

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle : 5Es)
รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน

เล่มที่ 1 : เชื่อมโยงกับปฏิกิริยาเคมี

จัดทำโดย
นางจิรวรรณ ปานนูน
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (วังชมภูวิทยาคม)
องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์
กรมการปกครองส่วนท้องถิ่น
กระทรวงมหาดไทย

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle : 5Es) รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุด หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน เล่มที่ 1 เรื่อง พลังงานและปฏิกิริยาเคมี จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle : 5Es) ให้นักเรียนได้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle : 5Es) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน ที่จะนำชุดกิจกรรมนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี หากมีสิ่งใดในเอกสารเล่มนี้ผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำยินดีรับข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

จิรวรรณ โพธิ์ชัย

ผู้จัดทำ

สารบัญ



คำชี้แจง

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle : 5Es) หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 เล่ม ใช้เวลาทั้งหมด 21 ชั่วโมง ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงกับปฏิกิริยาเคมี	เวลา	3 ชั่วโมง
เล่มที่ 2 เรื่อง เชื้อเพลิงกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	เวลา	6 ชั่วโมง
เล่มที่ 3 เรื่อง แบตเตอรี่กับปฏิกิริยารีดอกซ์	เวลา	3 ชั่วโมง
เล่มที่ 4 เรื่อง สารกัมมันตรังสีกับปฏิกิริยานิวเคลียร์	เวลา	9 ชั่วโมง
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นเล่มที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงกับปฏิกิริยาเคมี ใช้เวลาในการสอน 3 ชั่วโมง
3. แต่ละเล่มของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ฯ จะประกอบด้วย
 - 3.1 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.3 บทบาทของนักเรียน
 - 3.4 ขั้นตอนการเรียนรู้
 - 3.5 ส่วนประกอบกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
 - 3.6 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.7 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.8 กิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.9 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.10 ภาคผนวก ได้แก่ กระดาษคำตอบ แนวการบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบบันทึกคะแนนการเรียนรู้

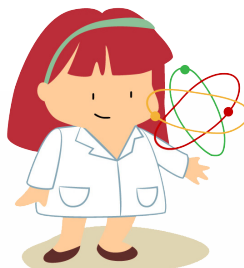


คำแนะนำสำหรับนักเรียน

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle : 5Es) หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังต่อไปนี้

1. รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากครูผู้สอน โดยนักเรียน 1 คน ต่อ 1 เล่ม
2. ศึกษาบทบาทของนักเรียน อ่านคำชี้แจง คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงกับปฏิกิริยาเคมี จำนวน 10 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน
5. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 5.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - 5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - 5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
 - 5.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - 5.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)
6. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ตรวจสอบแนวคำตอบจากภาคผนวก แล้วประเมินความรู้จากแบบทดสอบหลังเรียน เล่มที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงและปฏิกิริยาเคมี จำนวน 10 ข้อ
7. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มที่ 2 ต่อไป
8. ในการทำกิจกรรม หากนักเรียนมีข้อสงสัยให้ขอคำอธิบายหรือถามครูผู้สอน เพื่อร่วมกันสรุปข้อสงสัยนั้น ๆ





บทบาทของนักเรียน



กรณีไม่มีการแบ่งกลุ่ม

1. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่นขณะปฏิบัติกิจกรรม
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด
3. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และยกมือซักถาม เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ไม่ลอกเลียนแบบผู้อื่น
5. มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตนเอง
6. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและ

ทำความสะอาด



กรณีมีการแบ่งกลุ่ม

ก. บทบาทของผู้นำกลุ่ม มีหน้าที่ คือ

1. ควบคุมการดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่มให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. เป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่ม
3. เป็นผู้ติดต่อกับครู เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. รายงานหรือแจ้งให้ครูทราบ เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ
5. หลังจากสมาชิกภายในกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เก็บวัสดุหรืออุปกรณ์ ส่งครูตาม

กำหนดเวลา

ข. บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม มีหน้าที่ คือ

1. ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจให้ทันเวลา โดยไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรม
3. ไม่ควรปรึกษากันเสียงดังเกินไป จนรบกวนกลุ่มอื่น ๆ
4. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนต่าง ๆ จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และ

