาซื้อโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตได้ตามร้านขายยาหรือร้านสะดวกซื้อ ซึ่งมักใช้ชื่อว่าโซเดียมไบคาร์บอเนต

ข้อควรระวัง

—

ข้อเสนอแนะ

1. ครูทบทวนวิธีการตักสารก่อนให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรม
2. แนะนำให้นักเรียนละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต (ตัวละลาย) จนหมดก่อนแล้วจึงเติมตัวละลายเพิ่มลงไปอีกทีละช้อนจนเริ่มละลายไม่หมด จึงหยุดเติมตัวละลาย
3. จำนวนช้อนของโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตที่ต้องใช้ทั้งหมด ประมาณ 5 ช้อน ดังนั้นเมื่อเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตถึงช้อนที่ 5 อาจมีบางส่วนละลายไม่หมด ครูควรแนะนำให้ นักเรียนประมาณปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนตที่ละลายไปด้วยสายตา

สื่อแหล่งเรียนรู้

- 1.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. วัติต์ศน์การทดลอง

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ลักษณะของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เป็นของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่น

ตารางบันทึกผลการสังเกตการละลายของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตในน้ำ

จำนวนชิ้น ของโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตของ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต	ผลการสังเกต
1	ของแข็งสีขาวหายไปหมดอย่างรวดเร็ว ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
2	ของแข็งสีขาวหายไปหมดอย่างรวดเร็ว ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
3	ของแข็งสีขาวค่อย ๆ หายไปหมด เนื่องจากการละลายของสาร ซ้าลงได้ของเหลวใส ไม่มีสี
4	ของแข็งสีขาวหายไปหมดอย่างช้า ๆ ได้ของเหลวใส ไม่มีสี
5	ของแข็งสีขาวหายไปบางส่วน มีบางส่วนเหลืออยู่ในของเหลวใส ไม่มีสี

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงในน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 แนวคำตอบ เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงในน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงคือโซเดียมไฮโดรเจน
 คาร์บอเนตจะละลายหายไปใต้น้ำ และเมื่อเติมต่อไปเรื่อย ๆ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะค่อย ๆ ละลาย
 หายไปอย่างช้า ๆ และเมื่อถึงปริมาณหนึ่งโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตบางส่วนไม่ละลาย ยังคงปรากฏเป็น
 ของแข็งอยู่ที่ก้นปิกเกอร์

2. ใช้โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตทั้งหมดกี่ชิ้น ตั้งแต่เริ่มต้นจนเริ่มเห็นโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
 เหลืออยู่

แนวคำตอบ เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงในน้ำประมาณ 5 ชิ้นเบอร์หนึ่ง จะเริ่มเห็นโซเดียม
 ไฮโดรเจนคาร์บอเนตเหลืออยู่ที่ก้นปิกเกอร์

3. สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเริ่มอิมตัวเมื่อใช้โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตกี่ช้อน ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเริ่มอิมตัวเมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจำนวน 5 ช้อน เห็นได้จากมีโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตบางส่วนเหลืออยู่ที่ก้นบีกเกอร์เมื่อเติมลงไป 5 ช้อน

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรม สรุปได้ว่า เมื่อเติมโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตลงในสารละลายไปเรื่อย ๆ ในที่สุดโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะไม่สามารถละลายได้อีก สารละลายที่ไม่สามารถละลาย ตัวละลายได้หมด เรียกว่า สารละลายอิมตัว

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนทั้งหมด 36 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง - คน คิดเป็นร้อยละ -

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง - คน คิดเป็นร้อยละ -

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

4. การปรับปรุงแก้ไข

.....

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

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

สาระสำคัญ

สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน

สารชนิดหนึ่ง ๆ มีสภาพละลายได้ต่างกันในตัวทำละลายที่ต่างกันและสารต่างชนิดกันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายชนิดเดียวกันไม่เท่ากันเมื่ออุณหภูมิคงที่

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย มีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. สภาพละลายได้ของสาร
2. ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายที่มีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผลความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
วาดภาพหรือ แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินภาพวาด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ชนิดตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิปคลิป [www. You tube](http://www.You tube) การเตรียมสารละลายในชีวิตประจำวัน (การทำน้ำเชื่อม ฯลฯ)
2. สร้างความสนใจโดยครูสนทนาเกี่ยวกับคลิปการทำน้ำเชื่อมว่า
 - 2.1 น้ำเชื่อมเป็นสารละลายที่มีสารใดเป็นตัวละลายและตัวทำละลาย
 - 2.2 ถ้าเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำเป็นสารอื่น เช่น เอทานอล สภาพละลายได้ของสารแต่ละชนิดในสารนั้นจะเท่ากับสภาพละลายได้ของสารในน้ำหรือไม่ อย่างไร
3. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารแล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี: ร่วมมือร่วมใจ: Coopertive Learning) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุด และเสร็จทันตามเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคนดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์ แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk) ในประเด็นต่อไปนี้
 - กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร
 - ตัวละลายที่ใช้ในกิจกรรมนี้คืออะไร
 - ตัวทำละลายที่ใช้ในกิจกรรมนี้คืออะไร
2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นให้เห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงโปสเตอร์ของตนเอง
4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)
5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่มี
6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องคือ ดีเกลือมีสภาพละลายได้ในน้ำ มากกว่าในเอทานอล ส่วนพิมเสนมีสภาพละลายได้ในเอทานอลมากกว่าในน้ำ ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าสารบางชนิดละลายได้ดีในตัวทำละลายหนึ่งแต่ไม่ละลายในตัวทำละลายอื่น ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารการเตรียมสารละลายจึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมระหว่างตัวละลายและตัวทำละลาย สารหลายชนิดละลายได้ดีในน้ำ จึงใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย แต่สารบางชนิด เช่น สีทาเล็บ ละลายในน้ำได้น้อยมาก แต่ละลายได้ดีในน้ำยาล้างเล็บซึ่งมีส่วนผสมหลักเป็นแอสีโตน การล้างสีทาเล็บจึงใช้น้ำยาล้างเล็บแทนน้ำ

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้หลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตรหรือกระดาษสี (Exit Ticket)
2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด
4. ครูใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ครั้งต่อไปว่า การละลายของสารขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิป [www. You tube](http://www.Youtube) การเตรียมสารละลายในชีวิตประจำวัน
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร

อย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรม ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารชนิดเดียวกันในตัวทำละลายต่างกัน และสภาพละลายได้ของสารต่างกันในตัวทำละลายที่เหมือนกัน ผ่านการทดลอง การศึกษาข้อมูลจากตารางในหนังสือเรียน จากนั้นวิเคราะห์และสรุปผลของชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ของดีเกลือ และพิมเสนในตัวทำละลายที่เป็นน้ำและเอทานอล

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์

รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
1. ดีเกลือ	12 กรัม (ประมาณ 20 ซ้อนเบอร์สอง)
2. พิมเสน	7 กรัม (ประมาณ 20 ซ้อนเบอร์สอง)
3. นากลั่น	10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. เอทานอล	10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. ซ้อนตักสารเบอร์สอง	2 คัน
6. หลอดทดลองขนาดใหญ่	4 หลอด
7. กระจกตวงขนาด 10 cm ³	1 ใบ
8. แท่งแก้วคน	4 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู

- ดีเกลือที่ใช้ในกิจกรรมคือแมกนีเซียมซัลเฟตหรือดีเกลือฝรั่ง ส่วนเอทานอลที่ใช้มีความเข้มข้น 95% สารทั้งสองชนิดหาซื้อได้จากร้านจำหน่ายสารเคมีและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- พิมเสนที่ใช้เป็นของแข็ง หาซื้อได้จากร้านขายยาแผนโบราณหรือร้านสมุนไพร
- ถ้าไม่มีหลอดทดลองขนาดใหญ่ อาจใช้ถ้วยพลาสติกใสขนาดเล็กแทนได้
- ถ้าไม่มีกระจกตวง อาจใช้กระบอกฉีดยาแทนได้

ข้อเสนอแนะ

1. เอทานอลติดไฟง่าย ครูควรเตือนนักเรียนให้ระมัดระวังไม่ให้นำเข้าใกล้ไฟ เพราะอาจเป็นอันตรายได้
2. ครูควรแนะนำให้นักเรียนละลายตัวละลายจนหมดก่อนแล้วจึงเติมตัวละลายลงไปอีกที่ละชั้นจนเริ่มละลายไม่หมดจึงหยุดเติม
3. การนับจำนวนชั้นตัวละลายที่ใช้ในแต่ละครั้ง ใช้วิธีการเดียวกับกิจกรรม 2.2

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สภาพละลายได้ของดีเกลือมีค่าประมาณกี่กรัมในน้ำ 100 กรัม (ดีเกลือ 1 ชั้นเบอร์สองมีมวล 0.61 กรัมและน้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรมีมวล 1 กรัม)
2. สภาพละลายได้ของพิมเสนมีค่าประมาณกี่กรัมในน้ำ 100 กรัม (พิมเสน 1 ชั้นเบอร์สองมีมวล 0.34 กรัมและน้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรมีมวล 1 กรัม)
3. ชนิดของตัวละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ หรือไม่ ทราบได้อย่างไร
4. เมื่อเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำกลั่นเป็นเอทานอล สภาพละลายได้ของดีเกลือและพิมเสนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
5. จากกิจกรรม สรุปได้อย่างไร

เฉลยกิจกรรม ชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารชนิดเดียวกันในตัวทำละลายต่างกัน และสภาพละลายได้ของสารต่างกันในตัวทำละลายที่เหมือนกัน ผ่านการทดลอง การศึกษาข้อมูลจากตารางในหนังสือเรียน จากนั้นวิเคราะห์และสรุปผลของชนิดของตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายผลของชนิดตัวละลายและตัวทำละลายที่มีต่อสภาพละลายได้ของดีเกลือ และพิมเสนในตัวทำละลายที่เป็นน้ำและเอทานอล

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์

รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
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 cm ³	1 ใบ
8. แท่งแก้วคน	4 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู

- ดีเกลือที่ใช้ในกิจกรรมคือแมกนีเซียมซัลเฟตหรือดีเกลือฝรั่ง ส่วนเอทานอลที่ใช้มีความเข้มข้น 95% สารทั้งสองชนิดหาซื้อได้จากร้านจำหน่ายสารเคมีและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- พิมเสนที่ใช้เป็นของแข็ง หาซื้อได้จากร้านขายยาแผนโบราณหรือร้านสมุนไพร
- ถ้าไม่มีหลอดทดลองขนาดใหญ่ อาจใช้ถ้วยพลาสติกใสขนาดเล็กแทนได้
- ถ้าไม่มีกระจกตวง อาจใช้กระบอกฉีดยาแทนได้

ข้อเสนอแนะ

1. เอทานอลติดไฟง่าย ครูควรเตือนนักเรียนให้ระมัดระวังไม่ให้น้ำเข้าใกล้ไฟ เพราะอาจเป็นอันตรายได้
2. ครูควรแนะนำให้นักเรียนละลายตัวละลายจนหมดก่อนแล้วจึงเติมตัวละลายลงไปอีกทีละชั้นจนเริ่มละลายไม่หมดจึงหยุดเติม
3. การนับจำนวนชั้นตัวละลายที่ใช้ในแต่ละครั้ง ใช้วิธีการเดียวกับกิจกรรม 2.2

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ชนิดของตัวทำละลาย	ปริมาณตัวทำละลาย (Cm ³)	ชนิดของตัวละลาย	ปริมาณตัวละลายที่ละลายได้ (ชั้น)
น้ำกลั่น	5	ดีเกลือ	8
น้ำกลั่น	5	พิมเสน	น้อยกว่า 1
เอทานอล	5	ดีเกลือ	น้อยกว่า 1
เอทานอล	5	พิมเสน	10

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สภาพละลายได้ของดีเกลือมีค่าประมาณกี่กรัมในน้ำ 100 กรัม (ดีเกลือ 1 ชั้นเบอร์สองมีมวล 0.61 กรัมและน้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรมีมวล 1 กรัม)

แนวคำตอบ สภาพละลายได้ของดีเกลือจากกิจกรรม คำนวณ ได้ดังนี้

มวลของดีเกลือ 6 ชั้นเบอร์สอง = 6 ชั้น \times 0.61 กรัม = 3.66 กรัม ในน้ำ 5 กรัม

(กำหนดให้น้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรหนัก 1 กรัม)

ดังนั้น สภาพละลายได้ของดีเกลือ = $(3.66 \text{ กรัม} \times 100 \text{ กรัม}) / 5 \text{ กรัม} = 73.2 \text{ กรัม ในน้ำ } 100 \text{ กรัม}$

2. สภาพละลายได้ของพิมเสนมีค่าประมาณกี่กรัมในน้ำ 100 กรัม (พิมเสน 1 ชั้นเบอร์สองมีมวล 0.34 กรัมและน้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรมีมวล 1 กรัม)

แนวคำตอบ สภาพละลายได้ของพิมเสนจากกิจกรรม คำนวณ ได้ดังนี้

มวลของพิมเสน 1 ชั้นเบอร์สอง = 1 ชั้น \times 0.34 กรัม = 0.34 กรัม ในน้ำ 5 กรัม

(กำหนดให้น้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรหนัก 1 กรัม)

ดังนั้น สภาพละลายได้ของพิมเสน = $(0.34 \text{ กรัม} \times 100 \text{ กรัม}) / 5 \text{ กรัม} = 6.8 \text{ กรัม ในน้ำ } 100 \text{ กรัม}$

จากผลการทำกิจกรรม พิมเสนละลายได้น้อยกว่า 1 ชั้นเบอร์สอง ดังนั้นสภาพละลายได้ของพิมเสนมีค่าน้อยกว่า 6.8 กรัมในน้ำ 100 กรัม

3. ชนิดของตัวละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ หรือไม่ ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ ชนิดของตัวละลายมีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร เพราะดีเกลือมีสภาพละลายได้ในน้ำมากกว่า พิมเสน เนื่องจากใช้ดีเกลือปริมาณมากกว่าในการทำให้สารละลายกลายเป็นสารละลายอิ่มตัว

4. เมื่อเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำกลั่นเป็นเอทานอล สภาพละลายได้ของดีเกลือและพิมเสนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อเปลี่ยนตัวทำละลายจากน้ำกลั่นเป็นเอทานอล สภาพละลายได้ของดีเกลือและพิมเสนเปลี่ยนแปลง โดยสภาพละลายได้ของดีเกลือในเอทานอลมีค่าลดลงจากสภาพละลายได้ในน้ำ ส่วนสภาพละลายได้ของพิมเสนในเอทานอลมีค่าเพิ่มขึ้นจากสภาพละลายได้ในน้ำ

5. จากกิจกรรม สรุปได้อย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรม สรุปได้ว่า ดีเกลือมีสภาพละลายได้ในน้ำมากกว่าในเอทานอล ส่วนพิมเสนมีสภาพละลายได้ในเอทานอลมากกว่าในน้ำ

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนทั้งหมด 36 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง - คน คิดเป็นร้อยละ -

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง - คน คิดเป็นร้อยละ -

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

4. การปรับปรุงแก้ไข

.....

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ 3
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

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

สาระสำคัญ

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนใหญ่มีสภาพละลายได้เพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสภาพการละลายได้จะลดลง ความดันมีผลต่อสภาพละลายได้ของแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้นสภาพละลายได้ของแก๊สจะเพิ่มขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายอุณหภูมิ มีต่อสภาพละลายได้ของสาร

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

อุณหภูมิกับสภาพละลายได้ของสาร

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
วาดภาพหรือ แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินภาพวาด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. อุณหภูมิมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร
2. ความดันมีผลต่อสภาพละลายได้ของสารที่แตกต่างจากอุณหภูมิอย่างไร
3. การละลายของสารขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (สืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครูนำเทียนไขมาแล้วใช้ไม้ขีดจุดให้นักเรียนสังเกตผล นำน้ำแข็งก้อนหนึ่งใส่ภาชนะตั้งทิ้งไว้ให้นักเรียนสังเกตผล แล้วตั้งประเด็นอภิปรายดังนี้
 - เมื่อใช้ไม้ขีดไฟจุดเทียนไขแล้ว มีสิ่งใดเปลี่ยนแปลงบ้าง
 - น้ำแข็งที่อยู่ในภาชนะ มีสิ่งใดเปลี่ยนแปลงบ้าง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เรื่องอุณหภูมิกับการละลายของสาร
3. นักเรียนร่วมกันระดมความคิด เขียนแผนผังความคิด

ขั้นอภิปรายและหาข้อสรุป (Explanation phase)

1. ครูใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมว่า
 - นอกจากชนิดตัวละลายและตัวทำละลายแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ที่ส่งผลต่อสภาพละลายได้ของสาร
 - บางครั้งถ้าเราเปลี่ยนตัวทำละลายไม่ได้ เราจะทำอย่างไรให้ตัวทำละลายเดิมสามารถละลายตัวละลายได้มากขึ้น เช่น ในการชง เครื่องดื่ม ถ้าต้องการให้ตัวละลายละลายในน้ำมากขึ้น จะเลือกใช้ น้ำอุณหภูมิห้องหรือน้ำร้อน
 - อุณหภูมิมีผลอย่างไรต่อสภาพละลายได้ของสารแต่ละชนิด
 - ถ้าละลายโซเดียมคลอไรด์ 20 กรัม ในน้ำ 100 กรัมที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส โซเดียมคลอไรด์จะละลายหมดหรือไม่
 - ถ้าละลายโพแทสเซียมไนเตรต 20 กรัม ในน้ำ 50 กรัมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แล้วลดอุณหภูมิลงเหลือ 20 องศาเซลเซียส จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม
3. นักเรียนทั้งชั้น อภิปรายผลการนำเสนอของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุปควรได้ข้อสรุปว่า จุนสีละลายในน้ำที่อุณหภูมิสูงได้ดีกว่าละลายในน้ำที่อุณหภูมิต่ำ

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้กราฟในภาพ 2.5 ในหนังสือเรียนหน้า 23 ประกอบการอภิปราย ว่าเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นสภาพละลายได้ของสารส่วนใหญ่เพิ่มขึ้น แต่สารบางชนิดมีสภาพละลายได้ลดลง

2. ให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของแก๊ส โดยใช้กราฟในภาพ 2.6 ในหนังสือเรียนหน้า 24 ประกอบการอภิปราย และอ่านข้อมูลเพิ่มเติมในหนังสือเรียน ควรได้ข้อสรุปว่า แก๊สมีสภาพละลายได้ลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

3. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ละลายในน้ำอัดลม ตามเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้า 24 แล้วร่วมกันอภิปราย ควรได้ข้อสรุปว่า แก๊สที่อยู่ในน้ำอัดลมคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อเปิดขวด ความดันภายในขวดลดลงจนเท่ากับความดันบรรยากาศ ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำอัดลมได้น้อยลง จึงมีบางส่วนแยกตัวออกจากสารละลาย ทำให้เห็นฟองแก๊สที่ไม่สามารถละลายในน้ำอัดลมเคลื่อนที่ขึ้นสู่ผิวหน้าน้ำอัดลม

4. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การเก็บรักษาน้ำอัดลมให้มีแก๊สอัดอยู่ในน้ำอัดลมมากที่สุด โดยใช้ภาพ 2.7 ในหนังสือเรียนหน้า 25 ว่า ความดันเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสภาพละลายได้ของสารที่มีสถานะแก๊ส ถ้าความดันสูงขึ้น สภาพละลายได้ของแก๊สจะเพิ่มขึ้น ซึ่งตรงกันข้ามกับอุณหภูมิถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น สภาพละลายได้ของแก๊สจะลดลง

5. ก่อนจบบทเรียนครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปควรได้ข้อสรุปว่า

5.1 สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย

5.2 การละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวถูกละลาย อุณหภูมิ

และความดัน

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนเขียนบรรยาย วาดภาพ หรือเขียนผังมโนทัศน์สิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทเรียน องค์ประกอบของสารละลายและปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้

2. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

3. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียนครั้งต่อไปว่าการใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัยทำได้อย่างไร

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. เทียนไข น้ำแข็ง
2. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรมอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรม
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรม อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ส่งผลต่อสภาพละลายได้ของสารบางชนิดในน้ำ ผ่านการทดลองอย่างไร

จุดประสงค์

ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของจุนสีในน้ำ

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
1. ดีเกลือ	30 กรัม
2. น้ำกลั่น	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. น้ำแข็ง	100 กรัม
4. ซ้อนตักสารเบอร์สอง	1 อัน
5. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	3 ใบ
6. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
7. กระจกตวง 25 cm ³	1 ใบ
8. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
9. แท่งแก้วคน	1 อัน
10. ขาดั่งพร้อมที่จับ	1 ชุด
11. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

1. กำหนดอุณหภูมิที่จะทำการทดลองร่วมกับนักเรียน ซึ่งควรมี 2-3 ค่า คือ อุณหภูมิต่ำกว่า อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง
2. อ่านอุณหภูมิแต่ละการทดลอง บันทึกในตารางบันทึกผล
3. พยายามควบคุมอุณหภูมิที่ทดลองให้คงที่ (ยกเว้นที่อุณหภูมิห้อง ไม่ต้องควบคุม) โดยให้นักเรียนแช่หลอดทดลองในบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำ และจุ่มเทอร์มอมิเตอร์ให้กระเปาะของเทอร์มอมิเตอร์อยู่ในของเหลวในหลอดทดลอง ยึดเทอร์มอมิเตอร์ด้วยชุดขาตั้งพร้อมที่จับถ้าต้องการเพิ่มอุณหภูมิ อาจนำบีกเกอร์ไปให้ความร้อน ถ้าต้องการลดอุณหภูมิ อาจเติมน้ำแข็งลงในบีกเกอร์
4. นักเรียนอาจออกแบบการทดลองได้หลายแบบ ครูต้องช่วยเหลือนักเรียนในการพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของการทดลองแต่ละแบบ ก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทดลอง ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลา และได้ผลการทดลองที่สามารถนำมาสรุปองค์ความรู้ที่ถูกต้อง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ของการทดลองนี้คืออะไร
2. วิธีการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานทำอย่างไร
3. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร
4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสารอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ส่งผลต่อสภาพละลายได้ของสารบางชนิด
ในน้ำ ผ่านการทดลองอย่างไร

จุดประสงค์

ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของจุลินทรีย์ในน้ำ

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
1. ดีเกลือ	30 กรัม
2. น้ำกลั่น	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. น้ำแข็ง	100 กรัม
4. ซ้อนตักสารเบอร์สอง	1 อัน
5. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	3 ใบ
6. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
7. กระจกตวง 25 cm ³	1 ใบ
8. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
9. แท่งแก้วคน	1 อัน
10. ขาดั่งพร้อมที่จับ	1 ชุด
11. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์	1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

ข้อควรระวัง

ข้อเสนอแนะ

- กำหนดอุณหภูมิที่จะทำการทดลองร่วมกับนักเรียน ซึ่งควรมี 2-3 ค่า คือ อุณหภูมิต่ำกว่า อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง
- อ่านอุณหภูมิแต่ละการทดลอง บันทึกในตารางบันทึกผล
- พยายามควบคุมอุณหภูมิที่ทดลองให้คงที่ (ยกเว้นที่อุณหภูมิห้อง ไม่ต้องควบคุม) โดยให้นักเรียนแช่หลอดทดลองในบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำ และจุ่มเทอร์มอมิเตอร์ให้กระเปาะของเทอร์มอมิเตอร์อยู่ในของเหลวในหลอดทดลอง ยึดเทอร์มอมิเตอร์ด้วยชุดขาตั้งพร้อมที่จับถ้าต้องการเพิ่มอุณหภูมิ อาจนำบีกเกอร์ไปให้ความร้อน ถ้าต้องการลดอุณหภูมิ อาจเติมน้ำแข็งลงในบีกเกอร์
- นักเรียนอาจออกแบบการทดลองได้หลายแบบ ครูต้องช่วยเหลือนักเรียนในการพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของการทดลองแต่ละแบบ ก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทดลอง ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลา และได้ผลการทดลองที่สามารถนำมาสรุปองค์ความรู้ที่ถูกต้อง

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม (สามารถทำได้หลายแบบอยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน)

ตัวอย่างการออกแบบการทดลอง แบบที่ 1

ละลายจุนสี 1 ซ้อนเบอร์หนึ่งในน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่อุณหภูมิห้อง คนจนละลายหมด เติมจุนสีเพิ่มลงไปทีละซ้อน คนสารละลายทุกครั้งที่เติมจุนสี เมื่อจุนสีเริ่มละลายไม่หมด หยุดเติมจุนสี นับจำนวนซ้อน ที่ตรงจุนสีที่ใช้ทั้งหมด บันทึกผล จากนั้นทำกิจกรรมซ้ำในภาชนะใหม่ โดยเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำเป็นอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง

ตัวอย่างตารางบันทึกผล 1

อุณหภูมิ	ปริมาณน้ำ	ปริมาณจุนสีที่ละลายได้ (ซ้อน)
20	10	
30	10	
60	10	

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ของการทดลองนี้คืออะไร

แนวคำตอบ ตัวแปรต้นคืออุณหภูมิ ตัวแปรตามคือจำนวนชั้นของจุนสีที่ละลายได้ ตัวแปรควบคุมคือ ปริมาณน้ำ ชั้นที่ใช้ตัดจุนสี แ่งแก้วคนที่ใช้

2. วิธีการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานทำอย่างไร

แนวคำตอบ วิธีการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานขึ้นอยู่กับสมมติฐาน เช่น ถ้านักเรียนตั้งสมมติฐานว่าจุนสีละลายได้ในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงมากกว่าในน้ำที่อุณหภูมิต่ำ อาจตรวจสอบสมมติฐานโดยละลายจุนสีในน้ำที่อุณหภูมิห้อง คนจนสารละลายหมดแล้วเติมจุนสีเพิ่มครั้งละชั้น คนจนสารละลายหมดทุกครั้งจนกว่าจุนสีจะไม่ละลายน้ำได้อีก จากนั้นนำสารละลายไปให้ความร้อนแล้วเติมจุนสีครั้งละชั้น คนจนสารละลายหมดทุกครั้งจนกว่าจุนสีจะไม่ละลายน้ำได้อีก เปรียบเทียบปริมาณจุนสีที่ใช้ขณะที่สารละลายมีอุณหภูมิห้องกับขณะที่สารละลายมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง

3. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ คำตอบเกี่ยวกับความสอดคล้องของผลการทดลองกับสมมติฐาน ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน เช่น ถ้านักเรียนตั้งสมมติฐานว่าจุนสีละลายได้ในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงมากกว่าในน้ำที่อุณหภูมิต่ำและนักเรียนออกแบบการทดลองโดยควบคุมตัวแปรอย่างรัดกุม จะพบว่าผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรมสรุปได้ว่า จุนสีมีสภาพละลายได้ในน้ำที่อุณหภูมิสูงมากกว่าในน้ำที่อุณหภูมิต่ำ

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนทั้งหมด 36 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง - คน คิดเป็นร้อยละ -

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง - คน คิดเป็นร้อยละ -

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

4. การปรับปรุงแก้ไข

.....

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

บันทึกความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และเทคโนโลยี

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- มีการใช้สื่อ/นวัตกรรม/เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนการสอน
- จัดกิจกรรมการเรียนเหมาะสมกับผู้เรียน
- มีการจำแนกผู้เรียนตามความเหมาะสม/คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- มีการบูรณาการ
- มีการวัดผลและประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์/กิจกรรม
- มีการวัดผล ประเมินผล ตามสภาพจริง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(นางธนพร สนามพล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

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

ความเห็นของผู้บริหาร

- อนุญาตให้ใช้ในจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ไม่อนุญาตให้ใช้ในจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ

ผู้ตรวจสอบ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ลงชื่อ

ผู้ตรวจสอบ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

เรื่อง การใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้อง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/6 ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย

สาระสำคัญ

ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสารเมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลายและตัวทำละลาย อุณหภูมิและความดัน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. วิเคราะห์ข้อมูลและระบุแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. การใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

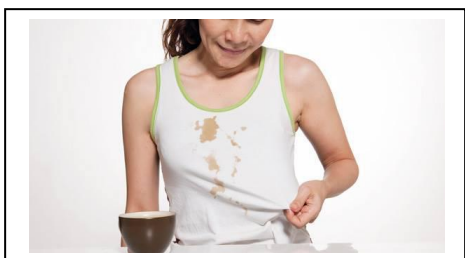
คำถามสำคัญ

1. มีแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัยอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูแผนภาพที่ 1 และ 2 การกำจัดคราบสกปรก



2. ครูสนทนากับนักเรียนด้วยประเด็นคำถามต่อไปนี้

2.1 แผนภาพที่ 1 และ 2 เป็นภาพเกี่ยวกับเรื่องอะไร

2.2 แผนภาพที่ 1 และ 2 ตัวละลายกับตัวทำละลายเหมือนหรือต่างกันเพราะอะไร

(นักเรียนตอบคำถาม อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง)

สำรวจและค้นหา(Exploration phase)

1. ครูทบทวนเรื่องตัวละลายกับตัวทำละลาย
2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการ ข้อตกลงเบื้องต้น
3. นักเรียนทำกิจกรรมท้ายบทเรียนการใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัยทำได้

อย่างไร ด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่าสารละลายบางชนิดสามารถละลายในตัวทำละลายได้หลายชนิดควรเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และไม่เป็นอันตราย

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูอภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสภาพละลายได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดหรือสืบค้นข้อมูลและนำเสนอครูเพิ่มเติมความรู้ตามหนังสือเรียน เช่นประโยชน์ของการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมเพื่อใช้สกัดสารจากสมุนไพร

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำบทเรียน
2. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด
3. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
4. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1 และ 2 การกำจัดคราบสกปรก

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรมท้ายบท การใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัยทำได้อย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัย ผ่านการศึกษาข้อมูลจากบทความในหนังสือเรียน จากนั้นวิเคราะห์และสรุปเกี่ยวกับแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลและระบุแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

-

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อเสนอแนะ

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูล เช่นอันตรายจากการใช้สารทำละลาย. สืบค้นจาก

<https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi3/solven/solvent.htm>, 30 กันยายน 2561.

พิษจากสารตัวทำละลาย. สืบค้นจาก <https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/th/pois-cov/Solvent>, 30 กันยายน 2561

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ตัวทำละลายอินทรีย์แทนน้ำ
2. ประโยชน์และอันตรายจากการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์มีอะไรบ้าง
3. ถ้านักเรียนต้องใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ นักเรียนจะมีแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ

อย่างถูกต้องและปลอดภัยอย่างไร

เฉลยกิจกรรมท้ายบท การใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัยทำได้อย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัย ผ่านการศึกษาข้อมูลจากบทความในหนังสือเรียน จากนั้นวิเคราะห์และสรุปเกี่ยวกับแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลและระบุแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

-

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. ตัวอย่างแหล่งสืบค้นข้อมูล เช่นอันตรายจากการใช้สารทำละลาย. สืบค้นจาก

<https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi3/solven/solvent.htm>, 30 กันยายน 2561.

พิษจากสารตัวทำละลาย. สืบค้นจาก <https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/th/pois-cov/Solvent>, 30 กันยายน 2561

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ตัวทำละลายอินทรีย์แทนน้ำ

แนวคำตอบ สารบางชนิดละลายน้ำได้น้อยมาก แต่ละลายได้มากในตัวทำละลายอินทรีย์ จึงต้องใช้ตัวทำละลายอินทรีย์แทนน้ำ

2. ประโยชน์และอันตรายจากการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์มีอะไรบ้าง

แนวคำตอบ ตัวทำละลายอินทรีย์บางชนิดใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย อาจใช้สกัดสารที่ต้องการออกจากสารผสม เช่น เอทานอลนิยมใช้สกัดสารจากสมุนไพร เฮกเซนใช้สกัดน้ำมันรำจากรำข้าว ตัวทำละลายบางชนิดใช้เป็นตัวทำละลายของสี กาว สารเคลือบผิว น้ำยาทำความสะอาด อันตรายจากการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดแม้มีประกายไฟเพียงเล็กน้อย เป็นพิษต่อร่างกาย ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ และเป็นมะเร็ง

3. ถ้านักเรียนต้องใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ นักเรียนจะมีแนวทางการใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ

อย่างถูกต้องและปลอดภัยอย่างไร

แนวคำตอบ ตัวอย่างวิธีปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น ไม่สูดดมไม่สัมผัสตัวทำละลายอินทรีย์โดยตรง ใช้หน้ากากปิดปากและจมูก สวมแว่นตานิรภัยเมื่อใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ ใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ป้องกันไม่ให้เกิดประกายไฟขณะที่ใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ กำจัดตัวทำละลายอินทรีย์อย่างถูกวิธี หากไม่มีความรู้เพียงพอควรส่งให้หน่วยงานที่สามารถกำจัดอย่างถูกวิธีรับไปดำเนินการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/5 ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร

สาระสำคัญ

ความเข้มข้นของสารละลายเป็นปริมาณตัวละลายในสารละลาย หรือในตัวทำละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วยนิยมระบุหน่วยเป็นร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร โดยมวลต่อมวล และโดยมวลต่อปริมาตรจุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตรโดยมวลต่อมวล และโดยมวลต่อปริมาตร

ด้านทักษะกระบวนการ

- ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
- ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
- ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. สารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ โดยปริมาตรต่อปริมาตร
2. สารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ โดยมวลต่อมวล
3. สารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ โดยมวลต่อปริมาตร

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. หน่วยความเข้มข้นโดยปริมาตรต่อปริมาตรกับหน่วยความเข้มข้นโดยมวลต่อมวล และโดยมวลต่อปริมาตร แตกต่างกันอย่างไรร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลฉลากยา ฉลากบรรจุอาหาร ที่ระบุชนิดและปริมาณ ส่วนผสม แล้วร่วมกันอภิปรายตามประเด็นคำถาม ดังนี้

- ฉลากที่นักเรียนศึกษาออกให้ทราบข้อมูลอะไรบ้าง
- สารที่เป็นส่วนผสมมีปริมาณเท่าไร
- มีสารใดบ้างที่เป็นสารละลาย
- ใช้หน่วยอะไรในการบอกปริมาณสารนั้น

2. นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายแล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมารายงานผลการอภิปราย

หน้าชั้นเรียน

3. นักเรียนและครูร่วมอภิปรายเกี่ยวกับการเตรียมสารละลาย โดยใช้ประเด็นคำถาม ดังนี้

- ถ้าต้องการเตรียมสารละลายใด ๆ ที่มีความเข้มข้นเท่ากันทุกครั้ง จะทำได้อย่างไร

จะต้องใช้อุปกรณ์ เครื่องมือชนิดใดบ้าง

4. ให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและจดบันทึกไว้เพื่อตรวจสอบต่อไป

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเรื่อง ความเข้มข้นของ สารละลายเขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะเวลาท่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk)

2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็น คิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงโปสเตอร์ของตนเอง

4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป

ศึกษาผลงานอภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียน

เครื่องหมายคำถาม (?)

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่มี

6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลาย ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายว่า

- สารที่มีปริมาณมากกว่า หรือสารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย จัดเป็นตัวทำละลาย ส่วนสารที่มีปริมาณน้อยกว่าจัดเป็นตัวถูกละลาย

- การบอกปริมาณตัวถูกละลายในสารละลายนิยมบอกเป็นความเข้มข้นสารละลายที่มีตัวถูกละลายมากกว่ามีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายที่มีตัวถูกละลายน้อยกว่า

- สารละลายมีอยู่ทั้ง 3 สถานะ คือ ของเหลว เช่น สารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต สารละลายน้ำตาล น้ำเกลือ ของแข็ง ได้แก่ พวกโลหะผสมต่างๆ เช่น เหล็กกล้า ทองเหลือง นาก แก๊ส เช่น แก๊สหุงต้ม (บิวเทน 30% ละลายในโพรเพน 70%) อากาศ (ไนโตรเจน 78.1% ออกซิเจน 21.0% อื่น ๆ 0.9%)

- การบอกความเข้มข้นของสารละลาย อาจบอกเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (ของแข็ง + ของเหลว) ร้อยละโดยมวลต่อมวล (ของแข็ง + ของแข็ง) ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร (ของเหลว + ของเหลว หรือ แก๊ส + แก๊ส)

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปความรู้ลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ
- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง

เขียนบอก 2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายอีกบ้าง
เขียนบอก 1 ข้อ (กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. ฉลากยา ฉลากบรรจุอาหาร ที่ระบุชนิดและปริมาณส่วนผสม
2. ใบความรู้ เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

ใบความรู้

เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

ความเข้มข้นของสารละลาย หมายถึง ปริมาณของตัวละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย

หน่วยของความเข้มข้น

หน่วยร้อยละความเข้มข้นของสารละลาย ในหน่วยของร้อยละ มี 3 ชนิด คือ

1.ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ตัวอย่างเช่น เราเตรียมสารละลายโดยละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต 5 g ในน้ำ และเติมน้ำจนสารละลายมีปริมาตรครบ 100 cm^3 แสดงว่าในสารละลาย 100 cm^3 มีตัวละลายอยู่ 5 กรัม นั่นคือสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต มีความเข้มข้น $5 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$ การบอกปริมาณตัวละลายที่เป็นของแข็งในสารละลาย นิยมบอกเป็นอัตราส่วนของมวลของตัวละลายต่อปริมาตรสารละลายมีหน่วยเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร จึงกล่าวได้ว่าสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเข้มข้น $5 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$ มีความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร

2.ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ตัวอย่างในกรณีที่ต้องการเตรียมสารละลายที่ทั้งตัวละลายและตัวทำละลายเป็นของเหลว เรานิยมวัดปริมาตรของของเหลวแทนการชั่งมวล การบอกความเข้มข้นจึงเปลี่ยนเป็นการบอกปริมาตรของตัวละลายในสารละลาย โดยบอกเป็นร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เช่น เอทานอล 70% โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายถึง ในสารละลาย 100 cm^3 มีเอทานอลอยู่ 70 cm^3

3.ร้อยละโดยมวลต่อมวล ในสารละลายที่เป็นของแข็ง นิยมบอกปริมาณตัวทำละลายและตัวละลายเป็นร้อยละโดยมวลต่อมวล เนื่องจากสามารถชั่งมวลของของแข็งที่จะนำมาผสมกันได้ง่าย เช่น เหยือกทำด้วยโลหะผสมซึ่งมีทองแดง 75% นิกเกิล 25% หมายความว่าในเหยือกหนัก 100 g มีทองแดง 75 g ผสมอยู่กับนิกเกิล 25 g ส่วนเหยือกทำสแตนเลส มีทองแดง 92% นิกเกิล 2% และอะลูมิเนียม 6% หมายความว่าในเหยือกหนัก 100 g มีทองแดง 92 g ผสมอยู่กับนิกเกิล 2 g และอะลูมิเนียม 6 g

หน่วยส่วนในพันส่วน หมายความว่าในสารละลาย 1,000 ส่วน มีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน

หน่วยส่วนในล้านส่วน หมายความว่าสารละลาย 1,000,000 ส่วนมีตัวละลายอยู่ 1ส่วน หน่วยนี้นิยมใช้บอกความเข้มข้นของสารที่มีตัวละลายอยู่น้อยมาก ๆ แต่มีความสำคัญ เช่น ปริมาณแก๊สพิษในอากาศ เป็นต้น

การเตรียมสารละลาย

ในการเตรียมสารละลายนั้นจะต้องใช้ปริมาณของตัวทำละลายและตัวละลายให้สอดคล้องกับปริมาณของสารละลายที่ต้องการเตรียม

ตัวอย่างการเตรียมสารละลาย

การนำสารบริสุทธิ์มาทำให้เป็นสารละลาย เช่น การเตรียมสารละลายจุนสีที่มีความเข้มข้น 7 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีการเตรียมคือ นำจุนสี 7 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้แท่งแก้วคนให้จุนสีละลายจนหมด

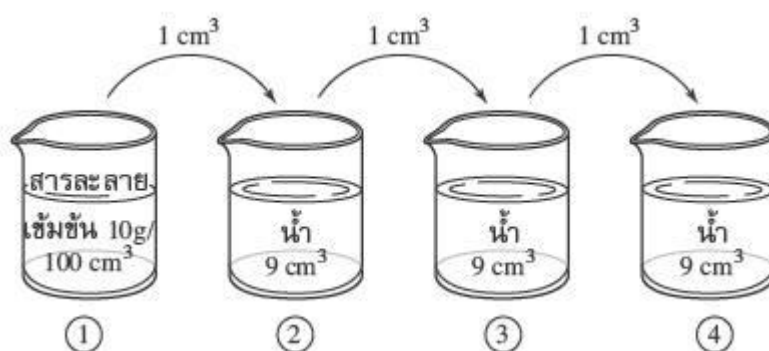
การนำสารละลายที่มีอยู่แล้วมาทำให้เจือจาง เช่น การเตรียมสารละลายจุนสีที่มีความเข้มข้น 5 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากสารละลายจุนสีที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีการเตรียมคือ นำสารละลายจุนสีที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทลงในบีกเกอร์ขนาด 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเติมน้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรจะได้สารละลายจุนสีที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 5 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

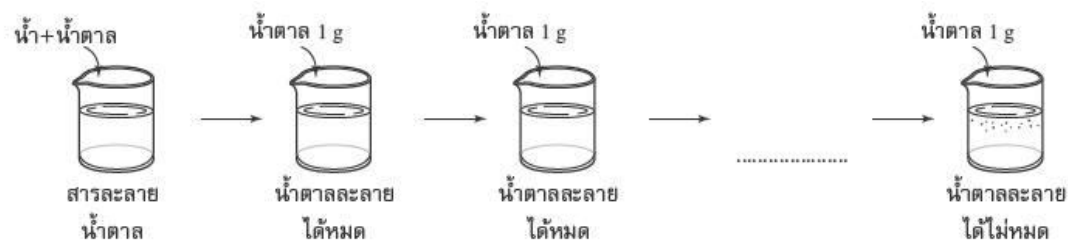
การทำให้เป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นหนึ่งในพันส่วน (part per thousand หรือ ppt)

วิธีการเตรียมคือ

1. เตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใส่ไว้ในบีกเกอร์ใบที่ 1
2. นำบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรมาอีก 3 ใบ ใส่ น้ำไว้ใบละ 9 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. นำสารละลายในข้อ 1 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในบีกเกอร์ใบที่ 2 ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน
4. นำสารละลายในข้อ 3 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในบีกเกอร์ใบที่ 3 ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน
5. นำสารละลายในข้อ 4 มา 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในบีกเกอร์ใบที่ 4 ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันจะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นหนึ่งในพันส่วนตามต้องการ



สารละลายอิ่มตัวและสารละลายไม่อิ่มตัว ในการเตรียมสารละลายโดยการนำตัวทำละลายและตัวถูกละลายมารวมกัน เราอาจจะพบเหตุการณ์ดังรูปได้



จากรูป สารละลายน้ำตาลประกอบด้วยน้ำเป็นตัวทำละลายและน้ำตาลเป็นตัวถูกละลาย เมื่อเราค่อยๆ เติมน้ำตาลครั้งละ 1 กรัม ไปเรื่อยๆ พบว่าน้ำตาลจะละลายได้หมด แต่เมื่อเติมน้ำตาลในครั้งสุดท้าย น้ำตาลจะละลายได้ไม่หมดน้ำตาลยังละลายในสารละลายได้อีกก็ต่อเมื่อสารละลายไม่อิ่มตัวหรือตัวทำละลายสามารถละลายตัวถูกละลายได้อีกการที่น้ำตาลไม่สามารถละลายต่อได้อีกก็เพราะว่าสารละลายอิ่มตัวหรือตัวทำละลายไม่สามารถละลายตัวถูกละลายได้อีกสารละลายเข้มข้นและสารละลายเจือจาง สารละลายเกิดจากการรวมตัวกันระหว่างตัวทำละลายและตัวถูกละลาย อัตราส่วนของตัวทำละลายและตัวถูกละลายจะไม่เท่ากันทำให้เกิดสภาวะของสารดังนี้

1. สารละลายเข้มข้น เป็นสารละลายที่มีปริมาณของตัวถูกละลายอยู่มากในสารละลาย
2. สารละลายเจือจาง เป็นสารละลายที่มีปริมาณของตัวถูกละลายอยู่น้อยในสารละลาย

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความเข้มข้นของสารละลาย หมายถึง

.....

