



WORLD-CLASS
STANDARD SCHOOL



กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
**SCI
TECH**
โรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23101

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง การเกิดปฏิกริยาเคมี

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/3 อธิบายการเกิดปฏิกริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอม เมื่อเกิดปฏิกริยาเคมีโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับปฏิกริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกริยาเรียกว่า สารตั้งต้น และสารที่เกิดขึ้นใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเกิดปฏิกริยาเคมีได้ (K)
2. ระบุการเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดปฏิกริยาเคมีได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ปฏิกริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกริยาเรียกว่า สารตั้งต้น และสารที่เกิดขึ้นใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารตั้งต้นเนื่องจากการจัดเรียงอะตอมใหม่ของสารตั้งต้นขณะเกิดปฏิกริยา ซึ่งการเกิดปฏิกริยาเคมีสามารถสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของสาร การเกิดตะกอน การเกิดฟองแก๊ส การระเบิดหรือการเกิดประกายไฟ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ โดยการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้สารที่เกิดขึ้นมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนสังเกตภาพและให้นักเรียนระบุว่า การเปลี่ยนแปลงของสารในภาพใดเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี



1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารทำให้เกิดสารใหม่โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเรียกว่า สารตั้งต้น และสารที่เกิดขึ้นใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสมบัติแตกต่างไปจากสารตั้งต้น การเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของสาร การเกิดตะกอน การเกิดฟองแก๊ส การระเบิดหรือการเกิดประกายไฟ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (30 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี พร้อมกับให้ตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้

- บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงของสาร
- แผ่นกิจกรรมฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด 50 x 50 cm
- ใบงานที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

2.2 ครูชี้แจงรายละเอียดในการทำกิจกรรมที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนี้

- ให้นักเรียนพิจารณาบัตรภาพว่าภาพใดเกิดปฏิกิริยาเคมี แล้วนำมาติดที่แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดให้ถูกต้อง

2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม และสังเกตการทำงานของนักเรียนพร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

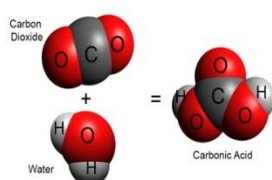
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (10 นาที)

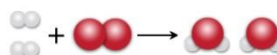
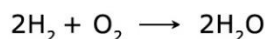
3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

3.2 ครูสรุปผลการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้ power point เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนี้

ปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเรียกว่า สารตั้งต้น และสารที่เกิดขึ้นใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากสารตั้งต้นเนื่องจากการจัดเรียงอะตอมใหม่ของสารตั้งต้นขณะเกิดปฏิกิริยา ซึ่งการเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของสาร การเกิดตะกอน การเกิดฟองแก๊ส การระเบิดหรือการเกิดประกายไฟ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้สารที่เกิดขึ้นมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม

โดยสารใหม่ที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม เช่น การเกิดสนิม การเผาไหม้ การเน่าเสียของอาหาร การเกิดฟองแก๊ส





ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติม โดยใช้ power point เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ดังนี้
ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ล้วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสาร หมายถึง การที่สารมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะ การละลาย การมีรูปร่างที่เปลี่ยนไป การแตกหัก หลังการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของสารยังคงเหมือนเดิม แต่สมบัติทางกายภาพบางอย่างอาจเปลี่ยนแปลงไป เช่น สถานะ รูปร่าง
2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีสารใหม่เกิดขึ้นที่มีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีเปลี่ยนไป เช่น การเกิดสนิม การเผาไหม้ การเน่าเสียของอาหาร การเกิดฟองแก๊ส เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูตรวจใบงานที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงานทำกิจกรรมที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี
สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
2. สื่อ power point เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. สื่อ power point เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร
4. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร
5. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงของสาร
 - แผ่นกิจกรรมฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด 50 x 50 cm

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี (K)	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร	- แบบประเมินใบงานที่ 1 - เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 1	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป

2. ระบุระบุการเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี (P)	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร	- แบบประเมินใบงานที่ 1 - เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 1	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบงานที่ 1

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

คำชี้แจง : จงอธิบายการเกิดปฏิกิริยาและพิจารณาภาพที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □
ที่เกิดปฏิกิริยาเคมี

1. ปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

2.

☐☐☐☐☐☐☐☐

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง การเขียนสมการเคมี

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/3 อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ

ว 2.1 ม.3/4 อธิบายกฎทรงมวล โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนได้เป็นสมการข้อความที่แสดงถึงจำนวนอะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังการทำปฏิกิริยาเคมีจะมีจำนวนเท่ากันและมวลรวมของสารตั้งต้นจะเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายปฏิกิริยาเคมีซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวลได้ (K)
2. เขียนสมการเคมีจากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

การเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนได้เป็นสมการข้อความที่แสดงถึงจำนวนอะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังการทำปฏิกิริยาเคมีจะมีจำนวนเท่ากัน อะตอมของสารแต่ละชนิดไม่สูญหายหรือเกิดขึ้นใหม่ แต่มีการจัดเรียงตัวกันใหม่ และมวลรวมของสารตั้งต้นจะเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนากับนักเรียนว่า “การเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้สารเกิดเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่งผลให้สารตั้งต้นเปลี่ยนแปลงและเกิดสารใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม โดยสารที่เกิดปฏิกิริยาสามารถสังเกตได้ดังนี้ มีตะกอนเกิดขึ้น เกิดฟองแก๊ส อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง สีเปลี่ยน ซึ่งนักเรียนรู้หรือไม่ ปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนเป็นสมการข้อความได้”

1.2 ครูให้นักเรียนดูภาพการเกิดสนิมของเหล็กพร้อมกับถามคำถาม ดังนี้



- เหล็กเกิดสนิมได้อย่างไร (นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของตนเองได้)

1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้ การเกิดสนิมของเหล็ก เป็นปฏิกิริยาระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจน ได้เป็นสนิม (เหล็ก น้ำ และออกซิเจนเป็นสารตั้งต้น ส่วนสนิมของเหล็กเป็นผลิตภัณฑ์)

1.4 ครูอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์ดังนี้

สารตั้งต้น → ผลิตภัณฑ์

- หากมีสารตั้งต้นมากกว่าหนึ่งชนิดให้ใช้เครื่องหมายบวกคั่นระหว่างสารแต่ละสารและถ้าผลิตภัณฑ์มีมากกว่าหนึ่งชนิดให้ใช้เครื่องหมายบวกคั่นระหว่างสารแต่ละชนิดเช่นกัน