ทำความสะอาด





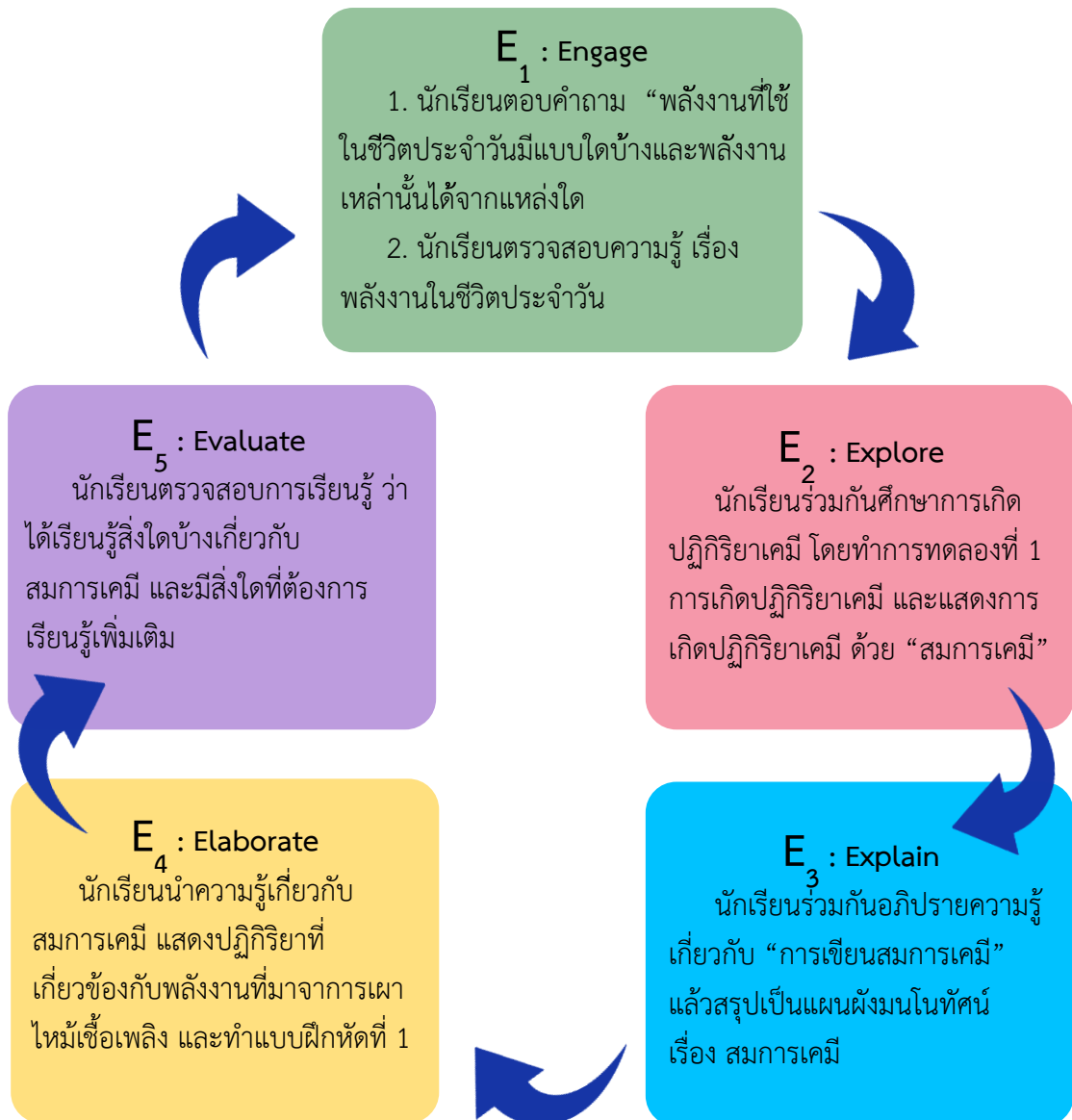
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Cycle : 5Es





วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle : 5Es)





มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

ว.2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.5/20 ระบุสูตรเคมีของสารตั้งต้น ผลิตภัณฑ์ และแปลความหมายของสัญลักษณ์ในสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี

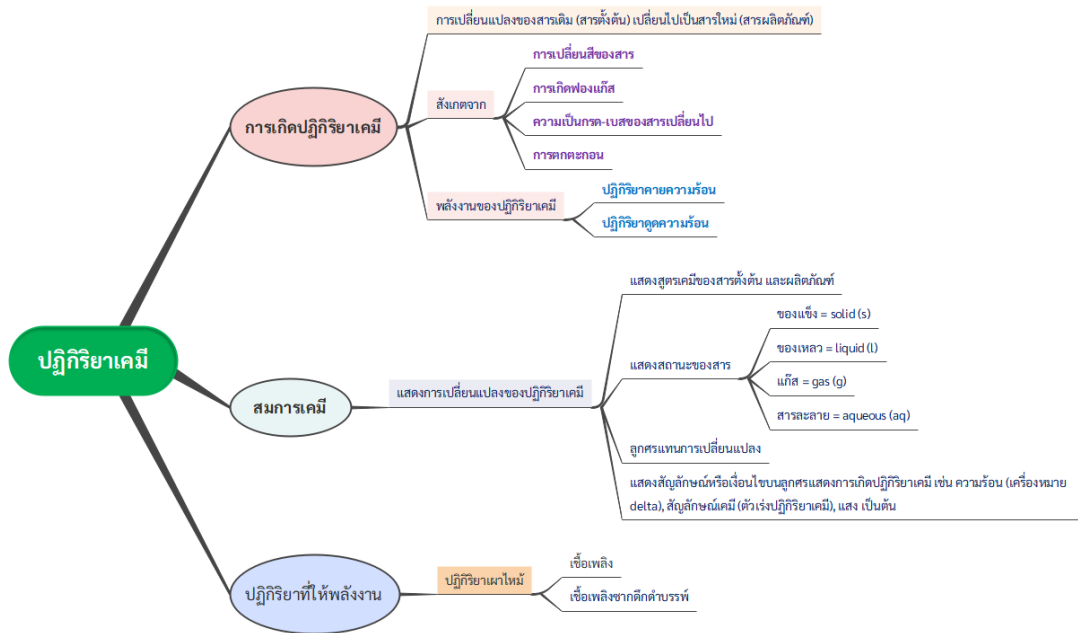
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. ยกตัวอย่างพลังงานในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีได้
3. ดุลสมการเคมี ระบุสูตรเคมีของสารตั้งต้น ผลิตภัณฑ์ และแปลความหมายของสัญลักษณ์ในสมการเคมีของปฏิกิริยาเผาไหม้เชื้อเพลิงได้
4. ทำการทดลองการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
5. สื่อสารและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
6. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้



ผังมโนทัศน์ / สารสำคัญ

ผังมโนทัศน์



สารสำคัญ

ปฏิกิริยาเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงทางของสาร เกิดจากการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของธาตุ โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิดของธาตุ แสดงการเกิดปฏิกิริยาเคมีด้วยสมการเคมี ปฏิกิริยาเคมีเกี่ยวข้องกับพลังงาน คือ ปฏิกิริยาเผาไหม้ โดยมีเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ถูกใช้ในการเผาไหม้มากที่สุดในชีวิตประจำวัน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) : เชื่อมโยงกับปฏิกิริยาเคมี

พลังงานในชีวิตประจำวัน

E₁ : Engage



พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีแบบใดบ้าง
และพลังงานเหล่านั้นได้จากแหล่งใด



คลิปวิดีโอตัวอย่างพลังงานความร้อนในชีวิตประจำวัน

ที่มา : youtube.com [1]

พลังงานที่ได้มาจากหลายแหล่ง เช่น พลังงานความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง พลังงานไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าของโลหะบางชนิด พลังงานนิวเคลียร์จากสารกัมมันตรังสี

**“การเปลี่ยนแปลงของสารเคมี
เกี่ยวข้องกับพลังงาน”**



พลังงานไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าของโลหะบางชนิด เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย

ที่มา : pixabay.com [2]

พลังงานในชีวิตประจำวัน

E₁ : Engage

Understanding

ตรวจสอบความรู้

Check

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ถ้าถูกต้องให้ใส่เครื่องหมาย 
ถ้าผิดให้ใส่เครื่องหมาย 

- ☐ 1. การเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้น
- ☐ 2. สารที่เข้าทำปฏิกิริยา เรียกว่า สารตั้งต้น และสารใหม่ที่เกิดขึ้น เรียกว่า สารผลิตภัณฑ์
- ☐ 3. น้ำระเหยกลายเป็นไอ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- ☐ 4. เมื่อวัดอุณหภูมิของปฏิกิริยาเคมีหนึ่งพบว่า มีอุณหภูมิสูงขึ้น จัดเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
- ☐ 5. อะตอมของธาตุเดียวกัน มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน
- ☐ 6. อะตอมของธาตุเดียวกันมีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน
- ☐ 7. คาร์บอน-14 เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่ใช้คำนวณหาอายุของวัตถุโบราณ
- ☐ 8. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ไม่นำไฟฟ้า
- ☐ 9. ธาตุโลหะมีแนวโน้มรับอิเล็กตรอนเกิดเป็นไอออนลบ
- ☐ 10. นิวเคลียสของธาตุประกอบด้วยนิวตรอนและโปรตอน