2. น้ำเกลือมีความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตรหมายความว่าอย่างไร

.....

3. เอทานอล 70% โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายความว่าอย่างไร

.....

4. เหยี่ยวบาททำด้วยโลหะผสมมีทองแดง 75% นิกเกิล 25% หมายความว่าอย่างไร

.....

5. หน่วยส่วนในพันส่วน หมายความว่าอย่างไร

.....

6. หน่วยส่วนในล้านส่วน หมายความว่าอย่างไร

.....

เฉลยแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความเข้มข้นของสารละลาย หมายถึง
ตอบ ปริมาณของตัวละลายที่ละลายอยู่ในสารละลาย
2. น้ำเกลือมีความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตรหมายความว่าอย่างไร
ตอบ ในน้ำเกลือ 100 cm^3 มีเกลือละลายอยู่ 5 กรัม
3. เอทานอล 70% โดยปริมาตรต่อปริมาตร หมายความว่าอย่างไร
ตอบ ในสารละลาย 100 cm^3 มีเอทานอลอยู่ 70 cm^3
4. เหยือกบาททำด้วยโลหะผสมซึ่งมีทองแดง 75% นิกเกิล 25% หมายความว่าอย่างไร
ตอบ ในเหยือกหนัก 100 g มีทองแดง 75 g ผสมอยู่กับนิกเกิล 25 g
5. หน่วยส่วนในพันส่วน หมายความว่าอย่างไร
ตอบ ในสารละลาย 1,000 ส่วน มีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน
6. หน่วยส่วนในล้านส่วน หมายความว่าอย่างไร
ตอบ สารละลาย 1,000,000 ส่วนมีตัวละลายอยู่ 1 ส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/5 ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร

สาระสำคัญ

สารละลายที่มีตัวทำละลายเท่ากัน ถ้ามีปริมาณตัวละลายต่างกันจะมีความเข้มข้นต่างกัน สามารถเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นในหน่วยที่กำหนดไว้ เช่น ร้อยละโดยมวลต่อมวล ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร

ด้านความรู้

1. เตรียมสารละลายจากสารละลายที่มีอยู่แล้วได้
2. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. การเตรียมสารละลายตามหน่วยความเข้มข้น

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
วาดภาพ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินภาพวาด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. จะเตรียมสารละลายตามหน่วยความเข้มข้นได้อย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาฉลากเครื่องตีมีระบุชนิดและปริมาณส่วนผสม แล้วร่วมกันอภิปรายตามประเด็นคำถาม ดังนี้

- ฉลากที่นักเรียนศึกษาออกให้ทราบข้อมูลอะไรบ้าง
- สารที่เป็นส่วนผสมมีปริมาณเท่าไร
- มีสารใดบ้างที่เป็นสารละลาย
- ถ้าเครื่องตีชนิดนี้มีสารแต่งสีและกลิ่นเลียนแบบธรรมชาติอยู่ร้อยละ 2 โดยมวลต่อ

ปริมาตร มีความหมายว่าอย่างไร

2. นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายแล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมารายงานผลการอภิปราย

หน้าชั้นเรียน

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจก่อนทำกิจกรรมดังนี้ การระบุความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละทำได้อย่างไร นักเรียนทราบหรือไม่ ให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและจดบันทึกไว้เพื่อตรวจสอบต่อไป

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมการระบุความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละทำได้

อย่างไร

2. ก่อนทำกิจกรรมครูควรทบทวนวิธีตวงและวิธีอ่านปริมาตรของของเหลว รวมทั้งวิธีเทของเหลวลงในภาชนะก่อนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ครูเน้นให้นักเรียนละลายจนสีและใช้แท่งแก้วคนจนสีละลายหมด ไม่เหลือจุดสีที่เป็นของแข็งในภาชนะ ครูแนะนำให้ให้นักเรียนใช้กระดาษสีขาวเป็นฉากหลังขณะสังเกตและเปรียบเทียบความเข้มของสีของสารละลาย

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเรื่อง การระบุความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละเขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะเวลาท่างพอสสมควร (กลวิธี Gallery Walk)

2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นให้เห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงโปสเตอร์ของตนเอง
4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป

ศึกษาผลงานอภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่ให้
6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องเกี่ยวกับการระบุน้ำความเข้มข้นของ

สารละลายในหน่วยร้อยละ

ขั้นขยายความรู้(Expansion phase)

1. ครูควรแสดงวิธีคำนวณความเข้มข้นของสารละลายเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรและร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรในกิจกรรม
2. ให้นักเรียนฝึกคำนวณเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามตัวอย่างโจทย์ในหนังสือเรียน ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ ครูควรเพิ่มโจทย์ให้นักเรียนได้ฝึกจากโจทย์ที่ไม่ซับซ้อนจนถึงโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ
3. ให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติม โดยอ่านเนื้อเรื่องในหนังสือเรียนหน้า 36 และตอบคำถามระหว่างเรียนเกี่ยวกับการระบุน้ำความเข้มข้นของสารละลายที่ตัวละลายเป็นของเหลวและแก๊ส ควรได้ข้อสรุปว่า สารละลายที่ตัวละลายมีสถานะของเหลวและแก๊ส ตัวทำละลายมีสถานะของเหลวหรือแก๊ส นิยมระบุความเข้มข้นของสารละลายโดยบอกปริมาตรตัวละลายที่อยู่ในสารละลาย 100 หน่วยปริมาตรเดียวกัน เรียกหน่วยความเข้มข้นนี้ว่า ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร หรือ ร้อยละโดยปริมาตร ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร
4. ครูทบทวนการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย
5. ให้นักเรียนฝึกคำนวณเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามตัวอย่างโจทย์ในหนังสือเรียนถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ
6. ครูเพิ่มโจทย์ให้นักเรียนได้ฝึกฝนจากโจทย์ที่ไม่ซับซ้อนจนถึงโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ
7. ครูทบทวนการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย
8. ให้นักเรียนฝึกคำนวณเกี่ยวกับหน่วยร้อยละโดยมวลต่อมวลในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามตัวอย่างโจทย์ในหนังสือเรียน ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ
9. ครูเพิ่มโจทย์ให้นักเรียนได้ฝึกฝนจากโจทย์ที่ไม่ซับซ้อนจนถึงโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ

10. ครูแก้ไขแนวคิดคลาดเคลื่อนของนักเรียนดังนี้

แนวคิดคลาดเคลื่อนสารละลายที่มีตัวละลายมากที่สุดจะมีความเข้มข้นมากที่สุด แก้ไขเป็นสารละลายที่มีตัวละลายมากที่สุดอาจไม่มีความเข้มข้นมากที่สุดเสมอไป เนื่องจากจะต้องพิจารณาปริมาณของตัวละลายในสารละลายด้วย

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมตรวจสอบตนเอง เพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้จากบทเรียน โดยการเขียนบรรยาย วาดภาพ หรือเขียนผังมโนทัศน์สิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนเรื่องความเข้มข้นของสารละลาย
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มติดแสดงผลงานบนผนังในห้องเรียน นักเรียนทุกคนร่วมชมผลงาน และพิจารณาให้ความเห็น ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากบทเรียนร่วมกัน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. ฉลากยา ฉลากบรรจุอาหาร ที่ระบุชนิดและปริมาณส่วนผสม
2. ใบความรู้ เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรมท้ายบท การระบุความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละทำได้อย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการบอกปริมาณตัวละลายในสารละลาย โดยระบุปริมาณตัวละลายเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร และโดยปริมาตรต่อปริมาตร

จุดประสงค์

สังเกตและระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร และโดยปริมาตรต่อปริมาตร

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
1. เครื่องชั่ง	2-3 เครื่อง(ต่อห้องเรียน)
2. จุนสี	6 กรัม
3. เอทานอลผสมสี	30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. น้ำกลั่น	500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. หลอดหยด	2 หลอด
6. ปีกเกอร์ ขนาด 50 cm ³	2 ใบ
7. ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm ³	2 ใบ
8. แท่งแก้วคน	2 อัน
9. ช้อนตักเบอร์ 2	1 คัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

ครูเตรียมเอทานอลผสมสี โดยผสมเอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์) เข้มข้น 95% จำนวน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับสีผสมอาหารสีแดงจำนวน 3-4 หยด ระวังอย่าเติมสีจนเข้มเกินไป เพราะเมื่อนำไปเจือจางด้วยน้ำกลั่น อาจไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

สื่อแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ของ สสวท.

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. สารละลายในปิกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นของสีเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร
2. การเตรียมสารละลายปิกเกอร์ทั้ง 2 ใบใช้ปริมาณจุนสีเท่ากันหรือไม่ และปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
3. สารละลายจุนสีในปิกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเท่ากันหรือไม่อย่างไร

ตอนที่ 2

1. สารละลายในปิกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นของสีเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร
2. การเตรียมสารละลายในปิกเกอร์ทั้ง 2 ใบใช้ปริมาตรเอทานอลผสมสีและปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเท่ากันหรือไม่
3. สารละลายเอทานอลผสมสีในปิกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
4. ความเข้มข้นของสารละลายมีผลต่อความเข้มข้นของสีสารละลายหรือไม่ อย่างไร
5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร
6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

กิจกรรมท้ายบท การระบุความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละทำได้อย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการบอกปริมาณตัวละลายในสารละลาย โดยระบุปริมาณตัวละลายเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร และโดยปริมาตรต่อปริมาตร

จุดประสงค์

สังเกตและระบุปริมาณตัวละลายในสารละลายในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร และโดยปริมาตรต่อปริมาตร

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
1. เครื่องชั่ง	2-3 เครื่อง(ต่อห้องเรียน)
2. จุนสี	6 กรัม
3. เอทานอลผสมสี	30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. น้ำกลั่น	500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. หลอดหยด	2 หลอด
6. ปีกเกอร์ ขนาด 50 cm ³	2 ใบ
7. ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm ³	2 ใบ
8. แท่งแก้วคน	2 อัน
9. ซ้อนตักเบอร์ 2	1 คัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

ครูเตรียมเอทานอลผสมสี โดยผสมเอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์) เข้มข้น 95% จำนวน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับสีผสมอาหารสีแดงจำนวน 3-4 หยด ระวังอย่าเติมสีจนเข้มเกินไป เพราะเมื่อนำไปเจือจางด้วยน้ำกลั่น อาจไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

ข้อควรระวัง

ข้อเสนอแนะ

สื่อแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ของ สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

บีกเกอร์ใบที่	มวลของจุนสี (กรัม) (กรัม)	ปริมาตรของสารละลาย (ล.บ.เซนติเมตร)	สีของสารละลาย
1	2	100	ฟ้า
2	4	200	ฟ้า

ตอนที่ 2

บีกเกอร์ใบที่	ปริมาตรของเอทานอลผสมสี (ล.บ.เซนติเมตร)	ปริมาตรของสารละลาย (ล.บ.เซนติเมตร)	สีของสารละลาย
1	20	100	แดงเข้ม
2	10	100	แดง

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. สารละลายในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มของสีเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มของสีเหมือนกัน

2. การเตรียมสารละลายบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบใช้ปริมาณจุนสีเท่ากันหรือไม่ และปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ การเตรียมสารละลายทั้ง 2 บีกเกอร์ ใช้ปริมาณจุนสีและปริมาตรสุดท้ายของสารละลายไม่เท่ากัน ในการเตรียมสารละลายครั้งแรกใช้จุนสี 2 กรัม ครั้งที่ 2 ใช้ 4 กรัม ส่วนปริมาตรสุดท้ายของสารละลายที่เตรียมได้ครั้งแรกเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ครั้งที่ 2 เป็น 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

3. สารละลายจุนสีในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรเท่ากันหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายจุนสีในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นเท่ากัน ซึ่งมีความเข้มข้นเท่ากับร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตร

ตอนที่ 2

1. สารละลายในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นของสีเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นของสีต่างกัน โดยปีกเกอร์ใบที่ 1 มีความเข้มข้นของสีมากกว่าสารละลายในปีกเกอร์ใบที่ 2

2. การเตรียมสารละลายในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบใช้ปริมาตรเอทานอลผสมสีและปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเท่ากันหรือไม่

แนวคำตอบ การเตรียมสารละลายทั้ง 2 ปีกเกอร์ใช้ปริมาตรของเอทานอลผสมสีไม่เท่ากัน แต่ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายเท่ากัน

3. สารละลายเอทานอลผสมสีในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นในหน่วยร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตรเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายเอทานอลผสมสีในปีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีความเข้มข้นไม่เท่ากัน โดยใบแรกมีความเข้มข้นร้อยละ 20 โดยปริมาตรต่อปริมาตร และใบที่สองมีความเข้มข้นร้อยละ 10 โดยปริมาตรต่อปริมาตร

4. ความเข้มข้นของสารละลายมีผลต่อความเข้มของสีสารละลายหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ความเข้มข้นของสารละลายมีผลต่อความเข้มของสีสารละลาย โดยในปีกเกอร์ที่มีความเข้มข้นของสารละลายมากกว่าจะมีสีที่เข้มกว่า

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายเอทานอลผสมสีในปีกเกอร์ใบที่ 1 และ 2 มีความเข้มของสีต่างกัน เนื่องจากมีความเข้มข้นต่างกัน คือ ร้อยละ 20 และ 10 โดยปริมาตรต่อปริมาตรตามลำดับ

6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายจุนสีที่มีตัวละลายมวลเท่ากันในตัวทำละลายที่มีปริมาตรเท่ากัน จะมีความเข้มข้นเท่ากัน และมีความเข้มของสีเท่ากัน สามารถระบุความเข้มของสารละลายโดยบอกมวลของตัวละลายในตัวทำละลายปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนสารละลายเอทานอลผสมสีที่มีตัวละลายปริมาตรต่างกันในตัวทำละลายที่มีปริมาตรเท่ากัน จะมีความเข้มข้นต่างกัน สามารถระบุความเข้มของสารละลายโดยบอกปริมาตรของตัวละลายในตัวทำละลายปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

เรื่อง การใช้สารละลายเข้มข้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารละลาย

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/6 ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย

สาระสำคัญ

การใช้สารละลายในชีวิตประจำวันควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย จุดประสงค์ของการทำงาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ยกตัวอย่างการใช้สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องปลอดภัย

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปราย

และสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. การนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องปลอดภัย

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
foldable(พับ กระดาษความรู้)	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการ ทำ foldable(พับ กระดาษความรู้)	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. จะนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องได้อย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูแผนภาพที่ 1 และ 2 การใช้สารละลายเข้มข้น



2. ครูสนทนากับนักเรียนด้วยประเด็นคำถามต่อไปนี้
 - 2.1 แผนภาพที่ 1 และ 2 เป็นภาพเกี่ยวกับเรื่องอะไร
 - 2.2 แผนภาพที่ 1 และ 2 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

(นักเรียนตอบคำถาม อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง) ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. ครูทบทวนเรื่องความเข้มข้นของสารละลาย
2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการ ข้อตกลงเบื้องต้น
3. นักเรียนทำกิจกรรมท้ายบทเรียนนำสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน - ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่าการใช้สารละลายต้องใช้สารที่มีความเข้มข้นต่างกันอย่างใด ควรเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และไม่เป็นอันตราย

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูอภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้การใช้สารละลายในชีวิตประจำวันควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการทำงานและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องการใช้สารละลายที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันในชีวิตประจำวัน

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบประจำบทเรียน
2. นักเรียนสรุปความรู้เป็น foldable(พับกระดาษความรู้) ส่งครูนอกเวลาเรียน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1 และ 2 การใช้สารละลายที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรมท้ายบท นำสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและปลอดภัยได้อย่างไร

จุดประสงค์

สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

-

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

ครูควรมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ มาล่วงหน้า เพื่อนำข้อมูลมาอภิปรายในชั้นเรียน

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การใช้ประโยชน์ของสารละลายเกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลายอย่างไร
2. สารละลายดังกล่าวมีวิธีใช้ที่ถูกต้องและปลอดภัยอย่างไร

เฉลยกิจกรรมท้ายบท นำสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างๆมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและปลอดภัยได้อย่างไร

จุดประสงค์

สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารละลายมาใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

-

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

ครูควรมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ มาล่วงหน้า เพื่อนำข้อมูลมาอภิปรายในชั้นเรียน

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การใช้ประโยชน์ของสารละลายเกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลายอย่างไร

แนวคำตอบ การใช้ประโยชน์ของสารละลายเกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลาย ตัวอย่างเช่น การใช้สารควบคุมศัตรูพืชชนิดสารละลายในแปลงเกษตรกรรม ถ้าใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมตามคำแนะนำ จะได้รับ

ประโยชน์จากการใช้สารเติมประสิทธิภาพ สามารถควบคุมไม่ให้ศัตรูพืชมากัดกินผลผลิตทางการเกษตร แต่ถ้าใช้ความเข้มข้นมากเกินไป นอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองแล้ว สารดังกล่าวอาจตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร และเป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภค หากใช้ความเข้มข้นน้อยไปอาจไม่สามารถกำจัดศัตรูพืชได้

2. สารละลายดังกล่าวมีวิธีใช้ที่ถูกต้องและปลอดภัยอย่างไร

แนวคำตอบ การใช้สารละลายควบคุมศัตรูพืชให้ถูกต้องปลอดภัย ผู้ใช้ควรอ่านเอกสารกำกับให้เข้าใจก่อนใช้สารในปริมาณที่แนะนำ โดยใช้เครื่องมือวัดปริมาณสารละลายอย่างถูกต้อง ใช้หน้ากากและถุงมือเพื่อไม่ให้สัมผัสสารควบคุมศัตรูพืชโดยตรง เวลาฉีดพ่นสารละลายควบคุมศัตรูพืช ควรอยู่ด้านเหนือลม และเมื่อใช้สารควบคุมศัตรูพืชในแปลงเกษตรกรรมแล้ว ควรเว้นระยะเวลาเก็บเกี่ยวให้สารควบคุมศัตรูพืชสลายหมดก่อนจึงเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรได้

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนทั้งหมด 36 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง - คน คิดเป็นร้อยละ -

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง - คน คิดเป็นร้อยละ -

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

4. การปรับปรุงแก้ไข

.....

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แบบทดสอบประเมินผลก่อน-หลังเรียน

หน่วยที่ 2 สารละลาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบตรงข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

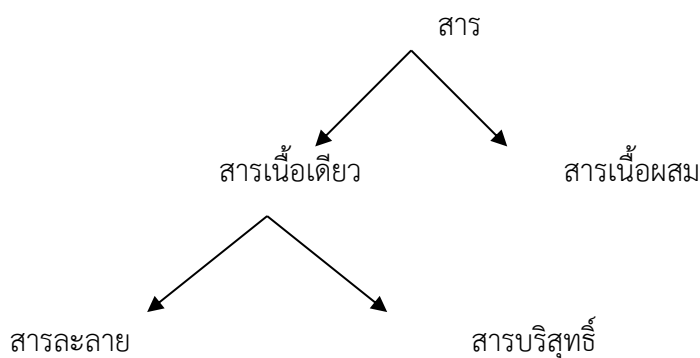
1. ข้อใดถูกต้อง

- ก. สารชนิดหนึ่งมีความสามารถละลายได้เท่ากันในทุกตัวทำละลาย
- ข. สารต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายเดียวกันได้เท่ากัน
- ค. ความสามารถในการละลายไม่ใช่สมบัติของสาร
- ง. สารละลายที่มีตัวละลายมากเต็มที่จนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกแล้ว

เป็นสารละลายอิ่มตัว ณ. อุณหภูมินั้น

2. ข้อใดเป็นสมบัติของตัวทำละลายที่ดี

- ก. แยกออกจากตัวละลายได้ง่าย
- ข. ละลายสิ่งต่าง ๆ ได้ดีทุกชนิด
- ค. ไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกับสารละลาย
- ง. สามารถละลายเป็นเนื้อเดียวกับสารละลายได้

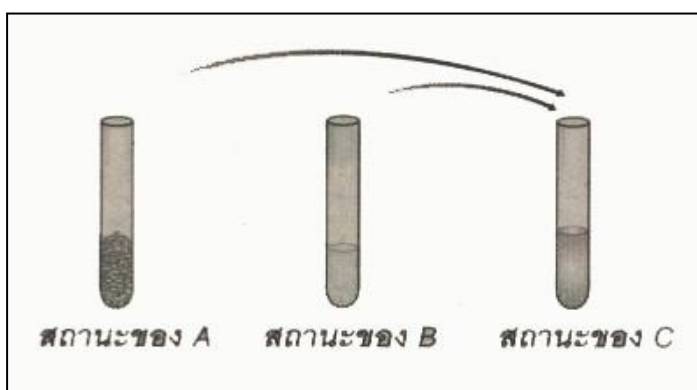


3. จากแผนภาพที่กำหนดให้ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. สารละลายบางชนิดเป็นสารบริสุทธิ์
- ข. สารบริสุทธิ์ทุกชนิดเป็นสารเนื้อเดียว
- ค. สารเนื้อเดียวทุกชนิดเป็นสารละลาย
- ง. สารบริสุทธิ์บางชนิดเป็นสารละลาย

4. สารในข้อใดจัดเป็นสารละลาย
- ก. น้ำแข็ง น้ำส้มสายชู น้ำประปา
 - ข. น้ำอัดลม ทองแดง น้ำหมึก
 - ค. อากาศ เหล็ก น้ำหวาน
 - ง. น้ำบาดาล ทองเหลือง เหยี่ยวบาท

5.



สถานะของ A

สถานะของ B

สถานะของ C

จากรูป สารละลาย C เกิดจากสาร A และ สาร B ผสมกัน ข้อใดสรุปถูกต้อง

- ก. สาร A เป็นตัวทำละลาย ข. สาร A เป็นตัวละลาย
 สาร B เป็นตัวละลาย สาร A และ B เป็นตัวทำละลาย
 - ค. สาร A เป็นตัวละลาย ง. สาร C เป็นตัวละลาย
 สาร B เป็นตัวทำละลาย สาร A และ B เป็นตัวทำละลาย
6. สารละลายในข้อใดที่มีน้ำเป็นตัวละลาย

- ก. สารละลายที่มีน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับน้ำตาล 2 กรัม
 - ข. สารละลายที่มีน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับแอลกอฮอล์ 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ค. สารละลายที่มีน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับเกลือแกง 5 กรัม
 - ง. สารละลายที่มีน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับกรดน้ำส้ม 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
7. เกลือแกง 120 กรัม ละลายในน้ำ 360 กรัม สารละลายเกลือแกงมีความเข้มข้นร้อยละเท่าไรโดยมวล
- ก. 10 ข. 20
 - ค. 25 ง. 30

8. สูตรในการทำขนมชนิดหนึ่งกำหนดว่าต้องใช้สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 20 % โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่าอย่างไร

- ก. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 กรัม มีน้ำตาลอยู่ 20 กรัม
- ข. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลอยู่ 20 กรัม
- ค. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลอยู่ 80 กรัม
- ง. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลอยู่ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9. เพราะเหตุใดน้ำซักผ้าจึงมีลักษณะขุ่นขาว

- ก. เพราะผงซักฟอกทำปฏิกิริยากับน้ำกระด้าง
- ข. เพราะผงซักฟอกละลายน้ำไม่หมด จึงเหลืออยู่มีลักษณะขุ่นขาว
- ค. เพราะผงซักฟอกละลายน้ำมันหรือไขมันที่ติดตามเสื้อผ้าออกมา
- ง. เพราะผงซักฟอกทำปฏิกิริยากับสารฆ่าแมลงที่ปนมากับน้ำ

10. ส่วนผสมของน้ำยาเช็ดกระจกช่วยล้างไขมันที่ติดกระจก ทำให้กระจกใสคืออะไร

- ก. สารละลายแอมโมเนียในเตรต
- ข. สารละลายโซดาไฟ
- ค. สารละลายแอมโมเนีย
- ง. สารละลายกรดน้ำส้ม

11. หลักในการเลือกใช้ตัวทำละลายเพื่อสกัดสารที่ต้องการคืออะไร

- ก. ต้องละลายสารที่ต้องการจะแยกได้เป็นอย่างดี
- ข. ไม่ละลายสิ่งเจือปนหรือสารอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการ (หรือละลายได้น้อยมาก)
- ค. ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการสกัด
- ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายได้ถูกต้อง

- ก. สารที่มีเนื้อสารเหมือนกันตลอดทุกส่วน
- ข. สารที่มีเนื้อสารมองดูใสไม่มีสีกลิ่นและรส
- ค. สารที่ไม่บริสุทธิ์เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดผสมกัน
- ง. สารที่มีจุดหลอมต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส

13. แอลกอฮอล์ 80% โดยปริมาตร มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. สารละลายนั้น 100 cm³ มีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 cm³
- ข. สารละลายนั้น 100 กรัม มีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 กรัม
- ค. สารละลายนั้น 100 cm³ มีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 กรัม
- ง. สารละลายนั้น 100 กรัมมีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 cm³

14. ข้อใดจัดเป็นการพิสูจน์ว่าสาร x กับสาร y มีความสามารถในการละลายในของเหลว z ได้ดีเท่ากัน
- ใช้ของเหลว Z ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิเดียวกัน
 - ใช้ของเหลว Z ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิต่างกัน
 - ใช้สาร x และ y ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิต่างกัน
 - ใช้สาร x และ y ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิเดียวกัน
15. ข้อใดที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง
- น้ำเชื่อม
 - เกลือในน้ำ
 - ปรอทในสังกะสี
 - ไอโอดีนในอากาศ
16. อากาศประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78 % ก๊าซออกซิเจน 21 % และอีก 1 % เป็นก๊าซชนิดอื่น ๆ สารที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายคือสารใด
- ก๊าซไนโตรเจน
 - ก๊าซออกซิเจน
 - ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ก๊าซออกซิเจนและไนโตรเจน
17. ขณะที่น้ำแข็งกำลังละลาย สิ่งใดที่มีการเปลี่ยนแปลง
- การเคลื่อนที่ของโมเลกุล
 - น้ำหนักโมเลกุล
 - ขนาดโมเลกุล
 - มวลโมเลกุล
18. สารละลายชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของเหลวปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เกิดจากการผสมของสาร ก ซึ่งเป็นของเหลว 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับสาร ข ซึ่งมีสถานะเป็นของเหลวเช่นเดียวกัน 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข้อความในข้อใดกล่าวถูกต้อง
- สาร ข เป็นตัวละลาย สาร ก เป็นตัวทำละลาย
 - สาร ก เป็นตัวละลาย สาร ข เป็นตัวทำละลาย
 - สารนี้ไม่มีตัวทำละลาย มีแต่ตัวละลาย
 - ทั้งสาร ก และ ข เป็นตัวทำละลาย

19. สารละลายน้ำตาลมีความเข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวลต่อปริมาตร มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. สารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลละลายอยู่ 100 กรัม

ข. สารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลละลายอยู่ 10 กรัม

ค. สารละลาย 100 กรัม มีน้ำตาลละลายอยู่ 10 กรัม

ง. สารละลาย 90 กรัม มีน้ำตาลละลายอยู่ 10 กรัม

20. อากาศมีสารใดเป็นตัวทำละลาย

ก. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข. ก๊าซไฮโดรเจน

ค. ก๊าซไนโตรเจน

ง. ออกซิเจน

เฉลยแบบทดสอบประเมินผลก่อน-หลังเรียน

หน่วยที่ 2

สารละลาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบตรงข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

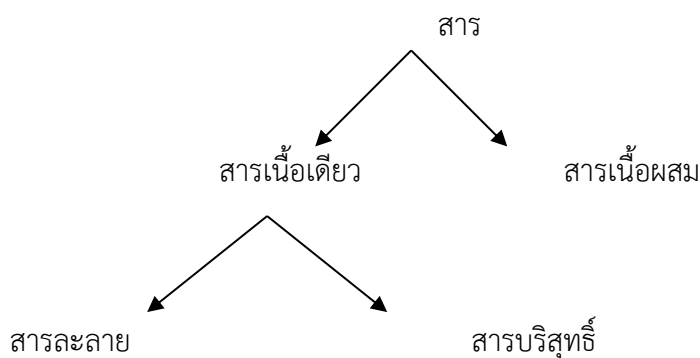
1. ข้อใดถูกต้อง

- ก. สารชนิดหนึ่งมีความสามารถละลายได้เท่ากันในทุกตัวทำละลาย
- ข. สารต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายเดียวกันได้เท่ากัน
- ค. ความสามารถในการละลายไม่ใช่สมบัติของสาร
- ง. สารละลายที่มีตัวละลายมากเต็มที่จนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกแล้ว

เป็นสารละลายอิ่มตัว ณ. อุณหภูมินั้น

2. ข้อใดเป็นสมบัติของตัวทำละลายที่ดี

- ก. แยกออกจากตัวละลายได้ยาก
- ข. ละลายสิ่งต่าง ๆ ได้ดีทุกชนิด
- ค. ไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกับสารละลาย
- ง. สามารถละลายเป็นเนื้อเดียวกับสารละลายได้



3. จากแผนภาพที่กำหนดให้ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. สารละลายบางชนิดเป็นสารบริสุทธิ์
- ข. สารบริสุทธิ์ทุกชนิดเป็นสารเนื้อเดียว
- ค. สารเนื้อเดียวทุกชนิดเป็นสารละลาย
- ง. สารบริสุทธิ์บางชนิดเป็นสารละลาย

8. สูตรในการทำขนมชนิดหนึ่งกำหนดว่าต้องใช้สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 20 % โดยมวลต่อปริมาตร หมายความว่าอย่างไร

ก. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 กรัม มีน้ำตาลอยู่ 20 กรัม

ข. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลอยู่ 20 กรัม

ค. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลอยู่ 80 กรัม

ง. ในสารละลาย (น้ำเชื่อม) 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลอยู่ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9. เพราะเหตุใดน้ำซັกผ้าจึงมีลักษณะขุ่นขาว

ก. เพราะผงซักฟอกทำปฏิกิริยากับน้ำกระด้าง

ข. เพราะผงซักฟอกละลายน้ำไม่หมด จึงเหลืออยู่มีลักษณะขุ่นขาว

ค. เพราะผงซักฟอกละลายน้ำมันหรือไขมันที่ติดตามเสื้อผ้าออกมา

ง. เพราะผงซักฟอกทำปฏิกิริยากับสารฆ่าแมลงที่ปนมากับน้ำ

10. ส่วนผสมของน้ำยาเช็ดกระจกช่วยล้างไขมันที่ติดกระจก ทำให้กระจกใสคืออะไร

ก. สารละลายแอมโมเนียในเตรต

ข. สารละลายโซดาไฟ

ค. สารละลายแอมโมเนีย

ง. สารละลายกรดน้ำส้ม

11. หลักในการเลือกใช้ตัวทำละลายเพื่อสกัดสารที่ต้องการคืออะไร

ก. ต้องละลายสารที่ต้องการจะแยกได้เป็นอย่างดี

ข. ไม่ละลายสิ่งเจือปนหรือสารอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการ (หรือละลายได้น้อยมาก)

ค. ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการสกัด

ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายได้ถูกต้อง

ก. สารที่มีเนื้อสารเหมือนกันตลอดทุกส่วน

ข. สารที่มีเนื้อสารมองดูใสไม่มีสีกลิ่นและรส

ค. สารที่ไม่บริสุทธิ์เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดผสมกัน

ง. สารที่มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส

13. แอลกอฮอล์ 80% โดยปริมาตร มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. สารละลายนั้น 100 cm³ มีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 cm³

ข. สารละลายนั้น 100 กรัม มีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 กรัม

ค. สารละลายนั้น 100 cm³ มีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 กรัม

ง. สารละลายนั้น 100 กรัมมีเอทิลแอลกอฮอล์อยู่ 80 cm³

14. ข้อใดจัดเป็นการพิสูจน์ว่าสาร x กับสาร y มีความสามารถในการละลายในของเหลว z ได้ดีกว่ากัน
- ใช้ของเหลว Z ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิเดียวกัน
 - ใช้ของเหลว Z ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิต่างกัน
 - ใช้สาร x และ y ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิต่างกัน
 - ใช้สาร x และ y ปริมาณเท่ากันที่อุณหภูมิเดียวกัน
15. ข้อใดที่ตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง
- น้ำเชื่อม
 - เกลือในน้ำ
 - ปรอทในสังกะสี
 - ไอโอดีนในอากาศ
16. อากาศประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78 % ก๊าซออกซิเจน 21 % และอีก 1 % เป็นก๊าซชนิดอื่นๆ สารที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายคือสารใด
- ก๊าซไนโตรเจน
 - ก๊าซออกซิเจน
 - ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ก๊าซออกซิเจนและไนโตรเจน
17. ขณะที่น้ำแข็งกำลังละลาย สิ่งใดที่มีการเปลี่ยนแปลง
- การเคลื่อนที่ของโมเลกุล
 - น้ำหนักโมเลกุล
 - ขนาดโมเลกุล
 - มวลโมเลกุล
18. สารละลายชนิดหนึ่งมีสถานะเป็นของเหลวปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เกิดจากการผสมของสาร ก ซึ่งเป็นของเหลว 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร กับสาร ข ซึ่งมีสถานะเป็นของเหลวเช่นเดียวกัน 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข้อความในข้อใดกล่าวถูกต้อง
- สาร ข เป็นตัวละลาย สาร ก เป็นตัวทำละลาย
 - สาร ก เป็นตัวละลาย สาร ข เป็นตัวทำละลาย
 - สารนี้ไม่มีตัวทำละลาย มีแต่ตัวละลาย
 - ทั้งสาร ก และ ข เป็นตัวทำละลาย

19. สารละลายน้ำตาลมีความเข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวลต่อปริมาตร มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. สารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลละลายอยู่ 100 กรัม

ข. สารละลาย 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาลละลายอยู่ 10 กรัม

ค. สารละลาย 100 กรัม มีน้ำตาลละลายอยู่ 10 กรัม

ง. สารละลาย 90 กรัม มีน้ำตาลละลายอยู่ 10 กรัม

20. อากาศมีสารใดเป็นตัวทำละลาย

ก. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข. ก๊าซไฮโดรเจน

ค. ก๊าซไนโตรเจน

ง. ออกซิเจน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

สาระสำคัญ

ระบบหมุนเวียนเลือดเป็นระบบที่เลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารต่าง ๆ ที่เซลล์ต้องการไปให้เซลล์ และกำจัดสารต่าง ๆ ที่เซลล์ไม่ต้องการออกจากร่างกาย ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด
 - 1.1 โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ
 - 1.2 โครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ เวน และหลอดเลือดฝอย
 - 1.3 ส่วนประกอบของเลือดและบรรยายหน้าที่ของพลาสมา เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

- หัวใจมีโครงสร้างและหน้าที่อย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ กลวิธีกลุ่มร่วมมือ (แบบ NHT)

ชั่วโมงที่ 4 – 5

ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement phase)

- ครูกล่าวยกย่องชมเชยนักเรียนที่ทำแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ส่งครูได้ตรงเวลา และนักเรียนตั้งใจทำแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ครูสอดแทรกคุณธรรมเรื่องการขยัน

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

- แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) แล้วให้เลือกประธาน และเลขานุการ ครูได้ชี้แจงบทบาทหน้าที่ของประธาน สมาชิก และเลขานุการ ให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ ในการแบ่งกลุ่มได้ดำเนินการดังนี้

ระดับความสามารถ	กลุ่มที่						หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	6	
เก่ง	1	2	3	4	5	6	
เก่ง	12	11	10	9	8	7	
ปานกลาง	13	14	15	16	17	18	
ปานกลาง	24	23	22	21	20	19	
อ่อน	25	26	27	28	29	30	
อ่อน	36	35	34	33	32	31	
อ่อน	37	38	39	40			

- ให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว 1,2,3,4,5,6,7 แล้วให้นักเรียน ชมวีดิทัศน์เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

2.1 โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ

2.2 โครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ เวน และหลอดเลือดฝอย

- ส่วนประกอบของเลือดและบรรยายหน้าที่ของพลาสมา เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิด เรื่องระบบการหมุนเวียนของเลือด

4. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตีความรู้อีกกับเพื่อนสมาชิก โดยนักเรียนที่เป็นคนเก่ง

จะเป็นผู้ตีความรู้อีกกับนักเรียนที่ปานกลาง และอ่อน จนนักเรียนที่เป็นสมาชิกมั่นใจในการหาคำตอบ

ขั้นอภิปรายและหาข้อสรุป (Explanation phase)

1. ครูสุ่มถามคำถาม นักเรียนที่มีหมายเลขตรงกับที่ครูสุ่มเท่านั้นจึงจะมีสิทธิตอบคำถาม

2. นับคะแนนรวมของสมาชิกในกลุ่ม ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด โดยให้กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดได้คะแนนบวกเพิ่ม 3 คะแนน ส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนลำดับที่ 2 ได้คะแนนบวกเพิ่ม 2 คะแนน

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร

2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมจากกิจกรรมว่า เซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลม ตรงกลางเว้าเข้าหากัน และเป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลมและมีนิวเคลียส ขนาดของเซลล์เม็ดเลือดแดงเล็กกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว นอกจากนี้ปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงมีมากกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว ส่วนประกอบของเลือดมีหน้าที่และความสำคัญแตกต่างกัน และสร้างมาจากไขกระดูก

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด

2. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี

3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. วีดิทัศน์เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

2. อุปกรณ์ในกิจกรรมเซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

1.1 ครูประเมิน

1.2 นักเรียนประเมินตนเอง

1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรม เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับขนาด ปริมาณ และรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงส่องดูเซลล์อย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและเปรียบเทียบขนาด ปริมาณ และรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเลือดของมนุษย์ 1 แผ่น

สื่อแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวมีขนาดและปริมาณแตกต่างกันอย่างไร
2. รูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับขนาด ปริมาณ และรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงส่องดูเซลล์อย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและเปรียบเทียบขนาด ปริมาณ และรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

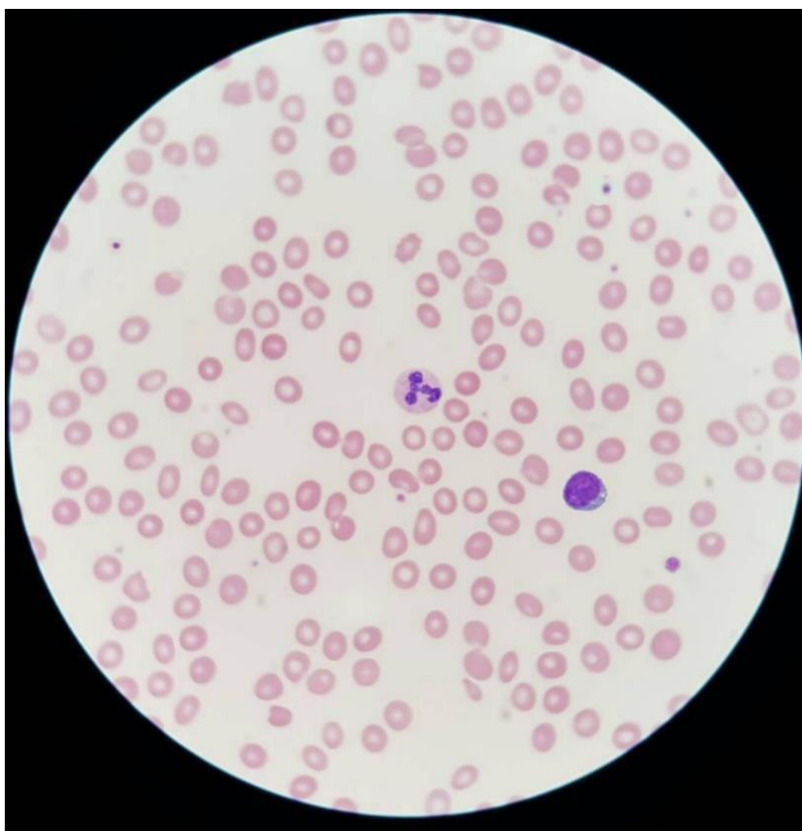
วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเลือดของมนุษย์ 1 แผ่น

สื่อแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวมีขนาดและปริมาณแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็กกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว แต่มีปริมาณมากกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว

2. รูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างกลม ตรงกลางเว้า ไม่มีนิวเคลียส ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวมีรูปร่างกลม และมีนิวเคลียส

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ เซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลม ตรงกลางเว้าเข้าหากัน และเป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลมและมีนิวเคลียส ขนาดของเซลล์เม็ดเลือดแดงเล็กกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว นอกจากนี้ปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงมีมากกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง

สาระสำคัญ

การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยหัวใจห้องล่างซ้ายสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงจากหัวใจไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันจะรับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และของเสียจากเซลล์กลับสู่หัวใจห้องบนขวา หัวใจห้องล่างขวาจะสูบฉีดเลือดไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส เลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงจากปอดจะกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ทิศทางการไหลของเลือดภายในหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ และหลอดเลือดเวนเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
2. หัวใจห้องบนและห้องล่างมีขนาดแตกต่างกันอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement phase)