สารตั้งต้น A + สารตั้งต้น B → ผลิตภัณฑ์ C + ผลิตภัณฑ์ D

- ประโยคสัญลักษณ์ที่แทนปฏิกิริยาที่แสดงการทำปฏิกิริยาของสารตั้งต้นและเกิดผลิตภัณฑ์ ดังกล่าวเรียกว่าสมการ เช่น ปฏิกิริยาระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ เขียนแทนด้วยสมการข้อความ ดังนี้ เหล็ก + น้ำ + ออกซิเจน → สนิมของเหล็ก

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนศึกษาหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.3 เล่ม 2 เกี่ยวกับการเขียนสมการเคมี แล้วร่วมกันอธิบายการเขียนสมการเคมีให้เพื่อนเข้าใจ

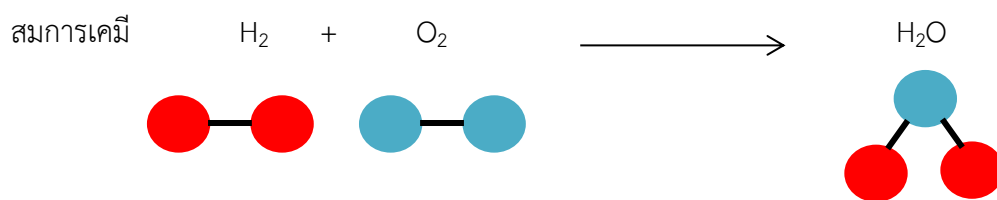
2.2 ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 คน ออกมาเขียนขั้นตอนการเขียนสมการเคมีครูเขียนสมการเคมีปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนได้น้ำเป็นผลิตภัณฑ์ไว้บนกระดาน

2.3 ครูให้ตัวแทนออกมาจับอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมที่ 2 การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอม ดังนี้ ดินน้ำมัน 2 สี สีหนึ่ง 8 ลูก อีกสีหนึ่ง 4 ลูก โดยใช้ดินน้ำมันทั้ง 2 สี แทนอะตอมของไฮโดรเจน และแทนอะตอมของออกซิเจน จากนั้นให้แบบจำลองอะตอม ปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนได้น้ำเป็นผลิตภัณฑ์ที่เขียนไว้บนกระดาน

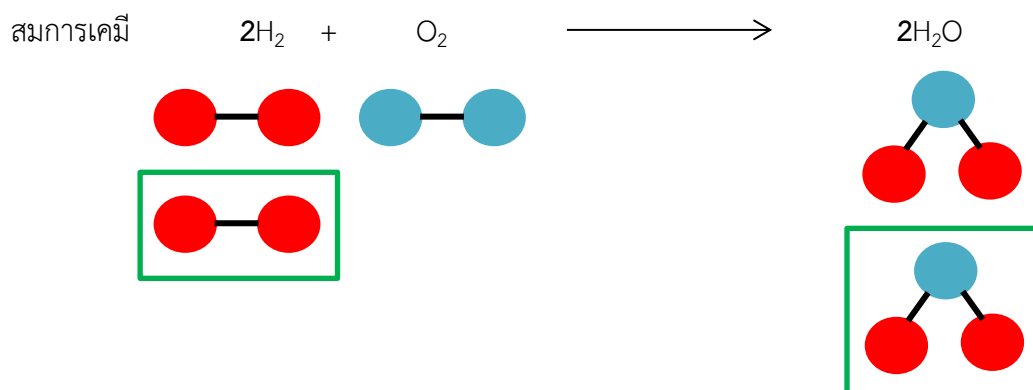
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 2 การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอม

3.2 ครูสรุปผลการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้ power point เรื่อง สมการเคมี ดังนี้



“จะเห็นว่า อะตอมของสารตั้งต้นก่อนเกิดปฏิกิริยาไม่เท่ากับจำนวนอะตอมของผลิตภัณฑ์หลังเกิดปฏิกิริยา ดังนั้น หากครูเพิ่มน้ำอีกโมเลกุลหนึ่งเข้าไป อะตอมของออกซิเจนก่อนเกิดปฏิกิริยาจะเท่ากับอะตอมของออกซิเจนหลังเกิดปฏิกิริยา และไฮโดรเจนอะตอมของสารตั้งต้นจะน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ ดังนั้น หลังเพิ่มโมเลกุลน้ำแล้ว จึงต้องเพิ่มโมเลกุลของแก๊สไฮโดรเจนด้วย จึงเขียนได้เป็นสมการข้อความ ดังนี้”



ดังนั้น จำนวนอะตอมของสารตั้งต้นก่อนทำปฏิกิริยาจะเท่ากับจำนวนอะตอมของสารผลิตภัณฑ์ เป็นไปตามกฎทรงมวล

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “จากกฎทรงมวลนักเรียนจึงต้องทำให้จำนวนอะตอมรวมของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เท่ากัน จึงต้องทำการดุลสมการเคมี โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- ทำจำนวนอะตอมของธาตุต่าง ๆ ในโมเลกุลใหญ่ที่สุดให้เท่ากันก่อน หลังจากนั้นจึงค่อยพิจารณาอะตอมของธาตุที่เล็กลง ตามลำดับ

- หากปฏิกิริยามีกลุ่มอะตอมหรือโมเลกุลให้ดุลจำนวนอะตอมของสารที่เป็นกลุ่มก่อน จากนั้นค่อยดุลธาตุอิสระ

- วางสัมประสิทธิ์หน้าสมการเคมีหรือตัวเลขไว้หน้าอะตอมหรือโมเลกุล แล้วนับจำนวนแต่ละข้างให้เท่ากัน

- บางกรณีอาจจะต้องทำจำนวนอะตอมของธาตุทั้ง 2 ข้างของสมการให้เป็นเลขคู่ก่อน เพื่อจะได้ดุลสมการได้สะดวก

3.4 ครูอธิบายต่อไปว่า “นอกจากจำนวนอะตอมแล้ว มวลของสารก่อนทำปฏิกิริยาจะเท่ากับมวลของสารหลังทำปฏิกิริยา”

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (15 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมว่า ในการเขียนสมการเคมีนักเรียนควรมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการละลายน้ำของสาร โดยสารประกอบบางชนิดละลายน้ำได้ บางชนิดละลายน้ำไม่ได้ การละลายน้ำของสารเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของสาร ซึ่งมีแนวทางการพิจารณา ดังนี้