พลังงานในชีวิตประจำวัน

E₁ : Engage

พลังงานที่นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน อาจได้มาจาก**ปฏิกิริยาเคมี** ซึ่งเกิดจากการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของธาตุ โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิดของธาตุ เช่น ปฏิกิริยาเผาไหม้ ปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าในแบตเตอรี่

นอกจากนี้พลังงานยังอาจได้จาก**ปฏิกิริยานิวเคลียร์** ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงภายในนิวเคลียสของธาตุ ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงชนิดของธาตุหรือไอโซโทป จึงไม่จัดเป็นปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยาเคมี



การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของธาตุ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดของธาตุ

ปฏิกิริยานิวเคลียร์



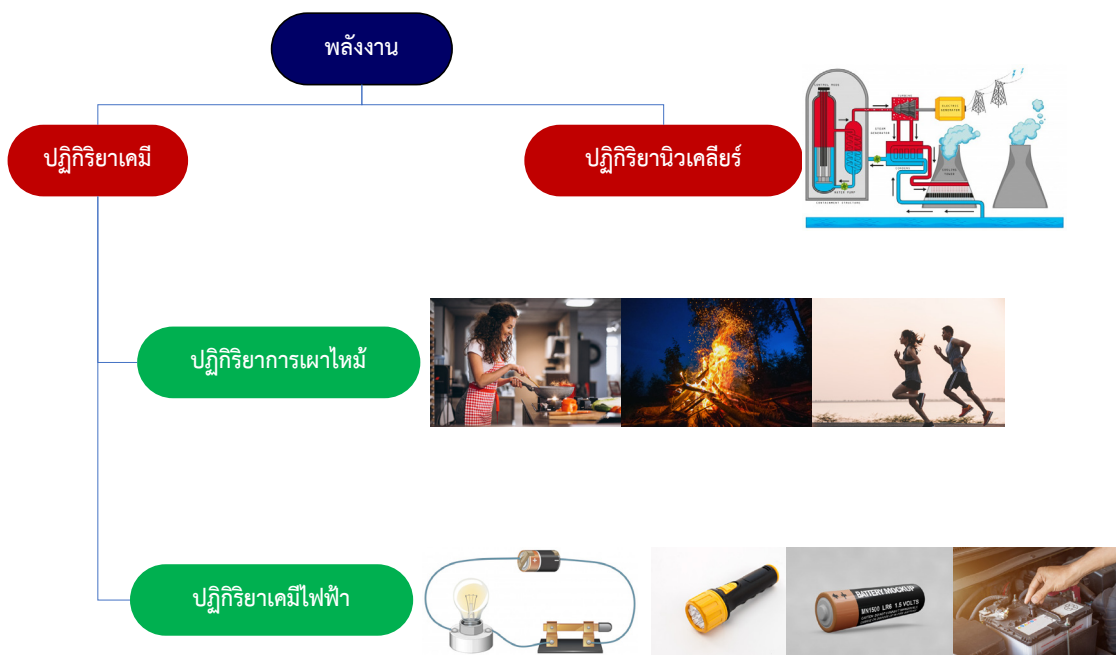
การเปลี่ยนแปลงภายในนิวเคลียสของธาตุ เป็นการเปลี่ยนแปลงชนิดของธาตุหรือไอโซโทป ไม่จัดเป็นปฏิกิริยาเคมี

พลังงานในชีวิตประจำวัน

E_1 : Engage

ปฏิกิริยาการเผาไหม้หรือปฏิกิริยาสันดาป เป็นปฏิกิริยาเคมีที่พบบ่อยในชีวิตประจำวัน ซึ่งให้พลังงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น พลังงานความร้อนใช้ในการหุงต้มอาหารในครัวเรือนและอุตสาหกรรม พลังงานแสงให้แสงสว่าง

นอกจากนี้ปฏิกิริยาการเผาไหม้อาหารที่เกิดขึ้นในร่างกายยังให้พลังงานในการดำรงชีวิตและการเคลื่อนไหว ปฏิกิริยาเคมีที่ให้พลังงานอีกประเภทหนึ่งคือ ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี ซึ่งปัจจุบันมีการนำมาใช้ประโยชน์ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างแพร่หลาย