1. ครูเขียนข้อความบนกระดาน หัวใจ ปอด เลือด และ ร่างกาย ครูสอบถามนักเรียนว่า ข้อความดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันอย่างไร (นักเรียนตอบคำถาม โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง)
2. ครูสอบถามนักเรียนต่อว่า ร่างกายมนุษย์มีการหมุนเวียนเลือดอย่างไร (นักเรียนตอบคำถาม โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง) ครูเชื่อมโยงนักเรียนเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนศึกษา ระบบหมุนเวียนเลือดในมนุษย์ จาก power point ครูคอยเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนและประสบการณ์เดิม
2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการ ข้อตกลงเบื้องต้น
3. นักเรียนทำกิจกรรมหัวใจทำงานอย่างไรด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน - ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามทำกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามทำกิจกรรมเป็นแนวทาง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่า แบบจำลองการทำงานของหัวใจมีลักษณะการทำงานคล้ายกับการทำงานของหัวใจมนุษย์ คือ เมื่อหัวใจบีบตัวจะมีการส่งเลือดจากหัวใจห้องล่างซ้ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และเลือดจากหัวใจห้องล่างขวาจะถูกส่งไปยังปอด เมื่อหัวใจคลายตัว หัวใจห้องบนขวาจะรับเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ขณะเดียวกันเลือดจากปอดก็จะไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อจำกัดบางอย่างที่แบบจำลองแตกต่างจากหัวใจมนุษย์ เช่น ตำแหน่งของห้องหัวใจ การบีบตัวของหัวใจแต่ละห้อง ความสามารถในการหดและขยายตัวของหลอดเลือด

2. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องซีพจร โดยใช้คำถามว่า การปิดของลิ้นหัวใจ ทำให้เกิดเสียงเต้นของหัวใจ นักเรียนจะวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้อย่างไร (นับจำนวนครั้งที่หัวใจเต้นในเวลา 1 นาที) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าการวัดอัตราการเต้นของหัวใจวัดได้จากอัตราซีพจร ซึ่งการเต้นของหัวใจเป็นจังหวะเดียวกับซีพจร

3. ให้นักเรียนลองจับซีพจรในบริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น บริเวณข้อมือ ข้างคอ

4. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายซีพจรว่าเป็นการขยายและหดตัวของหลอดเลือดอย่างเป็นจังหวะ เกิดขึ้นในขณะที่หัวใจบีบตัว ทำให้เกิดแรงส่งเลือดมายังหลอดเลือดอาร์เทอร์เรียลที่มากกระทบผนังหลอดเลือดจะทำให้หลอดเลือดขยายตัวเพื่อรับเลือดและหดตัวเพื่อส่งเลือดต่อไปตามจังหวะการบีบตัวของหัวใจแต่ละครั้ง

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด
2. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. power point เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมหัวใจทำงานอย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

กิจกรรม หัวใจทำงานอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของแบบจำลองของหัวใจโดยใช้ท่อปี่มน้ำอย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายการทำงานของหัวใจโดยใช้แบบจำลอง

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. ท่อปี่มน้ำ 2 ตัว
2. ภาชนะบรรจุน้ำสี เช่น ขวดน้ำ 5 ลิตรตัดด้านที่เป็นปากขวด หรือบีกเกอร์

ปริมาตร 2,000 cm³ 2 ใบ

3. น้ำสี 1 ลิตร

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

เตรียมภาชนะบรรจุน้ำสี เช่น ขวดตัดด้านที่เป็นปากขวด ให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มของนักเรียน

ข้อควรระวัง

ระวังไม่ให้น้ำสีล้นออกนอกภาชนะขณะใช้มือบีบลูกบีบ ระวังไม่ให้น้ำสีเปื้อนเสื้อผ้า

ข้อเสนอแนะ

1. ในกรณีที่มีท่อปี่มน้ำที่มีลูกบีบ 1 ตัว ให้ใช้ท่อปี่มน้ำธรรมดา แล้วทำเครื่องหมายบนท่อปี่มน้ำโดยใช้ปากกาเขียนแผ่นใสหรือปากกาเขียนแผ่นซีดีซีดีบริเวณส่วนที่เป็นหัวใจห้องบน หรืออาจเสริมวัสดุบางชนิด เช่น เทปใส แผ่นพลาสติกใส ดินน้ำมัน
2. ถ้านักเรียนสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำสีไม่ทัน อาจใช้สมาร์ทโฟนถ่ายวิดีโอทัศน์ไว้แล้วนำมาเปิดดูจะทำให้สังเกตได้ง่ายขึ้น

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

2. วิดีทัศน์การทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เหตุใดน้ำสีจึงไหลไปตามท่อได้อย่างต่อเนื่อง
2. เหตุใดเมื่อคลายมือออกแล้วน้ำสีไม่ไหลกลับทางท่อเดิม
3. นักเรียนจะอธิบายการทำงานของแบบจำลองการทำงานของหัวใจได้อย่างไร

เฉลยกิจกรรม หัวใจทำงานอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของแบบจำลองของหัวใจโดยใช้ท่อป้อนน้ำอย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายการทำงานของหัวใจโดยใช้แบบจำลอง

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. ท่อป้อนน้ำ 2 ตัว
2. ภาชนะบรรจุน้ำสี เช่น ขวดน้ำ 5 ลิตรตัดด้านที่เป็นปากขวด หรือปิกเกอร์

ปริมาตร 2,000 cm³ 2 ใบ

3. น้ำสี 1 ลิตร

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

เตรียมภาชนะบรรจุน้ำสี เช่น ขวดตัดด้านที่เป็นปากขวด ให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มของนักเรียน

ข้อควรระวัง

ระวังไม่ให้น้ำสีล้นออกนอกภาชนะขณะใช้มือบีบลูกบีบ ระวังไม่ให้น้ำสีเปโรอะเปื้อนเสื้อผ้า

ข้อเสนอแนะ

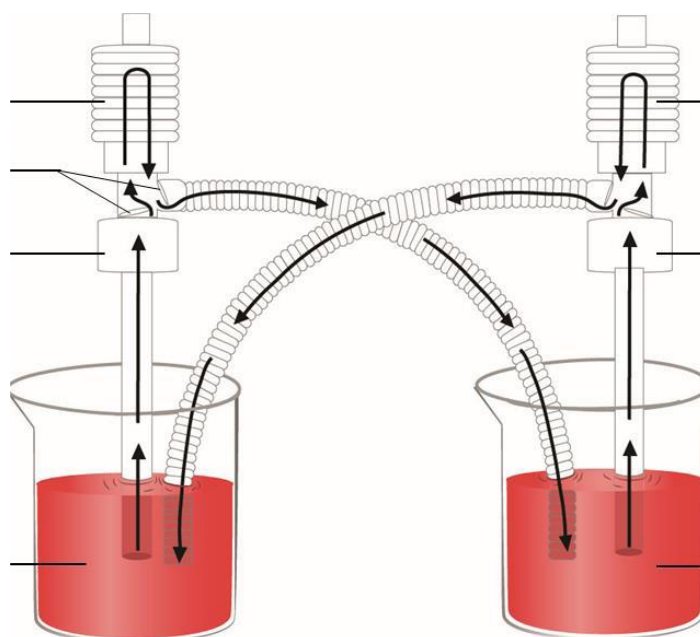
1. ในกรณีที่มีท่อป้อนน้ำที่มีลูกบีบ 1 ตัว ให้ใช้ท่อป้อนน้ำธรรมดา แล้วทำเครื่องหมายบนท่อป้อนน้ำโดยใช้ปากกาเขียนแผ่นใสหรือปากกาเขียนแผ่นซีดีซีดีบริเวณส่วนที่เป็นหัวใจห้องบน หรืออาจเสริมวัสดุบางชนิด เช่น เทปใส แผ่นพลาสติกใส ดินน้ำมัน

2. ถ้านักเรียนสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำสีไม่ทัน อาจใช้สมาร์ทโฟนถ่ายวิดีโอไว้ แล้วนำมาเปิดดูจะทำให้สังเกตได้ง่ายขึ้น

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. วิดีทัศน์การทดลอง

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เหตุใดน้ำสีจึงไหลไปตามท่อได้อย่างต่อเนื่อง

แนวคำตอบ เพราะการบีบลูกสูบและปล่อยอย่างต่อเนื่อง ทำให้น้ำถูกดูดขึ้นมาและไหลไปตามท่อได้

2. เหตุใดเมื่อคลายมือออกแล้วน้ำสีไม่ไหลกลับทางท่อเดิม

แนวคำตอบ เพราะการทำงานของลิ้นบริเวณโคนท่อป้มนี่ที่ปิดเปิดได้ ช่วยควบคุมไม่ให้น้ำสีไหลย้อนกลับ

3. นักเรียนจะอธิบายการทำงานของแบบจำลองการทำงานของหัวใจว่าอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อใช้มือขวาบีบลูกสูบซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจห้องล่างขวาบีบตัวเพื่อส่งเลือดไปยังปอด ขณะที่มือซ้ายบีบลูกสูบก็เปรียบเสมือนหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวเพื่อนำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อคลายมือขวาที่บีบลูกสูบเปรียบเสมือนหัวใจคลายตัวเพื่อรับเลือดจากร่างกายเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา และเมื่อคลายมือซ้ายที่บีบลูกสูบ ก็เปรียบเหมือนกับหัวใจห้องบนซ้ายคลายตัวเพื่อรับเลือดจากปอด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ปีการศึกษา 2565

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/8 ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม

ว 1.2 ม.2/9 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ

สาระสำคัญ

การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เกิดจังหวะการเต้นของหัวใจที่เรียกว่า ซีพจร การทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกายมีผลต่ออัตราซีพจร การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อนและการรักษาภาวะอารมณ์ให้ปกติเป็นการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำหน้าที่เป็นปกติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้

2. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ
2. การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. คนปกติมีอัตราการเต้นของหัวใจเป็นอย่างไร
2. มีวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิปคลิป [www. You tube](http://www.You tube) การออกกำลังกายในลักษณะต่าง ๆ (การวิ่ง การเดิน การเล่นบาสเกตบอล ฯลฯ)
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องอัตราการเต้นของหัวใจกับการออกกำลังกายลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องอัตราการเต้นของหัวใจแล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา(Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี: ร่วมมือร่วมใจ: Coopertive Learning) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุดในเวลาที่กำหนดหน้าที่แต่ละคน ดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากัน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะเวลาพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk) ในประเด็นต่อไปนี้

- อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก
- อัตราการเต้นของหัวใจหลังทำกิจกรรมต่าง ๆ
- อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายระหว่างนักกีฬา กับบุคคลที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย

กายแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

- ประโยชน์ของการออกกำลังกายต่อการสูบฉีดเลือด

2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงโปสเตอร์ของตนเอง

4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่มี

6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

ขั้นขยายความรู้(Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าในการออกกำลังกายหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องใช้พลังงาน หัวใจจึงต้องสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนไปยังเซลล์เพื่อสลายสารอาหารให้ได้พลังงานมาใช้ ขณะเดียวกัน หัวใจจะต้องนำเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการสลายสารอาหารจากเซลล์ไปกำจัดออก จึงเป็นผลให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ดังนั้นผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ กล้ามเนื้อหัวใจจึงแข็งแรง และมีประสิทธิภาพสูง ในการสูบฉีดเลือด

2. ให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติม โดยอ่านเนื้อหาและตอบคำถามระหว่างเรียนเกี่ยวกับโรคหัวใจ การปฏิบัติตนไม่ให้เป็นโรคหัวใจ และรายละเอียดอื่น ๆ จากหนังสือแบบเรียน ควรได้ข้อสรุปว่า

2.1 โรคหัวใจมีหลายชนิด เช่น โรคหัวใจขาดเลือด ความผิดปกติของลิ้นหัวใจ หัวใจพิการแต่กำเนิด การเต้นของหัวใจผิดจังหวะ การติดเชื้อบริเวณหัวใจ

2.2 โรคหัวใจขาดเลือดเป็นโรคที่คนไทยเป็นกันมาก มีสาเหตุจากการตีตันของหลอดเลือดอาร์เทอร์ที่มาเลี้ยงหัวใจหรือหลอดเลือดเกิดการแข็งตัว ทำให้ปริมาณของเลือดผ่านไปเลี้ยงหัวใจได้น้อย

2.3 โรคหัวใจขาดเลือดสามารถป้องกันได้โดยการควบคุมน้ำหนักไม่ให้อ้วน ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ หลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันสูง การนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอ ไม่สูบบุหรี่ และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ ไม่เครียด

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้หลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตรหรือกระดาษสี (Exit Ticket)
2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษ มีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
2. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิป [www. You tube](http://www.You tube)
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมทำกิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากัน

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางงอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากัน

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับ1-2 ได้อย่างไร

1. อัตราการเต้นของหัวใจจากการจับชีพจรบริเวณข้อมือ
2. การออกแบบการทดลองและทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะ

พักและหลังทำกิจกรรมต่าง ๆ

จุดประสงค์

1. วัดอัตราชีพจรได้
2. ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักกับหลังทำ

กิจกรรมต่าง ๆ

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 2 ชั่วโมง

วัสดุและอุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจแนะนำประเภทของกิจกรรมที่ใช้ในการทดลอง เช่น วิ่ง กระโดด ลูกนั่งเก้าอี้ เดินไปเดินมา (ไม่แนะนำให้ทำกิจกรรมที่ต้องเดินหรือวิ่งไปมารอบห้องเรียน) ถ้าครูสามารถให้นักเรียนทำกิจกรรมนอกห้องเรียนได้ อาจมีทางเลือกอื่น ๆ เช่น วิ่งเร็ว วิ่งเหยาะ ๆ ส่วนเวลาที่ทำกิจกรรมควรกำหนดให้เท่ากัน และนานเพียงพอที่จะเห็นผล

2. นักเรียนที่ทำกิจกรรมต้องเป็นคนเดียวกัน และเวลาที่ทำกิจกรรมแต่ละชนิดต้องเท่ากัน ภายหลังจากกิจกรรมแต่ละชนิดต้องจับชีพจรทันที และต้องพักจนกว่าชีพจรจะอยู่ในอัตราเท่ากับในขณะพัก จึงเริ่มทำกิจกรรมชนิดต่อไปได้

3. การประเมินผลการออกแบบกิจกรรมการทดลอง ควรประเมินในเรื่องต่อไปนี้

- 3.1 การออกแบบกิจกรรมสามารถตอบคำถามที่ตั้งขึ้นได้หรือไม่
- 3.2 มีการควบคุมตัวแปรอย่างสมเหตุสมผลหรือไม่
- 3.3 ออกแบบตารางบันทึกผลได้เหมาะสมหรือไม่
- 3.4 เก็บข้อมูล บันทึกผลข้อมูลได้อย่างเหมาะสมหรือไม่

คำถามท้ายกิจกรรม ตอนที่ 1

1. ในเวลา 1 นาที อัตราการเต้นของหัวใจของนักเรียนเป็นเท่าไร
2. อัตราการเต้นของหัวใจของทั้ง 3 ครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

คำถามท้ายกิจกรรม ตอนที่ 2

1. คำถามและสมมติฐานของการทดลองในตอนที่ 2 คืออะไร
2. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้คืออะไร
3. กิจกรรมใดที่ทำให้อัตราชีพจรมากที่สุดและน้อยที่สุด
4. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากัน

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับ1-2 ได้อย่างไร

1. อัตราการเต้นของหัวใจจากการจับชีพจรบริเวณข้อมือ
2. การออกแบบการทดลองและทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะ

พักและหลังทำกิจกรรมต่าง ๆ

จุดประสงค์

1. วัดอัตราชีพจรได้
2. ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักกับหลังทำ

กิจกรรมต่าง ๆ

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 2 ชั่วโมง

วัสดุและอุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจแนะนำประเภทของกิจกรรมที่ใช้ในการทดลอง เช่น วิ่ง กระโดด ลูกนั่งเก้าอี้ เดินไปเดินมา (ไม่แนะนำให้ทำกิจกรรมที่ต้องเดินหรือวิ่งไปมารอบห้องเรียน) ถ้าครูสามารถให้นักเรียนทำกิจกรรมนอกห้องเรียนได้ อาจมีทางเลือกอื่น ๆ เช่น วิ่งเร็ว วิ่งเหยาะ ๆ ส่วนเวลาที่ทำกิจกรรมควรกำหนดให้เท่ากัน และนานเพียงพอที่จะเห็นผล

2. นักเรียนที่ทำกิจกรรมต้องเป็นคนเดียวกัน และเวลาที่ทำกิจกรรมแต่ละชนิดต้องเท่ากัน ภายหลังจากกิจกรรมแต่ละชนิดต้องจับชีพจรทันที และต้องพักจนกว่าชีพจรจะอยู่ในอัตราเท่ากับในขณะพัก จึงเริ่มทำกิจกรรมชนิดต่อไปได้

3. การประเมินผลการออกแบบกิจกรรมการทดลอง ควรประเมินในเรื่องต่อไปนี้

- 3.1 การออกแบบกิจกรรมสามารถตอบคำถามที่ตั้งขึ้นได้หรือไม่
- 3.2 มีการควบคุมตัวแปรอย่างสมเหตุสมผลหรือไม่
- 3.3 ออกแบบตารางบันทึกผลได้เหมาะสมหรือไม่
- 3.4 เก็บข้อมูล บันทึกผลข้อมูลได้อย่างเหมาะสมหรือไม่

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ผลการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบการทดลองของแต่ละกลุ่ม ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดของกิจกรรมที่ทำ

คำถามท้ายกิจกรรม ตอนที่ 1

1. ในเวลา 1 นาที อัตราการเต้นของหัวใจของนักเรียนเป็นเท่าไร

แนวคำตอบ คำตอบอาจแตกต่างกันไปในแต่ละคน ซึ่งอาจไม่เท่ากัน อัตราชีพจรของคนปกติขณะพักประมาณ 60-100 ครั้งต่อนาที

2. อัตราการเต้นของหัวใจของทั้ง 3 ครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ตามผลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งควรจะได้ค่าเท่ากันหรือใกล้เคียงกันทั้ง 3 ครั้ง

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ อัตราชีพจรหรืออัตราการเต้นของหัวใจของคนแต่ละคนอาจแตกต่างกันไป แต่บุคคลที่มีเพศเดียวกัน อายุเท่ากัน ขนาดของร่างกายเท่ากัน ควรมีอัตราการเต้นของหัวใจใกล้เคียงกัน;เวลา

คำถามท้ายกิจกรรม ตอนที่ 2

1. คำถามและสมมติฐานของการทดลองในตอนที่ 2 คืออะไร

แนวคำตอบ คำถามของการทดลองในตอนที่ 2 เช่น อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังทำกิจกรรมจะแตกต่างกันหรือไม่ สมมติฐานของการทดลอง เช่น อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมากกว่าขณะพัก

2. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้คืออะไร

แนวคำตอบ ตัวแปรต้น ได้แก่ ชนิดของกิจกรรม ตัวแปรตาม ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งวัดได้จากอัตราชีพจร ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ผู้ทดลอง ซึ่งต้องเป็นคนเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมต้องเท่ากัน

3. กิจกรรมใดที่ทำให้อัตราชีพจรมากที่สุดและน้อยที่สุด

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบและทำการทดลอง ผลจากการทดลองที่ให้ไว้ดังตัวอย่างนั้น กิจกรรมที่ทำให้อัตราชีพจรมากที่สุด ได้แก่ การวิ่ง และกิจกรรมที่ทำให้อัตราชีพจรน้อยที่สุด ได้แก่ ขณะพัก

4. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับสมมติฐานและผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากทำกิจกรรมจะมากกว่าขณะพัก การวิ่งเป็นกิจกรรมที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจมากที่สุด

6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ อัตราการเต้นของหัวใจของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน และหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ อัตราการเต้นของหัวใจจะมากกว่าขณะพัก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

เรื่อง ระบบหายใจ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ

สาระสำคัญ

อวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุอวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน

ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. อวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. อวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจมีหน้าที่อะไรบ้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้ กลวิธี (Think Pair Chare) และกลวิธี ตั๋วออก (Exit Ticket)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูแผนภาพที่ 1 ภาพโครงสร้างระบบหายใจ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ศึกษาแผนภาพที่ 1-3

ในประเด็นต่อไปนี้

2.1 อวัยวะที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบหายใจประกอบด้วยอะไรบ้าง

2.2 หน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจจมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และ

กระดูกซี่โครง

3. นักเรียนร่วมกันระดมความคิด เขียนแผนผังความคิด

ขั้นอภิปรายและหาข้อสรุป(Explanation phase)

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังความคิด
2. นักเรียนทั้งชั้น อภิปรายผลการนำเสนอของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุป

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนคิดในหัวข้อ “ การไอ การจาม การหาวและการสะอึก
เกี่ยวข้องกับการหายใจหรือไม่อย่างไร ”

2. นักเรียน 2 คู่ (4 คน) รวมกันเป็นกลุ่มร่วมกันคิดในหัวข้อเดิม แลกเปลี่ยนคู่ระหว่างกัน
และบันทึกความคิดเห็น

3. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแสดงความคิดเห็น

4. นักเรียนนำเสนอของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุป

5. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมว่ากลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกของมนุษย์ เกิดจาก
การทำงานร่วมกันของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบหายใจ ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด (รวมถึงหลอดลม หลอดลมฝอย
ถุงลมภายในปอด) และอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระดูกซี่โครง และกะบังลม

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือ
กระดาษสี

2. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1 ภาพโครงสร้างระบบหายใจ
2. แผนภาพที่ 2 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจ

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรม
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 –
4. การปรับปรุงแก้ไข
 –
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 –

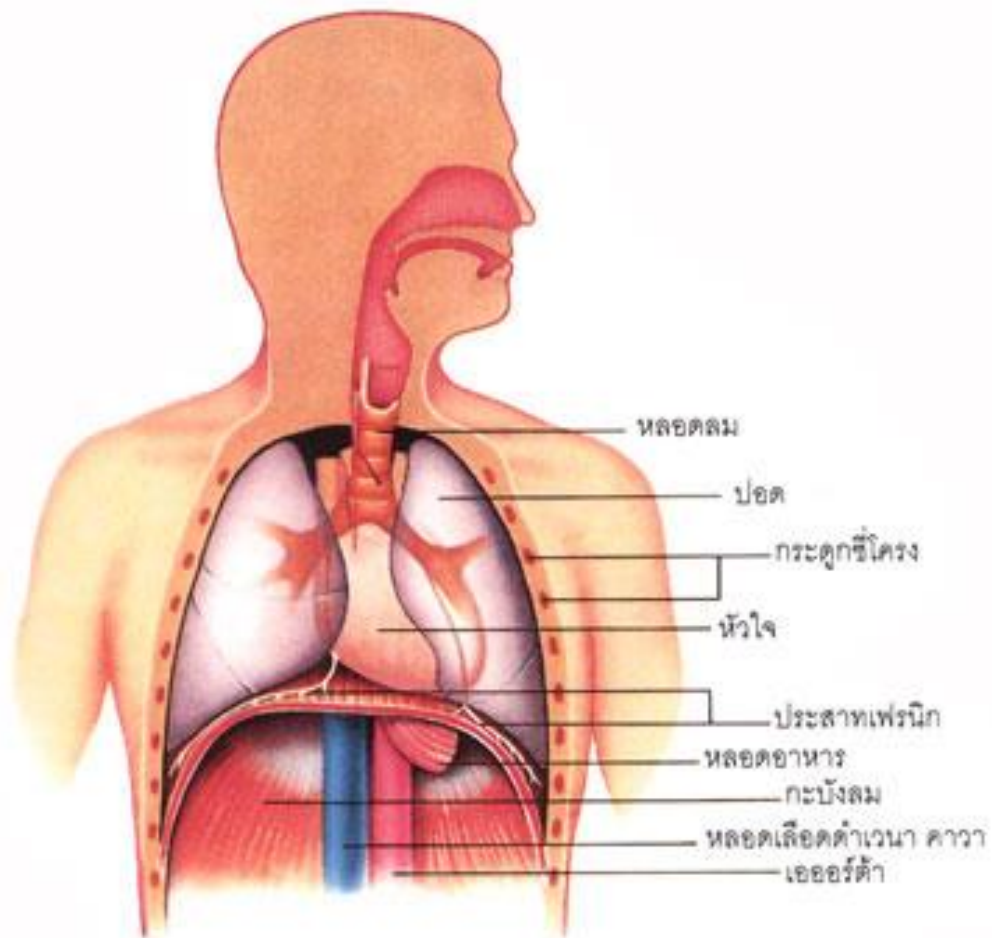
ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

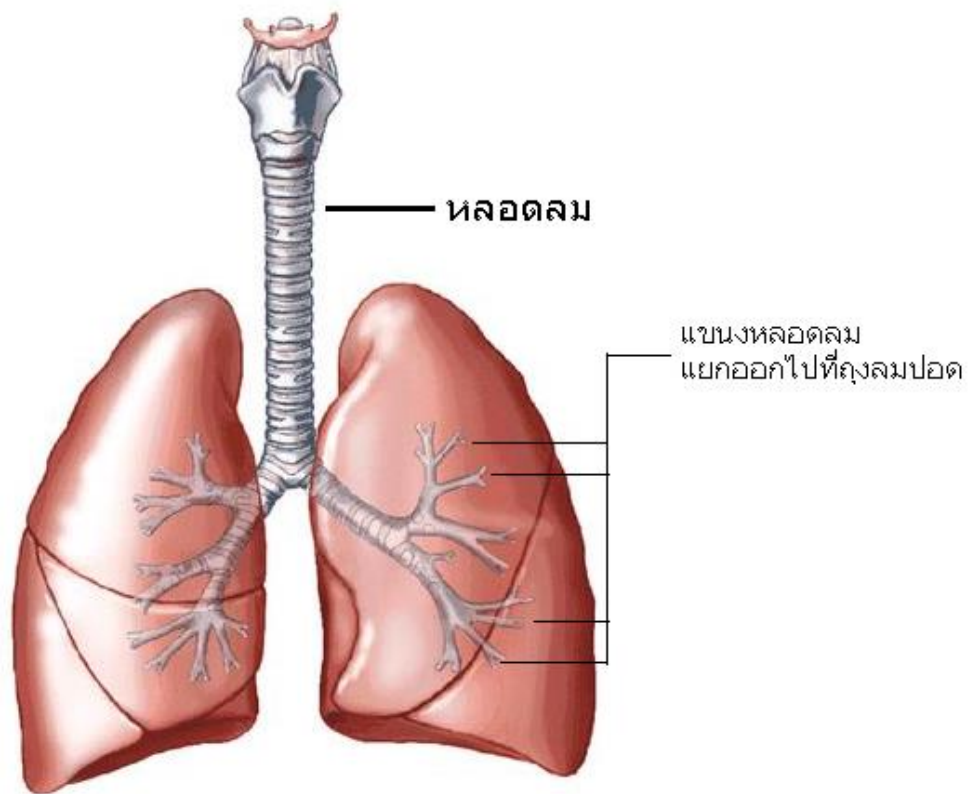
แผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 3



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

เรื่อง ระบบหายใจ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส

สาระสำคัญ

กลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกของมนุษย์ เกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบหายใจ ระหว่างกะบังลมและกระดูกซี่โครงซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาตรและความดันในช่องอก การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายเกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอย และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลองได้
2. อธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. แบบจำลองกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้
2. กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. กะบังลม และกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงทำงานอย่างไร ระหว่างการหายใจเข้าและหายใจออก

2. การไอ การจาม การหาว การสะอึกเกี่ยวข้องกับระบบหายใจอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

ครูกำหนดสถานการณ์ โดยให้นักเรียนหายใจเข้าสู่สูดอากาศให้เต็มปอดแล้วหายใจออกให้สุด แล้วใช้มือปิดจมูกของตนเอง ประมาณ 5 วินาที แล้วสอบถามนักเรียนว่า เพราะเหตุใดมนุษย์ถึงต้องมีการหายใจ(หายใจเข้า และหายใจออก) (นักเรียนตอบคำถาม อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง) ครูเชื่อมโยงนักเรียนเข้าสู่บทเรียน

สำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนศึกษา กลไกการหายใจเข้าและออกจาก power point ครูคอยเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนและประสบการณ์เดิม
2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการ ข้อตกลงเบื้องต้น
3. นักเรียนทำกิจกรรมการหายใจเข้าและหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไรด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน - ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามทำกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามทำกิจกรรมเป็นแนวทาง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่า แบบจำลองการทำงานของปอด เป็นการจำลองกลไกการทำงานของหายใจเข้าและการหายใจออกของมนุษย์โดยที่ตัว Y ซึ่งประกอบด้วยท่อตรงเปรียบได้กับท่อลม และท่อที่แยกออกมาทั้ง 2 ข้างจากท่อตรงเปรียบได้กับหลอดลม ลูกโป่งเปรียบได้กับปอด ช่องว่างภายในกล่องพลาสติกใสทรงกระบอกเปรียบได้กับช่องอก แผ่นยางเปรียบได้กับกะบังลม การดึงแผ่นยางลงส่งผลให้อากาศจากภายนอกเคลื่อนเข้าสู่ลูกโป่ง เปรียบได้กับการหายใจเข้า ส่วนการดันแผ่นยางขึ้นส่งผลให้อากาศเคลื่อนที่ออกจากลูกโป่ง เปรียบได้กับการหายใจออก

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อจำกัดบางอย่างดังนี้
 - 1.1 กล่องพลาสติกใสแข็ง ไม่สามารถยืดหยุ่น ทำให้การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของอากาศภายในกล่องพลาสติกไม่เหมือนกับการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของอากาศภายในช่องอกซึ่งขึ้นอยู่กับการยกตัวขึ้น

และลดตัวลงของกระดูกซี่โครง

1.2 กะบังลมจะเคลื่อนลงต่างจากระดับช่องอก แต่กะบังลมของมนุษย์ไม่ได้ต่ำลงมาด้านล่างเช่นเดียวกับแบบจำลอง

1.3 กะบังลมในตำแหน่งพักควรมีลักษณะโค้งเล็กน้อย ไม่ใช่แบนราบ

1.4. แบบจำลองไม่ได้แสดงการเคลื่อนที่ของกระดูกซี่โครง

2. ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นที่บริเวณใดบ้าง และเกิดขึ้นได้อย่างไร

3. ให้นักเรียนศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สที่เกิดขึ้นบริเวณถุงลมปอดกับหลอดเลือดฝอย และการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณหลอดเลือดฝอยกับเซลล์ หรืออาจให้ศึกษาจากวิดีโอทัศน์ และอ่านเนื้อหาในบทเรียนแล้วตั้งคำถามว่าการแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นได้อย่างไรและบริเวณใดบ้าง จากนั้นตอบคำถามในหนังสือเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น 2 บริเวณ คือ ระหว่างถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอย และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเซลล์ โดยใช้กระบวนการแพร่ ดังนี้

3.1 การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอย

แก๊สออกซิเจนในถุงลมปอดที่ได้จากการหายใจซึ่งมีปริมาณสูงกว่าเลือดในหลอดเลือดฝอยจะแพร่เข้าไปจับกับเฮโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดภายในหลอดเลือดฝอยซึ่งมีปริมาณสูงกว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงลม จะแพร่จากเลือดเข้าไปยังถุงลมปอด ซึ่งจะลำเลียงออกจากร่างกายทางลมหายใจออก

3.2 การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเซลล์เมื่อหัวใจสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงมายังเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย แก๊สออกซิเจนจากเฮโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดงจะแพร่ผ่านผนังหลอดเลือดฝอยไปยังเซลล์ ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีปริมาณสูงจากเซลล์จะแพร่ไปยังเลือดในหลอดเลือดฝอยและลำเลียงกลับสู่หัวใจ

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด
2. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบางอย่างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. power point เรื่อง กลไกการหายใจเข้าและออก
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมการหายใจเข้าและหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสุขสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก โดยการสังเกตจากแบบจำลองการทำงานของปอดอย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกโดยใช้แบบจำลองการทำงานของปอด

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 40 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. แบบจำลองการทำงานของปอด 1 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

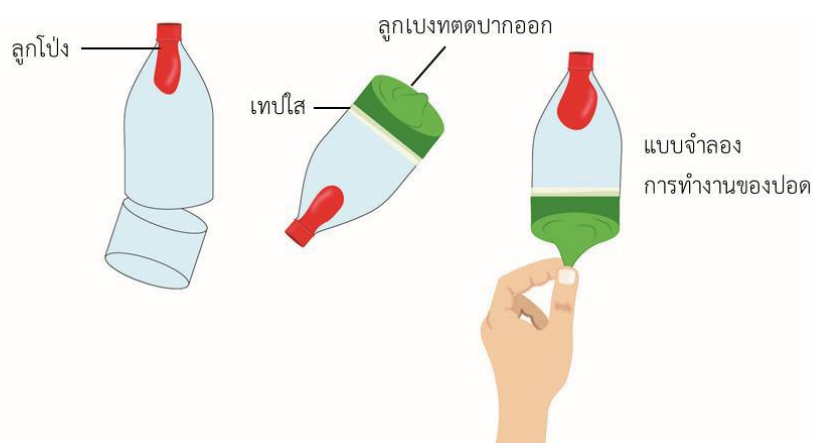
-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจประดิษฐ์อุปกรณ์แบบจำลองการทำงานของปอดขึ้นใช้เอง โดยนำขวดน้ำพลาสติกใส ขนาด 600 มิลลิลิตร ตัดก้นขวดออก จากนั้นนำลูกโป่งที่ยังไม่ได้เป่าลมใส่เข้าไปทางด้านปากขวด ส่วนปลายของลูกโป่งที่ปากขวดให้พับออกมาด้านนอก จากนั้นแล้วนำลูกโป่งอีก 1 ใบ ตัดปากลูกโป่งออก แล้วนำไปสวมไว้ที่ก้นขวดใบเดิมที่ตัดไว้แล้ว ใช้เทปใสพันทับกับขวดพลาสติกให้แน่นอย่าให้มีอากาศเข้า จะได้แบบจำลองการทำงานของปอด ดังภาพ



สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. วิดีทัศน์การทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองการทำงานของปอดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และแต่ละส่วนประกอบเปรียบเทียบกับอวัยวะใดของระบบหายใจ
2. เมื่อตั้งแผ่นยางของแบบจำลองลง เปรียบได้กับการหายใจเข้าหรือหายใจออก ทราบได้อย่างไร
3. เมื่อดันแผ่นยางของแบบจำลองขึ้น เปรียบได้กับการหายใจเข้าหรือหายใจออก ทราบได้อย่างไร
4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม กลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก โดยการสังเกตจากแบบจำลองการทำงานของปอดอย่างไร

จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกโดยใช้แบบจำลองการทำงานของปอด

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 40 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. แบบจำลองการทำงานของปอด 1 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

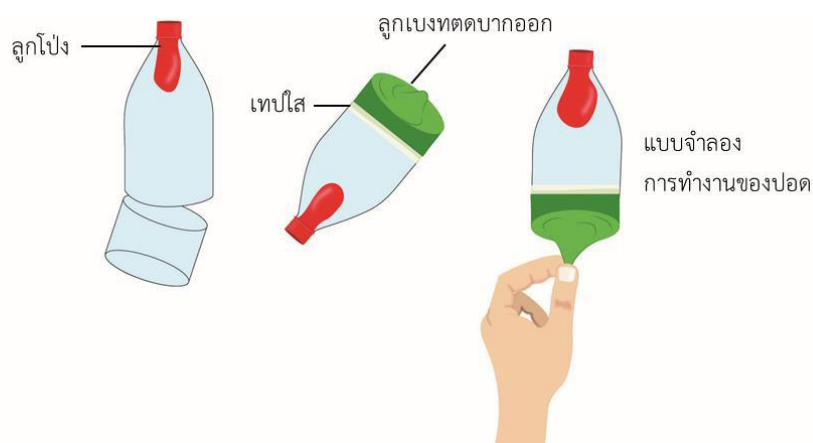
-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจประดิษฐ์อุปกรณ์แบบจำลองการทำงานของปอดขึ้นใช้เอง โดยนำขวดน้ำพลาสติกใส ขนาด 600 มิลลิลิตร ตัดก้นขวดออก จากนั้นนำลูกโป่งที่ยังไม่ได้เป่าลมใส่เข้าไปทางด้านปากขวด ส่วนปลายของลูกโป่งที่ปากขวดให้พับออกมาด้านนอก จากนั้นแล้วนำลูกโป่งอีก 1 ใบ ตัดปากลูกโป่งออก แล้วนำไปสวมไว้ที่ก้นขวดใบเดิมที่ตัดไว้แล้ว ใช้เทปใสพันทับกับขวดพลาสติกให้แน่นอย่าให้มีอากาศเข้า จะได้แบบจำลองการทำงานของปอด ดังภาพ



สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. วิดีทัศน์การทดลอง

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม



เมื่อตั้งแผ่นยางลง

ลูกโป่งภายในกล่องพลาสติกจะพองตัวขึ้น



เมื่อดันแผ่นยางขึ้น

ลูกโป่งภายในกล่องพลาสติกจะแฟบลง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองการทำงานของปอดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และแต่ละส่วนประกอบเปรียบได้กับอวัยวะใดของระบบหายใจ
แนวคำตอบ แบบจำลองการทำงานของปอด ประกอบด้วยท่อรูปตัว Y ซึ่งท่อตรงเปรียบได้กับท่อลมและท่อที่แยกออก 2 ข้างเปรียบได้กับหลอดลม ลูกโป่ง 2 ลูกเปรียบได้กับปอดทั้ง 2 ข้าง ช่องว่างภายในกล่องพลาสติกใสทรงกระบอกเปรียบได้กับช่องอก และแผ่นยางเปรียบได้กับกะบังลม
2. เมื่อตั้งแผ่นยางของแบบจำลองลง เปรียบได้กับการหายใจเข้าหรือหายใจออก ทราบได้อย่างไร
แนวคำตอบ เมื่อตั้งแผ่นยางของแบบจำลองลง เปรียบได้กับการหายใจเข้า ทราบได้จากลูกโป่งทั้งสองใบภายในกล่องพลาสติกพองออก
3. เมื่อดันแผ่นยางของแบบจำลองขึ้น เปรียบได้กับการหายใจเข้าหรือหายใจออก ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อต้นแผ่นยางของแบบจำลองขึ้น เปรียบได้กับการหายใจออก ทราบได้จากลูกโป่งทั้งสองใบในกล่องพลาสติกแพบลง

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ แบบจำลองการทำงานของปอด เป็นการจำลองกลไกการทำงานของหัวใจเข้าและการหายใจออกของมนุษย์ มีส่วนประกอบคือท่อรูปตัว Y ซึ่งท่อตรงเปรียบได้กับท่อลม และ ท่อที่แยกออกทั้ง 2 ข้างเปรียบได้กับหลอดลม ลูกโป่งเปรียบได้กับปอด ช่องว่างภายในกล่องพลาสติกใสทรงกระบอกเปรียบได้กับช่องอก แผ่นยางเปรียบได้กับกะบังลม การดึงแผ่นยางลง ส่งผลให้อากาศจากภายนอกเคลื่อนเข้าสู่ลูกโป่งเปรียบได้กับการหายใจเข้า ส่วนการดันแผ่นยางขึ้น ส่งผลให้อากาศเคลื่อนที่ออกจากลูกโป่ง เปรียบได้กับการหายใจออก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

เรื่อง ความสำคัญของระบบหายใจ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

สาระสำคัญ

ความจุอากาศของปอดมนุษย์ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น เพศ วัย ขนาดของร่างกายการสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อนและการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง มีผลให้พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปอดลดลงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลงด้วย ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ความสำคัญของระบบหายใจ
2. แนวทางและปฏิบัติตนในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน

ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ความจุอากาศของปอด
2. แนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

คำถามสำคัญ

1. ความจุอากาศของปอดของคนเป็นอย่างไร
2. เพราะเหตุใดค่าความจุอากาศของปอดจึงแตกต่างกัน
3. มีแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ [www. You tube](http://www.YouTube) บริเวณที่อากาศปนเปื้อนและบริเวณที่อากาศบริสุทธิ์
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องการสูดอากาศปนเปื้อนและอากาศบริสุทธิ์ลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการสูดอากาศปนเปื้อนและอากาศบริสุทธิ์แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี: ร่วมมือร่วมใจ: Cooperative Learning) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุด และเสร็จทันตามเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคน ดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมปอดจุอากาศได้เท่าใด

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์ แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk) ในประเด็นต่อไปนี้

- มนุษย์จำเป็นต้องได้รับอากาศในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย
- ปอดของแต่ละคนสามารถจุอากาศได้เท่ากันหรือไม่

2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงโปสเตอร์ของตนเอง

4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่มี

6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าค่าความจุอากาศของปอดแต่ละบุคคลอาจจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น เพศ อายุ ความสูงของร่างกาย อาชีพ นอกจากนี้บุคคลที่มีภาวะผิดปกติ หรือเป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ เช่น โรคถุงลมโป่งพอง โรคมะเร็งในปอด วัณโรค ปอดติดเชื้อ อาจส่งผลให้ความจุของปอดลดลง ซึ่งส่งผลให้ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปอดลดลงด้วย

2. ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากกราฟในภาพ กราฟ อัตราการตายของประชากรไทยด้วยโรคมะเร็ง ท่อลม หลอดลมและปอด เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าอัตราการตายด้วยโรคมะเร็งของอวัยวะเหล่านี้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด

3.1 นอกจากโรคมะเร็งของอวัยวะในทางเดินหายใจแล้ว ยังมีโรคอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับระบบหายใจอีก

3.2 นักเรียนทราบหรือไม่ว่ามีโรคอะไรบ้าง และโรคเหล่านี้มีสาเหตุมาจากอะไร นักเรียนจะดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจได้อย่างไร

4. นักเรียนทำกิจกรรมทำอย่างไรเพื่อให้ระบบหายใจทำงานอย่างเป็นปกติ

5. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับ แนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้หลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตรหรือกระดาษสี (Exit Ticket)
2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษ มีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิป [www. You tube](http://www.You tube) บริเวณที่อากาศปนเปื้อนและบริเวณที่อากาศบริสุทธิ์
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมปอดจุอากาศได้เท่าใดและกิจกรรมทำอะไรเพื่อให้ระบบหายใจทำงานอย่างเป็นปกติ

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 –
4. การปรับปรุงแก้ไข
 –
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 –

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม ปอดจุกอากาศได้เท่าใด

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการวัดความจุอากาศของปอดมนุษย์ โดยใช้ชุดวัดความจุอากาศของปอด จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้ค่าความจุอากาศของปอดแตกต่างกันอย่างไร

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายความจุอากาศของปอด

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. ชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด 1 ชุด
2. เทปใส 1 ม้วน
3. กรรไกร 1 เล่ม

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

หากต้องให้นักเรียนใช้ชุดอุปกรณ์เดียวกันควรมีการเปลี่ยนท่อเป่า เพื่อป้องกันโรคติดต่อทางน้ำลาย