- สารประกอบที่ประกอบด้วยไอออน Na^+ , K^+ , NH_4^+ ทั้งหมดสามารถละลายในน้ำ
- สารประกอบไนเตรต (NO_3^-) และอะซิเตต (CH_3COO^-) ทั้งหมดสามารถละลายในน้ำ
- สารประกอบคลอไรด์ (Cl^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ส่วนใหญ่สามารถละลายในน้ำ ยกเว้นสารต่อไปนี้ AgCl , PbCl_2 , Hg_2Cl_2 , BaSO_4 , PbSO_4 และ CaSO_4
- สารประกอบคาร์บอเนต (CO_3^{2-}) ฟอสเฟต (PO_4^{3-}) ซัลไฟด์ (S^{2-}) และไฮดรอกไซด์ (OH^-) ส่วนใหญ่ไม่สามารถละลายในน้ำได้ ยกเว้นสารต่อไปนี้ LiOH , NaOH , KOH , $\text{NH}_3(\text{aq})$, Na_2HPO_4 และ NaH_2PO_4 โดยสารที่ละลายน้ำได้จะอยู่ในสถานะสารละลาย (aq) หากไม่ละลายน้ำจะอยู่ในสถานะของแข็ง (s)”

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเคมี ลงสมุดประจำตัว

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
2. สื่อ power point เรื่อง สมการเคมี
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเคมี
4. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - ดินน้ำมัน 2 สี สีหนึ่ง 8 ลูก อีกสีหนึ่ง 4 ลูก

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายปฏิกิริยาเคมีซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวลได้ (K)	ใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเคมี	- แบบประเมินใบงานที่ 2 - เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 2	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. เขียนสมการเคมีจากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้ (P)	ใบงานที่ 2 เรื่อง สมการเคมี	- แบบประเมินใบงานที่ 2 - เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 2	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

ใบงานที่ 2

เรื่อง สมการเคมี

คำชี้แจง : จงเขียนสมการเคมีให้ถูกต้อง

1. ปฏิกิริยาระหว่างแผ่นโลหะแมกนีเซียม (Mg) กับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl_2) และแก๊สไฮโดรเจน (H_2)
.....
2. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H_2) กับแก๊สออกซิเจน (O_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำ
.....
3. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) กับสารละลายเลด (II) ไนเตรต ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) กับเลด (II) ไอโอไดด์ (PbI_2)
.....
4. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซเดียมไนเตรต (NaNO_3) กับสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) และแมกนีเซียมไนเตรต (MgNO_3)
.....
5. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H_2) กับแก๊สซัลเฟอร์ (S_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สไข่เน่า หรือแก๊สไฮโดรเจน ไดออกไซด์ (H_2S)
.....

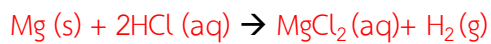
เฉลย

ใบงานที่ 2

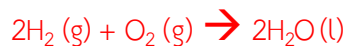
เรื่อง สมการเคมี

คำชี้แจง : จงเขียนสมการเคมีให้ถูกต้อง

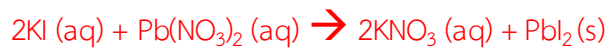
1. ปฏิกิริยาระหว่างแผ่นโลหะแมกนีเซียม (Mg) กับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl_2) และแก๊สไฮโดรเจน (H_2)



2. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H_2) กับแก๊สออกซิเจน (O_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำ



3. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) กับสารละลายเลด (II) ไนเตรต ($\text{Pb(NO}_3)_2$) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) กับเลด (II) ไอโอไดด์ (PbI_2)



4. ปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซเดียมไนเตรต (NaNO_3) กับสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) และแมกนีเซียมไนเตรต (MgNO_3)



5. ปฏิกิริยาระหว่างแก๊สไฮโดรเจน (H_2) กับแก๊สซัลเฟอร์ (S_2) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สไข่เน่า หรือแก๊สไฮโดรเจนไดออกไซด์ (H_2S)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง ประเภทของปฏิกริยาเคมี

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/5 วิเคราะห์ปฏิกริยาดูดความร้อน และปฏิกริยาคายความร้อน จากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกริยา

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ เรียกว่า ปฏิกริยาดูดความร้อน และปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อม เรียกว่า ปฏิกริยาคายความร้อน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายปฏิกริยาดูดและคายความร้อนได้ (K)
2. วิเคราะห์ประเภทของปฏิกริยาเคมีจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกริยาเคมีได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ปฏิกริยาเคมีแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ หรือปฏิกริยาที่ระบบดูดพลังงานความร้อนเข้าไปสลายพันธะมากกว่าคายพลังงานความร้อนออกมาเพื่อสร้างพันธะ สารตั้งต้นมีพลังงานต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ ทำให้สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิลดลงเรียกว่า ปฏิกริยาดูดความร้อน และปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อม หรือปฏิกริยาที่ระบบดูดพลังงานความร้อนเข้าไปสลายพันธะน้อยกว่าคายพลังงานความร้อนออกมาเพื่อสร้างพันธะสารตั้งต้นมีพลังงานสูงกว่าผลิตภัณฑ์ จึงปล่อยพลังงานความร้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรียกว่า ปฏิกริยาคายความร้อน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)

2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต, การวัด, การทดลอง, การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนี้
เมื่อเกิดการเกิดปฏิกิริยาเคมีอะตอมของสารตั้งต้นจะจัดเตรียมตัวใหม่ได้เป็นผลิตภัณฑ์ ไม่มีอะตอมสูญหายหรือเกิดขึ้นใหม่ มวลรวมของสารก่อนเกิดปฏิกิริยาจะเท่ากับมวลรวมของสารหลังเกิดปฏิกิริยา

1.2 ครูถามนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- การเกิดปฏิกิริยาเคมีเกี่ยวข้องกับความร้อนหรือไม่ (นักเรียนสามารถตอบได้ตามความเข้าใจของตนเอง)
- ขณะที่เราจุดไฟต้มน้ำหรือประกอบอาหาร เราจะรู้สึกร้อน นักเรียนทราบหรือไม่ว่าไฟซึ่งเป็น การเกิดปฏิกิริยาเคมีชนิดหนึ่ง เมื่อเกิดขึ้นแล้วทำไมร้อน (นักเรียนสามารถตอบได้ตามความเข้าใจของตนเอง)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 3 การถ่ายโอนความร้อนของปฏิกิริยาเคมี