รูปที่ 1 ตัวอย่างพลังงานที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีที่นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

E₂ : Explore

ปฏิกิริยาเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้สารเดิม ซึ่งเป็นสารตั้งต้น (reactant) เปลี่ยนไปเป็นสารใหม่ (product) ที่มีสมบัติต่างจากสารเดิม และไม่สามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้ หรือต้องใช้วิธีการทางเคมีที่ยากจึงจะกลับมาเป็นสารเดิมได้

นักเรียนจะระบุได้อย่างไร
ว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น



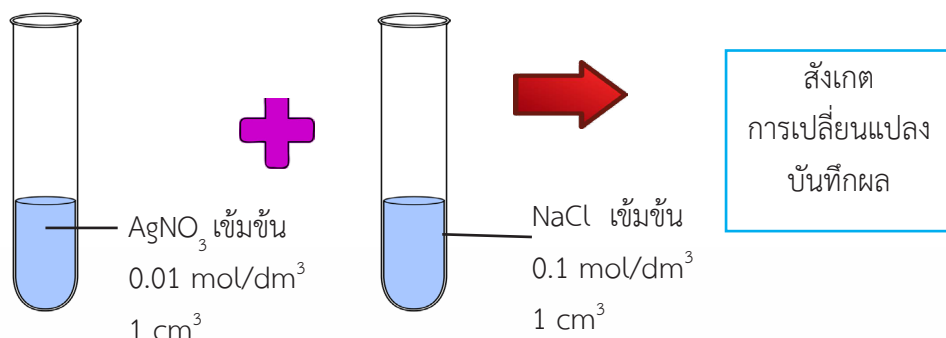
ให้นักเรียนศึกษาว่า ในการเกิดปฏิกิริยาเคมี สารใหม่จะเกิดขึ้นได้อย่างไร และจะทราบได้อย่างไรว่ามีสารใหม่เกิดขึ้น จากการทดลองต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

1 สังเกตการละลายของ AgNO_3 และ NaCl

➤ นำสารละลาย AgNO_3 ที่มีความเข้มข้น 0.01 mol/dm^3 ใส่ในหลอดทดลองขนาดกลาง ปริมาตร 1 cm^3

➤ นำสารละลาย NaCl ที่มีความเข้มข้น 0.1 mol/dm^3 ปริมาตร 1 cm^3 ผสมกับสารละลาย AgNO_3 ปริมาตร 1 cm^3 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผล



ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

E₂ : Explore

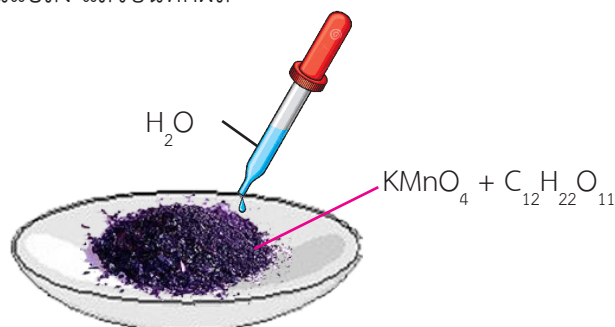
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) : เชื่อมโยงกับปฏิกิริยาเคมี

การทดลองที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

2 นำโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO_4) จำนวน 2 เกล็ด ใส่ในน้ำ 3 cm^3 สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล



3 นำโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต 1 ช้อนเบอร์ 2 ใส่ในถ้วยกระเบื้อง เติมน้ำตาลซูโครส ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) ครึ่งช้อนเบอร์ 2 แล้วหยดน้ำลงบนสารผสม ในถ้วยกระเบื้อง 2 - 3 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วบันทึกผล



4 นำสารในถ้วยกระเบื้องหลังเกิดปฏิกิริยาไปละลายน้ำ 5 cm^3 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผล

ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

E₂ : Explore

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) : เชื่อมโยงกับปฏิกิริยาเคมี

บันทึกผลการทดลองที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

การทดลอง	ผลที่สังเกตได้
1. ลักษณะของสารละลาย AgNO_3	
2. ลักษณะของสารละลาย NaCl	
3. เมื่อนำสารละลาย AgNO_3 ผสมกับสารละลาย NaCl	
4. เมื่อนำ KMnO_4 ไปละลายน้ำ	
5. เมื่อผสม KMnO_4 กับ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ H_2O	
6. นำสารในถ้วยกระเบื้องหลังเกิดปฏิกิริยาไปละลายน้ำ	



ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

E₂ : Explore

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) : เชื่อมโยงกับปฏิกิริยาเคมี

คำถามเพื่อการวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. ลักษณะของสารละลาย AgNO_3 และสารละลาย NaCl ที่สังเกตได้เป็นอย่างไร

.....