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรให้นักเรียนที่เป็นคนทดสอบวัดความจุอากาศของปอดบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ เช่นกิจกรรมที่ทำประจำ การออกกำลังกาย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น
2. หากไม่สามารถหาชุดวัดความจุอากาศของปอดได้ ครูอาจประดิษฐ์ชุดวัดความจุอากาศของปอดโดยใช้ขวดน้ำพลาสติกขนาด 5 ลิตรและสายยาง เติมน้ำลงในขวดที่ละ 100 มิลลิลิตร แล้วทำเครื่องหมายบนขวดจนครบ 5 ลิตร เวลาทำกิจกรรมให้เติมน้ำเต็มขวด แล้วให้นักเรียนเป่าลมผ่านสายยางเข้าไปในขวดพลาสติกบรรจุน้ำ จากนั้นวัดอากาศที่เข้าไปแทนที่น้ำเพื่อหาความจุอากาศของปอด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. วีดิทัศน์การทดลอง

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. ความจุอากาศของปอดในแต่ละคนมีค่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
2. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อปริมาณความจุอากาศของปอดและส่งผลอย่างไร
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม ปอดจุกอากาศได้เท่าใด

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการวัดความจุอากาศของปอดมนุษย์ โดยใช้ชุดวัดความจุอากาศของปอด จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้ค่าความจุอากาศของปอดแตกต่างกันอย่างไร

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายความจุอากาศของปอด

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. ชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด 1 ชุด
2. เทปใส 1 ม้วน
3. กรรไกร 1 เล่ม

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

หากต้องให้นักเรียนใช้ชุดอุปกรณ์เดียวกันควรมีการเปลี่ยนท่อเป่า เพื่อป้องกันโรคติดต่อทางน้ำลาย

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรให้นักเรียนที่เป็นคนทดสอบวัดความจุอากาศของปอดบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ เช่นกิจกรรมที่ทำประจำ การออกกำลังกาย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น
2. หากไม่สามารถหาชุดวัดความจุอากาศของปอดได้ ครูอาจประดิษฐ์ชุดวัดความจุอากาศของปอดโดยใช้ขวดน้ำพลาสติกขนาด 5 ลิตรและสายยาง เติมน้ำลงในขวดทีละ 100 มิลลิลิตร แล้วทำเครื่องหมายบนขวดจนครบ 5 ลิตร เวลาทำกิจกรรมให้เติมน้ำเต็มขวด แล้วให้นักเรียนเป่าลมผ่านสายยางเข้าไปในขวดพลาสติกบรรจุน้ำ จากนั้นวัดอากาศที่เข้าไปแทนที่น้ำเพื่อหาความจุอากาศของปอด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. วีดิทัศน์การทดลอง

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

เพศ	ความจุอากาศของปอด (ลิตร)			
	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ชาย	3.3	3.4	3.2	3.3
หญิง	2.7	2.8	2.6	2.7

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. ความจุอากาศของปอดในแต่ละคนมีค่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ความจุอากาศปอดของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่ผลการทำกิจกรรม

2. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อปริมาณความจุอากาศของปอดและส่งผลอย่างไร

แนวคำตอบ ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณความจุอากาศของปอด เช่น เพศ ขนาดของร่างกาย การออกกำลังกายเป็นประจำ ซึ่งส่งผลให้ปริมาณความจุของปอดไม่เท่ากัน

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ การวัดความจุอากาศของปอดอย่างง่าย วัดได้จากชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด โดยวัดปริมาณของอากาศเมื่อหายใจเข้าเต็มที่แล้วผ่อนลมหายใจออกมาให้มากที่สุด ซึ่งความจุอากาศของปอดของแต่ละบุคคลอาจจะแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น เพศ ขนาดของร่างกาย การออกกำลังกายเป็นประจำ

กิจกรรม ทำอย่างไรเพื่อให้ระบบหายใจทำงานอย่างปกติ

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจและแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะของระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ โดยการสืบค้น วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอเกี่ยวกับแนวทางในการรักษา ระบบหายใจให้ทำงานได้อย่างเป็นปกติอย่างไร

จุดประสงค์

รวบรวมข้อมูลและนำเสนอวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 40 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรแนะนำคำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม แนะนำแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น
2. ครูอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลนอกเวลาเรียนปกติเพื่อประหยัดเวลาเรียน

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

นักเรียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจแบบต่าง ๆ แนวทางในการดูแลรักษาร่างกาย เพื่อให้ระบบหายใจทำงานเป็นปกติ รวมทั้งนำเสนอแนวทางการดูแลรักษาในระบบหายใจในรูปแบบสื่อต่าง ๆ เช่น

- แผ่นพับณรงค์ให้สวมหน้ากากอนามัยในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง
- โปสเตอร์การออกกำลังกายที่เน้นการหายใจอย่างถูกวิธี
- วิดีทัศน์นำเสนอปัญหาของบุรีและแนวทางการแก้ปัญหา

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. โรคที่เกี่ยวกับระบบหายใจมีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง
2. นักเรียนจะมีวิธีการป้องกันตนเองและบุคคลรอบข้างให้ปลอดภัยจากโรคที่เกี่ยวกับระบบหายใจอย่างไร
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม ทำอย่างไรเพื่อให้ระบบหายใจทำงานอย่างปกติ

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวกับระบบหายใจและแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะของระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ โดยการสืบค้น วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอเกี่ยวกับแนวทางในการรักษา ระบบหายใจให้ทำงานได้อย่างเป็นปกติอย่างไร

จุดประสงค์

รวบรวมข้อมูลและนำเสนอวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 40 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรแนะนำคำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม แนะนำแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น
2. ครูอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลนอกเวลาเรียนปกติเพื่อประหยัดเวลาเรียน

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

นักเรียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจแบบต่าง ๆ แนวทางในการดูแลรักษาร่างกาย เพื่อให้ระบบหายใจทำงานเป็นปกติ รวมทั้งนำเสนอแนวทางการดูแลรักษาระบบหายใจในรูปแบบสื่อต่าง ๆ เช่น

- แผ่นพับรณรงค์ให้สวมหน้ากากอนามัยในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง
- โปสเตอร์การออกกำลังกายที่เน้นการหายใจอย่างถูกวิธี
- วิดีทัศน์นำเสนอปัญหาของบุหรี่และแนวทางการแก้ปัญหา

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. โรคที่เกี่ยวกับระบบหายใจมีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง

แนวคำตอบ โรคที่เกี่ยวกับระบบหายใจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น มลพิษทางอากาศ เชื้อโรค หรือสาเหตุอื่น

2. นักเรียนจะมีวิธีการป้องกันตนเองและบุคคลรอบข้างให้ปลอดภัยจากโรคที่เกี่ยวกับระบบหายใจอย่างไร

แนวคำตอบ วิธีป้องกันโรคที่เกี่ยวกับระบบหายใจ เช่น ปิดปากปิดจมูกเวลาไอหรือจาม สวมหน้ากากอนามัยเมื่อเป็นหวัด หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีควันบุหรี่ หลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่เป็นโรคติดต่อทางลมหายใจ

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจมีหลายโรค เช่น โรคมะเร็งปอด โรคหอบหืด โรคถุงลมโป่งพอง โรคหลอดลมอักเสบ โรควัณโรค โรคบางโรคเกิดจากมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่นละออง ควันบุหรี่ ควันจากท่อไอเสียรถยนต์ บางโรคเกิดจากเชื้อโรคต่าง ๆ การป้องกันโรคเหล่านี้ทำได้โดยการหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีมลพิษทางอากาศ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรสวมหน้ากากอนามัยในบริเวณที่มีฝุ่นหรือควัน หลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่เป็นโรคติดต่อทางลมหายใจ ไม่ใช่สิ่งของร่วมกับผู้อื่น ดูแลรักษาสุขภาพให้แข็งแรงโดยการรับประทานอาหารที่เป็นประโยชน์ การพักผ่อนให้เพียงพอ และการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรคที่จะเกิดขึ้นได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

เรื่อง ระบบขับถ่าย 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต

สาระสำคัญ

ระบบขับถ่ายประกอบด้วย ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะโดยมีไตเป็นอวัยวะหลักในการกำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก และสารต่าง ๆ ที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด รวมทั้งควบคุมสมดุลของสารบางอย่าง เช่น น้ำ ให้ออกมาในรูปของปัสสาวะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่าย

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบขับถ่าย

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ไต ผิวหนัง ปอด ทำหน้าที่ในการขับถ่ายของเสียแตกต่างกันอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ กลวิธี (Think Pair Chare) และกลวิธี ตั๋วออก (Exit Ticket)

ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูภาพนำเรื่อง อ่านเนื้อหา และคำสำคัญเรื่องระบบขับถ่าย จากนั้นทำกิจกรรม ทบทวนความรู้ก่อนเรียนเกี่ยวกับเรื่องระบบขับถ่าย โดยให้ทำกิจกรรม รู้อะไรบ้างก่อนเรียน นักเรียนสามารถ เขียนคำตอบตามความเข้าใจ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ ครูควรรวบรวมแนวคิดคลาดเคลื่อนที่พบเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้และแก้ไขแนวคิดเหล่านั้นให้ถูกต้อง

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ศึกษาแผนภาพที่ 1-3 ในประเด็นต่อไปนี้

- 2.1 เป็นแผนภาพเกี่ยวกับอะไร
- 2.2 เพราะเหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์ตามแผนภาพ
- 2.3 ถ้าวันใดอากาศเย็นจะเกิดเหตุการณ์ในแผนภาพมากขึ้นหรือน้อยลง
- 2.4 อวัยวะที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบขับถ่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง
- 2.5 หน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบขับถ่าย

3. ให้นักเรียนแต่ละคน เขียนในสิ่งที่รู้แล้วในเรื่องนั้นลงในกระดาษ นำไปติดไว้ตรงที่กำหนดให้

4. นักเรียนร่วมกันระดมความคิด เขียนแผนผังความคิด

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังความคิด
2. นักเรียนทั้งชั้น อภิปรายผลการนำเสนอของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุป

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนคิดในหัวข้อ “ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะ เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่ายหรือไม่อย่างไร และมีหน้าที่อะไร”

2. นักเรียน 2 คู่ (4 คน) รวมกันเป็นกลุ่มร่วมกันคิดในหัวข้อเดิม แลกเปลี่ยนคู่ระหว่างกัน และบันทึกความคิดเห็น

3. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแสดงความคิดเห็น
4. นักเรียนนำเสนอของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุป

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมว่าอวัยวะในระบบขับถ่ายประกอบด้วยไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะ ระบบขับถ่ายมีหน้าที่กำจัดของเสียออกนอกร่างกายในรูปของปัสสาวะ ซึ่งมีไตเป็นอวัยวะหลักไตของมนุษย์มี 2 ข้าง แต่ละข้างแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ไตชั้นนอกและไตชั้นใน ภายในไตประกอบด้วยหน่วยไตที่ทำหน้าที่กรองสารต่าง ๆ ออกจากเลือดซึ่งสารที่กรองได้มีทั้งสารที่มีประโยชน์และของเสีย และยังทำหน้าที่ดูดสารที่มีประโยชน์กลับเข้าสู่ร่างกาย สารที่ผ่านการกรองและการดูดกลับจากหน่วยไตซึ่งจะถูกขับออกสู่ภายนอกเรียกว่าปัสสาวะ การวิเคราะห์ส่วนประกอบและสารต่าง ๆ ที่พบในปัสสาวะจึงใช้ตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นเกี่ยวกับภาวะของโรคบางโรคของร่างกายได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคตับ โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
2. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-3 ภาพโครงสร้างระบบขับถ่ายและอวัยวะอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบ

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรม
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 –
4. การปรับปรุงแก้ไข
 –
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 –

ลงชื่อ.....ผู้สอน
 (นางอรนุช สุวรรณโท)
 ครู วิทยาลัยนานาชาติการพิเศษ
/...../.....

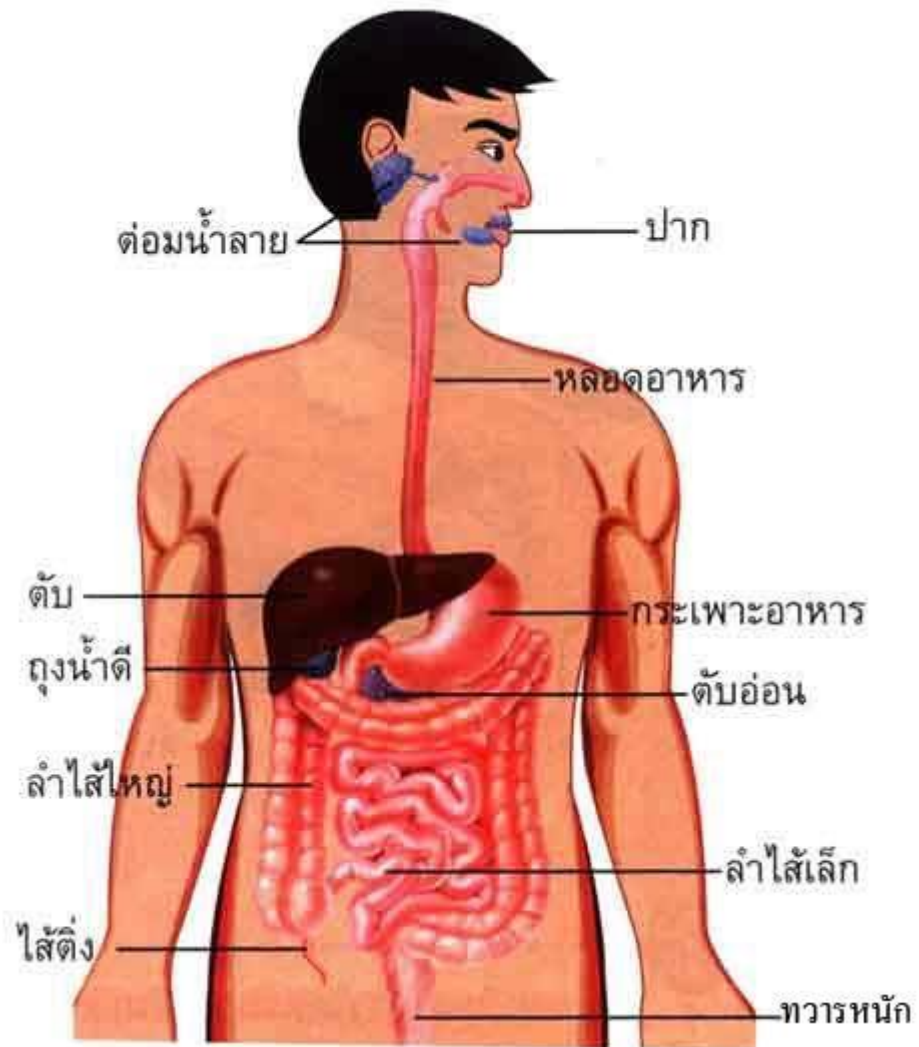
แผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 3



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

เรื่อง ระบบขับถ่าย 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปี

การศึกษา 2562

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

สาระสำคัญ

การดูแลรักษาระบบขับถ่ายให้ทำงานเป็นปกติ ทำได้โดยการเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่นรับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุความสำคัญของระบบขับถ่าย
2. ระบุแนวทางและปฏิบัติตนในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่ายให้ทำงานเป็นปกติ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ความสำคัญของระบบขับถ่าย
2. การดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่ายให้ทำงานเป็นปกติ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ไตมีความสำคัญในการขับถ่ายอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

ครูสร้างสถานการณ์เด็กชายประพนธ์ รับประทานอาหารเช้าประกอบด้วย แองจิตรมะระหมู สับ กุ้งหอม 2 ลูก ไอศกรีม 1 ถ้วย น้ำเปล่า 2 แก้ว โดยครูสอบถามนักเรียนถ้าเด็กชายประพนธ์จะกำจัดของเสียออกจากร่างกาย เด็กชายประพนธ์กำจัดของเสียออกได้ทางด้านใดได้บ้าง (นักเรียนตอบคำถาม ตามความรู้ความเข้าใจ ตามประสบการณ์เดิม โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง)

สำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนศึกษา ความสำคัญของระบบขับถ่ายจาก power point ครูคอยเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนและประสบการณ์เดิม
2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการ ข้อตกลงเบื้องต้น
3. นักเรียนทำกิจกรรมดูแลรักษาไตอย่างไรด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของระบบขับถ่าย

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางและปฏิบัติตนในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่ายให้ทำงานเป็นปกติ ดังนี้
 - 1.1 ดูแลสุขภาพของตนเองด้วยการออกกำลังกาย
 - 1.2 รับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน
 - 1.3 ลดการรับประทานอาหารที่เค็มจัด
 - 1.4 ดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย
 - 1.5 ไม่สูบบุหรี่หรือสารเสพติด

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด
2. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียน
ลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. power point เรื่อง ความสำคัญระบบขับถ่าย
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมดูแลรักษาไตอย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสุขสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม ดูแลรักษาได้อย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะต่าง ๆ ในระบบขับถ่ายให้ทำงานเป็นปกติ โดยการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อย่างไร

จุดประสงค์

รวบรวมข้อมูลและนำเสนอวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่าย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรแนะนำคำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม แนะนำแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น
2. ครูอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลนอกเวลาเรียนปกติเพื่อประหยัดเวลาเรียน

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดคนไทยจึงมีแนวโน้มป่วยเป็นโรคไตเพิ่มขึ้น
2. นักเรียนจะมีวิธีการป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากโรคที่เกี่ยวกับระบบขับถ่ายอย่างไรบ้าง
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม ดูแลรักษาไตอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะต่าง ๆ ในระบบขับถ่ายให้ทำงานเป็นปกติ โดยการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ใดอย่างไร

จุดประสงค์

รวบรวมข้อมูลและนำเสนอวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่าย
เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของคุณ

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรแนะนำคำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม แนะนำแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น
2. ครูอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลนอกเวลาเรียนปกติเพื่อประหยัดเวลาเรียน

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

แนวทางการดูแลสุขภาพเพื่อแก้ไขหรือป้องกันโรคดังกล่าว อาจทำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น

1. แผ่นพับรณรงค์การรับประทานอาหารอย่างเหมาะสมให้ห่างไกลโรคไต
2. โปสเตอร์แสดงอันตรายของโรคไตและค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคไต
3. นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์โรคไตและแนวทางแก้ปัญหา

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดคนไทยจึงมีแนวโน้มป่วยเป็นโรคไตเพิ่มขึ้น

แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมา เช่น การรับประทานยาบางชนิดที่เป็นผลเสียต่อไต การรับประทานอาหารที่มีรสเค็มจัด หรืออาหารที่มีส่วนประกอบของโซเดียมมากเกินไปเกินสัดส่วนที่ควรรับประทานต่อวัน โรคความดันเลือดสูง โรคเบาหวาน ดื่มน้ำน้อย

2. นักเรียนจะมีวิธีการป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่ายอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ คำตอบมีได้หลากหลายตามแนวทางที่นักเรียนสืบค้นและวิเคราะห์มา เช่น การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีรสเค็มจัด ไม่กลั้นปัสสาวะเป็นเวลานาน ดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ไม่สูบบุหรี่หรือใช้สารเสพติด ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ สาเหตุของโรคไตเกิดจากการรับประทานอาหารที่มีเกลือแร่ในปริมาณสูง หรืออาหารที่มีรสเค็มจัดการใช้ยาบางชนิดที่มีผลเสียต่อไต การเป็นโรคความดันเลือดสูง โรคเบาหวานเรื้อรัง ดังนั้นวิธีลดปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการดูแลสุขภาพของตนเองด้วยการออกกำลังกาย รับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนลดการรับประทานอาหารที่เค็มจัด ดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ไม่สูบบุหรี่หรือสารเสพติด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

เรื่อง ระบบประสาท 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง ในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย

สาระสำคัญ

ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองและไขสันหลังทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก

สมองเป็นศูนย์กลางการควบคุมการทำงานของร่างกายประกอบด้วยซีรีบรัม ซีรีเบลลัม และก้านสมอง ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่แตกต่างกัน

ไขสันหลังมีหน้าที่เชื่อมต่อการทำงานระหว่างสมองและเส้นประสาทและเป็นศูนย์กลางควบคุมปฏิกิริยารีเฟล็กซ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุอวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย และการแสดงพฤติกรรม

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด

2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบประสาทส่วนกลาง

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. สมอเป็นศูนย์กลางการควบคุมการทำงานส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์อย่างไร
2. รูปร่างของเซลล์ประสาทแตกต่างจากเซลล์โดยทั่วไปอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (สืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครูสร้างสถานการณ์ นำแก้วใส่น้ำแข็งแล้วไปวางที่แขนของนักเรียนคนหนึ่ง (นักเรียนในห้อง)ที่กำลังผลอ โดยไม่ให้นักเรียนทราบล่วงหน้า พร้อมสังเกตอาการ(ร้อยละ 80 % สะดุ้ง และยกแขนออก) และ อีกหนึ่งสถานการณ์ครูโบกมือใกล้ๆใบหน้าของนักเรียนอีกคน (นักเรียนในห้อง)ที่กำลังผลอโดยไม่ให้นักเรียนทราบล่วงหน้า พร้อมสังเกตอาการ(ร้อยละ 80 % กระพริบตา) ตั้งประเด็นให้นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดนักเรียนถึง แสดงอาการดังกล่าว (นักเรียนตอบคำถาม โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง) และพร้อมเชื่อมโยงนักเรียนเข้าสู่บทเรียน

2. ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับระบบประสาทโดยให้ทำกิจกรรม รู้อะไรบ้างก่อนเรียน นักเรียนสามารถเขียนข้อความและวาดรูปได้อย่างอิสระตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูจะไม่เฉลยคำตอบ ครูควรรวบรวมแนวคิดคลาดเคลื่อนที่พบเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้และแก้ไขแนวคิดเหล่านั้นให้ถูกต้อง

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประสาท รูปร่างของเซลล์ประสาท การเกิดกระแสประสาท ชนิดของเซลล์ประสาท

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิด เขียนแผนผังความคิด

ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังความคิด

2. นักเรียนทั้งชั้น อภิปรายผลการนำเสนอของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุปควรได้ข้อสรุปว่า

2.1 ระบบประสาทประกอบด้วยสมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท หน่วยย่อยของสมองและไขสันหลัง ได้แก่เซลล์ประสาท ซึ่งประกอบด้วยตัวเซลล์และเส้นใยประสาท

2.2 เส้นใยประสาทประกอบด้วยเดนไดรต์และแอกซอน เดนไดรต์ทำหน้าที่รับกระแสประสาท ส่วนแอกซอนทำหน้าที่ส่งกระแสประสาท

2.3 กระแสประสาทเคลื่อนที่จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง โดยผ่านช่องว่างแคบ ๆ ซึ่งต้องอาศัยสารเคมีที่สร้างจากบริเวณปลายแอกซอน เพื่อไปกระตุ้นทำให้เกิดกระแสประสาทบนเดนไดรต์ในเซลล์ถัดไป

2.4 เซลล์ประสาทแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก เซลล์ประสาทสั่งการและเซลล์ประสาทประสานงาน

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนคิดในหัวข้อ
 - 1.1 สมอมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร”
2. นักเรียนนำเสนอตนเองภายในกลุ่มของตนเองของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุป
3. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมว่า สมอเป็นส่วนศูนย์กลางการควบคุมการทำงานของร่างกายทุกส่วน เช่น ความจำ การคิด สติปัญญาการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อต่าง ๆ การหายใจ การเต้นของหัวใจ ตลอดจนการรับรู้และการตอบสนองของร่างกายเช่น รับความรู้สึกร้อนหนาวและอุณหภูมิของร่างกาย การมองเห็น การรับรส การดมกลิ่น การได้ยิน
4. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดว่านักเรียนทราบมาแล้วว่าหน้าที่ของไขสันหลังเป็นศูนย์กลางการควบคุมปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์เป็นอย่างไร ในประเด็นต่อไปนี้
 - 4.1 เมื่อจับวัตถุร้อนนักเรียนจะชักมือออกทันที ปฏิกิริยาการตอบสนองโดยการชักมือออกเป็นปฏิกิริยารีเฟล็กซ์หรือไม่ เพราะเหตุใด
 - 4.2 ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์มีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างไร
5. นักเรียนทำกิจกรรม ร่างกายจะมีปฏิกิริยาอย่างไรเมื่อถูกเคาะบริเวณหัวเข่าภายใต้การกำกับดูแลของครู
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
7. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมว่าร่างกายมีการตอบสนองอย่างทันทีทันใดต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น การตอบสนองนี้เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติและไม่มีการคิดล่วงหน้ามาก่อน

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้
 - กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ (เงื่อนไขความรู้)
 - นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง
 เขียนบอก 2 ข้อ
 - นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับปฏิกิริยารีเฟล็กซ์อีกบ้าง
 เขียนบอก 1 ข้อ (กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. อุปกรณ์ในชุดกิจกรรม ร่างกายจะมีปฏิกิริยาอย่างไรเมื่อถูกเคาะบริเวณหัวเข่า

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรม
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสุขสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นาวอรนุช สุวรรณโท)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม ร่างกายจะมีปฏิกิริยาอย่างไรเมื่อถูกเคาะบริเวณหัวเข่า

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการตอบสนองของร่างกายเมื่อถูกเคาะบริเวณหัวเข่าอย่างไร

จุดประสงค์

ทดสอบและอธิบายปฏิกิริยารีเฟล็กซ์

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. ค้อนยางขนาดเล็ก 1 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อใช้ค้อนยางเคาะใต้หัวเข่าเบา ๆ จะเกิดอะไรขึ้น
2. การตอบสนองที่เกิดขึ้นจากการเคาะค้อนยางที่ใต้หัวเข่า นักเรียนมีการคิดก่อนที่จะตอบสนองหรือไม่
3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม ร่างกายจะมีปฏิกิริยาอย่างไรเมื่อถูกเคาะบริเวณหัวเข่า

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการตอบสนองของร่างกายเมื่อถูกเคาะบริเวณหัวเข่าอย่างไร

จุดประสงค์

ทดสอบและอธิบายปฏิกิริยารีเฟล็กซ์

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. ค้อนยางขนาดเล็ก 1 อัน

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

นักเรียนที่ถูกเคาะบริเวณใต้หัวเข่าจะกระตุกขาขึ้น

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อใช้ค้อนยางเคาะใต้หัวเข่าเบา ๆ จะเกิดอะไรขึ้น

แนวคำตอบ นักเรียนที่ถูกเคาะใต้หัวเข่าจะกระตุกขาขึ้น

2. การตอบสนองที่เกิดขึ้นจากการเคาะค้อนยางที่ใต้หัวเข่า นักเรียนมีการคิดก่อนที่จะตอบสนองหรือไม่

แนวคำตอบ การตอบสนองเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด ไม่มีการคิดล่วงหน้ามาก่อน

3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ร่างกายมีตอบสนองอย่างทันทีทันใดต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น การตอบสนองนี้เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ และไม่มีการคิดล่วงหน้ามาก่อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

เรื่อง ระบบประสาท 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/11 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง

สาระสำคัญ

การดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาททำได้โดยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมองหลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติดหลีกเลี่ยงภาวะเครียดและรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษา ระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุความสำคัญของระบบประสาท
2. ระบุการดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ความสำคัญของระบบประสาท
2. แนวทางและปฏิบัติตนในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ระบบประสาทมีความสำคัญอย่างไร
2. มีวิธีดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาทอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิป [www. You tube](http://www.Youtube) อุบัติเหตุรถชนกัน ค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2562
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องอวัยวะในระบบประสาทลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องอวัยวะในระบบประสาท แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ WL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับคลิปที่นักเรียนดูด้วยประเด็นคำถามต่อไปนี้
 - 1.1 เป็นเหตุการณ์เกี่ยวกับอะไร
 - 1.2 จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับอวัยวะใด และจะมีผลอย่างไร
 - 1.3 เรามีวิธีปฏิบัติตนในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติอย่างไร
2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการ ข้อตกลงเบื้องต้น
3. นักเรียนทำกิจกรรมนักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหนด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของระบบประสาท

ขั้นขยายความรู้(Expansion phase)

1. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดว่า

- 1.1 ถ้าสมองหรือไขสันหลังถูกทำลายหรือได้รับอันตรายจะมีผลต่อร่างกายอย่างไร
- 1.2 นักเรียนมีวิธีดูแลรักษาระบบประสาทได้อย่างไร
2. สุ่มให้นักเรียนตอบคำถาม 2-3 คน
3. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางและปฏิบัติตนในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ ดังนี้

3.1 ระวังไม่ให้เกิดความกระทบกระเทือนหรืออันตรายบริเวณศีรษะและกระดูกสันหลัง

3.2 ฉีดวัคซีนป้องกันโรคที่เกี่ยวกับสมอง

3.3 หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติดหรือสารที่มีผลกระทบต่อระบบประสาท

3.4 พักผ่อนให้เพียงพอ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

3.5 รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด
2. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิป [www. You tube](http://www.You tube) อุบัติเหตุรถชนกัน
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมนักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 - นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 -
4. การปรับปรุงแก้ไข
 -
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 -

ลงชื่อ.....ผู้สอน
 ()
 ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
/...../.....

กิจกรรม นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถในการตอบสนองของแต่ละคนอย่างไร

จุดประสงค์

ทดสอบและอธิบายความสามารถในการตอบสนอง

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. เหรียญบาท 1 เหรียญ

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนหลบเหรียญได้ที่ครั้ง แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่ อย่างไร
2. ความสามารถในการหลบเหรียญได้ขึ้นอยู่กับอะไร
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถในการตอบสนองของแต่ละคนอย่างไร

จุดประสงค์

ทดสอบและอธิบายความสามารถในการตอบสนอง

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. เหรียญบาท 1 เหรียญ

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ผลการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับความสามารถในหลบเหรียญของแต่ละคน เช่น หลบเหรียญ
ได้ 5 ครั้ง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนหลบเหรียญได้กี่ครั้ง แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับความสามารถในการหลบหลีกของแต่ละคน เช่น หลบเหรียญได้ 5 ครั้ง

2. ความสามารถในการหลบเหรียญได้ขึ้นอยู่กับอะไร

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับรู้ของตา และประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่าง
กล้ามเนื้อกับระบบประสาท

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ความสามารถในการตอบสนองของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับรู้
ของอวัยวะรับความรู้สึก เช่น ตา และประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อกับระบบประสาท

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การแลกเปลี่ยนสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/12 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง

ว 1.2 ม.2/13 อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

ว 1.2 ม.2/14 ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง

สาระสำคัญ

ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ ซึ่งแตกต่างกันในเพศหญิงและเพศชาย เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ฮอร์โมนเพศชายจะกระตุ้นการสร้างอสุจิฮอร์โมนเพศหญิงจะกระตุ้นการสร้างเซลล์ไข่ เกิดการตกไข่ การมีประจำเดือน ขณะมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในช่วงวัยหนุ่มสาว ควรดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองให้เป็นปกติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ระบุอวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง
2. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
3. การดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด

2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง
2. ฮอรโมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัย

หนุ่มสาว

3. การดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ฮอว์โมนเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกันอย่างไร
2. มีวิธีการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (สืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ขอบอาสาสมัครนักเรียนหญิงและชาย จำนวน 2 คน ออกมายืนหน้าชั้นเรียน
ครูสนทนาซักถาม นักเรียนในประเด็นต่อไปนี้

- นักเรียนหญิงกับนักเรียนชายมีอะไรที่เหมือนกันบ้าง
 - นักเรียนหญิงกับนักเรียนชายมีอะไรที่แตกต่างกันบ้าง
2. ให้นักเรียนศึกษาหุ่นจำลองเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิงและเพศชาย
 3. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจในการชมวีดิทัศน์
 - ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและเพศชายแตกต่างกันอย่างไร
 - ระบบสืบพันธุ์ประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง
 - อวัยวะแต่ละอวัยวะในระบบสืบพันธุ์มีหน้าที่อะไร
 - อวัยวะใดในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงที่ทำหน้าที่เหมือนกัน

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันนำเสนอผลงาน

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับอวัยวะที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบสืบพันธุ์
การทำงานของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ และ ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงที่ทำหน้าที่เหมือนกัน

1.1 ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายประกอบด้วยอัณฑะ หลอดเก็บอสุจิ หลอดนาอสุจิ ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ ต่อมลูกหมาก และต่อมคาวเปอร์ ส่วนระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วยรังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก ปากมดลูก และช่องคลอด อวัยวะแต่ละอวัยวะในระบบสืบพันธุ์จะมีหน้าที่ต่างกันไป

1.2 อัณฑะที่ทำหน้าที่สร้างอสุจิซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ส่วนรังไข่ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

1.3 ระบบสืบพันธุ์เพศชายมีอันตะทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เหมือนกันกับรังไข่ ในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ระบบสืบพันธุ์เพศชายมีหลอดนำอสุจิ ซึ่งเป็น บริเวณที่ให้อสุจิเคลื่อนที่ ทำหน้าที่เหมือนกับท่อนำไข่ในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง ซึ่งเป็นบริเวณให้เซลล์ไข่ เคลื่อนที่

2. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมต่อไปว่านักเรียนทราบหรือไม่ว่าอันตะและรังไข่ นอกจากจะสร้างเซลล์สืบพันธุ์แล้วยังสร้างฮอร์โมนเพศซึ่งควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่ควบคุมด้วยฮอร์โมนเพศนั้นมีอะไรบ้าง

3. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทำกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เป็นอย่างไร

4. หลังทำกิจกรรมนักเรียนร่วมกันอภิปรายควรได้ข้อสรุปว่าเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวทั้งเพศหญิง และเพศชาย จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน เช่น เพศชายเสียงจะแตก ไหล่ผาย มีหนวด เครา ขนรักแร้ และขนบริเวณอวัยวะเพศ มีการสร้างอสุจิและหลั่งน้ำอสุจิ ส่วนเพศหญิงมี สะโพกผาย เสียงแหลมเล็ก เต้านมขยายใหญ่ขึ้น มีประจำเดือน และขนบริเวณอวัยวะเพศ

5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงเช่น รักษาความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ออกกำลังกายเป็นประจำ ทำงานอดิเรกหรือ กิจกรรมอื่น ๆ เพื่อคลายเครียด

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้หลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตรหรือกระดาษสี (Exit Ticket)
2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษ มีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษ สี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.
2. อุปกรณ์ในชุดกิจกรรม ร่างกายจะมีปฏิกริยาอย่างไรเมื่อถูกเคาะบริเวณหัวเข่า

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรม

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสุขสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเป็นอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในปัจจุบันกับช่วง 3 ปีที่แล้วอย่างไร

จุดประสงค์

1. สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
2. สืบค้น อภิปราย และเสนอแนะแนวทางการดูแลรักษาร่างกายของตนเองในช่วง

ที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. แบบประเมินการเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายและเพศหญิง 2 แผ่น
2. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

ในกรณีที่เป็นโรงเรียนชายล้วนหรือหญิงล้วน ครูควรเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายหรือเพศหญิงเบื้องต้น หรือให้นักเรียนมีโอกาสสืบค้นการเปลี่ยนแปลงของเพศตรงข้าม เนื่องจากนักเรียนจะไม่สามารถอภิปรายข้อมูลจากตนเองได้

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ร่างกายของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง
2. การเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายและเพศหญิงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
3. นักเรียนมีแนวทางในการดูแลร่างกายตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง
4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเป็นอย่างไร

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในปัจจุบันกับช่วง 3 ปีที่แล้วอย่างไร

จุดประสงค์

1. สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
2. สืบค้น อภิปราย และเสนอแนะแนวทางการดูแลรักษาร่างกายของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 60 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. แบบประเมินการเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายและเพศหญิง 2 แผ่น
2. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

ในกรณีที่ เป็นโรงเรียนชายล้วนหรือหญิงล้วน ครูควรเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายหรือเพศหญิงเบื้องต้น หรือให้นักเรียนมีโอกาสสืบค้นการเปลี่ยนแปลงของเพศตรงข้าม เนื่องจากนักเรียนจะไม่สามารถอภิปรายข้อมูลจากตนเองได้

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

ลำดับ	การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเพศชาย	มี
1.	ผิวหน้ามัน	✓
2.	มีสิว	✓
3.	เสียงแตก	✓
4.	มีหนวดเครา	✓
5.	มีขนขึ้นบริเวณรักแร้	✓
6.	มีขนขึ้นบริเวณอวัยวะเพศ	✓
7.	เหงื่อออกมาก มีกลิ่นตัว	✓
8.	สะโพกผาย	✓
9.	ไหล่ผาย	✓
10.	มีน้ำอสุจิ	✓

ลำดับ	การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเพศหญิง	มี
1.	ผิวหน้ามัน	✓
2.	มีสิว	
3.	เสียงแหลมเล็ก	✓
4.	มีหนวดเครา	
5.	มีขนขึ้นบริเวณรักแร้	
6.	มีขนขึ้นบริเวณอวัยวะเพศ	✓
7.	เต้านมขยาย	✓
8.	สะโพกผาย	✓
9.	ไหล่ผาย	
10.	มีประจำเดือน	✓

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ร่างกายของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ คำตอบเป็นไปตามผลการสังเกตของนักเรียน ซึ่งแต่ละบุคคลอาจจะเหมือนหรือแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย

2. การเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายและเพศหญิงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว แต่ละเพศจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้ เพศชายมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ผิวหน้ำมัน มีสิ่ว เสียงแตกห้าว มีหนวด เครา ขนรักแร้ และขนบริเวณอวัยวะเพศ มีไหล่ผาย เหนือออกมาก มีกลิ่นตัว มีการสร้างอสุจิและหลั่งนอสุจิ ส่วนเพศหญิงมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ผิวมัน เสียงแหลมเล็ก มีขนรักแร้และขนบริเวณอวัยวะเพศ เต้านมขยายใหญ่ขึ้น สะโพกผายและมีประจำเดือน

3. นักเรียนมีแนวทางในการดูแลร่างกายตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ นักเรียนสามารถตอบได้หลายแนวทาง เช่น เตรียมพร้อมด้วยการยอมรับการเปลี่ยนแปลง รักษาความสะอาดของร่างกายและทำกิจกรรมเพื่อลดความเครียดและเบี่ยงเบนความสนใจ เช่น ออกกำลังกาย เล่นดนตรี ทำงานอดิเรก

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว แต่ละเพศจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้ เป็นผลมาจากฮอร์โมนเพศที่ร่างกายสร้างขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ ดังนั้นเราควรมีแนวทางในการเตรียมพร้อมเพื่อรับกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/15 อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก

ว 1.2 ม.2/16 เลือกรูปวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด

สาระสำคัญ

เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ฮอร์โมนเพศชายจะกระตุ้นการสร้างอสุจิ ฮอร์โมนเพศหญิงจะกระตุ้นการสร้างเซลล์ไข่ เกิดการตกไข่การมีประจำเดือน เซลล์ไข่ปฏิสนธิกับอสุจิจะได้ไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นเอ็มบริโอ และไปฝังตัวที่ผนังมดลูก เอ็มบริโอจะเจริญต่อไปเป็นฟัตสจนกระทั่งคลอดเป็นทารก การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิ ป้องกันไม่ให้มีการตกไข่หรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายการตกไข่การมีประจำเดือนการปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก

2. เลือกรูปวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด

2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต
2. การคุมกำเนิด

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

คำถามสำคัญ

1. การตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจะเกิดขึ้นอย่างไร
2. การคุมกำเนิดคืออะไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิป [www. You tube](http://www.Youtube) การคลอดลูก ค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2562
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องการคลอดลูก ลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการคลอดลูก แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับคลิปที่นักเรียนดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้มากน้อยเพียงใด ด้วยประเด็นคำถามต่อไปนี้

1. 1 เป็นเหตุการณ์เกี่ยวกับอะไร
- 1.2 ประจำเดือนคืออะไร
1. 3 การตกไข่คืออะไร
- 1.4 ไซโกต คืออะไร
- 1.5 เอ็มบริโอคืออะไร
- 1.6 ทารกคืออะไร

ฯลฯ

2. นักเรียนร่วมกันสืบค้นจากเอกสารหรือหนังสือที่ครูจัดเตรียมไว้ให้

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในเรื่องต่อไปว่า เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว อวัยวะในระบบสืบพันธุ์จะมีการพัฒนาจนสามารถสืบพันธุ์ได้ อย่างไรก็ตามในการสืบพันธุ์หรือการมีบุตรยังต้องอาศัยความพร้อมในหลาย ๆ ด้าน

2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจว่า

- 2.1 จะมีวิธีการป้องกันการตั้งครรภ์ในขณะที่ยังไม่มีความพร้อมได้อย่างไร

- 2.2 การคุมกำเนิดคืออะไร
- 2.3 การคุมกำเนิดมีกี่ประเภทและแต่ละประเภทต่างกันอย่างไร
- 2.4 การคุมกำเนิดแต่ละแบบมีข้อดีและข้อเสียอย่างไรบ้าง
- 2.5 การคุมกำเนิดชั่วคราวกับการคุมกำเนิดถาวรหรือทำหมันแตกต่างกันอย่างไร
- 2.6 ถ้าผู้ชายหญิงแต่งงานกันแต่ยังไม่พร้อมจะมีบุตร ควรเลือกวิธีคุมกำเนิดอย่างไรจึงจะ

เหมาะสม

2. ครูแนะนำ เตรียมอุปกรณ์ วิธีการ ข้อตกลงเบื้องต้น
3. นักเรียนทำกิจกรรมเลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสมด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยกลุ่มละ 5-6 คน ครูคอยสังเกตแนะนำช่วยเหลือนักเรียน
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. สุ่มให้นักเรียนตอบคำถาม 2-3 คน
2. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคุมกำเนิดว่าการคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันการตั้งครรภ์ ซึ่งมีอยู่หลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป การเลือกใช้วิธีการคุมกำเนิดวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลและความเหมาะสมในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านความพร้อมในการมีบุตร สุขภาพ หรือโรคประจำตัว เป็นต้น

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด
2. นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ และมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิป [www. You tube](http://www.You tube) การคลอดลูก
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมเลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 –
4. การปรับปรุงแก้ไข
 –
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 –

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม เลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับนักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมจากสถานการณ์ที่กำหนดอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์สถานการณ์และเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์
เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือ อุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด
การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

.....
.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การเลือกวิธีคุมกำเนิดต้องคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง เพราะเหตุใด
2. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม เลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับนักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมจากสถานการณ์ที่กำหนดอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์สถานการณ์และเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 30 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือ อุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

สถานการณ์ที่ 1

คู่สามีภรรยาคู่นี้ ภรรยาสามารถใช้ยาคุมกำเนิด ยาฝังคุมกำเนิด ส่วนสามีอาจใช้ถุงยางอนามัยในการคุมกำเนิด ข้อดีของการคุมกำเนิดแบบนี้ คือ เมื่อหยุดการคุมกำเนิดก็สามารถมีบุตรได้ และในกรณีที่ใช้ถุงยางอนามัยในการคุมกำเนิด ข้อดีคือมีประสิทธิภาพในการคุมกำเนิดสูงถ้าปฏิบัติถูกต้อง และไม่มีผลข้างเคียงช่วยป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ข้อจำกัดคืออาจเกิดอาการแพ้ สิ้นหลุด หรือฉีกขาดถ้าฉีกของถุงยางโดยไม่ระมัดระวัง ส่วนการคุมกำเนิดโดยการใช้ยาคุมกำเนิด ข้อดีคือเหมาะกับผู้ที่ไม่ชอบการคุมกำเนิดโดยวิธีสวมถุงยางอนามัยหรือฝังยาภายในร่างกาย ข้อจำกัดคือจะต้องรับประทานยาในช่วงเวลาที่กำหนดไว้อย่างสม่ำเสมอ การคุมกำเนิดจึงจะมีประสิทธิภาพ

สถานการณ์ที่ 2

คู่สามีภรรยาคู่นี้มีบุตรครบถ้วนตามความต้องการและไม่อยากมีบุตรเพิ่ม สามารถเลือกวิธีการทำหมันถาวรซึ่งสามารถเลือกให้สามีทำหมันถาวร หรือภรรยาทำหมันถาวร หรือทำหมันทั้งคู่ ข้อดีของการทำ

หมั้นถาวร คือการคุมกำเนิดมีประสิทธิภาพสูงที่สุด ได้ผลดีเกือบ 100% ข้อจำกัดคือผู้หญิงจะมีแผลเป็นที่หน้าท้อง

สถานการณ์ที่ 3

สามีภรรยาคู่นี้ไม่ควรมีบุตร เนื่องจากบุตรมีโอกาสได้รับความผิดปกติทางพันธุกรรม แต่อย่างไรก็ตามถ้าสามีภรรยาคู่นี้ต้องการมีบุตร อาจปรึกษาแพทย์เป็นการเฉพาะ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การเลือกวิธีคุมกำเนิดต้องคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ การเลือกใช้วิธีคุมกำเนิดแต่ละวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและปัจจัยหลาย ๆ ด้าน ซึ่งแต่ละปัจจัยสามารถเลือกคุมกำเนิดได้แตกต่างกัน ถ้าในกรณีที่ไม่ต้องการมีบุตรเพิ่มหรือมีปัญหาเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม ก็อาจจะเลือกการทาหมั้น หากยังไม่พร้อมมีบุตรอาจเลือกการคุมกำเนิดแบบชั่วคราว เช่น ใซยาคุมกำเนิด การใช้ถุงยางอนามัย

2. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันการตั้งครรภ์ ซึ่งมีอยู่หลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป การเลือกใช้วิธีการคุมกำเนิดวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลและความเหมาะสมในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านความพร้อมในการมีบุตร สุขภาพ หรือโรคประจำตัว เป็นต้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่างกายมนุษย์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/17 ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤตินให้เหมาะสม

สาระสำคัญ

การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรหรือการตั้งครรภ์ในวัยที่ทั้งพ่อและแม่ยังไม่พร้อมดูแลบุตร ส่งผลกระทบหลายด้าน จึงควรประพฤตินให้เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าว

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน

ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ผลกระทบของการตั้งครุฑก่อนวัยอันควร
2. การป้องกันการตั้งครุฑก่อนวัยอันควร

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

คำถามสำคัญ

1. การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรเกิดผลกระทบอย่างไร
2. มีวิธีป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูแผนภาพการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)
3. ครูกระตุ้นความสนใจโดยใช้คำถาม ดังนี้ ปัจจุบันการตั้งครรภ์ของวัยรุ่นซึ่งยังไม่พร้อมจะมีบุตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมามากมาย นักเรียนทราบหรือไม่ว่าปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนทำกิจกรรม การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเรื่อง การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่ออย่างไร (ความมีเหตุผล)เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะเวลาพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk)
 2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นให้เห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่น
 3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยึดตรงโปสเตอร์ของตนเอง
 4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป
- ศึกษาผลงานอภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)
5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่มี

6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่ออย่างไร

ขั้นขยายความรู้(Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมว่าการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่อ
ดังนี้

- 1.1 ผลกระทบทั้งต่อตนเอง เช่น เสียการเรียน เสียโอกาสในการทำงาน
- 1.2 ผลต่อสุขภาพจิต ทางด้านสังคม เช่น เกิดปัญหาในครอบครัว เกิดการหย่าร้าง
- 1.3 ภาระแก่รัฐ เช่น การสงเคราะห์เด็กทารกที่เกิดจากความไม่พร้อมของพ่อแม่
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปควรได้ข้อสรุปว่า วิธีป้องกันที่ดีที่สุด คือ ไม่ควรมีเพศสัมพันธ์ในวัยเรียน ส่วนการคุมกำเนิดอย่างถูกต้องและเหมาะสมเป็นอีกวิธีที่ช่วยลดปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้อีกทางหนึ่ง

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ
- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง

เขียนบอก 2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรอีกบ้าง

เขียนบอก 1 ข้อ (กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพการตั้งครรภ์
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง

- 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยสืบค้น และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอแนวทางในการป้องกันปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์สถานการณ์และเสนอแนวทางป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือ อุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง
2. นักเรียนมีแนวทางการป้องกันปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้อย่างไร
3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

เฉลยกิจกรรม การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง

ปัญหา/คำถาม

นักเรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอแนวทางในการป้องกันปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรอย่างไร

จุดประสงค์

วิเคราะห์สถานการณ์และเสนอแนวทางป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 50 นาที

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกลุ่ม

1. คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือ อุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 1 ชุด

การเตรียมตัวล่วงหน้าของครู

-

ข้อควรระวัง

-

ข้อเสนอแนะ

-

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 สสวท.