2.2 ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 12) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การถ่ายโอนความร้อนของปฏิกิริยาเคมี)
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (เปรียบเทียบอุณหภูมิก่อนและหลังปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กับสารละลายกรดแอซีติก และปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กับสารละลายกรดแอซีติก)
- ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง (ระวังการสัมผัสสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในกรณีที่สัมผัสสารละลายดังกล่าว ให้ปล่อยน้ำปริมาณมากไหลผ่านบริเวณที่สัมผัส)
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะของสารที่ใช้ในกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงของสารและอุณหภูมิก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมี)

2.3 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองเอง และสังเกตการทำงาน of นักเรียน พร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียน มีคำถาม พร้อมกับตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงสมุดประจำตัว

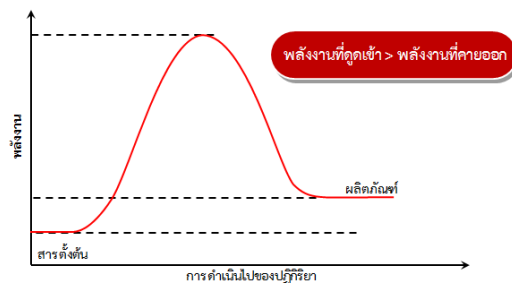
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 3 การถ่ายโอนความร้อนของปฏิกิริยาเคมี

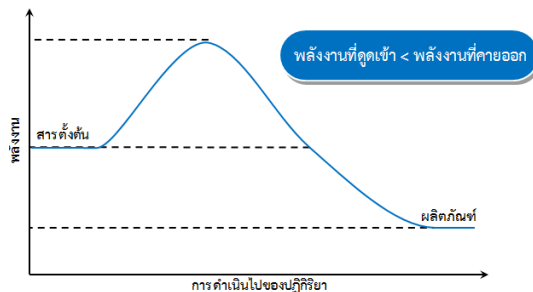
3.2 ครูสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี จะมีการถ่ายโอนความร้อนเกิดขึ้น ซึ่งการถ่ายโอนความร้อนนี้มีทั้งแบบที่ทำให้อุณหภูมิของสารเพิ่มขึ้นและแบบที่ทำให้อุณหภูมิของสารลดลง

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้ power point เรื่อง ประเภทของปฏิกิริยาเคมี ดังนี้

1. ปฏิกิริยาคูดความร้อน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบ หรือปฏิกิริยาที่ระบบดูดพลังงานความร้อนเข้าไปสลายพันธะมากกว่าคายพลังงานความร้อนออกมาเพื่อสร้างพันธะ สารตั้งต้นมีพลังงานต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ ทำให้สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิลดลง



2. ปฏิกิริยาคายความร้อน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อม หรือปฏิกิริยาที่ระบบคายพลังงานความร้อนเข้าไปสลายพันธะน้อยกว่าคายพลังงานความร้อนออกมาเพื่อสร้างพันธะ สารตั้งต้นมีพลังงานสูงกว่าผลิตภัณฑ์ จึงปล่อยพลังงานความร้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิสูงขึ้น



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (15 นาที)

4.1 ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้

1. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงความร้อนของปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดแอสติกกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ อะไรคือระบบ อะไรคือสิ่งแวดล้อม และมีการถ่ายโอนความร้อนอย่างไร

(แนวคำตอบ ระบบ ในที่นี้คือสารตั้งต้น ได้แก่ กรดแอสติกและโซเดียมไฮดรอกไซด์ และผลิตภัณฑ์ ได้แก่ โซเดียมแอสเตตและน้ำ ส่วนภาชนะ เทอร์มอมิเตอร์ ผู้ทำการทดลองเป็นสิ่งแวดล้อม เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมีการถ่ายโอนความร้อนจากสารเข้าสู่มือ ทำให้เมื่อสัมผัสภาชนะจะรู้สึกร้อน หรือการถ่ายโอนความร้อนจากสารสู่เทอร์มอมิเตอร์ ทำให้อุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มอมิเตอร์มีค่าเพิ่มขึ้น)

2. เมื่อใช้มือจับภาชนะที่มีแอมโมเนียมคลอไรด์ผสมกับปูนขาวจะรู้สึกเย็น นักเรียนคิดว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาดูดหรือคายความร้อน เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน เนื่องจากมีการถ่ายโอนความร้อนจากมือเข้าสู่สาร ทำให้รู้สึกเย็น)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของปฏิกิริยาเคมี

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงานทำกิจกรรมที่ 3 การถ่ายโอนความร้อนของปฏิกิริยาเคมี

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
2. สื่อ power point เรื่อง ประเภทของปฏิกิริยาเคมี
3. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - สารละลายกรดแอสติกหรือน้ำส้มสายชู
 - สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือสารละลายโซดาไฟ
 - ปีกเกอร์ขนาด 50 cm^3
 - หลอดทดลองขนาดกลาง
 - ที่วางหลอดทดลอง
 - กระจกตวงขนาด 25 cm^3
 - เทอร์มอมิเตอร์
 - ช้อนตักสารเบอร์สอง
 - ถุงมือยาง

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายปฏิกิริยาดูดและคายความร้อนได้ (K)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของปฏิกิริยาเคมี	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. วิเคราะห์ประเภทของปฏิกิริยาเคมีจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยาเคมีได้ (P)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของปฏิกิริยาเคมี	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง ปฏิกิริยาของกรดและเบส

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/6 อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาของกรดกับเบส โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

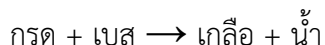
จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายปฏิกิริยาของกรดกับเบสได้ (K)
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

การเกิดปฏิกิริยาเคมีของกรดกับเบส (acid-base reaction) จะทำให้สารละลายที่ได้มีความเป็นกรด-เบสลดลงเมื่อเทียบกับสารตั้งต้นปฏิกิริยานี้ส่วนใหญ่จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารประกอบประเภทเกลือและน้ำ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ดังนี้



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนตอบคำถามทบทวนความรู้ก่อนเรียน หน้า 16 ดังนี้
เขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- ☐ 1. สารที่เข้าทำปฏิกิริยาเคมีเป็นสารตั้งต้น ส่วนสารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีเป็นผลิตภัณฑ์
- ☐ 2. อะตอมของสารตั้งต้นจะไม่สูญหายไประหว่างการเกิดปฏิกิริยาเคมี แต่อะตอมจะจัดเรียงตัวเปลี่ยนไปเกิดเป็นสารใหม่
- ☐ 3. ปฏิกิริยาเคมีที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบจัดเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน

- 1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของคำถามทบทวนความรู้ก่อนเรียน

1.3 ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับปฏิกิริยาปรับตัวโดยให้นักเรียน ยกตัวอย่างปฏิกิริยาที่พบในชีวิตประจำวัน (นักเรียนสามารถตอบได้อย่างอิสระตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ) และให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร โดยอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้า 16

1.4 ครูถามนักเรียนโดยใช้คำถามว่า ทราบหรือไม่ว่าแมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ในยาลดกรด ช่วยลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหารได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (30 นาที)

- 2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 4 ปฏิกิริยาของกรดกับเบส

2.2 ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 17) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ปฏิกิริยาของกรดกับเบส)

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สังเกตลักษณะสารแต่ละชนิด จากนั้นใช้กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายกรดแอสติกและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากนั้นรินสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในสารละลายกรดแอสติก สังเกตลักษณะสารและตรวจสอบค่าพีเอชของสารละลายที่ได้ด้วยกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ และเปรียบเทียบกับค่าพีเอชของสารตั้งต้น)

- ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง (ระวังการสัมผัสสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในกรณีสัมผัสสารละลายดังกล่าว ให้ปล่อยน้ำปริมาณมากไหลผ่านบริเวณที่สัมผัส)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สีของกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ และค่าพีเอชของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์)

2.3 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองเอง และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียน มีคำถาม พร้อมกับตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงสมุดประจำตัว

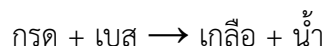
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (15 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 4 ปฏิริยาของกรดกับเบส

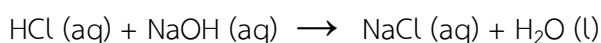
3.2 ครูสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อเติมสารละลายกรดลงในสารละลายเบส จะพบว่าสารละลายที่ได้มีค่าพีเอชเปลี่ยนแปลงไป โดยมีค่าพีเอชสูงกว่าสารละลายกรดที่เป็นสารตั้งต้น หรือมีความเป็นกรดลดลง และมีค่าพีเอชต่ำกว่าสารละลายเบสที่เป็นสารตั้งต้น หรือมีความเป็นเบสลดลง

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้ power point เรื่อง ปฏิริยาของกรดกับเบส ดังนี้

การเกิดปฏิกิริยาเคมีของกรดกับเบส (acid-base reaction) จะทำให้สารละลายที่ได้มีความเป็นกรด-เบสลดลงเมื่อเทียบกับสารตั้งต้นปฏิกิริยานี้ส่วนใหญ่จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารประกอบประเภทเกลือและน้ำ ถ้าเกลือที่เกิดขึ้นละลายในน้ำได้น้อยหรือไม่ละลาย จะเห็นเป็นตะกอน ถ้าเกลือที่เกิดขึ้นละลายได้ดีในน้ำ จะเห็นเป็นสารละลายใส ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ดังนี้



ตัวอย่างเช่น ปฏิกิริยาระหว่างกรดไฮโดรคลอริกกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมคลอไรด์และน้ำ



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (5 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของเกิดปฏิกิริยาเคมีของกรดกับเบสในชีวิตประจำวัน ดังนี้

เราสามารถนำความรู้เรื่องปฏิกิริยาเคมีของกรดกับเบสไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น ในกรณีที่กระเพาะอาหารมีกรดในปริมาณมากเกินไปต้องกินยาลดกรด ซึ่งมีสมบัติเป็นเบสเพื่อช่วยทำปฏิกิริยากับกรดทำให้กรดลดลง ในกรณีของดินเปรี้ยวซึ่งเป็นดินที่มีความเป็นกรดมากเกินไปไม่เหมาะสมกับการเพาะปลูก การเติมปูนขาวที่มีสมบัติเป็นเบสจะช่วยลดความเป็นกรดในดินได้

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ปฏิริยาของกรดกับเบส

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงานทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
2. สื่อ power point เรื่อง ปฏิกริยาของกรดกับเบส
3. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือสารละลายโซดาไฟ
 - สารละลายกรดแอซิดิกหรือน้ำส้มสายชู
 - กระบอกตวงขนาด 10 cm³
 - หลอดทดลองขนาดใหญ่
 - ที่วางหลอดทดลอง
 - กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
 - แท่งแก้วคน
 - กระดาษนาฬิกา
 - แว่นตานิรภัย เท่าจำนวนนักเรียนในกลุ่ม
 - ถังมีย่าง

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายปฏิกริยาของกรดกับเบสได้ (K)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ปฏิกริยาของกรดกับเบส	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกริยาของกรดกับเบสได้ (P)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ปฏิกริยาของกรดกับเบส	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/6 อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว **สาระสำคัญ**

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะได้ (K)
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ เมื่อกรดทำปฏิกิริยากับโลหะ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับโลหะ เขียนแทนได้ด้วยสมการดังนี้



ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ เมื่อเบสทำปฏิกิริยากับโลหะได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน ปฏิกิริยาระหว่างเบสกับโลหะ เขียนแทนได้ด้วยสมการดังนี้



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)

3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (10 นาที)

1.1 ครูนำเข้าบทเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เพราะเหตุใดสารปรุงรสที่มีคุณสมบัติเป็นกรด เช่น น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว จึงควรบรรจุในภาชนะที่เป็นแก้ว และหลีกเลี่ยงการบรรจุในภาชนะที่เป็นโลหะ โดยสุ่มนักเรียนให้ออกมาเขียนหน้ากระดาน (เนื่องจากสารปรุงรสที่มีคุณสมบัติเป็นกรดสามารถกัดกร่อนโลหะทำให้มีการปนเปื้อนโลหะในอาหารได้)

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ ดังนี้ การที่กรดกัดกร่อนโลหะ เนื่องจากกรดและโลหะทำปฏิกิริยากัน นอกจากนี้ยังมีปฏิกิริยาเบสกับโลหะ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (70 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 5 ปฏิบัติของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ

2.2 ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินการกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 20) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเปลี่ยนแปลงขณะที่กรดทำปฏิกิริยากับโลหะ และขณะที่เบสทำปฏิกิริยากับโลหะ)

- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ขีดโลหะที่ต้องการทดสอบ แล้วใส่ลงในหลอดทดลองแต่ละหลอด รินสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลงไปจนท่วมโลหะ สังเกตการเปลี่ยนแปลง ทำการทดสอบเช่นเดิม แต่เปลี่ยนจากสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเป็นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์)

- ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง (ระวังการสัมผัสสารละลายกรดไฮโดรคลอริกหรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในกรณีที่สัมผัสสารละลายดังกล่าว ให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดในปริมาณมาก ขณะเกิดปฏิกิริยา ไม่ควรสังเกตในระยะใกล้เกินไป เนื่องจากบางปฏิกิริยาอาจมีความร้อนเกิดขึ้น)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (ข้อมูลจากการสังเกตลักษณะของโลหะและการเปลี่ยนแปลงของโลหะแต่ละชนิดเมื่อทำปฏิกิริยากับกรดและเบส)

2.3 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองเอง และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียน มีคำถาม พร้อมกับตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงสมุดประจำตัว

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 5 ปฏิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ

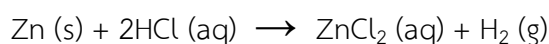
3.2 ครูสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลงในโลหะต่าง ๆ พบว่า สังกะสีและตะปูเหล็กจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นทันทีในปริมาณมากและกร่อนเร็ว ส่วนอะลูมิเนียมจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นเล็กน้อยและเกิดช้า เมื่อเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ลงในโลหะต่าง ๆ พบว่าอะลูมิเนียมจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นทันทีในปริมาณมาก และกร่อนเร็ว สังกะสีจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นเล็กน้อยและเกิดช้า ส่วนตะปูเหล็กไม่พบการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าทั้งกรดและเบสต่างก็ทำปฏิริยากับโลหะบางชนิดได้ และมีผลิตภัณฑ์ที่เป็นแก๊สเกิดขึ้น

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้ power point เรื่อง ปฏิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ ดังนี้

1. ปฏิริยาของกรดกับโลหะ เมื่อกรดทำปฏิริยากับโลหะ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน ปฏิริยาระหว่างกรดกับโลหะ เขียนแทนได้ด้วยสมการดังนี้



ตัวอย่างเช่น ปฏิริยาระหว่าง สังกะสีกับกรดไฮโดรคลอริก ได้ผลิตภัณฑ์เป็นซิงค์คลอไรด์และแก๊สไฮโดรเจน

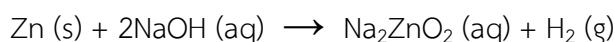


ผลของปฏิริยาระหว่างกรดกับโลหะทำให้เกิดการผุกร่อนของโลหะ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่วัสดุ เช่น การผุกร่อนของหลังคาสังกะสีเมื่อทำปฏิริยากับน้ำฝนที่มีสมบัติเป็นกรด การกัดกร่อนตะกั่วเนื่องจากสารละลายกรดซัลฟิวริกในแบตเตอรี่

2. ปฏิริยาของเบสกับโลหะ เมื่อเบสทำปฏิริยากับโลหะได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน ปฏิริยาระหว่างเบสกับโลหะ เขียนแทนได้ด้วยสมการดังนี้



ตัวอย่างเช่น ปฏิริยาระหว่างสังกะสีกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโซเดียมซิงค์เคต และแก๊สไฮโดรเจน



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (15 นาที)

4.1 ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้

- ถ้านำน้ำส้มสายชูใส่ในภาชนะที่ทำจากอะลูมิเนียม นักเรียนคิดว่าเหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ ไม่เหมาะสม เพราะน้ำส้มสายชูคือสารละลายกรดแอซิดิก มีสมบัติเป็นกรด สามารถกัดกร่อนอะลูมิเนียมซึ่งเป็นโลหะได้)

- ในบางพื้นที่มีการบรรจุลูกโป่งด้วยแก๊สที่ได้จากปฏิริยาของเบสกับอะลูมิเนียม นักเรียนคิดว่าแก๊สที่ได้เป็นแก๊สชนิดใด และการบรรจุแก๊สดังกล่าวในลูกโป่งมีอันตรายหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ แก๊สที่ได้จาก

ปฏิกิริยาดังกล่าวคือแก๊สไฮโดรเจน การบรรจุแก๊สชนิดนี้ในลูกโป่งอาจทำให้เกิดอันตรายถ้านำไปใกล้เปลวไฟ ซึ่งจะทำให้ลูกโป่งระเบิดได้ เนื่องจากแก๊สไฮโดรเจนติดไฟ)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงานทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
2. สื่อ power point เรื่อง ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ
3. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - สารละลายกรดไฮโดรคลอริกหรือสารละลายกรดเกลือ - ที่วางหลอดทดลอง
 - สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือสารละลายโซดาไฟ - ปากคีบ
 - แผ่นสังกะสี - กรรไกร
 - แผ่นอะลูมิเนียม - กระดาษทราย
 - ตะปูเหล็ก - แวนตานิรภัย
 - หลอดทดลองขนาดใหญ่ - ถังมียา

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะได้ (K)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะได้ (P)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง ปฏิริยาการเกิดสนิมเหล็ก

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/6 อธิบายปฏิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิริยาของกรดกับเบส และปฏิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิริยาดังกล่าว

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดปฏิริยาของกรดกับโลหะและเบสกับโลหะ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

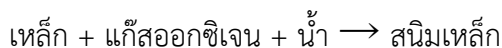
จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายปฏิริยาการเกิดสนิมของเหล็กได้ (K)
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิริยาการเกิดสนิมของเหล็กได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ปฏิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก เกิดขึ้นเมื่อเหล็ก น้ำ และแก๊สออกซิเจนทำปฏิริยากันจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมเหล็ก ซึ่งเป็นของแข็ง สีน้ำตาลแดง ปฏิริยาเคมีนี้เรียกว่า การเกิดสนิมเหล็ก (rusting) ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้เหล็กผุกร่อน ปฏิริยาการเกิดสนิมเหล็กเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ดังนี้



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (10 นาที)

- 1.1 ครูนำเข้าบทเรียนโดยถามนักเรียน ดังนี้
 - ในชีวิตประจำวัน เราเคยพบเห็นสนิมอยู่ที่ใดบ้าง
- 1.2 ครูนำตะปูหรือเหล็กที่มีสนิม ให้นักเรียนสังเกตและพิจารณา โดยครูถามนักเรียนและให้นักเรียนไปเขียนคำตอบลงหน้ากระดาน ดังนี้
 - การเกิดสนิมเหล็กที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวันเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนสามารถเขียนตอบได้ตามความเข้าใจของตนเอง)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