.....

2. เมื่อผสมสารละลาย AgNO_3 กับสารละลาย NaCl เข้าด้วยกัน มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

3. เมื่อนำ KMnO_4 ไปละลายน้ำ สารละลายที่ได้ มีสีใด

.....

.....

4. มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นระหว่าง KMnO_4 กับน้ำหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. เมื่อนำ KMnO_4 ผสมกับ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ และ H_2O เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

E₂ : Explore

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) : เชื่อมโยงกับปฏิกิริยาเคมี

คำถามเพื่อการวิเคราะห์ผลการทดลอง (ต่อ)

6. นักเรียนคิดว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

7. เมื่อนำสารในถ้วยกระเบื้องหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีไปละลายน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายหรือไม่

.....

.....

8. นักเรียนสรุปผลการศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้อย่างไร

.....

.....



ปฏิกิริยาเคมี (Chemical reaction)

E₃ : Explain

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) : เชื่อมโยงกับปฏิกิริยาเคมี



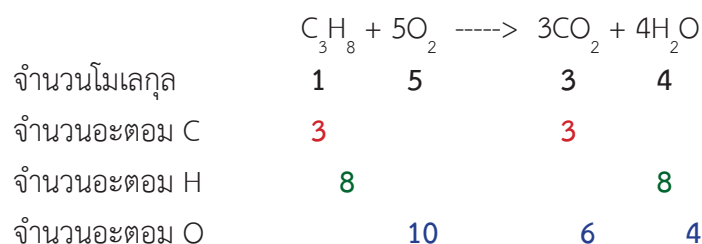
สมการเคมี (Chemical Equation)

E₃ : Explain

การเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารตั้งต้นเพื่อเกิดเป็นผลิตภัณฑ์สามารถเขียนแทนได้ด้วย **สมการเคมี** โดยจะเขียนสารตั้งต้นไว้ทางซ้าย แล้วเขียนลูกศรไว้ตรงกลางชี้ไปยังผลิตภัณฑ์ที่เขียนไว้ทางขวา ทั้งนี้จำนวนอะตอมรวมของธาตุแต่ละชนิดทางด้านซ้ายและด้านขวาต้องเท่ากัน

สารตั้งต้น ----> สารผลิตภัณฑ์

ดังตัวอย่างสมการเคมีของปฏิกิริยาการเผาไหม้โพรเพน (C₃H₈) ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งในแก๊สหุงต้ม ต่อไปนี้



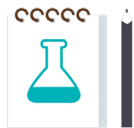
จากสมการของปฏิกิริยาการเผาไหม้โพรเพน ซึ่งมีแก๊สโพรเพนและแก๊สออกซิเจนเป็นสารตั้งต้น จะเห็นว่า แก๊สโพรเพน 1 โมเลกุล ทำปฏิกิริยาพอดีกับแก๊สออกซิเจน (O₂) 5 โมเลกุล ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 3 โมเลกุล และไอน้ำ (H₂O) 4 โมเลกุล

โดยแต่ละด้านของสมการเคมีมีคาร์บอน (C) 3 อะตอม ไฮโดรเจน (H) 8 อะตอม และออกซิเจน 10 อะตอม เท่ากัน



นอกจากนี้ ในการเขียนสมการเคมี อาจมีสัญลักษณ์อื่น ๆ ในสมการเพื่อแสดงสถานะและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเกิดปฏิกิริยาเคมีด้วย เช่น สถานะของสาร การดูดหรือคายพลังงาน

สมการเคมี (Chemical Equation)

E₃ : Explain

การแสดงสถานะของสาร

การแสดงสถานะของสาร จะแสดงอยู่ในวงเล็บต่อท้ายสูตรเคมี ดังนี้

สัญลักษณ์	ย่อมาจาก	ความหมาย
s	solid	สารอยู่ในสถานะของแข็ง
l	liquid	สารอยู่ในสถานะของเหลว
g	gas	สารอยู่ในสถานะแก๊ส
aq	aqueous	สารละลายในน้ำ

ตัวอย่าง ปฏิกิริยาเผาไหม้ของโพรเพน ซึ่งมีสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์ทั้งหมดอยู่ในสถานะแก๊ส จึงเขียนสมการเคมีได้ดังนี้



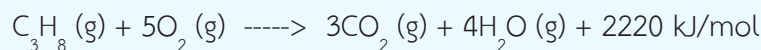
สมการเคมี (Chemical Equation)

E₃ : Explain

การแสดงผลการดูดพลังงาน
หรือคายพลังงานของปฏิกิริยาเคมี



➔ ในปฏิกิริยาเผาไหม้จะมีการคายพลังงานออกมา จึงเขียนตัวเลขแสดงจำนวนพลังงานที่คายออกมาไว้ทางด้านขวาของสมการเคมี เช่น

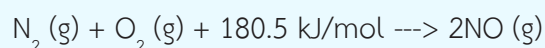


ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของแก๊สโพรเพน เป็นปฏิกิริยาที่คายพลังงานออกมา 2220 กิโลจูลต่อโมล* ในกรณีที่ไม่มีแสดงตัวเลขพลังงาน อาจแสดงผลการคายพลังงานโดยใช้ข้อความ “พลังงาน” หรือ “energy” แทน ดังนี้



ปฏิกิริยาเคมีที่มีการคายพลังงานในรูปของพลังงานความร้อน จะเรียกว่า **ปฏิกิริยาคายความร้อน**

➔ สำหรับปฏิกิริยาเคมีที่มีการดูดพลังงานจะเขียนตัวเลขแสดงปริมาณพลังงานที่ใช้ในปฏิกิริยาเคมี หรือ ข้อความ “พลังงาน” หรือ “energy” ไว้ทางด้านซ้ายของสมการเคมี ดังตัวอย่าง



ปฏิกิริยาเคมีที่มีการดูดพลังงาน ในรูปของพลังงานความร้อน จะเรียกว่า **ปฏิกิริยาดูดความร้อน**

* โมล เป็นหน่วยของปริมาณสาร โดยสาร 1 โมล จะมีจำนวนอนุภาคเท่ากับ 6.02×10^{23} อนุภาค

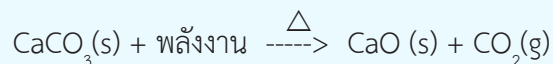
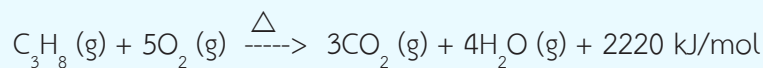
สมการเคมี (Chemical Equation)

E₃ : Explain

การแสดงสัญลักษณ์หรือข้อความ
บนลูกศรแสดงเงื่อนไขการเกิดปฏิกิริยาเคมี

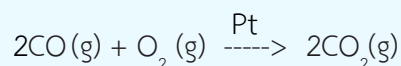


➔ นอกจากนี้ ในปฏิกิริยาการเผาไหม้จะมีการให้ความร้อนเพื่อให้สารเริ่มทำปฏิกิริยา ซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์ “ Δ ” (delta) “ความร้อน” หรือ “heat” ไว้บนลูกศร ดังตัวอย่าง

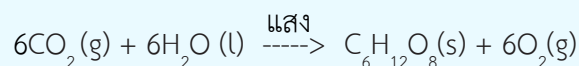


ทั้งนี้การแสดงสัญลักษณ์บนลูกศรใช้บ่งบอกเงื่อนไขของการเกิดปฏิกิริยา แต่ไม่ได้ระบุว่าเป็นปฏิกิริยาเคมีดูดหรือคายพลังงาน

➔ สำหรับปฏิกิริยาเคมีอื่น ๆ ที่มีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี (สารเคมีที่ช่วยเร่งในการเกิดปฏิกิริยา แต่ไม่ได้เข้าร่วมทำปฏิกิริยา) หรือใช้แสง สามารถแสดงสัญลักษณ์ไว้บนลูกศรได้ในการทำงานเดียวกัน ดังตัวอย่างปฏิกิริยาที่มีโลหะแพลทินัม (Pt) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา



ปฏิกิริยาที่มีการใช้แสง



สมการเคมี (Chemical Equation)

E₃ : Explain

นักเรียนอภิปรายร่วมกัน แล้วเขียนแผนผังโน้ตส์ เรื่อง สมการเคมี

สมการเคมี



เชื้อเพลิง (Fuel)

E₄ : Elaborate

เชื้อเพลิงเป็นสารตั้งต้นที่ใช้ในปฏิกิริยาเผาไหม้ ซึ่งเชื้อเพลิงที่มีการใช้มากที่สุดในปัจจุบัน คือ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สธรรมชาติ น้ำมัน ถ่านหิน หินน้ำมัน ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน

พลังงานความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้เชื้อเพลิงสามารถนำไปใช้ในการหุงต้มอาหาร ในครัวเรือน กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม การขับเคลื่อนยานพาหนะ และการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้แก๊สธรรมชาติเป็นแหล่งพลังงานหลัก ตัวอย่างการเผาไหม้แก๊สธรรมชาติหรือถ่านหินที่ให้พลังงานความร้อน เพื่อผลิตไอน้ำที่ใช้ในการหมุน กังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ศึกษาเพิ่มเติมจากคลิปวิดีโอ “โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม” (shorturl.at/doF29) (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย : 2560)



รูปที่ 2 ตัวอย่างการใช้พลังงานความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้

เชื้อเพลิง (Fuel)

E₄ : Elaborate

การเผาไหม้เชื้อเพลิงเป็นปฏิกิริยาเคมีชนิดหนึ่ง เขียนแสดงได้
ด้วย สมการเคมี (chemical equation)
ทดสอบความเข้าใจ เรื่อง สมการเคมี ในแบบฝึกหัดที่ 1



แบบฝึกหัดที่ 1

1. จงเติมข้อมูลลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

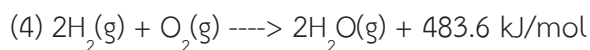
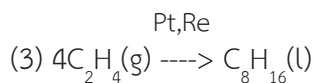
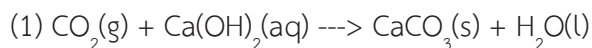
สมการเคมี	สารตั้งต้น/ สถานะ	ผลิตภัณฑ์/ สถานะ	ข้อมูลอื่นที่ เกี่ยวข้องกับ ปฏิกิริยาเคมี
$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ + 890 kJ/mol	CH_4 / แก๊ส O_2 / แก๊ส	CO_2 / แก๊ส H_2O / แก๊ส	- มีการให้ความร้อน เพื่อเริ่มปฏิกิริยา - คายพลังงาน 890 kJ/mol
$2\text{Na}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ + พลังงาน			
$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$			
$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$			
$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 165 \text{ kJ/mol} \longrightarrow$ $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$			

เชื้อเพลิง (Fuel)

E₄ : Elaborate

แบบฝึกหัดที่ 1 (ต่อ)

2. พิจารณาสมการเคมีและตอบคำถามต่อไปนี้



2.1 ปฏิกริยาเคมีใดที่สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ทุกชนิดอยู่ในสถานะแก๊ส

ตอบ.....

2.2 ปฏิกริยาเคมีใดที่มีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา

ตอบ.....

2.3 ปฏิกริยาเคมีใดที่มีการคายพลังงาน

ตอบ.....

2.4 ปฏิกริยาเคมีใดที่ให้ผลิตภัณฑ์เป็นของแข็ง

ตอบ.....



เชื้อเพลิง (Fuel)

E₄ : Elaborate

แบบฝึกหัดที่ 1 (ต่อ)

3. เขียนสมการเคมีจากปฏิกิริยาจากข้อความต่อไปนี้

3.1 การสังเคราะห์แก๊สแอมโมเนียทำได้โดยใช้แก๊สไนโตรเจน (N_2) 1 โมเลกุล ทำปฏิกิริยากับแก๊สไฮโดรเจน (H_2) 3 โมเลกุล ซึ่งจะได้แก๊สแอมโมเนีย (NH_3) 2 โมเลกุล โดยใช้เหล็ก (Fe) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ตอบ.....

3.2 การเผาผลิกลูกตาลทราย ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ในอากาศ ทำให้ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไอน้ำ (H_2O) และความร้อนออกมา โดยปฏิกิริยาต้องใช้แก๊สออกซิเจน 12 โมเลกุลต่อลูกตาลทราย 1 โมเลกุล ซึ่งจะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 12 โมเลกุล และไอน้ำ 11 โมเลกุล

ตอบ.....



ประเมินการเรียนรู้

E₅ : Evaluate

นักเรียนตรวจสอบการเรียนรู้ในครั้งนี้ แล้วบันทึกตามประเด็นต่อไปนี้

1. นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องใดบ้างในการเรียนรู้ครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนยังมีความสงสัยในเรื่องใดบ้าง (เขียนเป็นข้อ ๆ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