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

นักเรียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร และนำเสนอแนวทางในการป้องกันปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรในรูปแบบสื่อต่าง ๆ เช่น

1. แผ่นพับรณรงค์การป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร
2. โปสเตอร์แสดงผลเสียของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่อตนเอง เช่น เสียการเรียน เสียโอกาสในการทำงาน หรืออาจจะมีผลต่อสุขภาพจิต นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อสังคม เช่น เกิดปัญหาในครอบครัว เกิดการหย่าร้างและเป็นภาระแก่รัฐในการสงเคราะห์เด็กทารกที่เกิดจากความไม่พร้อมของพ่อแม่

2. นักเรียนมีแนวทางการป้องกันปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้อย่างไร

แนวคำตอบ วิธีป้องกันที่ดีที่สุด คือ ไม่ควรมีเพศสัมพันธ์ในช่วงวัยเรียน นอกจากนี้การคุมกำเนิดอย่างถูกต้อง และเหมาะสมจะช่วยลดปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้อีกทางหนึ่งด้วย

3. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรส่งผลกระทบต่อตนเองและสังคมรอบข้าง วิธีการป้องกันที่ดีที่สุด คือไม่ควรมีเพศสัมพันธ์ในวัยเรียน และการคุมกำเนิดอย่างถูกต้องและเหมาะสมเป็นอีกวิธีที่ช่วยลดปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรได้อีกทางหนึ่ง วัยเด็กเข้าสู่วัยรุ่นหนุ่มสาวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นผลมาจากฮอร์โมนเพศ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้ร่างกายมีการเจริญเติบโตจนสามารถมีบุตรได้ อย่างไรก็ตามการที่ผู้ชายหญิงจะมีบุตรควรมีความพร้อมในหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้บุตรมีคุณภาพชีวิตที่ดี ถ้ายังไม่พร้อมที่จะมีบุตรก็ควรวางแผนครอบครัวและเลือกใช้วิธีการคุมกำเนิดแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสม





แบบทดสอบประเมินผลก่อนเรียน-หลังเรียน

หน่วยที่ 3

ร่างกายมนุษย์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

- อวัยวะใดที่มีการผลิตน้ำย่อย และย่อยอาหารจำพวกแป้ง
 - กระเพาะอาหาร ตับอ่อน
 - ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก
 - ปาก ตับอ่อน ลำไส้ใหญ่
 - ปาก ลำไส้เล็ก
- ขณะที่เด็กหญิงกิ้งแก่วิ่งเล่นอยู่สักครู่ก็เกิดเหตุการณ์ต่อไปนี้ “ชักเท้าขึ้น เมื่อเหยียบตะปู แล้วส่งเสียงร้อง พร้อมกับใช้ มือคลำที่ฝ่าเท้า” คำที่ขีดเส้นใต้เป็นผลจากการทำงานของส่วนประกอบใดในระบบประสาท
 - 1 – สมอง, 2 – ไชสันหลัง, 3 – สมอง
 - 1 – ไชสันหลัง, 2 – สมอง, 3 – สมอง
 - 1 – สมอง, 2 – สมอง, 3 – ไชสันหลัง
 - 1 – สมอง, 2 – สมอง, 3 – สมอง
- กล้ามเนื้อชนิดใดทำงานอยู่นอกอำนาจจิตใจ
 - กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ
 - เฉพาะกล้ามเนื้อหัวใจ
 - กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อลาย
 - กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อเรียบ
- เมื่อทุกระบบของร่างกายทำงานสัมพันธ์กันการเจริญเติบโตของคนจะเป็นไปตามเกณฑ์ โดยร่างกายจะเจริญเติบโตเต็มที่ในช่วงอายุ x ปี ส่วนอวัยวะ g จะเจริญเต็มที่เมื่ออายุ 5 ปี อยากทราบว่า x ปี และอวัยวะ g คืออะไร
 - 13 ปี, หัวใจ
 - 16 ปี, อวัยวะเพศ
 - 18 ปี, ปอด
 - 20 ปี, สมอง

5. ส่วนประกอบของเลือดข้อใดถูกต้อง

- ก. น้ำ เม็ดเลือดขาว แก๊ส เม็ดเลือดแดง เอ็มไซม์
- ข. เม็ดเลือดแดง เกล็ดเลือด เฮโมโกลบิน เม็ดเลือดขาว
- ค. เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง เพลตเลต เฮโมโกลบิน น้ำ
- ง. น้ำเลือด เพลตเลต เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว

6. ถ้ำ

- 1 = ไต
- 2 = หลอดเลือดแดง
- 3 = หลอดเลือดดำ
- 4 = กระเพาะปัสสาวะ
- 5 = กรวยไต
- 6 = หน่วยไต
- 7 = ท่อไต

ลำดับการกำจัดของเสียออกทางไตเป็นไปตามข้อใด

- ก. 2 → 1 → 6 → 5 → 7 → 4
- ข. 2 → 1 → 6 → 7 → 5 → 4
- ค. 3 → 1 → 6 → 5 → 7 → 4
- ง. 3 → 1 → 6 → 7 → 5 → 4

7. ข้อใดเป็นจริง

- 1) ต่อมเหงื่อรับของเสียโดยแพร่จากเซลล์
- 2) ต่อมที่บริเวณรักแร้จะมีความหนาแน่น มากกว่าบริเวณอื่น ๆ
- 3) กระเพาะปัสสาวะเป็นที่เก็บปัสสาวะก่อนกำจัดออกนอกร่างกายซึ่งมีความจุประมาณ 500 cm³
- 4) ของเสียที่กำจัดทางปอดเป็นผลผลิตจากเซลล์

- ก. 2 และ 3
- ข. 3 และ 4
- ค. 1 2 และ 4
- ง. 2, 3 และ 4

8. ข้อใดไม่เป็นจริงเกี่ยวกับระบบน้ำเหลือง
- ศูนย์กลางการผลิตเซลล์เม็ดเลือดขาว ที่ใช้ในการต่อต้านเชื้อโรค คืออวัยวะน้ำเหลือง
 - น้ำเหลืองเกิดจากของเหลว ในหลอดเลือดซึ่งมีลักษณะน้ำเลือดแต่ใสกว่า
 - น้ำเหลืองจะเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดทางหลอดเลือด
 - ม้ามเป็นอวัยวะน้ำเหลืองเช่นเดียวกับต่อมทอนซิล
9. การกระทำในข้อใดต่อไปนี้เป็นผลจากการทำงานของสมอง
- ร้อยพวงมาลัยดอกมะลิได้สวยงาม
 - เล่นกีตาร์ได้อย่างไพเราะ
 - ตีเทนนิสได้ด้วยรางวัลชนะเลิศ
- 1 – 2
 - 2 – 3
 - 1 – 3
 - 1 – 2 – 3
10. กระดูกในข้อใดคือกระดูกยางค์ทั้งหมด
- กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกซี่โครง
 - กระดูกไหปลาร้า กระดูกอก กระดูกแขน
 - กระดูกขา กระดูกสันหลัง กระดูกสะบัก
 - กระดูกเชิงกราน กระดูกสะบัก กระดูกไหปลาร้า
11. อวัยวะที่ควบคุมการหมุนเวียนของเลือดคือข้อใด
- ตับ
 - ปอด
 - ม้าม
 - หัวใจ
12. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีระบบไหลเวียนแบบระบบวงจรเปิดทั้งหมด
- หอย หมึก
 - แมลง ดาวทะเล
 - อีงอ่าง หอย
 - ไส้เดือนดิน แมลง

13. ความดันเลือดในบริเวณใดมีค่ามากที่สุด
- ก. หัวใจห้องบนขวา
 - ข. หลอดเลือดเวน
 - ค. หลอดเลือดอาร์เทอร์รี่
 - ง. หลอดเลือดฝอย
14. ในผู้ใหญ่ที่ร่างกายปกติ ขณะพักผ่อนหัวใจจะเต้นประมาณกี่ครั้ง/นาที
- ก. 50 – 60 ครั้ง/นาที
 - ข. 60 – 70 ครั้ง/นาที
 - ค. 70 – 80 ครั้ง/นาที
 - ง. 90 – 110 ครั้ง/นาที
15. การลำเลียงสารอาหารภายในหลอดเลือดเป็นหน้าที่ของส่วนประกอบใดของเลือด
- ก. น้ำเลือด
 - ข. เกล็ดเลือด
 - ค. เม็ดเลือดขาว
 - ง. เม็ดเลือดแดง
16. หลอดเลือดในข้อใด ที่มีค่าความดันเลือดสูงกว่าข้ออื่น
- ก. หลอดเลือดฝอย
 - ข. หลอดเลือดแดงบริเวณต้นขา
 - ค. หลอดเลือดดำบริเวณต้นแขน
 - ง. หลอดเลือดที่มีไขมันสะสมปริมาณมาก
17. ในการจับชีพจร โดยเฉพาะตรงข้อมือนั้นเราจับการพองตัวของหลอดเลือดชนิดใด
- ก. หลอดเลือดเวน
 - ข. หลอดเลือดฝอย
 - ค. หลอดเลือดอาร์เทอร์รี่
 - ง. หลอดเลือดอาร์เทอร์รี่และเวน
18. การวัดชีพจรหมายถึงข้อใด
- ก. การวัดจำนวนครั้งที่หัวใจเต้น
 - ข. การวัดจำนวนครั้งที่หัวใจบีบตัว
 - ค. การวัดจำนวนครั้งที่กำลังหายใจ
 - ง. การวัดความดันเลือดเมื่อหัวใจบีบตัวและคลายตัว

19. เมื่อคนประสบอุบัติเหตุมีบาดแผลเลือดออกจะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด
- ก. การไหลเวียนของเลือดจะหยุดทันที
 - ข. การไหลเวียนของเลือดจะช้าเรื้อรกลับกันไปเรื่อย ๆ
 - ค. การไหลเวียนของเลือดจะเร็วขึ้น เพื่อชดเชยเลือดที่เสียไป
 - ง. การไหลเวียนของเลือดจะปกติและมีกลไกการแข็งตัวของเลือดปิดปากแผล
20. ข้อใดคือลักษณะเม็ดเลือดแดง
- ก. กลมแบน ตรงกลางเว้า มีนิวเคลียส
 - ข. กลมแบน ตรงกลางเว้า ไม่มีนิวเคลียส
 - ค. ขนาดใหญ่กว่าเม็ดเลือดขาว ไม่มีนิวเคลียส
 - ง. เป็นแผ่นเล็ก ๆ ไม่มีนิวเคลียส ช่วยนำออกซิเจน

เฉลยแบบทดสอบประเมินผลก่อนเรียน-หลังเรียน

หน่วยที่ 3

ร่างกายมนุษย์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ทับอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

- อวัยวะใดที่มีการผลิตน้ำย่อย และย่อยอาหารจำพวกแป้ง
 - กระเพาะอาหาร ตับอ่อน
 - ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก
 - ปาก ตับอ่อน ลำไส้ใหญ่
 - ปาก ลำไส้เล็ก
- ขณะที่เด็กหญิงกิ้งแก่วิ่งเล่นอยู่สักครู่ก็เกิดเหตุการณ์ต่อไปนี้ “ชักเท้าขึ้น เมื่อเหยียบตะปู แล้วส่งเสียงร้อง พร้อมกับใช้ มือคลำที่ฝ่าเท้า” คำที่ขีดเส้นใต้เป็นผลจากการทำงานของส่วนประกอบใดในระบบประสาท
 - 1 – สมอง, 2 – ไชสันหลัง, 3 – สมอง
 - 1 – ไชสันหลัง, 2 – สมอง, 3 – สมอง
 - 1 – สมอง, 2 – สมอง, 3 – ไชสันหลัง
 - 1 – สมอง, 2 – สมอง, 3 – สมอง
- กล้ามเนื้อชนิดใดทำงานอยู่นอกอำนาจจิตใจ
 - กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ
 - เฉพาะกล้ามเนื้อหัวใจ
 - กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อลาย
 - กล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อเรียบ
- เมื่อทุกระบบของร่างกายทำงานสัมพันธ์กันการเจริญเติบโตของคนจะเป็นไปตามเกณฑ์ โดยร่างกายจะเจริญเติบโตเต็มที่ในช่วงอายุ x ปี ส่วนอวัยวะ g จะเจริญเต็มที่เมื่ออายุ 5 ปี อยากทราบว่า x ปี และอวัยวะ g คืออะไร
 - 13 ปี, หัวใจ
 - 16 ปี, อวัยวะเพศ
 - 18 ปี, ปอด
 - 20 ปี, สมอง

5. ส่วนประกอบของเลือดข้อใดถูกต้อง

- ก. น้ำ เม็ดเลือดขาว แก๊ส เม็ดเลือดแดง เอ็มไซม์
 ข. เม็ดเลือดแดง เกล็ดเลือด เฮโมโกลบิน เม็ดเลือดขาว
 ค. เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง เพลตเลต เฮโมโกลบิน น้ำ
 ง. น้ำเลือด เพลตเลต เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว

6. ถ้ำ

- 1 = ไต
 2 = หลอดเลือดแดง
 3 = หลอดเลือดดำ
 4 = กระเพาะปัสสาวะ
 5 = กรวยไต
 6 = หน่วยไต
 7 = ท่อไต

ลำดับการกำจัดของเสียออกทางไตเป็นไปตามข้อใด

- ก. 2 → 1 → 6 → 5 → 7 → 4
 ข. 2 → 1 → 6 → 7 → 5 → 4
 ค. 3 → 1 → 6 → 5 → 7 → 4
 ง. 3 → 1 → 6 → 7 → 5 → 4

7. ข้อใดเป็นจริง

- 5) ต่อมเหงื่อรับของเสียโดยแพร่จากเซลล์
 6) ต่อมที่บริเวณรักแร้จะมีความหนาแน่น มากกว่าบริเวณอื่น ๆ
 7) กระเพาะปัสสาวะเป็นที่เก็บปัสสาวะก่อนกำจัดออกนอกร่างกายซึ่งมีความจุประมาณ 500 cm³
 8) ของเสียที่กำจัดทางปอดเป็นผลผลิตจากเซลล์
- ก. 2 และ 3
 ข. 3 และ 4
 ค. 1 2 และ 4
 ง. 2, 3 และ 4

8. ข้อใดไม่เป็นจริงเกี่ยวกับระบบน้ำเหลือง
- ศูนย์กลางการผลิตเซลล์เม็ดเลือดขาว ที่ใช้ในการต่อต้านเชื้อโรค คืออวัยวะน้ำเหลือง
 - น้ำเหลืองเกิดจากของเหลว ในหลอดเลือดซึ่งมีลักษณะน้ำเลือดแต่ใสกว่า
 - น้ำเหลืองจะเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือกทางหลอดเลือด
 - ม้ามเป็นอวัยวะน้ำเหลืองเช่นเดียวกับต่อมทอนซิล
9. การกระทำในข้อใดต่อไปนี้เป็นผลจากการทำงานของสมอง
- ร้อยพวงมาลัยดอกมะลิได้สวยงาม
 - เล่นกีตาร์ได้อย่างไพเราะ
 - ตีเทนนิสได้ด้วยรางวัลชนะเลิศ
- 1 – 2
 - 2 – 3
 - 1 – 3
 - 1 – 2 – 3
10. กระดูกในข้อใดคือกระดูกยางค์ทั้งหมด
- กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกซี่โครง
 - กระดูกไหปลาร้า กระดูกอก กระดูกแขน
 - กระดูกขา กระดูกสันหลัง กระดูกสะบัก
 - กระดูกเชิงกราน กระดูกสะบัก กระดูกไหปลาร้า
11. อวัยวะที่ควบคุมการหมุนเวียนของเลือดคือข้อใด
- ตับ
 - ปอด
 - ม้าม
 - หัวใจ
12. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีระบบไหลเวียนแบบระบบวงจรเปิดทั้งหมด
- หอย หมึก
 - แมลง ดาวทะเล
 - อีงอ่าง หอย
 - ไส้เดือนดิน แมลง

13. ความดันเลือดในบริเวณใดมีค่ามากที่สุด
- ก. หัวใจห้องบนขวา
 - ข. หลอดเลือดเวน
 - ค. หลอดเลือดอาร์เทอรี
 - ง. หลอดเลือดฝอย
14. ในผู้ใหญ่ที่ร่างกายปกติ ขณะพักผ่อนหัวใจจะเต้นประมาณกี่ครั้ง/นาที
- ก. 50 – 60 ครั้ง/นาที
 - ข. 60 – 70 ครั้ง/นาที
 - ค. 70 – 80 ครั้ง/นาที
 - ง. 90 – 110 ครั้ง/นาที
15. การลำเลียงสารอาหารภายในหลอดเลือดเป็นหน้าที่ของส่วนประกอบใดของเลือด
- ก. น้ำเลือด
 - ข. เกล็ดเลือด
 - ค. เม็ดเลือดขาว
 - ง. เม็ดเลือดแดง
16. หลอดเลือดในข้อใด ที่มีค่าความดันเลือดสูงกว่าข้ออื่น
- ก. หลอดเลือดฝอย
 - ข. หลอดเลือดแดงบริเวณต้นขา
 - ค. หลอดเลือดดำบริเวณต้นแขน
 - ง. หลอดเลือดที่มีไขมันสะสมปริมาณมาก
17. ในการจับชีพจร โดยเฉพาะตรงข้อมือนั้นเราจับการพองตัวของหลอดเลือดชนิดใด
- ก. หลอดเลือดเวน
 - ข. หลอดเลือดฝอย
 - ค. หลอดเลือดอาร์เทอรี
 - ง. หลอดเลือดอาร์เทอรีและเวน
18. การวัดชีพจรหมายถึงข้อใด
- ก. การวัดจำนวนครั้งที่หัวใจเต้น
 - ข. การวัดจำนวนครั้งที่หัวใจบีบตัว
 - ค. การวัดจำนวนครั้งที่กำลังหายใจ
 - ง. การวัดความดันเลือดเมื่อหัวใจบีบตัวและคลายตัว

19. เมื่อคนประสบอุบัติเหตุมีบาดแผลเลือดออกจะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด
- ก. การไหลเวียนของเลือดจะหยุดทันที
 - ข. การไหลเวียนของเลือดจะช้าเรื้อรกลับกันไปเรื่อย ๆ
 - ค. การไหลเวียนของเลือดจะเร็วขึ้น เพื่อชดเชยเลือดที่เสียไป
 - ง. การไหลเวียนของเลือดจะปกติและมีกลไกการแข็งตัวของเลือดปิดปากแผล
20. ข้อใดคือลักษณะเม็ดเลือดแดง
- ก. กลมแบน ตรงกลางเว้า มีนิวเคลียส
 - ข. กลมแบน ตรงกลางเว้า ไม่มีนิวเคลียส
 - ค. ขนาดใหญ่กว่าเม็ดเลือดขาว ไม่มีนิวเคลียส
 - ง. เป็นแผ่นเล็ก ๆ ไม่มีนิวเคลียส ช่วยนำออกซิเจน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

เรื่อง ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทาง และการกระจัด
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/1 พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

สาระสำคัญ

ขณะวัตถุเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งไปด้วยตลอดเวลา การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ทำได้หลายวิธีโดยในแต่ละวิธีต้องกำหนดจุดอ้างอิงหรือจุดที่ใช้เปรียบเทียบว่าวัตถุนั้นอยู่ที่ใด ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุ เรียกว่า การกระจัด

การกระจัดเป็นจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ที่ระบุทั้งขนาดและทิศทาง การกระจัด (Displacement) เป็น ความยาวของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้จากจุดตั้งต้นถึงจุดสุดท้าย โดย วัดระยะทางในแนวตรง มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ยกตัวอย่างและอธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ตำแหน่งของวัตถุ
2. ระยะทาง
3. การกระจัด

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. วัตถุต่าง ๆ มีการเคลื่อนที่อย่างไร
2. ระยะทางและ การกระจัดแตกต่างกันอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูการออกแรงกระทำต่อวัตถุในลักษณะต่าง ๆ โดยครูให้นักเรียนเป็นผู้ออกมาสาธิต
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องออกแรงกระทำต่อวัตถุลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี : ร่วมมือร่วมใจ : Cooperative Learning) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุด และเสร็จทันตามเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคน ดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมระบุตำแหน่งของวัตถุในห้องเรียน

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk) ในประเด็นต่อไปนี้

- ตำแหน่งของวัตถุ

- ระยะทาง

2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงโปสเตอร์ของตนเอง

4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่มี

6. ครุนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

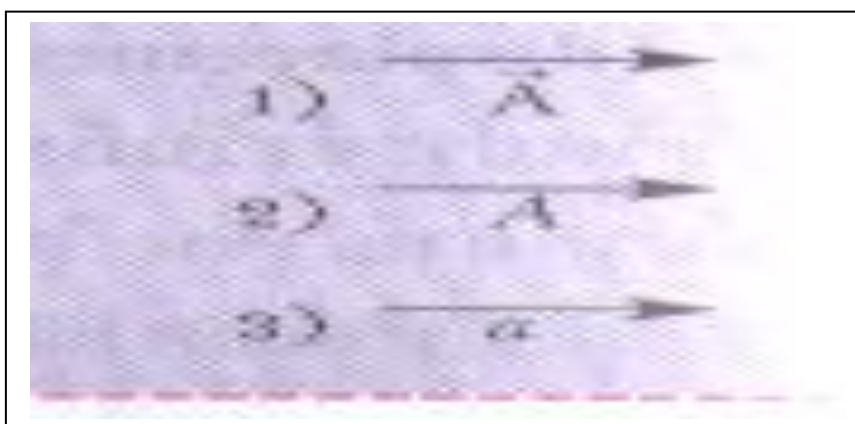
ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับ ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทางและการกระจัด

2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมระยะทางและระยะห่างระหว่างสองตำแหน่งแตกต่างกันอย่างไร

3. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการกระจัดว่า การกระจัดเป็นปริมาณที่ต้องระบุทั้ง

ขนาดและทิศทางจึงจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณเวกเตอร์เรียกโดยย่อว่า เวกเตอร์ การเขียนสัญลักษณ์ แทนเวกเตอร์ ทำได้หลายวิธี ตามตัวอย่างดังนี้



ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้หลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตรหรือกระดาษสี (Exit Ticket)

2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษมีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี

3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-2
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมระบุตำแหน่งของวัตถุในห้องเรียน
3. อุปกรณ์ในกิจกรรมระยะทางและระยะห่างระหว่างสองตำแหน่งแตกต่างกันอย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 - นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 -
4. การปรับปรุงแก้ไข
 -
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 -

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

เรื่อง อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/14 อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้สมการและ จากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/15 เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเลื่อนจากตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่งใหม่ โดยระยะทางของการเคลื่อนที่วัดได้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปตามเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจนถึงตำแหน่งสุดท้าย ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ เราจะพิจารณาอัตราความเร็วซึ่งเป็นระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา แต่อัตราเร็วในการเคลื่อนที่มักมีค่าไม่สม่ำเสมอตลอดเส้นทาง อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่เคลื่อนที่ กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จะเป็นอัตราเร็วเฉลี่ย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของอัตราเร็ว และความเร็วของวัตถุได้
2. คำนวณห้อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุจากข้อมูลที่กำหนดให้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. อัตราเร็ว และความเร็วของวัตถุ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
แบบฝึกการ คำนวณ	ตรวจและให้ คะแนน	ตรวจแบบฝึก	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. อัตราเร็วและความเร็วแตกต่างกันอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กระบวนการวิทยาศาสตร์)

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. สนทนาและซักถามเกี่ยวกับการเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียนจากนั้นตั้งประเด็น

คำถามดังนี้

- 1.1 ถ้านักเรียนกำลังซื้อของอยู่ที่ร้านค้าแห่งหนึ่ง แล้วผู้ปกครองโทรมาถามว่าขณะนี้ นักเรียนอยู่ที่ไหน นักเรียนจะมีวิธีบอกตำแหน่งของร้านค้าอย่างไร
- 1.2 เมื่อนักเรียนแต่ละคนเดินหรือวิ่งในระยะทางเท่ากัน อะไรเป็นตัวบ่งชี้ว่าเดินหรือวิ่งได้เร็วหรือช้า
- 1.3 นักเรียนแต่ละคนจะมีความเร็วในการเดินเท่ากันหรือไม่
- 1.4 ความเร็วคืออะไร

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน ทำกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ
2. ในระหว่างการทดลอง ครูต้องคอยสังเกตและดูแลอย่างใกล้ชิด
3. นักเรียนบันทึกผลการทดลอง

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนร่วมอภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ซึ่งอาจจะได้ผลสรุป ดังนี้

- อัตราเร็วเฉลี่ยของการเดิน จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าเดินได้เร็วหรือช้า คำนวณได้จากสมการ

$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ทั้งหมด}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ทั้งหมด}}$$

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความเร็วและอัตราเร็วของวัตถุ โดยยกตัวอย่าง การแข่งขันวิ่งหรือว่ายน้ำ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าการรายงานผลการแข่งขันต้องระบุระยะทางที่ใช้แข่งขันและเวลาที่นักกีฬาแต่ละคนใช้ โดยถือว่าคนที่ใช้เวลาน้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะแล้วร่วมกันสรุปได้ว่า โดยทั่วไปในการบอกว่าวัตถุใดเคลื่อนที่เร็วหรือช้า จะพิจารณาถึงระยะทางที่ได้หรือการกระจัดเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

2. ครูอธิบายการคำนวณอัตราเร็วและความเร็วจากโจทย์ตัวอย่าง 1- 2 ตัวอย่าง
3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับบอกความหมายของปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์ว่า

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ครูอธิบายเนื้อหาเรื่อง ความเร็วและอัตราเร็ว และการคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ ในแนวทางที่ผู้สอนอาจจะกำหนดสถานการณ์มาให้ และให้นักเรียนตอบคำถามประกอบกิจกรรม
2. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง อัตราเร็ว และความเร็วของวัตถุเพิ่มเติมแล้วให้นักเรียนแบบฝึกการคำนวณจำนวน 2 ข้อ ส่งครูนอกเวลา

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แบบฝึกหัด
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมอัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 - นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 -
4. การปรับปรุงแก้ไข
 -
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 -

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

ใบความรู้

เรื่อง อัตราเร็ว และความเร็วของวัตถุ

ในขณะที่วัตถุมีการเคลื่อนที่ ได้ระยะทางและการกระจัดในเวลาเดียวกัน และต้องใช้เวลาในการเคลื่อนที่ จึงทำให้เกิดปริมาณสัมพันธ์ขึ้น ปริมาณดังกล่าวคือ

1. อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา จัดเป็นปริมาณสเกลาร์ หน่วยในระบบเอสไอ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที
2. ความเร็ว คือ ขนาดของการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา จัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ใช้หน่วยเดียวกับอัตราเร็ว

สมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลาเป็นดังนี้

ให้ v เป็นค่าอัตราเร็วหรือความเร็ว

s เป็นระยะทางหรือการกระจัด

t เป็นเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

สมการคือ
$$v = \frac{s}{t}$$

อัตราเร็วและความเร็ว เป็นปริมาณที่แสดงให้ทราบ ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุถ้าในทุก ๆ หน่วยเวลาของการเคลื่อนที่ วัตถุเคลื่อนที่ด้วยขนาดของอัตราเร็ว หรือ ความเร็วเท่ากันตลอดการเคลื่อนที่ เรียกว่าวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอหรืออัตราเร็วคงที่ ถ้าพิจารณาแล้วพบว่าในแต่ละหน่วยเวลาของการเคลื่อนที่ที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วหรือความเร็วที่แตกต่างกัน กล่าวว่า วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร่ง หรือ ความเร่ง ในกรณีนี้การหาค่าอัตราเร็วหรือความเร็ว หาได้สองลักษณะคือ

1. อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง หรือความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง เป็นการหาค่าอัตราเร็ว หรือความเร็วในช่วงเวลาสั้น ๆ ช่วงใดช่วงหนึ่งของการเคลื่อนที่
2. อัตราเร็วเฉลี่ยหรือความเร็วเฉลี่ย เป็นการหาค่าอัตราเร็วหรือความเร็วหลังจากมีการเคลื่อนที่ โดยคำนวณหาจากการเฉลี่ยระยะทางทั้งหมดของการเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลาของการเคลื่อนที่ หรือการเฉลี่ยการกระจัดของการเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลา

ข้อสังเกต วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ค่าอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง กับค่าอัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่ากัน

แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เด็กหญิงแก้วใจเดินไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 150 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมาทางทิศตะวันตก 30 เมตร ต้องการทราบว่าเด็กหญิงอ้อยใจเดินได้เป็นระยะทางเท่าไร และมีการกระจัดเท่าไร และถ้าเขาใช้เวลาเดินทั้งหมด 3 นาที เด็กหญิงอ้อยใจมีอัตราเร็วและความเร็วเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วัตถุสองชิ้นเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากันในเวลาที่เท่ากันแล้ว ปริมาณใดของการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งสองชิ้นที่มีค่าเท่ากัน และเป็นไปได้หรือไม่ที่วัตถุทั้งสองมีความเร็วไม่เท่ากัน

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เด็กหญิงแก้วใจเดินไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 150 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมาทางทิศตะวันตก 30 เมตร ต้องการทราบว่าเด็กหญิงอ้อยใจเดินได้เป็นระยะทางเท่าไร และมีการกระจัดเท่าไร และถ้าเขาใช้เวลาเดินทั้งหมด 3 นาที เด็กหญิงอ้อยใจมีอัตราเร็วและความเร็วเท่าใด

ตอบ ระยะทางที่เด็กหญิงอ้อยใจเดินได้เท่ากับ 150 เมตร + 30 เมตร = 180 เมตร

การกระจัดที่เด็กหญิงอ้อยใจเดินได้เท่ากับ 120 เมตร จาก ก ไป ค ทางทิศตะวันออก
อัตราเร็วของการเคลื่อนที่ 1 เมตร/วินาที

ความเร็วของการเคลื่อนที่ 0.67 เมตร/วินาที ทิศจาก ก ไป ค ทางทิศตะวันออก

2. วัตถุสองชิ้นเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากันในเวลาที่เท่ากันแล้ว ปริมาณใดของการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งสองชิ้นที่มีค่าเท่ากัน และเป็นไปได้หรือไม่ที่วัตถุทั้งสองมีความเร็วไม่เท่ากัน

ตอบ วัตถุชิ้นแรกเคลื่อนที่จากจุด ก ไปจุด ข ได้ระยะทาง 7 เมตร เคลื่อนจาก ข ไปจุด ค ได้ระยะทาง 3 เมตร ใช้เวลาทั้งหมด 10 วินาที

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

เรื่อง แรงลัพธ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/1 พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเลื่อนจากตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่งใหม่ โดยระยะทางของการเคลื่อนที่วัดได้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปตามเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจนถึงตำแหน่งสุดท้าย ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ เราจะพิจารณาอัตราความเร็วซึ่งเป็นระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา แต่อัตราเร็วในการเคลื่อนที่มักมีค่าไม่สม่ำเสมอตลอดเส้นทาง อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่เคลื่อนที่ กับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ จะเป็นอัตราเร็วเฉลี่ย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของแรงลัพธ์ได้
2. คำนวณหาอัตราเร็วและความเร็วของวัตถุจากข้อมูลที่กำหนดให้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด

2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. แรงลัพท์
2. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพท์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน
การเขียนทิศทาง ของแรงลัพท์ใน สถานการณ์ใหม่	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการเขียน ทิศทางของแรงลัพท์ใน สถานการณ์ใหม่	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพอย่างไร
2. มีวิธีการหาแรงลัพธ์อย่างไร
3. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันอย่างไร

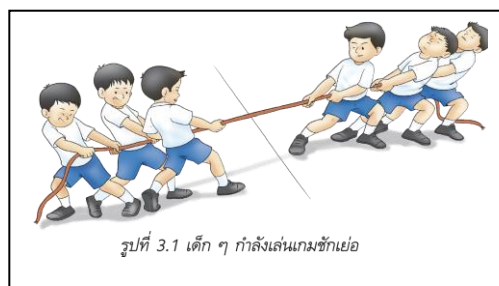
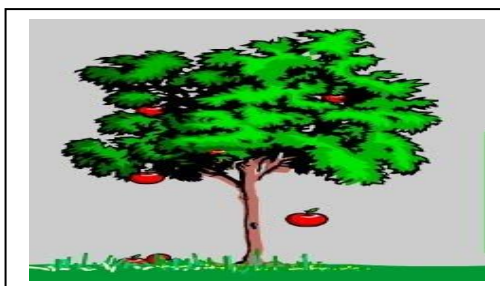
กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิป [www. You tube](http://www.Youtube) เรื่อง แรงลัพธ์ (ผลไม้หล่นจากต้น การเล่นบอล) ค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2562
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องแรงลัพธ์ลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องแรงลัพธ์ แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. นักเรียนศึกษาแผนภาพที่ 1-2 แล้วช่วยกันระดมความคิดตอบคำถาม



- 1.1 แผนภาพที่ 1-2 แตกต่างกันอย่างใด
- 1.2 แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุแผนภาพใดมีค่าเป็นศูนย์
- 1.3 แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุแผนภาพใดมีค่าไม่เป็นศูนย์
- 1.4 จะเขียนทิศทางของแรงลัพธ์อย่างไร
2. ครูให้ความรู้เรื่องแรงลัพธ์ และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนทำกิจกรรม การรวบรวมแรงในระนาบเดียวกันทำได้อย่างไร ภายใต้การดูแล

ของครูอย่างใกล้ชิด

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูอธิบายวิธีการเขียนทิศทางของแรงลัพธ์
2. ให้นักเรียนเขียนทิศทางของแรงลัพธ์ในสถานการณ์ใหม่

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ได้แก่ เรื่อง แรงลัพธ์และการกระจัด ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ
- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง

เขียนบอก 2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรเกี่ยวกับแรงลัพธ์และการกระจัดอีกบ้างเขียนบอก 1 ข้อ (กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-2
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมการรวบรวมแรงในระนาบเดียวกันทำได้อย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

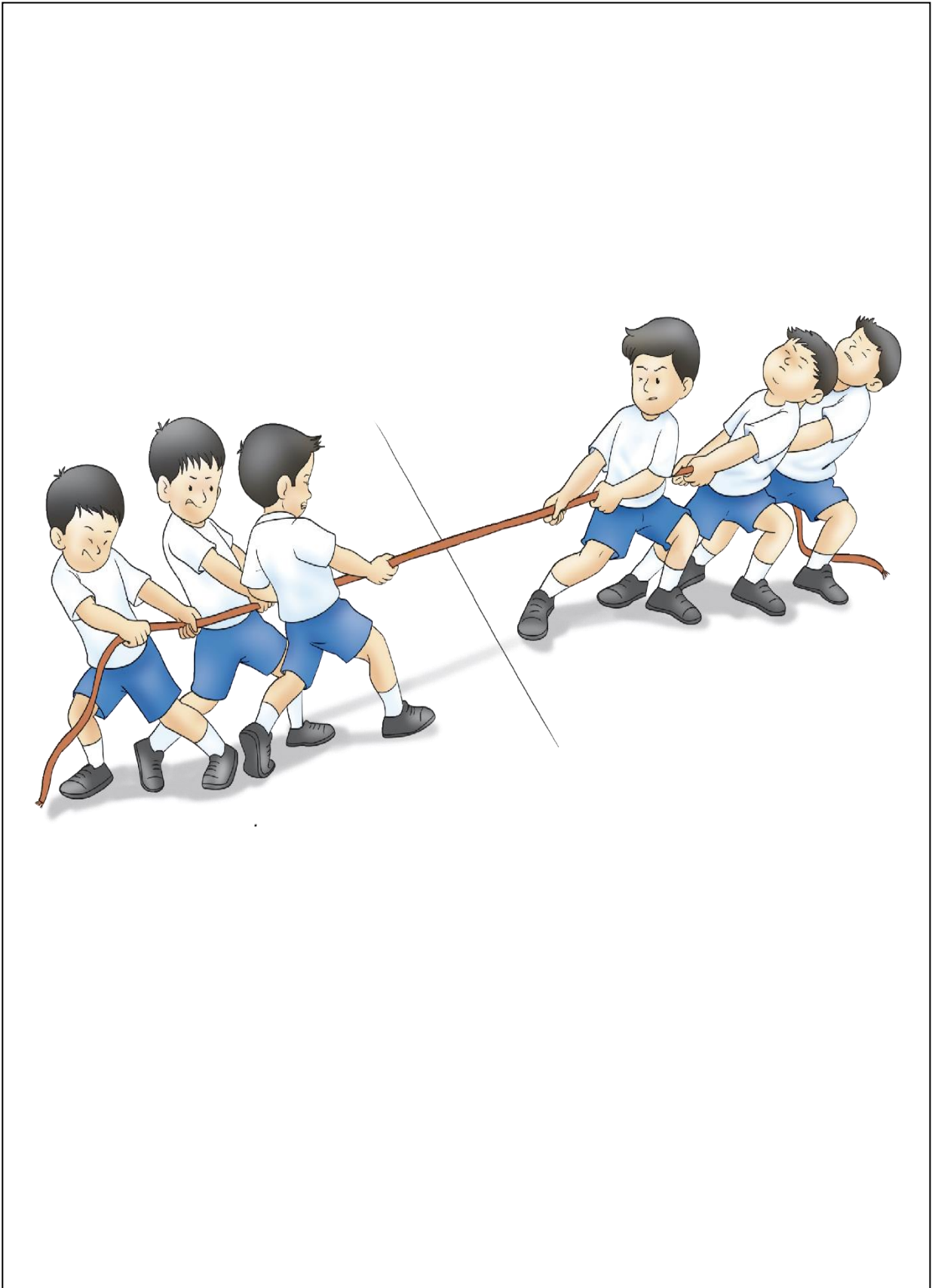
1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 - นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
 -
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 -
4. การปรับปรุงแก้ไข
 -
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 -

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

เรื่อง แรงเสียดทาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/6 อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/7 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน

ว 2.2 ม.2/8 เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ

ว 2.2 ม.2/9 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะ วิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

แรงเสียดทาน เป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุสองชิ้น เป็นแรงพยายามต้านมิให้ผิวสัมผัสทั้งสองขยับเคลื่อนจากกัน แรงเสียดทานมีทิศทางสวนกับการเคลื่อนที่ที่ผิวสัมผัส ค่าแรงเสียดทานมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะผิวสัมผัส มวลของวัตถุ ชนิดของวัตถุ

แรงเสียดทานสถิต เป็นแรงเสียดทานที่เกิดจากผิววัตถุ 2 ชนิดมาสัมผัสกันโดยที่วัตถุนั้นยังไม่มีการเคลื่อนที่ เรียกว่า แรงเสียดทานสถิต **แรงเสียดทานจลน์** เป็นแรงเสียดทานที่เกิดกับผิวของวัตถุ ทั้ง 2 ชนิด ในขณะที่วัตถุนั้นกำลังเคลื่อนที่อยู่

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของแรงเสียดทานได้
2. ระบุประเภทของแรงเสียดทานได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทางการเมืองด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. แรงเสียดทาน
2. แรงเสียดทานสถิต แรงเสียดทานจลน์

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
แผนผังเวนน์	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการแผนผัง เวนน์	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

คำถามสำคัญ

1. แรงเสียดทานเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. แรงเสียดทานมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยใด
3. แรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ แตกต่างกันอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนชมการสาธิตหรือให้นักเรียนดูคลิป [www. You tube](http://www.You tube) เรื่อง แรงเสียดทาน (รถบรรทุกกำลังวิ่ง, คนกำลังผลักสิ่งของแล้วไม่เคลื่อนที่) ค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2562

2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องแรงเสียดทานลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องแรงเสียดทาน แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี : ร่วมมือร่วมใจ : Coopertive Learning) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุด และเสร็จทันตามเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคนดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำกิจกรรมแรงเสียดทานเมื่อวัตถุไม่เคลื่อนที่และวัตถุเคลื่อนที่แตกต่างกันอย่างไร มอบหมายหน้าที่ภายในกลุ่มวางแผนปฏิบัติกิจกรรม จัดเตรียมอุปกรณ์ ปฏิบัติกิจกรรมตามรายละเอียดในใบงานโดยครูคอยให้คำแนะนำ

ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเกี่ยวกับแรงเสียดทานเขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระเบียงห้องพอสสมควร (กลวิธี Gallery Walk)

2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงโปสเตอร์ของตนเอง

4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ ตามเวลาที่มี

6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องเรื่องเกี่ยวกับ

6.1 ความหมายของแรงเสียดทาน

6.2 แรงเสียดทานเกิดขึ้นได้อย่างไร

6.3 แรงเสียดทานมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยใด

6.4 แรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ แตกต่างกันอย่างไร

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทของแรงเสียดทาน ว่า แรงเสียดทานสถิตเป็นแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะหยุดนิ่ง ส่วนแรงเสียดทานจลน์เป็นแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะเคลื่อนที่

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างแรงเสียดทานสถิต และ แรงเสียดทานจลน์

3. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างแรงกิริยา- แรงปฏิกิริยา และแรงกระทำ-แรงเสียดทานแตกต่างกันอย่างไร

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนสรุปความรู้เรื่อง แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์เป็นแผนผังเวเนนส์ส่งครูนอกเวลาเรียน

2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบแผนผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ

- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไร

บ้างเขียนบอก 2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับแรงเสียดทานอีกบ้างเขียนบอก 1 ข้อ

(กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-2 แรงเสียดทาน
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมแรงเสียดทานเมื่อวัตถุไม่เคลื่อนที่และวัตถุเคลื่อนที่แตกต่างกันอย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 - นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 -
4. การปรับปรุงแก้ไข
 -
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 -

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

กิจกรรม แรงเสียดทาน

วัสดุ อุปกรณ์

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. ถูทรายขนาด 500 กรัม	3 ถู
2. ถูพลาสติก	1 ใบ
3. เครื่องชั่งสปริง	1 อัน

กิจกรรมกลุ่ม

1. ลากถูทราย 1 ถู ด้วยเครื่องชั่งสปริง จนถูทรายเคลื่อนที่ บันทึกค่าแรงที่อ่านได้ เมื่อถูทรายเริ่มเคลื่อนที่ และเมื่อเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
2. ทำซ้ำข้อ 1. แต่วางถูทรายทับบนถูทรายในข้อ 1. อีกจำนวน 1 ถู และ 2 ถู และ 3 ถู ตามลำดับ
3. ทำซ้ำข้อ 1. และข้อ 2. แต่หุ้มถูทรายด้วยพลาสติก

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. ขณะออกแรงดึงถูทราย มีแรงใดกระทำต่อถูทรายบ้าง อย่างไร
2. ในการออกแรงดึงถูทรายแต่ละครั้ง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อถูทรายมีค่าเท่าใด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

เรื่อง แรงเสียดทาน 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/7 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน

ว 2.2 ม.2/8 เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ

ว 2.2 ม.2/9 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะ วิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

ค่าแรงเสียดทานจะมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะผิวสัมผัส มวลของวัตถุ ชนิดของวัตถุ แรงเสียดทาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายและยกตัวอย่างแรงเสียดทานที่เกิดจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
2. เสนอแนะวิธีการเพิ่มหรือลดแรงเสียดทาน เพื่อใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ขนาดแรงเสียดทาน
2. การเพิ่มและลดแรงเสียดทาน
3. แรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน
4. ข้อดีข้อเสียของแรงเสียดทาน

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ สืบค้นและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการสืบค้นและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
การพับกระดาษ ความรู้ (foldable)	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินกระดาษ ความรู้ (foldable)	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ สืบค้น	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครูและ นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน
2. มีวิธีการเพิ่มและลดแรงเสียดทานอย่างไร
3. ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการเพิ่มและการลดไปใช้ประโยชน์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิป [www. You tube](http://www.Youtube) เรื่อง การเพิ่มและลดแรงเสียดทานหรือแผนภาพ (นักกีฬากำลังวิ่งสวมรองเท้าที่มีลวดลายใต้พื้น, การเล่นเกมกระดานลื่น) ค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2562
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องการเพิ่มและลดแรงเสียดทาน ลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบางอย่างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการเพิ่มและลดแรงเสียดทาน แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) แล้วให้เลือกประธาน และเลขานุการ ครูได้ชี้แจงบทบาทหน้าที่ของประธาน สมาชิก และเลขานุการ ให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ ในการแบ่งกลุ่มได้ดำเนินการดังนี้

ระดับความสามารถ	กลุ่มที่						หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	6	
เก่ง	1	2	3	4	5	6	
เก่ง	12	11	10	9	8	7	
ปานกลาง	13	14	15	16	17	18	
ปานกลาง	24	23	22	21	20	19	
อ่อน	25	26	27	28	29	30	
อ่อน	36	35	34	33	32	31	
อ่อน	37	38	39	40			

2. ให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว 1,2,3,4,5,6,7 ให้สมาชิกแต่ละคน

ศึกษาใบความรู้และเอกสารที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เรื่อง แรงเสียดทานกับการเพิ่มและลดแรงเสียดทาน
(การอ่านอย่างมีศัคยภาพ)

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตีความรู้ให้กับเพื่อนสมาชิก นักเรียนที่เป็นคนเก่งจะเป็นผู้ตีความรู้ให้กับนักเรียนที่ปานกลาง และอ่อน จนนักเรียนที่เป็นสมาชิกมั่นใจในการหาคำตอบ
2. ครูสุ่มถามคำตอบ นักเรียนที่มีหมายเลขตรงกับที่ครูสุ่มเท่านั้นจึงจะมีสิทธิตอบคำถาม
3. นับคะแนนรวมของสมาชิกในกลุ่ม ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด โดยให้กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดได้คะแนนบวกเพิ่ม 3 คะแนน ส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนลำดับที่ 2 ได้คะแนนบวกเพิ่ม 2 คะแนน
4. จัดกิจกรรมวงแหวนชาวประมงเพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์การเพิ่มและการลดแรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน (วงแหวนชาวประมง)

5. ครูชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรม
6. ครูให้นักเรียนยืนเป็น 2 วงๆ ละเท่ากัน วงละไม่เกิน 10 คนแต่ละคู่หันหน้าเข้าหากัน ครูส่งสัญญาณให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนกันบอกการเพิ่มและการลดแรงเสียดทานสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยการเปลี่ยนคู่อาจให้นักเรียนเดินสวนทางกันไปหาคู่ใหม่

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับขนาดของแรงเสียดทานว่าแรงเสียดทานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุที่กดลงบนพื้นผิวที่สัมผัส ถ้าน้ำหนักที่กดมากแรงเสียดทานก็จะมากแต่ถ้าน้ำหนักน้อยแรงเสียดทานก็จะน้อย
2. ครูยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การลากวัตถุบนพื้น การใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ แล้วให้นักเรียนแต่ละคนรวบรวมเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการเพิ่มและการลดไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอ
4. นักเรียนอ่านบทเรียนการคูณเรื่องแรงเสียดทานเพิ่มเติมนอกเวลา

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 และแบบฝึกหัดที่ 2 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึก
2. นักเรียนพับกระดาษความรู้ (foldable) ส่งเรื่องแรงเสียดทานส่งครูนอกเวลา
3. นักเรียนคัดเลือก foldable ที่ดีและสวยงามจัดบอร์ดหน้าชั้นเรียน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-2
2. แบบฝึกหัดที่ 1 และแบบฝึกหัดที่ 2

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสุขสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

ใบความรู้ การเพิ่มและลดแรงเสียดทานเพื่อการใช้ประโยชน์

ตัวอย่างการเพิ่มแรงเสียดทานเพื่อการใช้ประโยชน์

1. การผลิตนอตและตะปูควงให้มีเกลียว เพื่อเพิ่มแรงเสียดทานทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวได้ดี
2. ยางรถยนต์โดยทั่วไปจะมีลวดลาย เรียกว่า ดอกยาง ประกอบด้วยรอยเป็นร่องแคบ ๆ และคดหยักเป็นรูปฟันปลา เพื่อช่วยให้เกาะถนนดีขึ้นเวลาแล่นไปบนถนนที่เปียก ถ้าถนนที่แห้งสนิท ดอกยางก็ไม่จำเป็น เช่น ยางรถแข่งจะไม่มีดอกเมื่อแข่งบนถนนที่แห้ง แต่ถ้าถนนเปียกต้องใช้ยางมีดอก
 1. เราจะรู้สึกว่าการเดินทางบนพื้นที่ยูบจะเดินและทรงตัวได้ดีกว่าเดินทางบนพื้นที่ยเรียบและขัดมัน แต่ถ้าพื้นไม่มีแรงเสียดทานเลยเราจะเดินไม่ได้
 2. พื้นรองเท้าผลิตโดยใช้วัสดุที่เพิ่มแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับรองเท้า เพื่อการทรงตัวและเคลื่อนไหวได้สะดวก

การลดแรงเสียดทานเพื่อการใช้ประโยชน์

1. ข้อต่อกระดูกของคนเราจะเสียดสีกันตลอดเวลา การลดการเสียดสีโดยมีสารหล่อลื่น
2. การใช้น้ำมันเครื่อง ช่วยลดการเสียดสีของลูกสูบและกระบอกสูบของเครื่องจักรกล
3. การผลิตสารฉาบบนภาชนะ เพื่อให้เกิดความลื่น สารนี้คือ **ฟิทีเอฟอี** หรือ **เทฟลอน**

แผนภาพการเพิ่มและลดแรงเสียดทาน



แผนภาพการเพิ่มและลดแรงเสียดทาน



แบบฝึกหัด
เรื่อง แรงเสียดทาน

- คำสั่ง** จงเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อที่เห็นด้วย และเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ไม่เห็นด้วย
-1) พื้นถนนที่เปียกจะมีแรงเสียดทานน้อยกว่าพื้นถนนที่แห้ง
 -2) การเดินบนพื้นทรายจะยากลำบากกว่าการเดินบนถนนคอนกรีต
 -3) แรงเสียดทานเกิดขึ้นเมื่อวัตถุ 2 ชิ้นไม่ได้สัมผัสกัน
 -4) แรงเสียดทานจะมีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่เสมอ
 -5) รถยนต์มักสิ้นไถลบนถนนที่มีน้ำมันหกรดถนน
 -6) รถบรรทุกจะเกิดแรงเสียดทานระหว่างล้อกับพื้นถนนมากกว่ารถจักรยาน
 -7) แดงหนัก 70 กิโลกรัม ขณะเดินจะเกิดแรงเสียดทานที่เท้าน้อยกว่า ดำซึ่งหนักเพียง 40 กิโลกรัม
 -8) แรงเสียดทานเป็นปริมาณเวกเตอร์

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง แรงเสียดทาน

- คำสั่ง** จงเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อที่เห็นด้วย และเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ไม่เห็นด้วย
-/...1) พื้นถนนที่เปียกจะมีแรงเสียดทานน้อยกว่าพื้นถนนที่แห้ง
 -/...2) การเดินบนพื้นทรายจะยากลำบากกว่าการเดินบนถนนคอนกรีต
 -x...3) แรงเสียดทานเกิดขึ้นเมื่อวัตถุ 2 ชิ้นไม่ได้สัมผัสกัน
 -x...4) แรงเสียดทานจะมีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่เสมอ
 -/...5) รถยนต์มักใช้น้ำมันหล่อลื่นบนถนนที่มีน้ำมันทรุดถนน
 -/...6) รถบรรทุกจะเกิดแรงเสียดทานระหว่างล้อกับพื้นถนนมากกว่ารถจักรยาน
 -x...7) แดงหนัก 70 กิโลกรัม ขณะเดินจะเกิดแรงเสียดทานที่เท้าน้อยกว่า ดำซึ่งหนักเพียง 40 กิโลกรัม
 -/...8) แรงเสียดทานเป็นปริมาณเวกเตอร์

แบบฝึกหัด
เรื่อง การเพิ่มและลดแรงเสียดทาน

คำสั่ง จงพิจารณาอุปกรณ์ต่อไปนี้ว่าจะช่วยลดแรงเสียดทานหรือช่วยเพิ่มแรงเสียดทาน แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงใน ช่อง ที่ตรงกับความเข้าใจของนักเรียน

ชนิดของอุปกรณ์	ลดแรงเสียดทาน	เพิ่มแรงเสียดทาน
1. ล้อรถยนต์		
2. ตลับลูกปืน		
3. รอยหยักที่พื้นรองเท้า		
4. ดอกยางรถยนต์		
5. พรอมปูพื้น		
6. รองเท้าสเก็ตน้ำแข็ง		
7. น้ำมันหล่อลื่น		

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การเพิ่มและลดแรงเสียดทาน

คำสั่ง จงพิจารณาอุปกรณ์ต่อไปนี้ว่าจะช่วยลดแรงเสียดทานหรือช่วยเพิ่มแรงเสียดทาน แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงใน ช่อง ที่ตรงกับความเข้าใจของนักเรียน

ชนิดของอุปกรณ์	ลดแรงเสียดทาน	เพิ่มแรงเสียดทาน
1. ล้อรถยนต์	/	
2. ตลับลูกปืน	/	
3. รอยหยักที่พื้นรองเท้า		/
4. ดอกยางรถยนต์		/
5. พรอมปูพื้น		/
6. รองเท้าสเก็ตน้ำแข็ง	/	
7. น้ำมันหล่อลื่น	/	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29

เรื่อง แรงพยุ่ง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว

ว 2.2 ม.2/4 วิเคราะห์แรงพยุ่งและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

สาระสำคัญ

แรงดันในของเหลวเป็นแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิวของวัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันของของเหลว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวน้ำของของเหลว

แรงพยุ่ง เป็น แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับส่วนที่จมของวัตถุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ทดลองและอธิบายความหมายของแรงพยุ่งได้
2. อธิบายการเกิดแรงพยุ่งของของเหลว
3. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงพยุ่งกับความดันของของเหลว

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการเขียนรายงานการทดลอง
2. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
3. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับ แรงพุง
การแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป
4. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. แรงพุง
2. การเกิดแรงพุงของของเหลว
3. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงพุงกับความดันของของเหลว

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล
ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการทดลองและ ตอบคำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
เขียนภาพแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างแรงพยุ งกับความดันของ ของเหลว	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินเขียนภาพ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ ทดลอง	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. การวางแผน และสร้างแผนผัง ความคิด	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
4. การจัดป้าย นิเทศ	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินป้ายนิเทศ	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. แรงพุงเกี่ยวข้องกับอาการของการลอยของวัตถุอย่างไร
2. แรงพุงกับความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครุณำนักเรียนไปที่ขอบสระในบริเวณโรงเรียน
2. ครูสาธิตการโยนกิ่งไม้ที่แห้ง ก้อนหิน แผ่นโฟมลงไปบนสระน้ำ แล้วครูสนทนาซักถามนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้

- นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง
- วัตถุใดลอยน้ำ
- วัตถุใดจมน้ำ
- การที่วัตถุจมน้ำเพราะอะไร
- การที่วัตถุลอยน้ำได้เพราะอะไร
- เรือทำจากอะไร

3. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่อง การจมและการลอยของวัตถุ ลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบางอย่างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการจมและการลอยของวัตถุ แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี : ร่วมมือร่วมใจ : Cooperative Learning) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุด และเสร็จทันตามเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคน ดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการ

เรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพการ

ใช้งานและจัดเก็บ

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง แรงพยุขงของของเหลวที่กระทำกับวัตถุ

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเกี่ยวกับเรื่อง แรงพยุขงของของเหลวที่กระทำกับวัตถุ เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk)

2. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงโปสเตอร์ของตนเอง

4. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ ตามเวลาที่มี

6. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องเกี่ยวกับเรื่อง แรงพยุขง

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดแรงพยุขงของของเหลวและความสัมพันธ์ระหว่างแรงพยุขงกับความดันของของเหลวว่าแรงพยุขงซึ่งเป็นแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุที่อยู่ในของเหลว มีทิศขึ้นในแนวตั้ง โดยขนาดของแรงพยุขงมีค่าเท่ากับขนาดของน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่ หากน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุขงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลวแต่หากวัตถุมีน้ำหนักมากกว่าแรงพยุขงของของเหลว วัตถุจะจม

2. ให้นักเรียนเขียนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงพยุขงกับความดันของของเหลวที่มีต่อวัตถุกรณีที่ วัตถุจมน้ำ วัตถุลอยน้ำ และวัตถุปริมน้ำในรูปแบบเวกเตอร์ของแรง

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้หลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตรหรือกระดาษสี (Exit Ticket)

2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษ มีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี

3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

4. ให้นักเรียนออกแบบกิจกรรมแข่งเรือ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. กิ่งไม้ที่แห้ง ก้อนหิน แผ่นโฟม
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมแรงพุงของของเหลวที่กระทำกับวัตถุ

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 - นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
 -
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 -
4. การปรับปรุงแก้ไข
 -
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 -

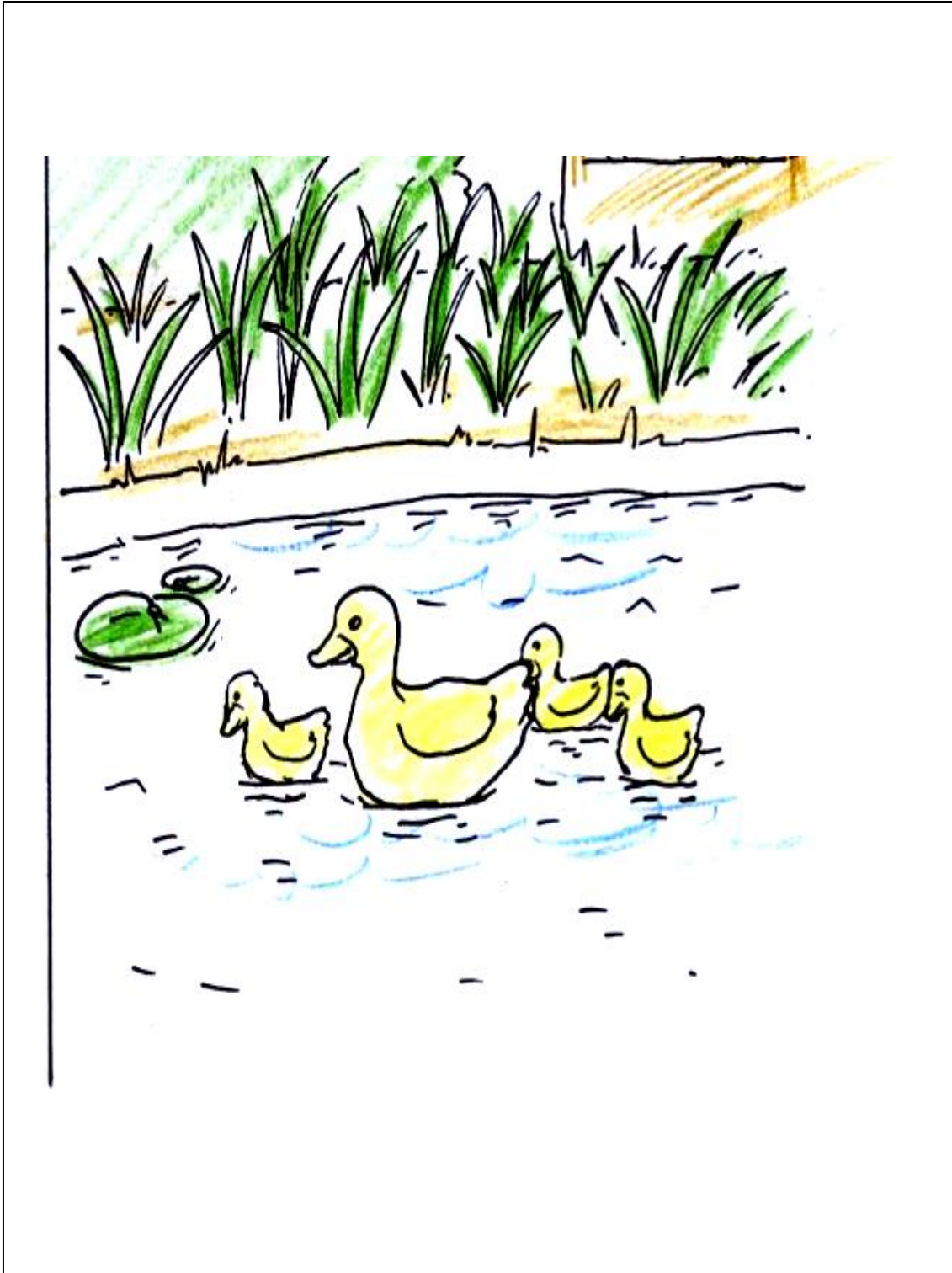
ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

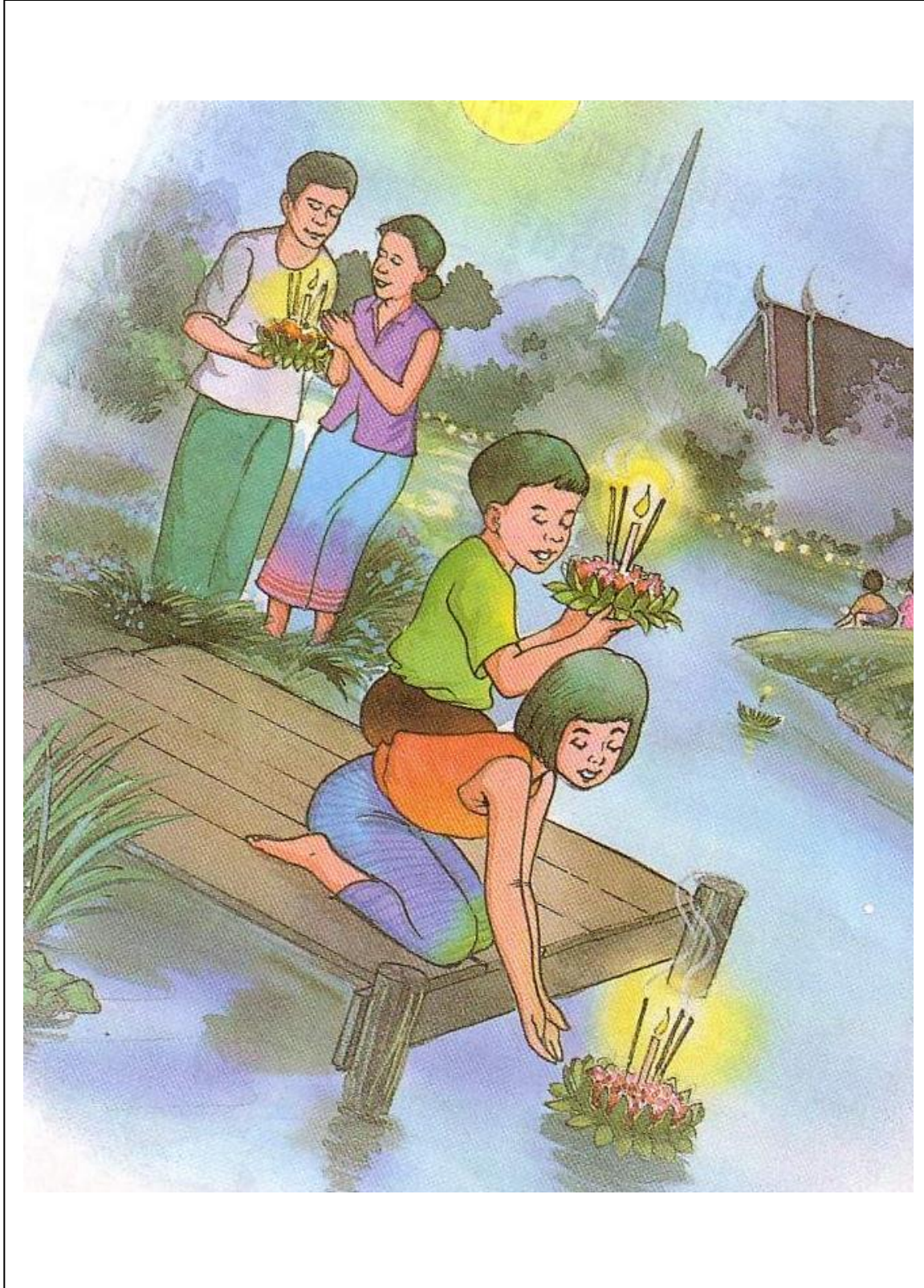
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนภาพ



แผนภาพ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30

เรื่อง การจมและการลอยของวัตถุ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/4 วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

สาระสำคัญ

วัตถุลอย เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวจะทำให้วัตถุลอยขึ้นไปยังผิว

วัตถุปริมน้ำ เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นเท่ากับความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวเท่ากับน้ำหนักของวัตถุนั้นพอดี

วัตถุจม เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวไม่มีพอที่จะพยุงน้ำหนักของวัตถุไว้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายการลอยและการจมของวัตถุได้
2. วิเคราะห์การจมการลอยของวัตถุในของเหลวได้
3. อธิบายเกี่ยวกับหลักการลอยและการจมของอาร์คิมิดีส

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

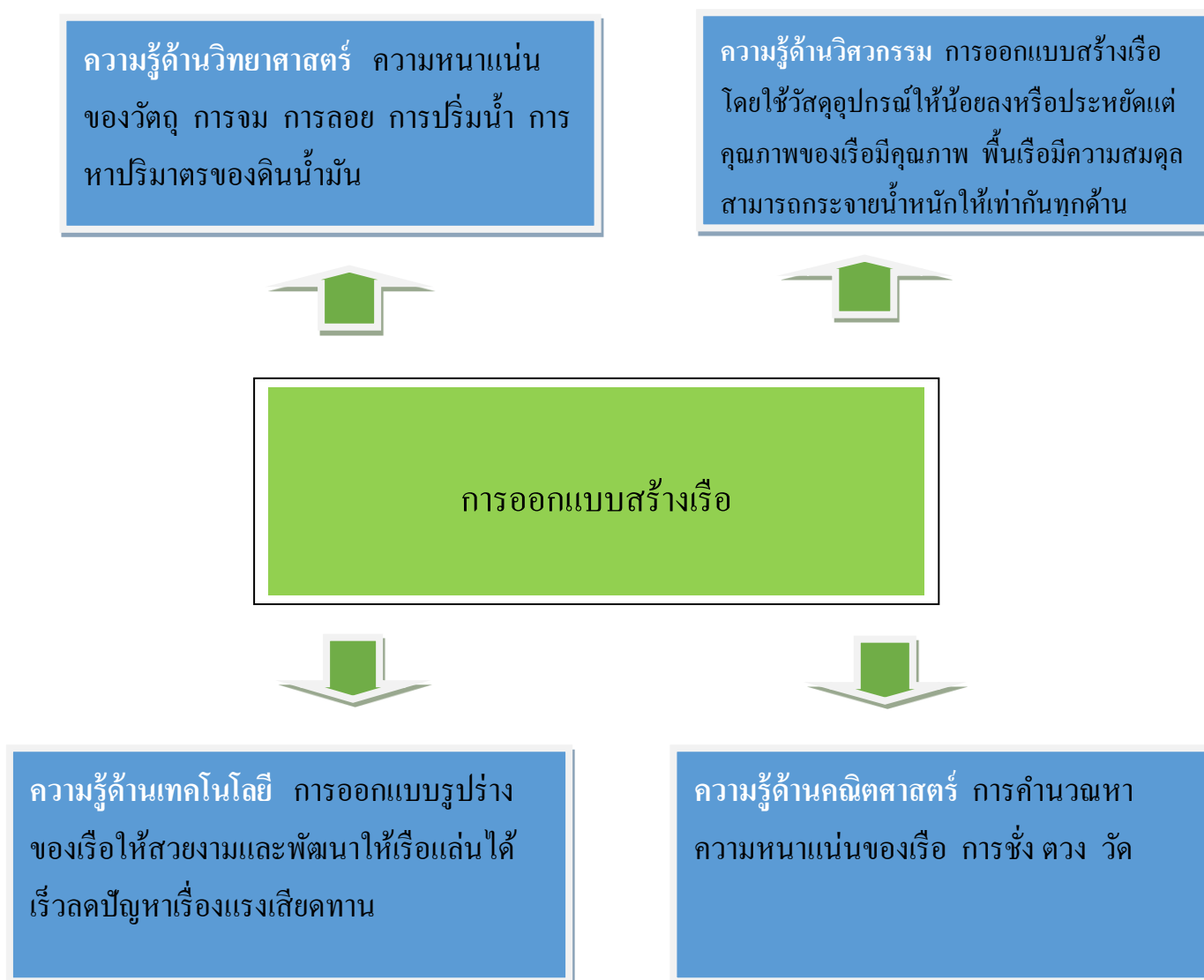
สาระการเรียนรู้

1. การลอยและการจมของวัตถุ
2. การจมการลอยของวัตถุในของเหลว
3. หลักการลอยและการจมของอาร์คิมิดีส

STEM EDUCATION

เรื่องการจมและการลอยของวัตถุในรูปแบบการบูรณาการ

STEM EDUCATION



หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล
ความรู้ (K)

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการทดลองและ ตอบคำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ป้ายนิเทศ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินการจัดป้าย นิเทศ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
การทำเรือจาก ดินน้ำมัน	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินชิ้นงาน	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ (P)

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ ทดลอง	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
2. การวางแผน ออกแบบสร้าง เรือดินน้ำมัน	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
3. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู
4. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

คุณลักษณะที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบริก	ครู

คำถามสำคัญ

1. วัตถุที่ลอยน้ำ วัตถุที่จมน้ำ และวัตถุที่ปริมน้ำแตกต่างกันอย่างไร
2. วัตถุที่จมน้ำ สามารถทำให้ลอยน้ำได้หรือไม่
3. การจมการลอยของวัตถุในของเหลวเหมือนหรือแตกต่างจากการจมการลอยของวัตถุในน้ำหรือไม่อย่างไร
4. เราจะมีวิธีการสร้างเรือดินน้ำมันลอยน้ำได้และบรรทุกลูกกลมได้มากที่สุดต้องทำอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ให้นักเรียนดูคลิป [www. You tube](http://www.You tube) เรื่อง การลอย การจม การปริมน้ำ
ค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2562
2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องการลอย การจม การปริมน้ำ ลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการลอย การจม การปริมน้ำ แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนทำนายผลการทดลองโดยให้นักเรียนระดมความคิด เป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล โดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - ถ้าหย่อนก้อนหินลงในน้ำก้อนหินจะจมหรือลอย
 - ถ้าหย่อนดินน้ำมันลงในน้ำ ดินน้ำมันจะจมหรือลอย
 - ถ้าหย่อนนำดินน้ำมันปั้นเป็นถ้วยลงในน้ำถ้วยดินน้ำมันจะจมหรือลอย

(กลวิธี ทำนาย : สังเกต : อธิบาย POE)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อตอบคำถาม และทำการทดลองตามที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เปรียบเทียบผลการทดลองกับที่ทำนายไว้และร่วมกันอภิปรายสรุปเป็นคำอธิบายทั้งชั้นเรียน ข้อสรุปดังนี้

วัตถุลอย เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวจะทำให้วัตถุลอยขึ้นไปยังผิว

วัตถุปริมน้ำ เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นเท่ากับความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวเท่ากับน้ำหนักของวัตถุนั้นพอดี

วัตถุจม เนื่องจากวัตถุนั้นมีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของของเหลว และแรงพยุงของของเหลวไม่มีพอที่จะพยุงน้ำหนักของวัตถุไว้

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เรื่องการจมการลอยของวัตถุนั้นเนื่องจากแรงพยุงจากแผนภาพ และหลักการลอยและการจมของอาร์คิมิดีส หลังจากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ตอบคำถามตามประเด็นดังนี้

- เพราะเหตุใดกระถางจึงลอยน้ำได้ ถ้ากระถางลอยไม่ได้เพราะเหตุใด
- เพราะเหตุใดเปิดจึงลอยน้ำได้ ถ้าเปิดลอยไม่ได้เพราะเหตุใด
- แรงพยุง คือ แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับน้ำหนัก

ของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับส่วนที่จมของวัตถุจริงหรือไม่อย่างไร

- ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะมีแรงพยุงมากจริงหรือไม่อย่างไร
- วัตถุที่ลอยได้ในของเหลวจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าความหนาแน่น

ของของเหลวจริงหรือไม่อย่างไร

2. ครูทบทวน เรื่อง การหาค่าความหนาแน่นของวัตถุ

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด ดังนี้

- ถ้านำดินน้ำมันที่มีมวลขนาดเท่ากันมาปั้นเป็นถ้วยหลาย ๆ แบบถ้วยลักษณะใดจะลอยน้ำได้ดีกว่ากัน จะตรวจสอบได้อย่างไร

- ลักษณะของถ้วยดินน้ำมันเกี่ยวข้องกับการจมการลอยอย่างไร
- ถ้วยดินน้ำมันที่มีความหนาแน่น 1 ลอยน้ำได้หรือไม่เพราะเหตุใด
- ถ้วยดินน้ำมันที่มีความหนาแน่น 1.2 ลอยน้ำได้หรือไม่เพราะเหตุใด

4. ให้นักเรียนออกแบบกิจกรรมที่แสดงการจมและการลอยของวัตถุนั้นเนื่องมาจากความหนาแน่นของของเหลวได้แก่ กิจกรรม การออกแบบเรือ (กิจกรรม STEM)

5. ขณะที่นักเรียนเตรียมความพร้อมในการทำเรือครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด
กิจกรรม การออกแบบเรือ

- กิจกรรม การออกแบบเรือทำไมจึงต้องใช้ดินน้ำมัน ถ้าไม่มีดินน้ำมันจะใช้สิ่งใดแทน

- เรือไททานิกทำจากเหล็กที่มีน้ำหนักหลายสิบตันเหตุใดเรือจึงไม่จมน้ำ
- ถ้าอยากให้เรือดินน้ำมันลอยน้ำได้ต้องทำอย่างไร
- ถ้าอยากให้เรือดินน้ำมันลอยน้ำได้และบรรทุกลูกกลมได้มากที่สุดต้อง

ทำอย่างไร

6. ครูกำหนดอุปกรณ์ในการทำเรือ ดินน้ำมันขนาด 30 กรัม

7. นักเรียนวางแผนออกแบบเรือ ลงบนกระดาษขลุ่ยตามตัวอย่างในแผนผังการออกแบบสร้างเรือตามแนวกิจกรรม STEM ในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบเรืออย่างไร
 - นักเรียนนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมมาใช้ในการออกแบบเรืออย่างไร
 - นักเรียนนำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์มาใช้ในการออกแบบเรืออย่างไร
 - นักเรียนนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบเรืออย่างไร
8. นักเรียนเตรียมความพร้อมในการนำเสนอแผนการออกแบบเรือ
9. นักเรียนสร้างเรือดินน้ำมันตามแบบที่วางไว้
10. ตรวจสอบการจมการลอยของเรือ และปรับปรุงแก้ไขเรือหรือปรับปรุงพัฒนาเรือจากข้อผิดพลาดที่พบจากการตรวจสอบ
 11. นักเรียนเดินชมผลงานของกลุ่มอื่น (กลวิธี Gallery Walk)
 12. นักเรียนแต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็น คิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น
 13. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงผลงานของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงานอภิปรายและสรุปความคิดเห็น
 14. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบ หรือ 2-3 ผลงานตามเวลาที่มี
 15. ตรวจสอบการจมการลอยของเรือและแข่งขันการบรรจุลูกกลมเหล็กของเรือแต่กลุ่มตัดสินแพ้ชนะโดยการนับลูกกลมเหล็ก
 16. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องเกี่ยวกับการสร้างเรือดินน้ำมัน
 - การใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ความหนาแน่นของวัตถุ การจม การลอย การปริมน้ำ การหาปริมาตรของดินน้ำมัน
 - การใช้ความรู้ด้านวิศวกรรม การออกแบบสร้างเรือโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ให้น้อยลงหรือประหยัดแต่คุณภาพของเรือมีคุณภาพ พื้นเรือมีความสมดุลสามารถกระจายน้ำหนักให้เท่ากันทุกด้าน
 - การใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ การคำนวณหาความหนาแน่นของเรือ การชั่งตวง วัด
 - การใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี การออกแบบรูปร่างของเรือให้สวยงามและพัฒนาให้เรือแล่นได้เร็วลดปัญหาเรื่องแรงเสียดทาน
 17. อธิบายการเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว กรณีวัตถุลอยน้ำ จมน้ำ ปริมน้ำ

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน ซึ่งอาจเขียนได้หลายรูปแบบ เช่น อนุทิน แผนผังความคิด แผนภาพ ความเรียงลงในบัตรหรือกระดาษสี (Exit Ticket)
2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษ มีอะไรบ้างที่อยากเรียนลงในบัตรหรือกระดาษสี
3. นำสิ่งที่เขียนไปติดไว้ที่บอร์ด

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-2
 2. แผนผังการออกแบบ สร้างเรือตามแนวกิจกรรม STEM
 3. อุปกรณ์ในกิจกรรม STEM
1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
 2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
 3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง
 4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
 –
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 –
4. การปรับปรุงแก้ไข
 –
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 –

ลงชื่อ.....ผู้สอน

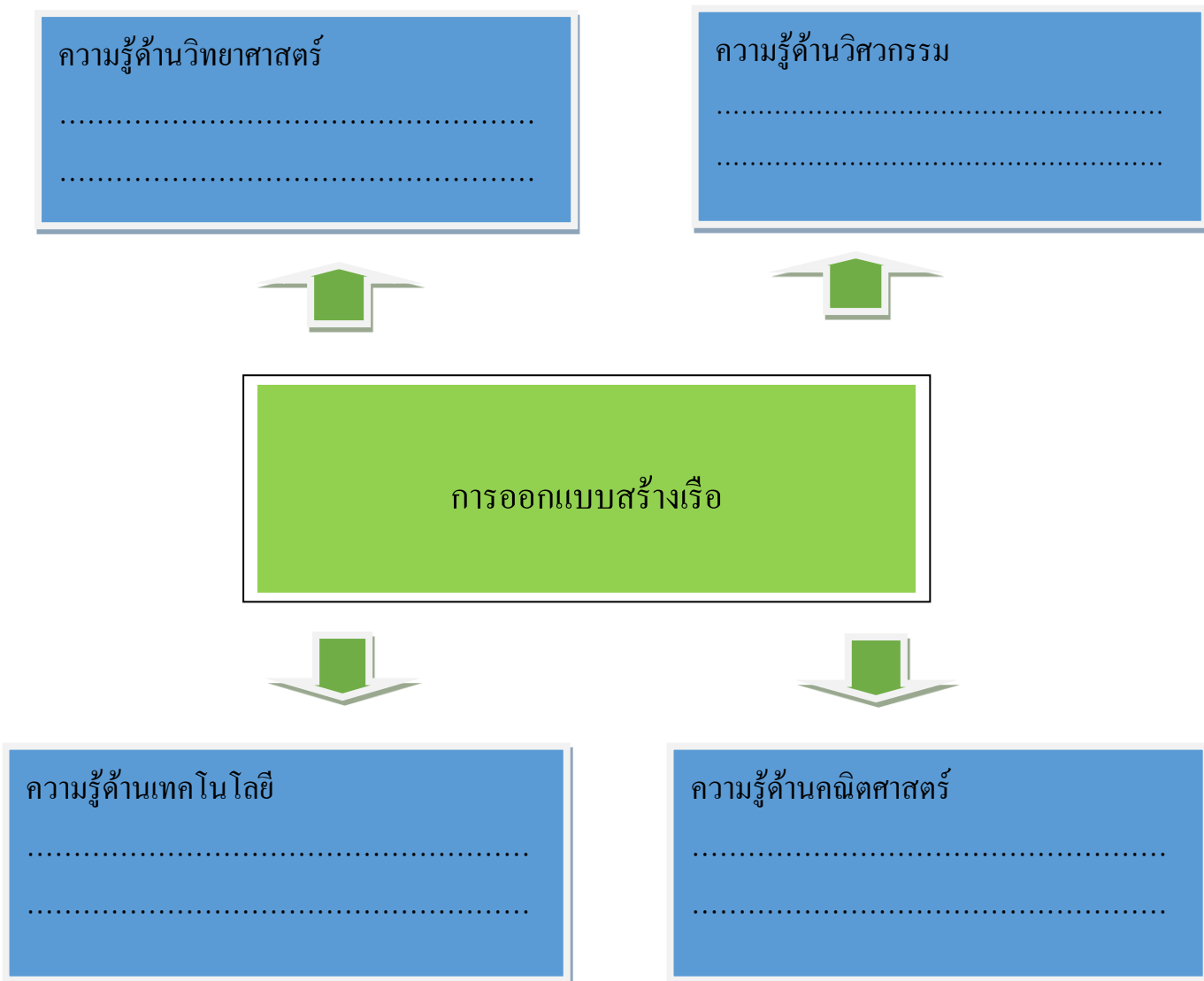
()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

การสอนวิทยาศาสตร์
เรื่องการจมและการลอยของวัตถุในรูปแบบการบูรณาการ

STEM EDUCATION



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31

เรื่อง โมเมนต์ของแรง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปี

การศึกษา 2562

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน

ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/10 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณการใช้สมการ $M = Fl$

สาระสำคัญ

โมเมนต์ของแรงเป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ ซึ่งทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุ โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีค่าเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา ดังนั้น โมเมนต์ของแรงก็คือ ผลคูณของแรงกับระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ทดลองและอธิบายความหมายของโมเมนต์ได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาหลักการของโมเมนต์ ได้
3. คำนวณหาค่าโมเมนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของโมเมนต์
2. ชนิดของโมเมนต์
3. การคำนวณเรื่องโมเมนต์

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการทดลองและ ตอบคำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ทำแบบฝึกหัด	ตรวจและให้ คะแนน	โจทย์ตัวอย่าง	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ ทดลอง	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

1. โหมดของแรงทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างไร
2. เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุลจะส่งผลต่อโมเมนต์อย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครูสัทธิการปิดและเปิดประตูหน้าต่างให้นักเรียนสังเกตครูใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนฝึกคิด ดังนี้

- บานประตูและหน้าต่างมีการเคลื่อนที่อย่างไร
- บานประตูและหน้าต่างมีการเคลื่อนที่เหมือนหรือต่างจากการเคลื่อนที่ของรถหรือไม่อย่างไร

2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการทำให้อัตถุหมุนโดยไม่เคลื่อนที่จากการศึกษาปัญหานำรู้แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด

3. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี : **ร่วมมือร่วมใจ : Coopertive Learning**) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุดในเวลาที่กำหนดหน้าที่แต่ละคน ดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการ

เรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพ

การใช้งานและจัดเก็บ

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนทำนายผลการทดลอง เรื่อง คานและการหมุน โดยให้นักเรียนระดมความคิด เป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล โดยใช้แนวคำถามดังนี้ (กลวิธี **ทำนาย : สังเกต : อธิบาย POE**)

- เมื่อแขวนคานให้อยู่ในแนวระดับ ถ้าออกแรงดึงที่ปลายด้านใดด้านหนึ่งคานจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร

- ผลคูณระหว่างแรงที่วัดได้จากเครื่องชั่งสปริงกับระยะจากจุดแขวนคานไปยังแนวแรงตั้ง และผลคูณระหว่างน้ำหนักของตุ้มน้ำหนักของตุ้มน้ำหนักกับระยะจากจุดแขวนคานไปยังจุดแขวนตุ้มน้ำหนักมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร

- ถ้าเปลี่ยนตำแหน่งตุ้มน้ำหนัก แต่ให้เครื่องชั่งสปริงอยู่ที่เดิมแล้วทำให้คานอยู่นิ่งในแนวระดับ ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อตอบคำถาม และทำการทดลองตามที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เปรียบเทียบผลการทดลองกับที่ทำนายไว้และร่วมกันอภิปรายสรุปเป็นคำอธิบายทั้งชั้นเรียน

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์ แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk)

3. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็นให้เห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงโปสเตอร์ของตนเอง

5. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

6. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ ตามเวลาที่มี

7. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

ขั้นขยายความรู้(Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของโมเมนต์ หลักการของโมเมนต์ และชนิดของโมเมนต์

2. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณเรื่องโมเมนต์

3. ครูกำหนดโจทย์ 6 ข้อ บนกระดาน ๑ละ 1 ข้อ (กลวิธีม้าหมุน)

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโจทย์ตัวอย่างคนละ 1 ข้อ ส่งครู

2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแผนผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ

- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง

เขียนบอก 2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรเกี่ยวกับโมเมนต์อีกบ้างเขียนบอก 1 ข้อ

(กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ในกิจกรรมเรื่อง คานและการหมุน
2. โจทย์ตัวอย่างการคำนวณ

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
 –
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 –
4. การปรับปรุงแก้ไข
 –
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 –

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32

เรื่อง โมเมนต์ในชีวิตประจำวัน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน

ว.2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว.2.2 ม.2/10 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณการใช้สมการ $M = Fl$

สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันเกี่ยวข้องกับการนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวันมากมาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาหลักการของโมเมนต์ ได้
2. ยกตัวอย่างการนำโมเมนต์มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการเขียนรายงานการทดลอง
2. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
3. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับโมเมนต์

ในชีวิตประจำวันการแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุป

4. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน ทางการเมืองด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. หลักการของโมเมนต์
2. การนำโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
ทำใบงาน	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินใบงาน	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. ทักษะใน การทำงาน การแสวงหา ความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คำถามสำคัญ

- ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่อง การนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

- ให้นักเรียนดูคลิป [www. You tube](http://www.You tube) เรื่อง การนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (การใช้ชะแลงจัดสิ่งของ, การยกยอ) ค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2562
- ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนในสิ่งที่เรียนรู้แล้วในเรื่องการนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ลงในกระดาษ และเขียนสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ในกระดาษอีกแผ่นว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องการนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด (กลวิธี รู้แล้ว :
อยากรู้ : เรียนรู้ KWL)

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

- จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 2-4 คนโดยละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) แล้วให้เลือกประธาน และเลขานุการ ครูได้ชี้แจงบทบาทหน้าที่ของประธาน สมาชิก และเลขานุการ ให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ ในการแบ่งกลุ่มได้ดำเนินการดังนี้

ระดับความสามารถ	กลุ่มที่										หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
เก่ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ปานกลาง	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	
ปานกลาง	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
อ่อน	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	

2. นักเรียนร่วมกันทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว แล้วศึกษาเนื้อหาในใบความรู้ เรื่อง โมเมนต์ของแรง (อ่านอย่างมีศักยภาพ) โดยการอภิปรายสรุปความรู้หรือถามตอบ

อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป ในชีวิตประจำวันได้มีการนำความรู้เรื่อง โมเมนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยที่เราอาจจะไม่รู้ตัว

ขั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ภาวะสมดุลและโมเมนต์

2. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการของโมเมนต์ว่า

2.1 การแบ่งชนิดของโมเมนต์จะแบ่งตามทิศทางการหมุน ได้ดังนี้

- โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศตามเข็มนาฬิกา
- โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศทวนเข็มนาฬิกา

วัตถุที่อยู่ในสมดุลต่อการหมุน

2.2 หลักการของโมเมนต์

โมเมนต์ของแรงที่หมุนทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ของแรงที่หมุนตามเข็มนาฬิกา

3. ครูอธิบายการคำนวณโมเมนต์ของแรง โดยใช้ใบความรู้ประกอบการอธิบาย

$$\begin{aligned} \text{โมเมนต์ของแรง} &= \text{แรง (นิวตัน)} \times \text{ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง(เมตร)} \\ M &= F \cdot l \end{aligned}$$

4. นักเรียนฝึกทำโจทย์ตัวอย่างการคำนวณโมเมนต์ของแรง 2-3 ตัวอย่าง

5. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องหลักการของโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบายและศึกษาใบความรู้เรื่อง คาน ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องผ่อนแรงที่นำหลักการของโมเมนต์ไปใช้

6. ให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง หลักการของโมเมนต์ และ ใบงาน เรื่อง การนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่อง การนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. จัดกิจกรรมวงแหวนชาวประมงเพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์การผ่อนแรงและการไม่ผ่อนแรงของสิ่งของเครื่องใช้ที่ทำงานโดยใช้หลักการของโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน (วงแหวนชาวประมง)
3. ครูชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรม
4. ครูให้นักเรียนยืนเป็น 2 วงๆ ละเท่ากัน วงละไม่เกิน 10 คนแต่ละคู่หันหน้าเข้าหากัน ครูส่งสัญญาณให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนกันบอกชื่อของสิ่งของเครื่องใช้ที่ทำงานโดยใช้หลักการของโมเมนต์ในชีวิตประจำวัน และอีกคนหนึ่งจะวิเคราะห์บอกว่าอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ดังกล่าวผ่อนแรงหรือไม่ผ่อนแรง โดยการเปลี่ยนคู่อาจให้นักเรียนเดินสวนทางกันไปหาคูใหม่
5. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแผนผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้
 - กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ
 - นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้าง
 เขียนบอก 2 ข้อ
 - นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับโมเมนต์ในชีวิตประจำวันอีกบ้างเขียนบอก 1 ข้อ (กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. คลิป [www. You tube](http://www.You tube) เรื่อง การนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมภาวะสมดุลและโมเมนต์

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง

1.3 เพื่อนประเมิน

2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด

ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง

3. เครื่องมือวัด

แบบประเมินตนเอง

4. เกณฑ์การวัดและประเมิน

แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

นักเรียนตั้งใจและสนใจชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และมีความสุขสนุกสนาน

ในการแข่งขันตอบปัญหา

3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

–

4. การปรับปรุงแก้ไข

–

5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

–

ลงชื่อ.....ผู้สอน

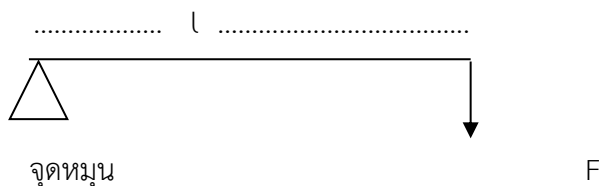
()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

ใบความรู้ เรื่อง โมเมนต์ของแรง

โมเมนต์ของแรง เป็นผลของแรงที่ทำให้เกิดการหมุนรอบจุดหมุนโมเมนต์ของแรงหาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะทางตั้งฉากจากจุดหมุนมาถึงแนวที่แรงกระทำ



โมเมนต์ของแรง = แรง (นิวตัน) X ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง(เมตร)

$$M = F l$$

หรือ $T = F l$

จากภาพให้ $M =$ โมเมนต์ของแรง (นิวตัน - เมตร)

$$F = \text{แรงที่มากกระทำ(นิวตัน)}$$

$$l = \text{ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง (เมตร)}$$

การแบ่งชนิดของโมเมนต์จะแบ่งตามทิศทางการหมุน ได้ดังนี้

1. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศตามเข็มนาฬิกา

2. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

เกิดจากแรงที่หมุนรอบจุดในทิศทวนเข็มนาฬิกา วัตถุที่อยู่ในสมดุลต่อการหมุน

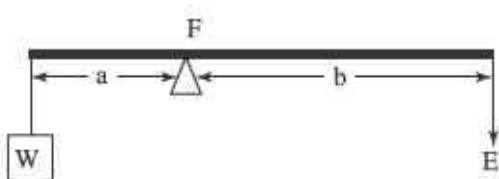
โมเมนต์ของแรงที่หมุนทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ของแรงที่หมุนตามเข็มนาฬิกา

ความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์นำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมายโดยเฉพาะการประดิษฐ์เครื่องผ่อนแรงชนิดต่าง ๆ เช่น ที่ตัดกระดาษ รถเข็น คีม ที่เปิดขวด หรือแม้แต่ในการวางคานยื่นออกมาจากกำแพงจะต้องยึดด้วยเชือกหรือสลิง ต้องคำนวณหาแรงดึงในเส้นเชือกให้พอเหมาะกับน้ำหนักของคาน โดยอาศัยความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรง

ใบความรู้

เรื่อง คาน

คาน หลักการของโมเมนต์ เรานำมาใช้กับอุปกรณ์ที่เรียกว่า คาน (lever) หรือคานดีดคานงัด คานเป็นเครื่องกลชนิดหนึ่งที่ใช้ติดตั้งวัตถุให้เคลื่อนที่รอบจุดหมุน (fulcrum) มีลักษณะเป็นแท่งยาวหลักการทำงานของคานใช้หลักของโมเมนต์



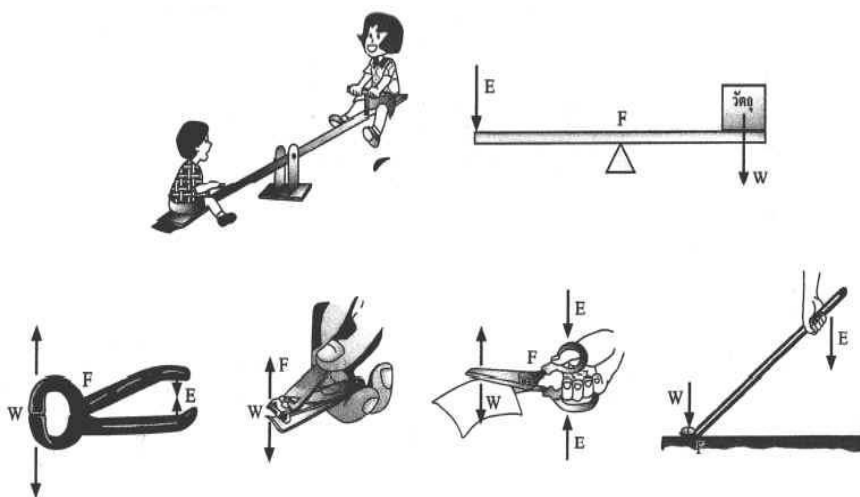
รูปแสดงลักษณะของคาน

ส่วนประกอบของคาน ส่วนประกอบที่สำคัญในการทำงานของคานมี 3 ส่วน คือ

1. จุดหมุนหรือจุดพลิกผัน (Fulcrum) F
2. แรงความต้านทาน (W) หรือน้ำหนักของวัตถุ
3. แรงความพยายาม (E) หรือแรงที่กระทำต่อคานการจำแนกคาน คานจำแนกได้ 3 ประเภท

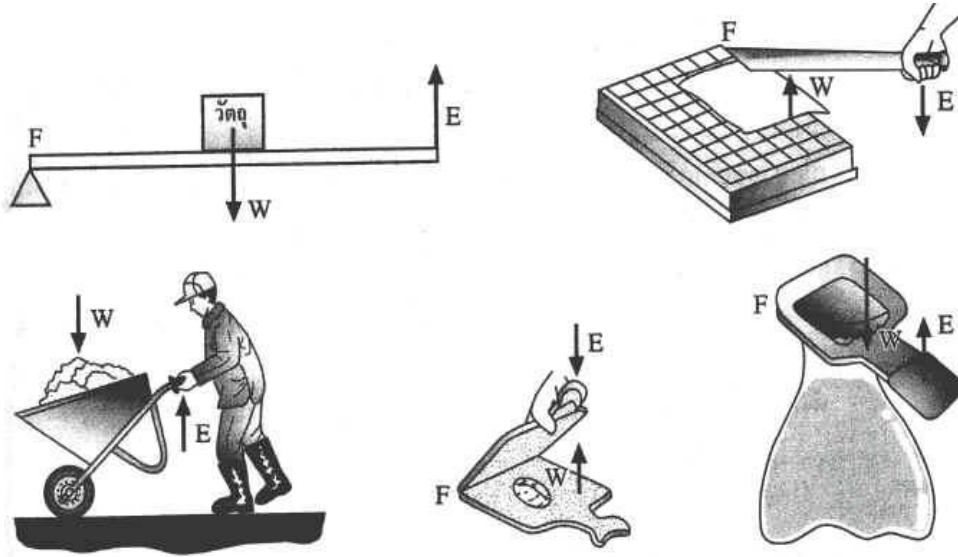
หรือ 3 อันดับดังนี้

1. คานอันดับที่ 1 เป็นคานที่มีจุด (F) อยู่ระหว่างแรงความพยายาม (E) และแรงความต้านทาน (W) เช่น กรรไกรตัดผ้า กรรไกรตัดเล็บ คีมตัดลวด เรือแจว ไม้กระดก เป็นต้น



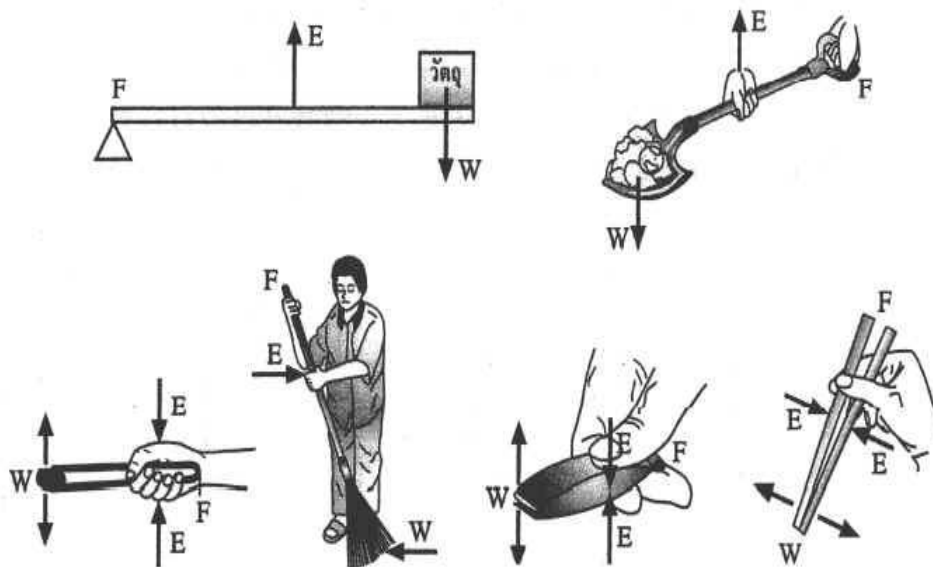
รูปแสดงคานอันดับ 1

2. คานอันดับ 2 เป็นคานที่มีแรงความต้านทาน (W) อยู่ระหว่างแรงความพยายาม (E) และจุดหมุน (F) เช่น ที่เปิดขวดน้ำอัดลม รถเข็นทราย ที่ตัดกระดาษ เป็นต้น



รูปแสดงคานอันดับ 2

3. คานอันดับที่ 3 เป็นคานที่มีแรงความพยายาม (E) อยู่ระหว่างแรงความต้านทาน (W) และจุดหมุน (F) เช่น ตะเกียบ คีมคีบถ่าน แหนบ เป็นต้น



รูปแสดงคานอันดับ 3

การผ่อนแรงของคาน จะมีค่ามากหรือน้อยโดยดูจากระยะ E ถึง F และ W ว่าถ้าระยะ EF ยาวหรือสั้นกว่าระยะ WF ถ้าในกรณีที่ยาวกว่าก็จะช่วยผ่อนแรง ถ้าสั้นกว่าก็จะไม่ผ่อนแรง

หลักการคำนวณเรื่องคาน มีดังนี้

1. ถ้าโจทย์ไม่บอกน้ำหนักของคานมาให้ เราไม่ต้องคิदन้ำหนักของคาน ถือว่าคานนั้นเบามาก
2. ในการคำนวณให้ถือว่า คานมีขนาดสม่ำเสมอทั้งหมด
3. ถ้าโจทย์บอกน้ำหนักคานมาให้ต้องคิदन้ำหนักคานด้วย โดยถือว่าน้ำหนักของคานจะอยู่จุดกึ่งกลางคานเสมอ

กึ่งกลางคานเสมอ

4. เมื่อคานอยู่ในสภาวะสมดุล โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา
5. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา หรือโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเท่ากับ ผลบวกของโมเมนต์ย่อยแต่ละชนิด

ละชนิด

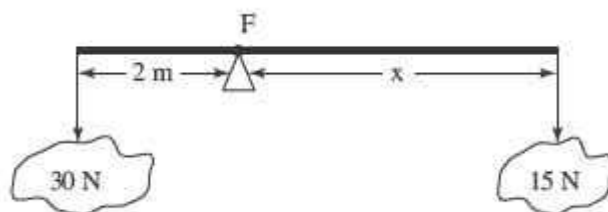
6. เมื่อมีแรงมากกระทำที่จุดหมุน ค่าของโมเมนต์มีค่าเท่ากับศูนย์เพราะระยะทางเป็นศูนย์ ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์} &= \text{แรง} \times \text{ระยะทางตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง} \\ &= \text{แรง} \times 0\end{aligned}$$

$$\text{โมเมนต์} = 0$$

หลักการคำนวณเรื่องโมเมนต์ เช่น

ตัวอย่างที่ 1 คานอันหนึ่งเบาหนักมีน้ำหนัก 30 นิวตันแขวนที่ปลายคานข้างหนึ่ง และอยู่ห่างจุดหมุน 2 เมตร จงหาว่า จะต้องแขวนน้ำหนัก 15 นิวตัน ทางด้านตรงกันข้ามที่ใดคานจึงจะสมดุล



วิธีทำ สมมติให้แขนน้ำหนัก 15 นิวตัน ห่างจากจุดหมุน x เมตร คิดโมเมนต์ที่จุด F

$$\text{โมเมนต์ตาม} = \text{โมเมนต์ทวน}$$

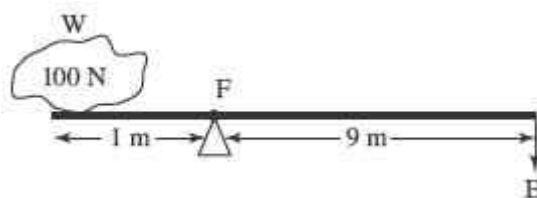
$$15 \times x = 2 \times 30$$

$$x = \frac{2 \times 30}{15}$$

$$= 4$$

∴ ต้องแขวนน้ำหนัก 15 นิวตัน ห่างจากจุดหมุน 4 เมตร **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 2 คานยาว 10 เมตร งดัดวัตถุหนัก 100 นิวตัน โดยวางให้จุดหมุนอยู่ห่างจากวัตถุ 1 เมตร จงหาว่า จะต้องออกแรงที่ปลายคานอีกข้างหนึ่งเท่าไร



วิธีทำ คิดโมเมนต์ที่จุด F

$$\text{โมเมนต์ตาม} = \text{โมเมนต์ทวน}$$

$$9 \times E = 100 \times 1$$

$$E = \frac{100 \times 1}{9}$$

$$= 11.11$$

∴ ต้องออกแรงพยายาม = 11.11 นิวตัน **ตอบ**

ใบงาน

เรื่อง หลักการของโมเมนต์

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงพิจารณากิจกรรมต่อไปนี้ว่าใช้หลักการของโมเมนต์หรือไม่ อย่างไร
โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเข้าใจของนักเรียน

ภาพกิจกรรม	หลักการของโมเมนต์		เหตุผล
	ใช่	ไม่ใช่	
1. แหนบ			
2. ผลักถังขึ้นพื้นเอียง			
3. ที่ตัดกระดาษ			
4. ตะเกียบ			
5. กรรไกรตัดกระดาษ			

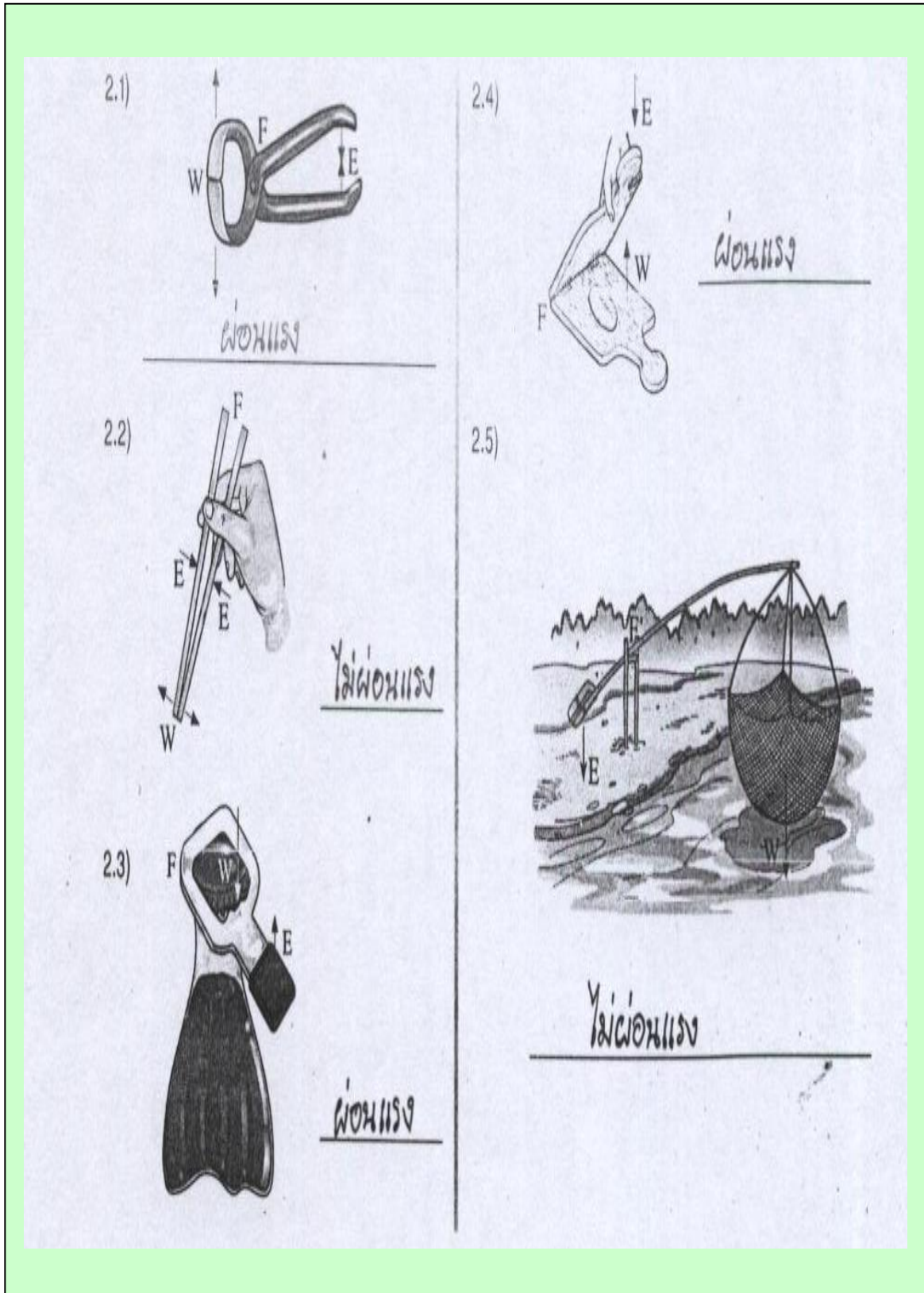
เฉลยใบงาน

เรื่อง หลักการของโมเมนต์

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงพิจารณากิจกรรมต่อไปนี้ว่าใช้หลักการของโมเมนต์หรือไม่ อย่างไร
โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเข้าใจของนักเรียน

ภาพกิจกรรม	หลักการของโมเมนต์		เหตุผล
	ใช้	ไม่ใช้	
1. แหนบ	/		
2. ผลักถังขึ้นพื้นเอียง		/	
3. ที่ตัดกระดาษ	/		
4. ตะเกียบ	/		
5. กรรไกรตัดกระดาษ	/		

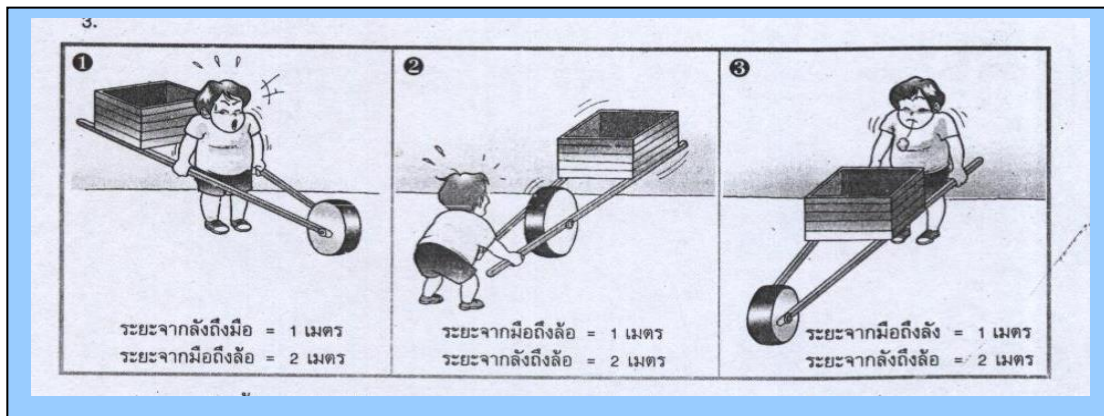
แผนภาพ



ใบงาน

เรื่อง การนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์แผนภาพ รถเข็นทั้งสาม ถ้าใส่ของหนัก 150 นิวตัน ตอบคำถามตามประเด็น

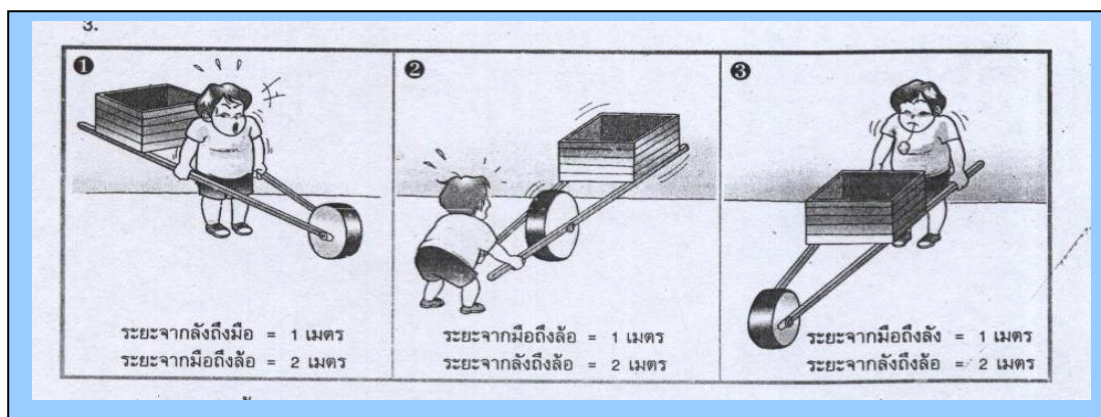


ประเด็นคำถาม

1. รถเข็นรูปใดจะช่วยผ่อนแรงได้มากที่สุด.....
2. รถเข็นรูปใดจะช่วยผ่อนแรงได้น้อยที่สุด.....
3. ถ้านักเรียนจะใช้รถเข็นจะใช้รถเข็นตามรูปใด.....
4. ตำแหน่งใดคือตำแหน่งของจุดหมุน.....
5. รถเข็นรูปใดจะไม่ช่วยผ่อนแรงได้เลย.....

เฉลยใบงาน
เรื่อง การนำความรู้เรื่องโมเมนต์ไปใช้

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์แผนภาพ รถเข็นทั้งสาม ถ้าไซของหนัก 150 นิวตัน ตอบคำถามตามประเด็น



ประเด็นคำถาม

1. รถเข็นรูปใดจะช่วยผ่อนแรงได้มากที่สุด...**คันที่ 3**
2. รถเข็นรูปใดจะช่วยผ่อนแรงได้น้อยที่สุด.....-.....
3. ถ้านักเรียนจะใช้รถเข็นจะใช้รถเข็นตามรูปใด.....**คันที่ 3**.....
4. ตำแหน่งใดคือตำแหน่งของจุดหมุน.....**ล้อรถ**.....
5. รถเข็นรูปใดจะไม่ช่วยผ่อนแรงได้เลย.....**คันที่ 1 คันที่ 2**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33

เรื่อง แรงและสนามของแรง 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน

ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/11 เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้าและสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้

สาระสำคัญ

สนามแม่เหล็ก (Magnetic field) หมายถึง บริเวณที่แม่เหล็กสามารถส่งอำนาจหรือแรงแม่เหล็กไปถึง หรือบริเวณที่มีแรงทางแม่เหล็กกระทำบนอนุภาค หรือประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านบริเวณนั้น เป็นปริมาณเวกเตอร์

สนามไฟฟ้า หมายถึง บริเวณโดยรอบประจุไฟฟ้าต้นกำเนิดที่สามารถส่งแรงกระทำต่อประจุทดสอบที่วางอยู่ในบริเวณนั้นได้ สนามไฟฟ้าเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทิศทางเดียวกับแรงกระทำต่อประจุบวก (ตรงข้ามกับทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุลบ) และขนาดของสนามไฟฟ้า เท่ากับขนาดของแรงจากสนามไฟฟ้าที่กระทำกับประจุหนึ่งหน่วยเมื่อพิจารณาสถานที่ของประจุนั้นที่มีขนาดเล็กมากจนถือว่าเป็นจุดเรียกว่า “จุดประจุ” และเส้นแสดงทิศของสนามไฟฟ้าของจุดประจุ เรียกว่า “เส้นสนามไฟฟ้า (Electric field lines)”

สนามโน้มถ่วง หมายถึง บริเวณโดยรอบที่วัตถุสามารถส่งแรงดึงดูดกระทำต่อวัตถุอื่นที่อยู่ในบริเวณนั้น สนามโน้มถ่วงเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศทางพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางของวัตถุ และขนาดของสนามโน้มถ่วงเท่ากับ ขนาดของแรงจากสนามโน้มถ่วงที่กระทำกับมวลหนึ่งหน่วย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สนามโน้มถ่วง ได้
2. ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน
ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สนามโน้มถ่วง
2. ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	แบบประเมินรายงาน ผลการทดลองและ ตอบคำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครู
ทำแบบฝึกหัด	ตรวจและให้ คะแนน	โจทย์ตัวอย่าง	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน
แผนผังความคิด	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินแผนผัง ความคิด	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ ทดลอง	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
2. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู
3. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีคก์	ครู

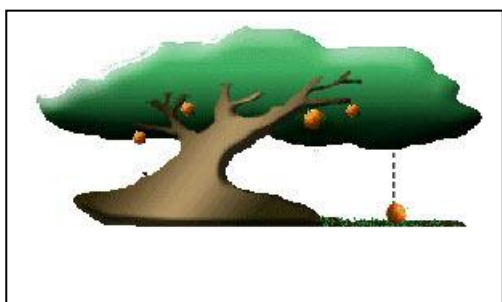
คำถามสำคัญ

1. สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้าและสนามโน้มถ่วงมีลักษณะอย่างไร
2. ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามเป็นอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครูกระตุ้นความสนใจโดยให้นักเรียนดูแผนภาพ แล้วร่วมกันวิเคราะห์ตอบคำถามตามประเด็น



- เป็นภาพเกี่ยวกับอะไร
- ทำไมผลไม้จึงไม่ลอย
- ทำไมผลไม้จึงหล่นลงสู่พื้น

- สองภาพนี้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- ทำไมจึงเกิดเหตุการณ์เช่นนี้
- จากภาพทั้งสองแสดงว่ามีแรงกระทำกับวัตถุ
- แรงโน้มถ่วงคืออะไร

2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ว่ามีอะไรบางอย่างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องแรงและสนามของแรง จากการศึกษาปัญหานำรู้แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด

ขั้นสำรวจและค้นหา(Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี : **ร่วมมือร่วมใจ : Coopertive Learning**) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุด และเสร็จทันตามเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคน ดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม คุกกี้ คีน ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแรงและสนามของแรง ได้แก่

2.1 สนามแม่เหล็ก

2.2 สนามไฟฟ้า

2.3 สนามโน้มถ่วง

2.4 ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุป

4. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติม และให้นักเรียนทำการทดลองเรื่อง สนามแม่เหล็ก เป็นอย่างไร

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อตอบคำถาม และทำการทดลองตามที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เปรียบเทียบผลการทดลองกับที่ทำนายไว้และร่วมกันอภิปรายสรุปเป็นคำอธิบายทั้งชั้นเรียน

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์ แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk)

3. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็น คิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงโปสเตอร์ของตนเอง

5. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)

6. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ ตามเวลาที่มี

7. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

ขั้นขยายความรู้(Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยว สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม

ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนลงในกระดาษ เอ 4 ตามหัวข้อที่กำหนดให้ ซึ่งอาจเขียนในลักษณะบรรยายหรือเขียนในรูปแบบผังความคิด ในหัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้มีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง เขียนบอก 3 ข้อ
- นักเรียนจะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปขยายผลต่ออย่างไรบ้างเขียนบอก

2 ข้อ

- นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือต้องการรู้อะไรที่เกี่ยวกับแรงและสนามของแรง อีกบ้างเขียนบอก

1 ข้อ (กลวิธีการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผังความคิด และกลวิธีตัวออก)

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-2 แรงโน้มถ่วง
2. อุปกรณ์ในกิจกรรมเรื่อง สนามแม่เหล็กเป็นอย่างไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน

- 1.1 ครูประเมิน
- 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
- 1.3 เพื่อนประเมิน
2. **สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด**
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. **เครื่องมือวัด**
แบบประเมินตนเอง
4. **เกณฑ์การวัดและประเมิน**
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจหรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
 –
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 –
4. การปรับปรุงแก้ไข
 –
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 –

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34

เรื่อง แรงและสนามของแรง 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่และแรง

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน

ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/11 เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้าและสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.2 ม.2/12 เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ

ว 2.2 ม.2/13 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้

สาระสำคัญ

สนามแม่เหล็ก ทิศของสนามแม่เหล็กที่ตำแหน่งใดๆ คือทิศที่เข็มของเข็มทิศวางตัวอย่างสมดุล
สนามไฟฟ้า มีทิศทางเดียวกับแรงกระทำต่อประจุบวก (ตรงข้ามกับทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุลบ)

สนามโน้มถ่วงจะมีทิศทางพุ่งเข้าสู่ใจกลางของโลกจะมีค่าแตกต่างตามตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 9.8 เมตร/วินาที²

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ทดลองและอธิบายขนาดของแม่เหล็ก
2. ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม
3. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ
4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่

กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการจัดระบบความคิดโดยเขียนแผนผังความคิด
2. ทักษะการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในสิ่งที่เรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น

อภิปรายและสรุป

3. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิดและการวางแผนในการทำงาน

ทำงานด้วยความตั้งใจ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ขนาดของแม่เหล็ก
2. ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม
3. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ
4. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่

ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ความรู้

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	ตรวจให้คะแนน รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	แบบประเมิน รายงานผลการ ทดลองและตอบ คำถาม	ได้คะแนนไม่ต่ำ กว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครู
ทำแบบฝึกหัด	ตรวจและให้ คะแนน	โจทย์ตัวอย่าง	ได้คะแนนไม่ต่ำ กว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน
เขียนแผนภาพ	ตรวจและให้ คะแนน	ประเมินเขียน แผนภาพ	ได้คะแนนไม่ต่ำ กว่า 70 เปอร์เซ็นต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. การวางแผน และดำเนินการ ทดลอง	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีคค์	ครู
2. ทักษะการ นำเสนอผลงาน	สังเกตรูปแบบและ วิธีการนำเสนอ ผลงาน	แบบประเมินรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ผลงาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีคค์	ครู
3. ทักษะในการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีคค์	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. มีความสนใจใฝ่รู้ 2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 3. มีเหตุผล 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าระดับ 3 ตามรูบรีค	ครู

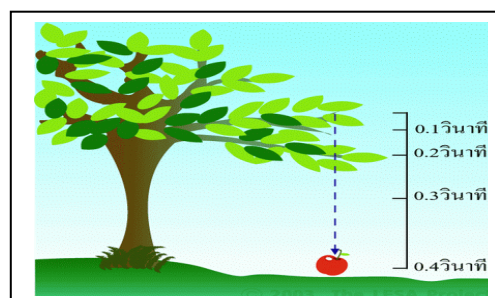
คำถามสำคัญ

1. ขนาดของแม่เหล็กมีลักษณะอย่างไร
2. ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามมีลักษณะอย่างไร
3. จะเขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุอย่างไร
4. ขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุเป็นอย่างไร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครูกระตุ้นความสนใจโดยให้นักเรียนดูแผนภาพ แล้วร่วมกันวิเคราะห์ตอบคำถามตามประเด็น



- เป็นภาพเกี่ยวกับอะไร
- แรงแม่เหล็กมีทิศทางอย่างไร
- ปัจจัยที่มีผลต่อแรงแม่เหล็กคืออะไร

2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้ว่ามีอะไรบ้างที่อยากเรียนเกี่ยวกับเรื่องแรงแม่เหล็กจากการศึกษาปัญหานี้แล้วนำไปติดบริเวณที่กำหนด

3. ครูทบทวนเกี่ยวกับความหมายของแรงแม่เหล็ก แม่เหล็ก แรงไฟฟ้า

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration phase)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 – 8 คน ตามความสมัครใจ (กลวิธี : **ร่วมมือร่วมใจ : Cooperative Learning**) โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุด และเสร็จทันตามเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคนดังนี้

คนที่ 1 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงาน และบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 4 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแรงและสนามของแรง ได้แก่

2.1 ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนาม

2.2 ขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปควรได้ข้อสรุปว่า

สนามแม่เหล็ก ทิศของสนามแม่เหล็กที่ตำแหน่งใดๆ คือทิศที่เข็มของเข็มทิศวางตัวอย่างสมดุล

สนามไฟฟ้า มีทิศทางเดียวกับแรงกระทำต่อประจุบวก (ตรงข้ามกับทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุลบ)

สนามโน้มถ่วงจะมีทิศทางพุ่งเข้าสู่ใจกลางของโลกจะมีค่าแตกต่างตามตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 9.8 เมตร/วินาที²

4. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติมแรงแม่เหล็กของโลกที่มีผลต่อวัตถุจะมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับ ชนิดของมวลของวัตถุและระยะห่างวัตถุกับจุดศูนย์กลางของโลก มีทิศเข้าสู่จุดศูนย์กลางโลกโดยที่ผิวโลก

ขนาดของแรงโน้มถ่วง มีค่าประมาณ 9.8 m/s^2 และให้นักเรียนทำการทดลองเรื่อง ขนาดของแม่เหล็กขึ้นอยู่กับอะไร

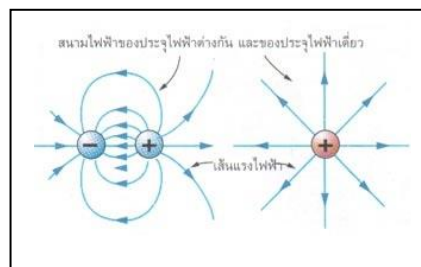
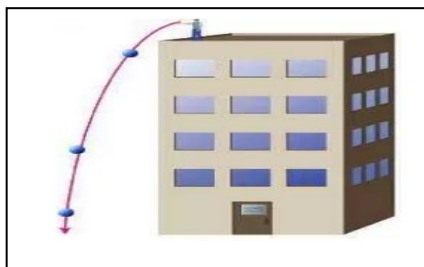
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อตอบคำถาม และทำการทดลองตามที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทดลอง

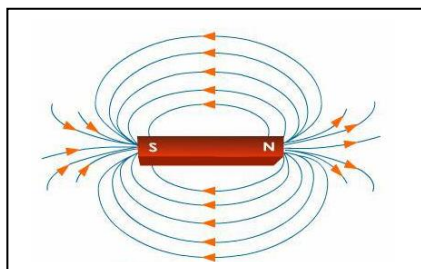
ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation phase)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เปรียบเทียบผลการทดลองกับที่ทำนายไว้และร่วมกันอภิปรายสรุปเป็นคำอธิบายทั้งชั้นเรียน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์ แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ระยะห่างพอสมควร (กลวิธี Gallery Walk)
3. แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการ แสดงความคิดเห็น คิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลงานของกลุ่มอื่น
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงโปสเตอร์ของตนเอง
5. ให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ตรงโปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงานอภิปรายและสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายถูกหน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจเครื่องหมายใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม (?)
6. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์ หรือ 2-3 โปสเตอร์ตามเวลาที่มี
7. ครูนำอภิปรายทั้งชั้นเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้องเกี่ยวกับทิศทางสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สนามโน้มถ่วง และความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุ

ชั้นขยายความรู้ (Expansion phase)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ
2. ครูอธิบายการเขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้แผนภาพประกอบการอธิบาย





ขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุส่งครูนอกเวลา
2. นักเรียนร่วมกันคัดเลือกแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่ดีที่สุดจัดบอร์ดหน้าชั้นเรียน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพที่ 1-2 แรงโน้มถ่วง
2. แผนภาพที่ 3-4 แสดงแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วง
3. อุปกรณ์ในกิจกรรมเรื่อง ขนาดของแม่เหล็กขึ้นอยู่กับอะไร

การวัดและประเมินผล

1. ผู้ประเมิน
 - 1.1 ครูประเมิน
 - 1.2 นักเรียนประเมินตนเอง
 - 1.3 เพื่อนประเมิน
2. สิ่งที่ต้องการวัด / วิธีวัด
ประเมินการเข้าร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนประเมินตนเอง
3. เครื่องมือวัด
แบบประเมินตนเอง
4. เกณฑ์การวัดและประเมิน
แบบประเมินตนเอง เกณฑ์ผ่านร้อยละ 75

กิจกรรมเสนอแนะ/ กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ให้คำแนะนำและย้ำเตือนเรื่องการเก็บชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่นักเรียนประทับใจ หรือชิ้นงานที่เด่น ๆ ให้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน เพื่อประเมินเมื่อสิ้นภาคเรียน

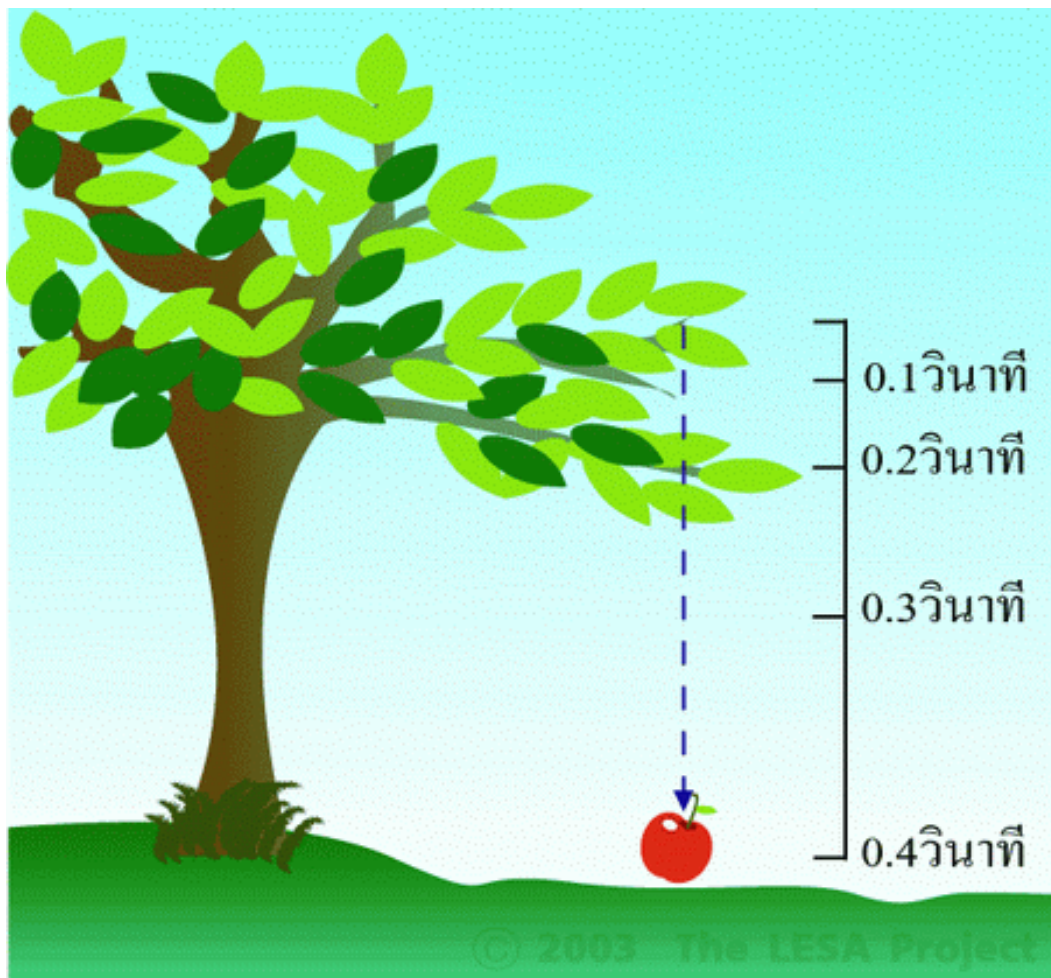
บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(นักเรียนทั้งหมด 40 คน)
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.50
 - นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50
 - นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง – คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
2. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน
3. ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 -
4. การปรับปรุงแก้ไข
 -
5. ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 -

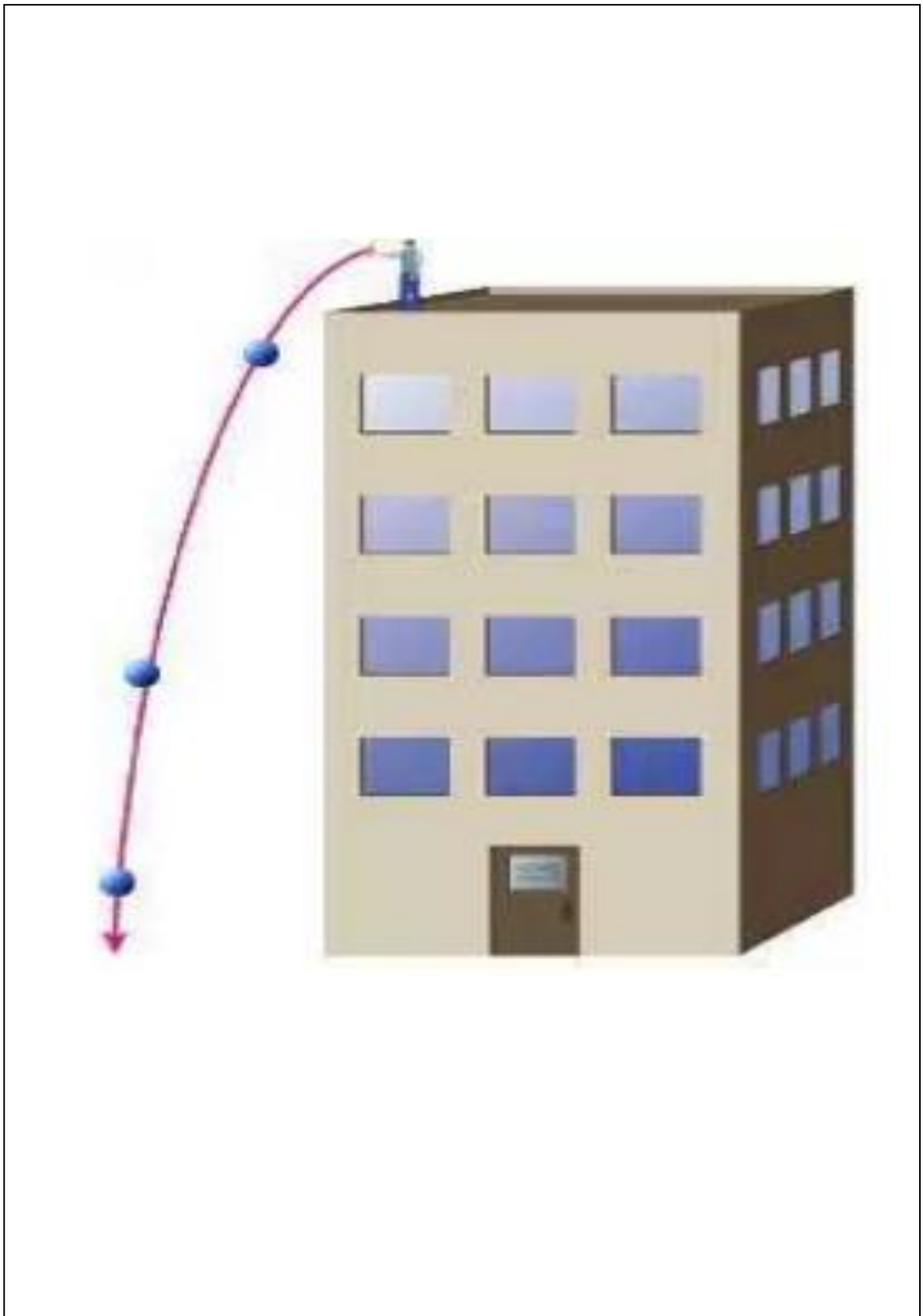
ลงชื่อ.....ผู้สอน

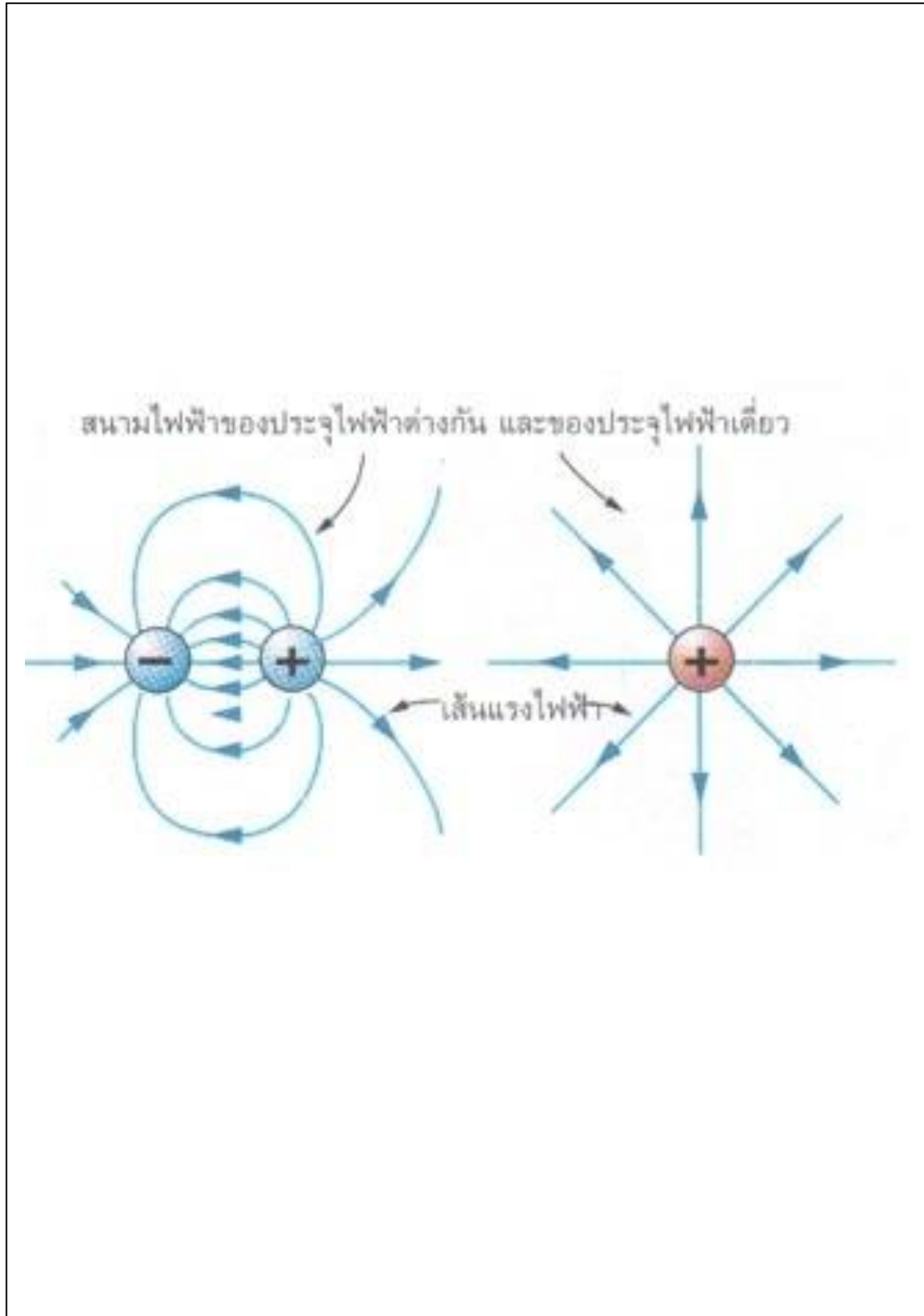
()

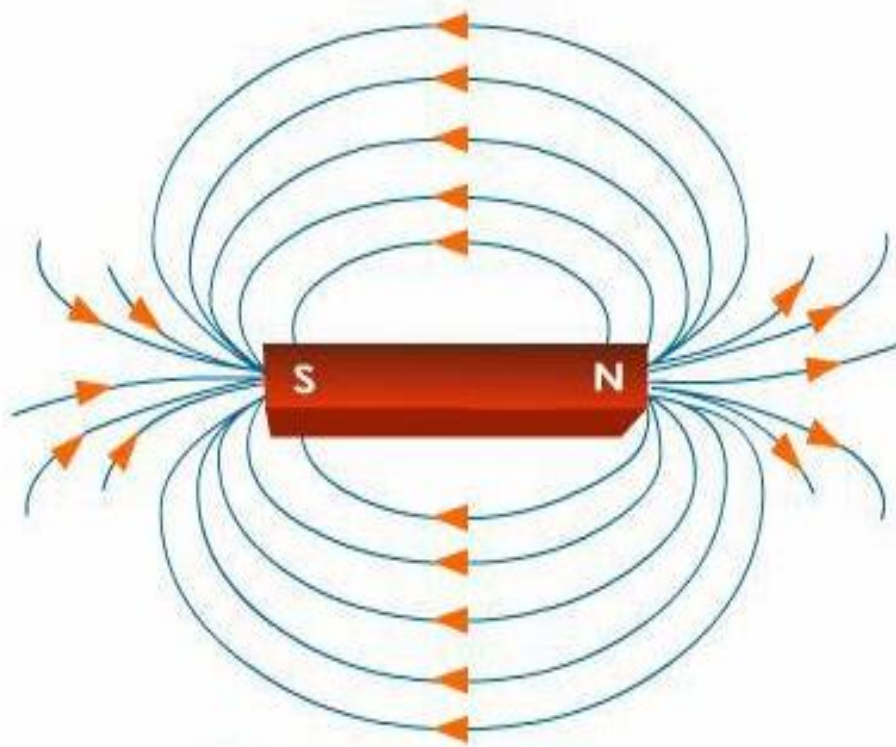
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ











Field Lines Around a Bar Magnet

แบบทดสอบประเมินก่อน-ผลหลังเรียน

หน่วยที่ 4

การเคลื่อนที่และแรง

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมายกากบาทที่ข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดอธิบายความหมายของความเร่งมีค่าเท่ากับ 0 ได้ถูกต้อง
 - ก. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ไม่แน่นอน
 - ข. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ตลอดระยะทาง
 - ค. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
 - ง. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลงอย่างสม่ำเสมอ
2. ถ้าการคำนวณหาความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้ค่าเป็นลบแล้ว ข้อใดถูกต้อง
 - ก. ทิศทางของความเร่งมีทิศทางเดียวกับความเร็วเริ่มต้น
 - ข. ทิศทางของความเร่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับความเร็วเริ่มต้น
 - ค. ขนาดของความเร็วเริ่มต้นมีค่ามากกว่าความเร็วสุดท้าย
 - ง. ขนาดของความเร็วเริ่มต้นมีค่าน้อยกว่าความเร็วสุดท้าย

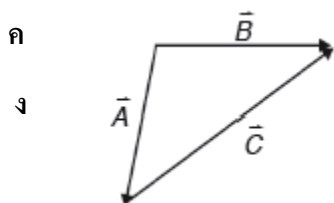
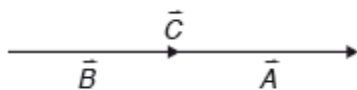
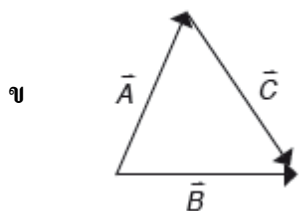
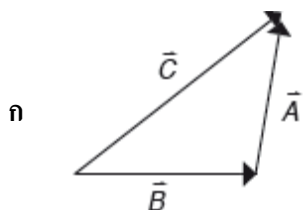
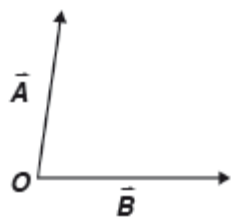
อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 3-5

สมพงษ์วิ่งจากบ้านไปทางทิศเหนือ 20 เมตร แล้วเดินทางไปทางทิศตะวันออกอีก 15 เมตร ใช้เวลาทั้งหมด 50 วินาที

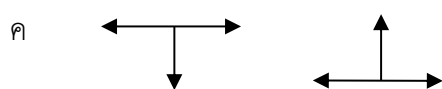
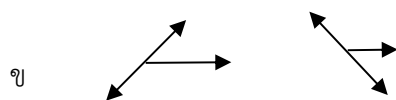
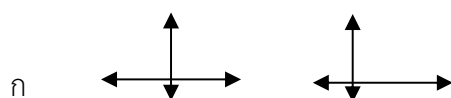
3. การกระจัดทั้งหมดที่สมพงษ์เคลื่อนที่ได้มีค่าเท่าใด
 - ก. 20 เมตร
 - ข. 25 เมตร
 - ค. 30 เมตร
 - ง. 35 เมตร
4. สมพงษ์วิ่งด้วยความเร็วเฉลี่ยเท่าใด
 - ก. 0.50 เมตรต่อวินาที
 - ข. 0.55 เมตรต่อวินาที
 - ค. 0.70 เมตรต่อวินาที
 - ง. 0.75 เมตรต่อวินาที

5. สมปองวิ่งด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด
- 0.50 เมตรต่อวินาที
 - 0.55 เมตรต่อวินาที
 - 0.70 เมตรต่อวินาที
 - 0.75 เมตรต่อวินาที
6. มีแรงขนาด 100 นิวตัน และ 250 นิวตัน แรงลัพธ์ที่มีขนาดมากที่สุดและน้อยที่สุดมีค่าเท่าใดตามลำดับ
- 175 นิวตัน และ 25 นิวตัน
 - 350 นิวตัน และ 50 นิวตัน
 - 250 นิวตัน และ 132 นิวตัน
 - 300 นิวตัน และ 120 นิวตัน
7. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์ มีความสัมพันธ์กับข้อใด
- ไม่มีแรงใด ๆ กระทำต่อวัตถุ
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลง
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งที่ไม่แน่นอน
8. อัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุหาได้โดยวิธีใด
- คุณอัตราเร็วที่ต่างกันทั้งหมด แล้วหารด้วยจำนวนอัตราเร็ว
 - บวกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเคลื่อนที่ แล้วคูณด้วยระยะทาง
 - หารระยะทางทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ แล้วหารด้วยเวลาทั้งหมดที่ใช้
 - คูณความเร่งด้วยอัตราเร็วทั้งหมด แล้วหารด้วยระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่
9. นักบินไปเป็นระยะทาง 24 เมตร และการกระจัด 16 เมตร ในเวลา 2 วินาที จงหาความเร็วเฉลี่ยของนักบินนี้
- 24 เมตรต่อวินาที
 - 16 เมตรต่อวินาที
 - 8 เมตรต่อวินาที
 - 2 เมตรต่อวินาที
10. การกระจัดของการเคลื่อนที่ในแนวตรงของวัตถุต้องพิจารณาคู่กับปริมาณใด
- แรงที่กระทำต่อวัตถุ
 - อัตราเร็วของการเคลื่อนที่
 - ทิศทางของวัตถุที่เคลื่อนที่
 - ขนาดของความเร็วของการเคลื่อนที่

11. แรง 2 แรงกระทำที่จุด 0 ดังรูป แรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นสามารถหาได้จากรูปในข้อใด



12. แรงลัพธ์ใดมีทิศทางเดียวกัน



13. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเมื่อยานพาหนะเคลื่อนที่อยู่บนผิวน้ำ บนถนน หรือในอากาศ

ก. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ

- ข. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศทางที่ขนานกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ
 ค. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศทางที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ
 ง. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ
14. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานระหว่างล้อกับถนน
- ก. พื้นที่หน้ายาง
 ข. น้ำหนักของรถ
 ค. ลักษณะพื้นผิวถนน
 ง. ลักษณะของดอกยาง
15. เด็กชายป้องกันลูกกำแพงแต่กำแพงไม่เคลื่อนที่ ข้อใดแสดงเหตุผลได้ถูกต้อง
- ก. แรงที่เสียดทานระหว่างเด็กชายป้องกันและกำแพง มีค่าเป็นศูนย์
 ข. แรงที่เด็กชายป้องกันลูกกำแพง มีค่าน้อยกว่าแรงเสียดทาน
 ค. แรงที่เด็กชายป้องกันลูกกำแพง มีค่ามากกว่าแรงเสียดทาน
 ง. แรงที่เด็กชายป้องกันลูกกำแพง มีค่าเป็นศูนย์
16. แรงลอยตัวของของเหลวจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- ก. ปริมาตรของของเหลว
 ข. ความหนาแน่นของของเหลว
 ค. ความหนาแน่นของวัตถุที่จมในของเหลว
 ง. ความหนาแน่นของวัตถุที่ลอยในของเหลว
17. วัตถุในข้อใดปริ่มน้ำพอดี
- ก. วัตถุ A มีความหนาแน่น 0.86 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ข. วัตถุ B มีความหนาแน่น 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ค. วัตถุ C มีความหนาแน่น 1.0 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ง. วัตถุ D มีความหนาแน่น 1.06 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
18. วัตถุในข้อใดจมน้ำ
- ก. วัตถุ A มีความหนาแน่น 0.86 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ข. วัตถุ B มีความหนาแน่น 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ค. วัตถุ C มีความหนาแน่น 1.0 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ง. วัตถุ D มีความหนาแน่น 1.06 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

19. โมเมนต์ของแรงหมายถึงอะไร

- ก. แรง
- ข. จุดตั้งของคาน
- ค. ระยะของแรงถึงจุดหมุน
- ง. ผลคูณระหว่างแรงกับระยะตั้งฉากจากแรงถึงจุดหมุน

20. คานจะอยู่ในภาวะสมดุลเมื่อใด

- ก. จุดหมุนอยู่กลางคานพอดี
- ข. คานโตสมำเสมอและเบามาก
- ค. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาเท่ากับโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา
- ง. น้ำหนักที่แขวนทางซ้ายและทางขวาของจุดหมุนเท่ากัน

เฉลยแบบทดสอบประเมินผลก่อน-หลังเรียน

หน่วยที่ 4

การเคลื่อนที่และแรง

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมายกากบาทที่ข้อที่ถูกที่สุด

- ข้อใดอธิบายความหมายของความเร่งมีค่าเท่ากับ 0 ได้ถูกต้อง
 - วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ไม่แน่นอน
 - วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ตลอดระยะเวลา
 - วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
 - วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลงอย่างสม่ำเสมอ
- ถ้าการคำนวณหาความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรงได้ค่าเป็นลบแล้ว ข้อใดถูกต้อง
 - ทิศทางของความเร่งมีทิศทางเดียวกับความเร็วเริ่มต้น
 - ทิศทางของความเร่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับความเร็วเริ่มต้น
 - ขนาดของความเร็วเริ่มต้นมีค่ามากกว่าความเร็วสุดท้าย
 - ขนาดของความเร็วเริ่มต้นมีค่าน้อยกว่าความเร็วสุดท้าย

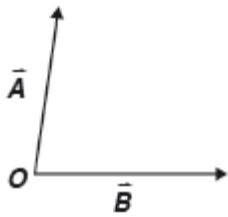
อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 3-5

สมพงษ์วิ่งจากบ้านไปทางทิศเหนือ 20 เมตร แล้วเดินทางไปทางทิศตะวันออกอีก 15 เมตร ใช้เวลาทั้งหมด 50 วินาที

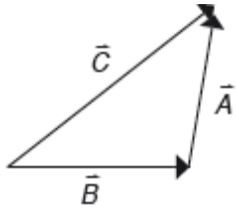
- การกระจัดทั้งหมดที่สมพงษ์เคลื่อนที่ได้มีค่าเท่าใด
 - 20 เมตร
 - 25 เมตร
 - 30 เมตร
 - 35 เมตร
- สมพงษ์วิ่งด้วยความเร็วเฉลี่ยเท่าใด
 - 0.50 เมตรต่อวินาที
 - 0.55 เมตรต่อวินาที
 - 0.70 เมตรต่อวินาที
 - 0.75 เมตรต่อวินาที

5. สมปองวิ่งด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด
- 0.50 เมตรต่อวินาที
 - 0.55 เมตรต่อวินาที
 - 0.70 เมตรต่อวินาที**
 - 0.75 เมตรต่อวินาที
6. มีแรงขนาด 100 นิวตัน และ 250 นิวตัน แรงลัพธ์ที่มีขนาดมากที่สุดและน้อยที่สุดมีค่าเท่าใดตามลำดับ
- 175 นิวตัน และ 25 นิวตัน
 - 350 นิวตัน และ 50 นิวตัน**
 - 250 นิวตัน และ 132 นิวตัน
 - 300 นิวตัน และ 120 นิวตัน
7. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์ มีความสัมพันธ์กับข้อใด
- ไม่มีแรงใด ๆ กระทำต่อวัตถุ
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่**
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลง
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งที่ไม่แน่นอน
8. อัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุหาได้โดยวิธีใด
- คูณอัตราเร็วที่ต่างกันทั้งหมด แล้วหารด้วยจำนวนอัตราเร็ว
 - บวกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเคลื่อนที่ แล้วคูณด้วยระยะทาง
 - หารระยะทางทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ แล้วหารด้วยเวลาทั้งหมดที่ใช้**
 - คูณความเร่งด้วยอัตราเร็วทั้งหมด แล้วหารด้วยระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่
9. นกบินไปเป็นระยะทาง 24 เมตร และการกระจัด 16 เมตร ในเวลา 2 วินาที จงหาความเร็วเฉลี่ยของนกตัวนี้
- 24 เมตรต่อวินาที
 - 16 เมตรต่อวินาที
 - 8 เมตรต่อวินาที**
 - 2 เมตรต่อวินาที
10. การกระจัดของการเคลื่อนที่ในแนวตรงของวัตถุต้องพิจารณาคู่กับปริมาณใด
- แรงที่กระทำต่อวัตถุ
 - อัตราเร็วของการเคลื่อนที่
 - ทิศทางของวัตถุที่เคลื่อนที่**
 - ขนาดของความเร็วของการเคลื่อนที่

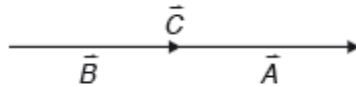
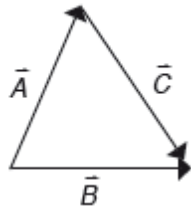
11. แรง 2 แรงกระทำที่จุด 0 ดังรูป แรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นสามารถหาได้จากรูปในข้อใด



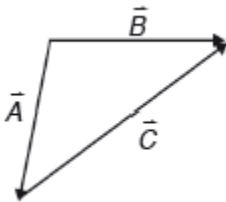
ก



ข

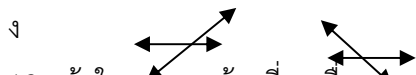
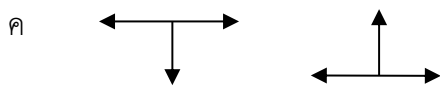
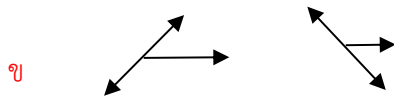
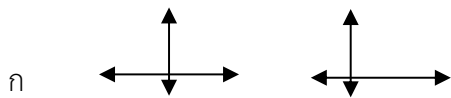


ค



ง

12. แรงลัพธ์ใดมีทิศทางเดียวกัน



13. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเมื่อยานพาหนะเคลื่อนที่อยู่บนผิวน้ำ บนถนน หรือในอากาศ

ก. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ

- ข. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศทางที่ขนานกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ
 ค. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศทางที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ
 ง. เกิดแรงเสียดทานขึ้นในทิศตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ
14. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานระหว่างล้อกับถนน
 ก. พื้นที่หน้ายาง
 ข. น้ำหนักของรถ
 ค. ลักษณะพื้นผิวถนน
 ง. ลักษณะของดอกยาง
15. เด็กชายป้องกันกำแพงแต่กำแพงไม่เคลื่อนที่ ข้อใดแสดงเหตุผลได้ถูกต้อง
 ก. แรงที่เสียดทานระหว่างเด็กชายป้องกันและกำแพง มีค่าเป็นศูนย์
 ข. แรงที่เด็กชายป้องกันกำแพง มีค่าน้อยกว่าแรงเสียดทาน
 ค. แรงที่เด็กชายป้องกันกำแพง มีค่ามากกว่าแรงเสียดทาน
 ง. แรงที่เด็กชายป้องกันกำแพง มีค่าเป็นศูนย์
16. แรงลอยตัวของของเหลวจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด
 ก. ปริมาตรของของเหลว
 ข. ความหนาแน่นของของเหลว
 ค. ความหนาแน่นของวัตถุที่จมในของเหลว
 ง. ความหนาแน่นของวัตถุที่ลอยในของเหลว
17. วัตถุในข้อใดปริ่มน้ำพอดี
 ก. วัตถุ A มีความหนาแน่น 0.86 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ข. วัตถุ B มีความหนาแน่น 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ค. วัตถุ C มีความหนาแน่น 1.0 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ง. วัตถุ D มีความหนาแน่น 1.06 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
18. วัตถุในข้อใดจมน้ำ
 ก. วัตถุ A มีความหนาแน่น 0.86 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ข. วัตถุ B มีความหนาแน่น 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ค. วัตถุ C มีความหนาแน่น 1.0 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 ง. วัตถุ D มีความหนาแน่น 1.06 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

19. โมเมนต์ของแรงหมายถึงอะไร

- ก. แรง
- ข. จุดตั้งของคาน
- ค. ระยะของแรงถึงจุดหมุน
- ง. ผลคูณระหว่างแรงกับระยะตั้งฉากจากแรงถึงจุดหมุน

20. คานจะอยู่ในภาวะสมดุลเมื่อใด

- ก. จุดหมุนอยู่กลางคานพอดี
- ข. คานโตสมำเสมอและเบามาก
- ค. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาเท่ากับโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา
- ง. น้ำหนักที่แขวนทางซ้ายและทางขวาของจุดหมุนเท่ากัน

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ ฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2544.
- _____. แนวทางการวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- ถนัด ศรีบุญเรือง และคณะ. สื่อการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สัมฤทธิ์มาตรฐาน ม. 1 เล่ม 1. กรุงเทพฯ ฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2547.
- ทองสุข รวยสูงเนิน. คู่มือปฏิบัติการการสร้างแผนการสอนที่เน้นกระบวนการ. กรุงเทพฯ ฯ : เสมาธรรม , 2543.
- ทีศนา แคมมณี. การพัฒนากระบวนการคิด : แนวทางเลือกที่หลากหลายสำหรับครู. ราชบัณฑิตยสถาน. 28 (1) : 43, 2544.
- ทีศนา แคมมณี. ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ประดับ นาคแก้วและคณะ. หนังสือเรียนมาตรฐานแม่ค วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. เล่ม 1. ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ ฯ : แม่ค, 2548.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 1. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2548.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. การพัฒนาการเรียนการสอน เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม, 2545.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์และคณะ. สมบัติของสารและการจำแนก. กรุงเทพฯ ฯ : นิยมวิทยา, 2545.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบัน. หนังสือเรียน ว 101 วิทยาศาสตร์เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2541.
- _____. หนังสือเรียนวิชาเคมี เล่ม 5 ว 304. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- _____. หนังสือเรียนหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- _____. คู่มือครุรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2562

สุธารี คำจิ้นศรี และ ภคพร จิตตรีจันทร์. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 เล่ม 1.กรุงเทพฯ ฯ:บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2562.

https://www.youtube.com/watch?v=M_SiVo4DImY

<http://www.tartoh.com/topic/384>

<http://oknation.nationtv.tv/blog/mintaz/2016/05/09/entry-1>

<http://www.asean thai.net/showprintFriendly.php?nid=3396&flag=2>

<http://haamor.com/th/%E0%B8%9B%E0%B8%AD%E0%B8%94/>

<https://pantip.com/topic/37007650>

<https://www.amarinbabyandkids.com/health/diarrhea-in-children/3/>

<http://th.beihaobabyproducts.com/boy-urinal/frog-boy-urinal/>

<https://sites.google.com/site/variousystemsofthebody/home/rabb-khab-thay>

<https://sites.google.com/site/writerdarkhorse/bth-thi-1-raeng-chnid-tang>

<http://nuclear.rmutphysics.com/blog-sci7/?p=24091>

<https://writer.dek-d.com/dek-d/writer/viewlongc.php?id=906564&chapter=6>

<https://www.scimath.org/lesson-physics/item/7320-2017-06-14-16-05-39>

<https://sites.google.com/a/mattayom31.go.th/jirawat-npk/bth-thi-1/snam-fifa>

ภาคผนวก

แบบประเมินและเกณฑ์การประเมิน

แบบประเมินทักษะปฏิบัติ

วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่

เรื่อง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....

2.....

3.....

4.....

วันที่ประเมิน.....

รายการประเมิน	คะแนนที่ได้				หมายเหตุ
	3	2	1	0	
1. วิธีดำเนินการทดลอง					
2. การปฏิบัติการทดลอง					
3. ความคล่องแคล่วขณะปฏิบัติการ					
4. การนำเสนอ					
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

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

เกณฑ์การประเมินทักษะปฏิบัติ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน
1. วิธีดำเนินการทดลอง	
- ต้องให้ความร่วมมือช่วยเหลืออย่างมากในการกำหนดวิธีการ	0
ขั้นตอน และการใช้เครื่องมือ	
- กำหนดวิธีการ และขั้นตอนไม่ถูกต้อง ต้องให้ความช่วยเหลือ	1
- กำหนดวิธีการขั้นตอนถูกต้อง การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม	2
- กำหนดวิธีการขั้นตอนถูกต้อง เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เหมาะสม	3
2. การปฏิบัติการทดลอง	
- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการดำเนินการทดลองและใช้อุปกรณ์	0
- ต้องให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองและการใช้อุปกรณ์	1
- ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องถ้าแนะนำ	2
- ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3
3. ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ	
- ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด และทำอุปกรณ์เครื่องใช้แตกหักเสียหาย	0
- ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด เนื่องจากขาดความคล่องแคล่วในการใช้อุปกรณ์และการดำเนินการทดลอง	1
- มีความคล่องแคล่วในการทดลองและการใช้อุปกรณ์ แต่ต้องชี้แนะเรื่องการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย	2
- มีความคล่องแคล่วในการทดลองและการใช้อุปกรณ์ ดำเนินการทดลองได้อย่างปลอดภัย เสร็จทันเวลา	3
4. การนำเสนอ	
- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการบันทึกผลการทดลอง การสรุปและนำเสนอ	0
- ต้องให้คำชี้แนะในการบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลการทดลองและนำเสนอจึงจะปฏิบัติได้	1
- การบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลการทดลอง ถูกต้องแต่นำเสนอยังไม่เป็นขั้นตอน	2
- การบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลการทดลอง ถูกต้องรัดกุม บันทึกการนำเสนอเป็นขั้นตอนชัดเจน	3

แบบประเมินโครงการ

เรื่อง

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม.....

ระยะเวลาในการประเมิน วันที่.....ถึง.....เดือน.....พ.ศ.

รายการที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
	1	2	3	
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
2. การกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน				
3. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ				
4. การออกแบบการทดลอง				
5. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง				
6. การดำเนินการทดลอง				
7. การบันทึกข้อมูล				
8. การจัดกระทำข้อมูล				
9. การแปรความหมายของข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล				
10. การเขียนรายงาน				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

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

เกณฑ์การประเมินโครงการ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
- โครงการคล้ายคลึงกับสิ่งที่ทำมาแล้ว	1
- บางส่วนของโครงการแปลกใหม่จากโครงการที่มีผู้ทำอยู่แล้ว	2
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3
2. การกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน	
- สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา	1
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา	2
- สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา มีความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลชัดเจน	3
3. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ	
- ไม่มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ	1
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงแต่ไม่ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา	2
- มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงครอบคลุมทุกประเด็นที่ศึกษา	3
4. การออกแบบการทดลอง	
- สอดคล้องกับสมมติฐานแต่การควบคุมตัวแปรไม่ถูกต้อง	1
- สอดคล้องกับสมมติฐานแต่การควบคุมตัวแปรยังไม่ครบถ้วน	2
- สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรถูกต้องครบถ้วน	3
5. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	
- เลือกใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้อง	1
- เลือกใช้อุปกรณ์บางส่วนถูกต้อง	2
- เลือกใช้อุปกรณ์ถูกต้องเหมาะสม	3
6. การดำเนินการทดลอง	
- การดำเนินการทดลองไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	1
- การดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	2
- การดำเนินการทดลองได้ถูกต้องสมบูรณ์	3

ประเด็นการประเมิน

ระดับคะแนน

7. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา 1
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง 2
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและละเอียด 3

8. การจัดกระทำข้อมูล

- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องบางส่วน 1
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้อง 2
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน 3

9. การแปรความหมายของข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล

- การแปรความหมายถูกต้องบางส่วน 1
- การแปรความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล 2
- การแปรความหมายถูกต้องและสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล 3

10 การเขียนรายงาน

- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนบ้าง 1
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนดีแต่ยังไม่ชัดเจน 2
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนสมบูรณ์และชัดเจน 3

แบบประเมินการคิดขั้นสูง

วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เรื่อง

วันที่ประเมินการประเมินครั้งที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คิดวิเคราะห์	คิดอย่างมีวิจารณญาณ	คิดเพื่อแก้ปัญหา	คิดเชิงเหตุผล	คิดเชิงวิทยาศาสตร์	หมายเหตุ
1							
2							
3							
4							เกณฑ์การให้คะแนน
5							5 ดีมาก
6							4 ดี
7							3 ปานกลาง
8							2 พอใช้
9							1 ต้องแก้ไข
10							ปรับปรุง
11							
12							
13							
14							

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

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

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เรื่อง

ชื่อกลุ่ม.....ชื่อผู้ประเมิน.....

ใบงานที่.....

ชื่อสมาชิก / คะแนน	1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	6.....	7.....	รวม	ร้อยละ
รายการ		
	5	5	5	5	5	5	5		
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน									
2. การปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่									
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน									
4. การแสดงความคิดเห็น									
5. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น									
6. การเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ									
7. การรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย									
รวม									
ร้อยละ									

เกณฑ์การประเมิน

ร้อยละ	80 ขึ้นไป	ระดับดีมาก
ร้อยละ	70 – 79	ระดับดี
ร้อยละ	60 – 69	ระดับพอใช้
ร้อยละ	59	ระดับปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

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

แบบสังเกต

วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
เรื่อง

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

5	ดีมาก	2	พอใช้
4	ดี	1	ต้องแก้ไขปรับปรุง
3	ปานกลาง		

ที่	องค์ประกอบ / คะแนน ชื่อ - สกุล	(5) ความสนใจ	(5) ความอดทน	(5) ความร่วมมือ	(5) ชื่นต่อนัก	(20) รวม	หมายเหตุ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
()
...../...../.....

แบบประเมินผลงาน

วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่

เรื่อง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ - สกุล	องค์ประกอบและคะแนน				รวม	หมายเหตุ
		สัดส่วน	ถูกต้อง	สวยงาม	ประณีต		
							เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละองค์ประกอบดังนี้
						5	ดีมาก
						4	พอใช้ ดี
						1	ต้อง แก้ไขปรับปรุง
						3	ปานกลาง
						2	พอใช้
						1	ปรับปรุง
						1	ต้องแก้ไข ปรับปรุง

1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

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

เกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

- 0 = ไม่มีรายละเอียด - ไม่มีข้อมูลใด ๆ แสดงไว้ในแบบบันทึก
- 1 = มีรายละเอียดเล็กน้อย - มีรายละเอียดแสดงไว้ในแบบบันทึก แต่บางส่วนผิด แต่ไม่ชัดเจนหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจในเรื่องนั้น
- 2 = มีรายละเอียดเพียงพอ - มีรายละเอียดอย่างเพียงพอและไม่มีข้อผิดพลาด หรือแสดงว่าไม่เข้าใจ แต่ข้อมูลเหล่านั้นเป็นลักษณะ ของ การเสนอไม่ได้แสดงถึงการบูรณาการ ระหว่างข้อมูลหรือ แนวคิดหลักในเรื่องนี้

- 3 = มีรายละเอียดมาก -มีรายละเอียดเพียงพอ ไม่มีข้อผิดพลาดหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจและแสดงถึงความเข้าใจ และบูรณาการแนวคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