- 2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 6 ปฏิบัติการเกิดสนิมของเหล็ก
- 2.2 ครูให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินการกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 24) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้
 - กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเกิดสนิมเหล็ก)
 - วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ขัดตะปูเหล็กด้วยกระดาษทราย ใส่ตะปูเหล็กลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1 และ 2 หลอดละ 1 ตัว เติมน้ำในหลอดที่ 1 ใส่สำลีให้อยู่เหนือตะปูแล้วเติมแคลเซียมคลอไรด์เพื่อดูความขึ้นลงบนสำลี ในหลอดที่ 2 แล้วปิดด้วยจุกยาง เติมน้ำลงในหลอดที่ 3 แล้วต้มให้เดือด ใส่ตะปูเหล็ก เติมน้ำมันพืชและปิดด้วยจุกยาง ตั้งหลอดทดลองทั้ง 3 ไว้ สังเกตและบันทึกผลทุกวัน เป็นเวลา 2-3 วัน)
 - ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง (ใช้ความระมัดระวังขณะหยิบจับอุปกรณ์ขณะที่ยังร้อน)
 - นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตและบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของตะปูในหลอดทดลองทั้ง 3 หลอด ทุกวัน เป็นเวลา 2-3 วัน)

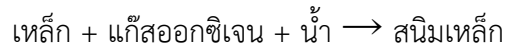
2.3 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองเอง และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียน มีคำถาม พร้อมกับตอบคำถามท้ายกิจกรรมลงสมุดประจำตัว

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

- 3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 6 ปฏิบัติการเกิดสนิมของเหล็ก
- 3.2 ครูสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อตะปูเหล็กทำปฏิกิริยากับน้ำและแก๊สออกซิเจนจะเกิดสนิมเหล็ก ซึ่งมีลักษณะเป็นของแข็งสีน้ำตาลแดง

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้ power point เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ดังนี้

เมื่อเหล็ก น้ำ และแก๊สออกซิเจนทำปฏิกิริยากันจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมเหล็ก ซึ่งเป็นของแข็ง สีน้ำตาลแดง ปฏิกิริยาเคมีนี้เรียกว่า การเกิดสนิมเหล็ก (rusting) ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้เหล็กผุกร่อน ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็กเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ดังนี้



เขียนสมการเคมีได้ ดังนี้ $4\text{Fe (s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O (s)}$

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (20 นาที)

4.1 ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการเกิดสนิม ดังนี้

- ถ้านำตะปูเหล็กวางไว้ในบริเวณที่ไม่มีแก๊สออกซิเจน ตะปูเหล็กจะเกิดสนิมหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ ไม่เกิดสนิม เพราะขาดแก๊สออกซิเจนซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดสนิม)

- ถ้าเหล็กในโครงสร้างอาคารมีสนิมเกิดขึ้น จะส่งผลเสียต่ออาคารอย่างไร (แนวคำตอบ ถ้าเหล็กในโครงสร้างอาคารมีสนิมเกิดขึ้น จะทำให้เหล็กผุกร่อน และทำให้ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารลดลง)

- เราจะมีการป้องกันสนิมได้อย่างไร (ทาสีบนผิวของวัสดุ เคลือบผิววัสดุด้วยน้ำมัน)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงานทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
- สื่อ power point เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก
- อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - ตะปูเหล็ก
 - น้ำ
 - หลอดทดลองขนาดใหญ่
 - คีมคีบหลอดทดลอง
 - ที่วางหลอดทดลอง
 - จุกยางเบอร์สิบ
 - ช้อนตักสาร
 - สำลี
 - กระดาษทราย
 - ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม
 - น้ำมันพืช
 - แคลเซียมคลอไรด์

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็กได้ (K)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็กได้ (P)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิบัติเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง ปฏิบัติการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/6 อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (K)
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารกับออกซิเจน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ การเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ การเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานรวมทั้งเกิดเขม่าควัน

การเกิดฝนกรด เป็นปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำฝนกับออกไซด์ของไนโตรเจน หรือออกไซด์ของซัลเฟอร์ ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด

การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลกลูโคสและแก๊สออกซิเจน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการสนทนาเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยาการเกิดฝนกรด การเกิดปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งปฏิกิริยาเหล่านี้ นักเรียนพอเรียนมาบ้างแล้วทั้งสิ้น

- 1.2 ครูให้นักเรียนดูวิดีโอทัศน์ เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน



ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (50 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 7 ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง

2.2 ครูให้นักเรียนสืบค้นและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง พร้อมกับเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีดังกล่าว ลงในกระดาษปฐพีพร้อมตกแต่งให้สวยงาม โดยสามารถสืบค้นในหนังสือเรียนหรือใช้ Smartphone ในการสืบค้นได้

- 2.3 ครูสังเกต การทำกิจกรรมของนักเรียนพร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (30 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 7 ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง

- 3.2 ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

- ปฏิกิริยาการเผาไหม้แบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท (แนวตอบ : 2 ประเภท คือ ปฏิกิริยาการเผาไหม้สมบูรณ์ และปฏิกิริยาการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์)

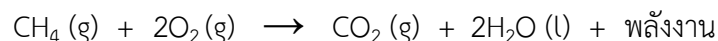
- ฝนกรดเกิดขึ้นได้อย่างไร (แนวตอบ : น้ำฝนรวมตัวกับออกไซด์ของไนโตรเจน หรือออกไซด์ของซัลเฟอร์ ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด)

- สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงคืออะไรบ้าง (แนวตอบ : สารตั้งต้น คือ คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำตาลกลูโคส แก๊สออกซิเจน และน้ำ)

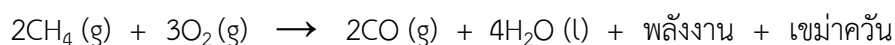
3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมจากการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน โดยใช้ power point เรื่อง ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง ดังนี้

1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารกับแก๊สออกซิเจน สารที่เกิดปฏิกิริยาเผาไหม้ ส่วนใหญ่เป็นสารที่มีธาตุคาร์บอน และไฮโดรเจน เป็นองค์ประกอบ เช่น ก๊าซมีเทน แก๊สโพรเพน บิวเทน ปฏิกิริยาการเผาไหม้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ เกิดขึ้นเมื่อการเผาไหม้มีปริมาณแก๊สออกซิเจนมากเพียงพอ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้ำและพลังงาน เช่นการเผาไหม้แก๊สมีเทนในสภาวะที่มีแก๊สออกซิเจนเพียงพอ ดังสมการ

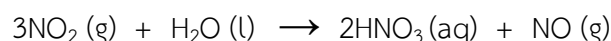


2. ปฏิกิริยาการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ เกิดขึ้นเมื่อการเผาไหม้มีปริมาณแก๊สออกซิเจนที่เข้าไปทำปฏิกิริยาไม่เพียงพอ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานรวมทั้งเกิดเขม่าควัน เช่นการเผาไหม้แก๊สมีเทนในสภาวะที่มีแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอ ดังสมการ

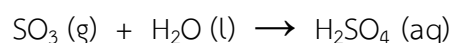
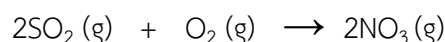


2. การเกิดฝนกรด เป็นปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำฝนกับออกไซด์ของไนโตรเจน หรือออกไซด์ของซัลเฟอร์ ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด

- ฝนกรดที่เกิดจากออกไซด์ของไนโตรเจน เช่น แก๊สไนตริกออกไซด์ (NO) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) แก๊สไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ทำให้เกิดกรดไนตริก (HNO₃) ดังตัวอย่าง



- ฝนกรดที่เกิดจากออกไซด์ของซัลเฟอร์ เช่น แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) แก๊สซัลเฟอร์ ไตรออกไซด์ (SO₃) ทำให้เกิดกรดซัลฟิวริก (H₂SO₄) ดังตัวอย่าง



3. การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลกลูโคสและแก๊สออกซิเจน โดยมีแสงช่วยในการเกิดปฏิกิริยาและมีคลอโรฟิลล์เป็นสารสีเขียวดูดกลืนแสง ดังสมการ



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (15 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกิริยาการเผาไหม้ และการสังเคราะห์ด้วยแสง ดังนี้

เขม่าควันจากการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์เป็นสาเหตุทำให้เกิดฝุ่นละออง PM 2.5 เกิดค่ามาตรฐานซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ที่สูดดมเข้าสู่ร่างกายเช่นเกิดโรคมะเร็งปอด

การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืชและสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด มีออร์แกเนลล์สำคัญคือ คลอโรพลาสต์ ซึ่งภายในมีคลอโรฟิลล์เป็นสารที่ทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงานแสง ปัจจัยสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงประกอบด้วยแสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และคลอโรฟิลล์ จะได้น้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจนเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งแก๊สออกซิเจนจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูตรวจกระดาษปฏีฟซึ่งเป็นชิ้นงานจากการทำกิจกรรมที่ 7 เรื่อง ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงานทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
2. สื่อ power point เรื่อง ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 1. กระดาษปฏีฟ
 2. ปากกาเคมี

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (K)	ตรวจกิจกรรมที่ 7 เรื่อง ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 7 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 7	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (P)	ตรวจกิจกรรมที่ 7 เรื่อง ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 7 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 7	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ปฏิกริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน

เวลา 22 ชั่วโมง

เรื่อง ประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมี

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางศรีสุภาพ ประพันธ์มิตร

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/5 ระบุประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน จากการสืบค้นข้อมูล

สาระสำคัญ
นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้
หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูลประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ก่อให้เกิดมลพิษ หากเผาไหม้แบบสมบูรณ์จะก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีสมบัติเป็นแก๊สเรือนกระจก ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน และการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ซึ่งเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ในสถานะที่มีแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอ จึงได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และเขม่าควัน ส่งผลให้เกิดมลพิษทางอากาศเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนว่า ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมีประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (นักเรียนสามารถเขียนตอบได้ตามความเข้าใจของตนเอง)

1.2 ครูนำภาพประกอบการสอนเกี่ยวกับผู้ได้รับความเสียหายจากสารเคมี เช่น ภาพแผลพุพองเมื่อผิวหนังโดนกรด ภาพสิ่งก่อสร้างที่ได้รับผลกระทบจากฝนกรดมาให้นักเรียนศึกษา รวมทั้งภาพผลิตภัณฑ์ เช่น สบู่ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากปฏิกริยาเคมี

1.3 ครูนำฉลากของผลิตภัณฑ์สารเคมี เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ มาให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับคำเตือนวิธีแก้ไขเบื้องต้นเมื่อได้รับอันตรายที่เป็นผลมาจากปฏิกริยาเคมี แล้วอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า “เคมีภัณฑ์มีทั้งประโยชน์และโทษ ดังนั้น นักเรียนจึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และหลีกเลี่ยงอันตรายจากปฏิกริยาเคมี รวมทั้งสามารถวางแผนทางการป้องกันได้จากอันตรายที่เกิดขึ้น”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนจับคู่กันเพื่อทำกิจกรรมที่ 8 ประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมี โดยนักเรียนสามารถศึกษาประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมีในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 เล่ม 2 หรือใช้ Smartphone ในสืบค้นเพื่อศึกษาข้อมูลได้

2.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันอภิปรายประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมีลงในกระดาษ A4 พร้อมกับตกแต่งให้สวยงาม

2.3 ครูสังเกต การทำกิจกรรมของนักเรียนพร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (25 นาที)

3.1 ครูสุ่มตัวแทน 2-3 คู่นำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 8 ประโยชน์และโทษของปฏิกริยาเคมี

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า “ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ก่อให้เกิดมลพิษ หากเผาไหม้แบบสมบูรณ์จะก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีสมบัติเป็นแก๊สเรือนกระจก ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน และการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ซึ่งเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ในสถานะที่มีแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอ จึงได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และเขม่าควัน ส่งผลให้เกิดมลพิษทางอากาศเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้น เราจึงต้องระมัดระวังผลจากปฏิกริยาเคมี ตลอดจนรู้จักวิธีป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งร่วมกันรณรงค์และปลูกจิตสำนึกให้คำนึงผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม”

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-7 คน แล้วครูกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีที่อาจเป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น ราวตากผ้าเกิดสนิม พื้นห้องน้ำสีกกร่อน หรือให้นักเรียนเลือกกำหนดปัญหาขึ้นเอง แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์แล้วนำความรู้ เรื่อง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา เช่น ราวตากผ้าเกิดสนิม ควรทาสีราวตากผ้าเพื่อเคลือบไม่ให้เกิดสนิม

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูตรวจชิ้นงานจากการทำกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงานทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 สสวท.
2. สื่อ power point เรื่อง ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด และการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้

1. กระดาษ A4

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ (K)	ตรวจกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 8 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 8	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. สืบค้นข้อมูลประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ (P)	ตรวจกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 8 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 8	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป