

# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้(5E)

หน่วยการเรียนรู้ : สารและสมบัติของสาร

เล่ม 1



สมบัติของธาตุและสารประกอบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



**นางวินัย มะเสนา**

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนบ้านหัวช้าง

อำเภอน้ำโสม จังหวัดอุดรธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุดรธานี เขต 4



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้จัดทำได้รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาความรู้โดยยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ประกอบการเรียนในห้องเรียนและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง ซึ่งชุดกิจกรรมนี้มีทั้งหมด 7 เล่ม ดังนี้

- เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ
- เล่มที่ 2 เรื่อง สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี
- เล่มที่ 3 เรื่อง การแยกสารเนื้อผสม
- เล่มที่ 4 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการตกผลึก
- เล่มที่ 5 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัด
- เล่มที่ 6 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการโครมาโทกราฟี
- เล่มที่ 7 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการกลั่น

ในชุดกิจกรรมนี้ ประกอบด้วยกิจกรรมตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน เพื่อให้ นักเรียนได้ความรู้ ได้ฝึกปฏิบัติ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียน และช่วยให้ครูผู้สอนสามารถใช้พัฒนาการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นางวินัย มะเสนา





	หน้า
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม	1
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	2
ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	3
มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด	5
สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
กิจกรรมกระตุ้นการคิด	10
กิจกรรมค้นคว้า...หาคำตอบ	14
กิจกรรมทดสอบ...ตอบปัญหา	20
กิจกรรมตรวจสอบ...เชื่อมโยงความรู้	23
กิจกรรมทบทวน...ชวนค้นคว้า	31
แบบทดสอบหลังเรียน	37
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	42





### คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ นักเรียนสามารถเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน โดยอ่านคำแนะนำให้เข้าใจและปฏิบัติตามคำชี้แจงแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วนโดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. นักเรียนศึกษาคำชี้แจงสำหรับนักเรียนให้เข้าใจ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีจำนวน 10 ข้อ ตามเวลาที่กำหนด

แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยในภาคผนวก พร้อมทั้งบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนน

3. ชุดกิจกรรม ประกอบด้วย บัตรกิจกรรม และบัตรความรู้ ซึ่งมีเนื้อหาต่อเนื่องกันเป็นขั้นตอน ดังนี้

- ☞ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) ประกอบด้วย กิจกรรมกระตุ้นการคิด
- ☞ ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) ประกอบด้วย กิจกรรมค้นคว้า...

หาคำตอบ

- ☞ ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ประกอบด้วย กิจกรรมทดสอบ...

ตอบปัญหา

- ☞ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) ประกอบด้วย กิจกรรมตรวจสอบ...

เชื่อมโยงความรู้

- ☞ ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย กิจกรรมทบทวน...ชวนค้นคว้า






4. นักเรียนทุกคนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อนที่จะลงมือทำกิจกรรม
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีจำนวน 10 ข้อ ตามเวลาที่กำหนด

แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยในภาคผนวก พร้อมทั้งบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนน

6. ชุดกิจกรรมเล่มนี้ ใช้เวลาทำกิจกรรม 3 ชั่วโมง





1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม โดยเลือกหัวหน้า และเลขานุการกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
3. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมต่อไปนี้
  - 3.1 นักเรียนร่วมกันศึกษา ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สารสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด ให้เข้าใจ
  - 3.2 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
  - 3.3 นักเรียนร่วมกันศึกษาและปฏิบัติตามกิจกรรม 5 กิจกรรม ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 40 นาที ซึ่งมีกิจกรรม ดังนี้
    -  กิจกรรมกระตุ้นการคิด
    -  กิจกรรมค้นคว้า...หาคำตอบ
    -  กิจกรรมทดสอบ...ตอบปัญหา
    -  กิจกรรมตรวจสอบ...เชื่อมโยงความรู้
    -  กิจกรรมทบทวน...ชวนค้นคว้า
  - 3.4 นักเรียนทุกคนตรวจคำตอบตามเฉลย และบันทึกคะแนนที่ได้ในแบบบันทึกคะแนน
  - 3.5 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน เล่มที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยในภาคผนวก





4. นักเรียนทุกคนควรให้ความร่วมมือกันในการคิด การสืบค้นข้อมูล การปฏิบัติ การทดลอง และการทำกิจกรรมต่างๆ ตามชุดกิจกรรมจนเสร็จทุกกิจกรรม อย่างเต็มความสามารถ

### ผังมโนทัศน์

#### ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

กิจกรรมกระตุ้นการคิด

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

กิจกรรมค้นคว้า...หาคำตอบ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

กิจกรรมทดสอบ...ตอบปัญหา



4. ขยายความรู้ (Elaboration)

กิจกรรมตรวจสอบ...เชื่อมโยงความรู้



5. ประเมินผล (Evaluation)

กิจกรรมทบทวน...ชวนค้นคว้า

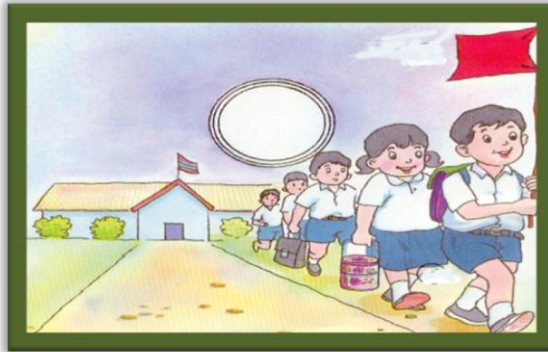
กลุ่มที่.....



รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่	ชั้น	หน้าที่ในกลุ่ม
1				หัวหน้ากลุ่ม
2				เลขานุการกลุ่ม
3				สมาชิก
4				สมาชิก
5				สมาชิก





## มาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## ตัวชี้วัด

มฐ ว 3.1 ม.2/1 สืบหาและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ





### สาระสำคัญ

ธาตุ เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันและไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้อีกโดยวิธีการทางเคมี

สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่สองธาตุขึ้นไป รวมตัวกันด้วยอัตราส่วนโดยมวลคงที่ และมีสมบัติแตกต่างจากสมบัติเดิมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ

### จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด

1. อธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบได้
2. อธิบายและทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมบัติบางประการของธาตุและสารประกอบได้





แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร  
เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ

วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22101)

เวลา 10 นาที

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุด  
เพียงข้อเดียว

1. ข้อความใดอธิบายความหมายของธาตุได้ถูกต้อง

- ก. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้
- ข. มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวไม่คงที่
- ค. มีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีคงที่
- ง. ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันที่แยกเป็นสารอื่นด้วยวิธีการทางเคมีไม่ได้

2. นักวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์ธาตุแบบตัวอักษรคือใคร

- ก. จอห์น ดาลตัน
- ข. เมนเดเลเยฟ



ค. โจนส์ จาคอบ เบอร์ซีเลียส

ง. รอเบิร์ต บอยล์

3. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

1. หน่วยที่ย่อยที่สุดของสารที่สามารถอยู่ได้อย่างอิสระ เรียกว่า อะตอม
2.  $\text{CO}_2$  เป็นโมเลกุลของสารประกอบ
3. นิวเคลียสของอะตอมประกอบด้วย โปรตอน และนิวตรอน

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 1 และ 3

ง. 1 2 และ 3

4. สารในข้อใดเป็นสารประกอบทั้งหมด

ก. ทองคำ ทองแดง เงิน

ข. นาก ทองเหลือง คาร์บอน

ค. น้ำปูนใส พรอท ตะกั่ว

ง. ด่างทับทิม น้ำ น้ำตาลทราย

5. ข้อใด **ไม่ใช่** สมบัติของสารประกอบ

ก. ประกอบด้วยธาตุอย่างน้อย 2 ชนิดขึ้นไป

ข. มีสมบัติเหมือนธาตุองค์ประกอบ

ค. มีได้ทั้ง 3 สถานะ

ง. เป็นสารบริสุทธิ์

6. สมบัติในข้อใดที่ใช้บอกได้ว่าเป็นธาตุหรือสารประกอบ

ก. ลักษณะของสาร

ข. อุณหภูมิขณะเดือด

ค. ช่วงอุณหภูมิขณะหลอมเหลว

ง. การเปลี่ยนแปลงเมื่อนำไปเผา

7. สูตรสารประกอบเกลือแกง คือ ข้อใด

ก.  $\text{NaCl}$ ข.  $\text{MgCl}_2$ ค.  $\text{CaCl}_2$ ง.  $\text{KCl}$ 

8. ธาตุโซเดียม แมกนีเซียม แมงกานีส และดีบุก มีสัญลักษณ์ใดตามลำดับ

ก. S, Mn, Mg, Sn

ข. S, Mg, Mn, Sn

ค. Na, Mg, Mn, Sn

ง. Na, Mn, Mg, Sn

9. ข้อใดถูกต้อง

ก. ในภาวะปกติ ธาตุมีได้ทั้ง 3 สถานะ



### กระดาษคำตอบก่อนเรียน

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท(X)ทับบนตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.2/.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				





6				
7				
8				
9				
10				

ทำข้อสอบก่อนเรียนแล้ว....

ต่อไป เพื่อนๆ ก็เริ่มปฏิบัติ

กิจกรรมในชุดกิจกรรม

ได้เลยค่ะ



....คะแนน

กิจกรรม  
กระตุ้นการคิด

เวลา 20 นาที





### บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ภาพและตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่า สิ่งใดบ้างที่มีส่วนประกอบของสารชนิดเดียวกัน พิจารณาจากอะไร
- นักเรียนคิดว่า สิ่งใดบ้างที่มีส่วนประกอบของสารตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป พิจารณาจากอะไร

2. ให้นักเรียนกลุ่มอาสาสมัคร 1 กลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 1 แสดงลักษณะผงคาร์บอน

ที่มา :

<http://thai.alibaba.com/product-gs/200mesh-powder-activated-carbon.html>

สืบค้นวันที่ 14 เมษายน 2555



รูปที่ 2 แสดงลักษณะขอล์ก

ที่มา :

<http://www.freephoto.in.th/tag/yellow/page/275/>

สืบค้นวันที่ 14 เมษายน 2555



รูปที่ 3 แสดงลักษณะน้ำตาลทราย

ที่มา :

<http://pantip.com/topic/30586513>

สืบค้นวันที่ 14 เมษายน 2555



รูปที่ 4 แสดงลักษณะทองคำ

ที่มา :

<http://board.postjung.com/624030.html>

สืบค้นวันที่ 14 เมษายน 2555



จากภาพให้แต่ละกลุ่มร่วมกัน  
วิเคราะห์แล้วตอบคำถามด้วยนะคะ





สารที่มีส่วนประกอบ  
ชนิดเดียว

.....

.....

สารที่มีส่วนประกอบตั้งแต่  
สองชนิดขึ้นไป

.....

.....



ร่วมกันอภิปราย ได้คำตอบแล้ว  
กลุ่มอาสาสมัครนำเสนอผลได้เลยค่ะ



- จากกิจกรรมข้างต้น เพื่อนๆ แยก  
ถูกต้องไหมค่ะว่า...น้ำตาลทรายและ  
ซอล์ก เป็นสารที่มีส่วนประกอบ  
ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ส่วนทองคำและ  
คาร์บอน เป็นสารที่มีส่วนประกอบ  
ชนิดเดียว

ศาสตร์เ



ทบทวนความรู้

เกณฑ์ในการจำแนก  
เนื้อสารสามารถแบ่งได้  
เป็นสารเนื้อเดียวและ  
สารเนื้อผสม

สารเนื้อเดียวจำแนก  
เป็นสารบริสุทธิ์และ  
สารละลาย

สารบริสุทธิ์ต่างจาก  
สารละลายคือสาร  
บริสุทธิ์มีองค์ประกอบ  
เป็นสารเพียง 1 ชนิด  
เท่านั้น

เพื่อนๆ ทราบไหมคะว่า น้ำ จัดเป็นสาร  
ประเภทใด

ระดับการเรียนรู้ (5E)

การเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร





น้ำ...จัดเป็นสารบริสุทธิ์  
นักเรียนคิดว่าน้ำสามารถแยกสลายให้  
เป็นสารอื่นได้อีกหรือไม่ และจะมีวิธีการ  
ทดสอบอย่างไร.....

ในกิจกรรมต่อไป...เพื่อนๆ จะได้ศึกษาว่า  
เราสามารถแยกสลายน้ำแล้วได้สารอื่นหรือไม่  
ตั้งใจทำกิจกรรมนะค่ะ.....



กิจกรรม  
ค้นคว้า...หาคำตอบ

เวลา 60 นาที





### บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม ก่อนทำกิจกรรม เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา จุดประสงค์ของกิจกรรม วัสดุ-อุปกรณ์ ตลอดจนการกำหนด ปัญหา ตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร บันทึกผลการทดลอง และสรุปผล
3. ให้นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว

กิจกรรมทดลอง  
เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

ผู้ทำการทดลองกลุ่มที่.....

วันที่ทำกิจกรรมทดลอง.....



## จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. ทดลองแยกน้ำด้วยไฟฟ้าและอธิบายสมบัติของธาตุที่ได้จากการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. อธิบายสมบัติของสารประกอบและธาตุ

## วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี



รายการ	ปริมาณ/กลุ่ม
1. น้ำประปา	100 cm <sup>3</sup>
2. ธูป	1 ดอก
3. ชุดแยกน้ำด้วยไฟฟ้า	1 ชุด
4. กระดาษถ่าน พร้อมถ่านไฟฉาย 4 ก้อน	1 ชุด

## ขั้นตอนการทำกิจกรรม





เพื่อนๆ แต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม  
และร่วมกันอภิปรายในห้องเรียน  
เกี่ยวกับประเด็นต่อไปนี้ นะคะ...

กำหนด  
ปัญหา

- ปัญหาของกิจกรรมทดลองครั้งนี้ คือ .....
- .....

ตั้งสมมติฐาน

- สมมติฐานของกิจกรรมทดลองครั้งนี้ คือ .....
- .....

กำหนดตัว  
แปร

- ตัวแปรต้น .....
- ตัวแปรตาม .....
- ตัวแปรควบคุม .....
- .....

### วิธีดำเนินการทดลอง

1. ใส่น้ำประปาในถ้วยพลาสติก แล้วปฏิบัติดังนี้

1.1 ใส่น้ำในถ้วย  
พลาสติกของเครื่องแยก  
น้ำด้วยไฟฟ้าจนเกือบ  
เต็ม

โดยใช้  
หน่วย

1.2 ปิดฝาครอบที่มี  
หลอดทดลอง และ  
ขั้วไฟฟ้า ปิดรูระบาย  
แล้วคว่ำถ้วยพลาสติก

(5E)  
สาร

1.3 น้ำเข้าหลอดทดลอง  
จนเต็ม แล้วหงายถ้วย  
พลาสติกขึ้น

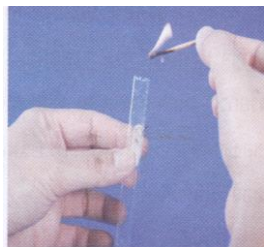




2. ต่อดึงไฟจากแบตเตอรี่ขนาด 6 โวลต์ เข้ากับเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้ครบวงจร สังเกตการเปลี่ยนแปลงในหลอดทดลองทั้งสอง บันทึกผล



3. เมื่อได้แก๊สเต็มหลอดหรือเกือบเต็มแล้วถอดสายไฟออก ใช้จุกยางปิดปากหลอดทดลองไว้และทำเครื่องหมายกำกับว่า หลอดทดลองใดมาจากขั้วไฟฟ้าใด



4. ทดสอบการติดไฟของแก๊สในหลอดทั้งสอง โดยใช้ไม้ขีดไฟที่ลุก และรูปติดไฟที่เหลือแต่ถ่านแดงจอบริเวณปากหลอดทันทีที่เปิดจุกยางออก สังเกตการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 5 แสดงวิธีการทดลอง

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2553. หน้า 9.

1. ควรตรวจสอบการนำไฟฟ้าของน้ำประปาที่จะใช้ ถ้าไม่นำไฟฟ้าให้เติมโซเดียมคลอไรด์ หรือโซเดียมซัลเฟต ประมาณ 1 กรัม ในน้ำ  $1000 \text{ cm}^3$

2. ในการทดสอบการติดไฟนั้น ให้นำหลอดที่มีแก๊สและปิดจุกแล้วนำมายึดไว้กับขาตั้งและที่จับหลอดทดลอง เมื่อจะทดสอบให้จุดไม้ขีดไฟและรูปที่ติดไฟเหลือแต่ถ่านแดงมาทดสอบทันทีที่ที่เปิดจุก



ตารางบันทึกผลการทดลอง

หลอดทดลอง จากขั้วไฟฟ้า	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	การเกิดแก๊ส	การติดไฟ ของก้านไม้ขีด	การช่วยให้ไฟติด ของรูป
ขั้วลบ	..... .....	..... .....	..... .....
ขั้วบวก	..... .....	..... .....	..... .....

อภิปรายผลหลังการทดลอง





1. เพราะเหตุใดน้ำในหลอด  
ทดลองจึงลดลง

- .....
- .....

2. แก๊สในหลอดทดลองทั้ง  
สองเป็นแก๊สชนิดเดียวกัน  
หรือไม่ ทราบได้อย่างไร

- .....
- .....

3. จงเปรียบเทียบปริมาตร  
ของแก๊สที่เกิดขึ้นในหลอด  
ทดลองทั้งสองว่าเหมือนหรือ  
แตกต่างกันอย่างไร

- .....
- .....



เพื่อนๆ ต้องช่วยกันอภิปรายผลการ  
ทดลอง และช่วยกันตอบคำถาม  
ร่วมกับสมาชิกในกลุ่มนะคะ

กิจกรรม  
ทดสอบ...ตอบปัญหา



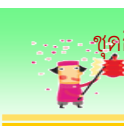


### บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป
2. ให้นักเรียนกลุ่มอาสาสมัคร 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอผลการทดลอง และกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอ สามารถเพิ่มเติมในส่วนที่แตกต่างจากกลุ่มอาสาสมัคร
3. ให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาความถูกต้องตามเหตุและผล ครูสรุปเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ครบถ้วน
4. นักเรียนทุกคนบันทึกผลลงในชุดกิจกรรมของตนเอง



เพื่อนๆ ช่วยกันตอบคำถาม  
เพื่อนำไปวิเคราะห์และสรุปผล  
การทดลองนะคะ







1. แก๊สที่เกิดในหลอดทดลอง  
ทั้งสองเป็นแก๊สชนิดเดียวกัน  
หรือไม่...นักเรียนสามารถ  
ทดสอบด้วยวิธีการใด

- .....
- .....

2. นักเรียนคิดว่าน้ำที่ใช้ใน  
การทดลองเป็นสารประกอบ  
หรือธาตุ เพราะเหตุใดจึงคิด  
เช่นนั้น

- .....
- .....

3. นักเรียนคิดว่าน้ำมี  
ส่วนประกอบพื้นฐาน  
อะไรบ้าง

- .....
- .....

อธิบายและลงข้อสรุป

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

.....  
.....





เพื่อนๆ สรุปลได้แล้วใช่ไหมคะว่า...  
สารบริสุทธิ์บางชนิด สามารถนำมาแยกสลายได้  
อีกด้วยวิธีการทางเคมี โดยเรียกสารที่สามารถ  
นำมาแยกสลายได้ว่า **สารประกอบ** แต่หากไม่  
สามารถแยกสลายได้อีกต่อไป จะเรียกว่า **ธาตุ**

กิจกรรม  
ตรวจสอบ...เชื่อมโยงความรู้





### บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนศึกษาบัตรความรู้ เรื่อง ธาตุ และสารประกอบ
2. นักเรียนแต่ละคนสรุปความคิดรวบยอดด้วยผังความคิด  
ลงในชุดกิจกรรม



บัตรความรู้  
ธาตุและสารประกอบ



**ธาตุ** คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้กลายเป็นอนุภาคที่ย่อยกว่านี้ด้วยวิธีการทางเคมีได้

มีสถานะต่าง ๆ ทั้งของแข็ง ของเหลวและก๊าซ ธาตุต่างชนิดกันสามารถรวมตัวหรือทำปฏิกิริยากันกลายเป็นสารประกอบชนิดต่าง ๆ ด้วยอัตราส่วนโดยมวลคงที่เนื่องจากธาตุต่าง ๆ ในปัจจุบันนี้มีจำนวนมากกว่า 105 ธาตุ แต่ละธาตุมีสมบัติแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ การที่จะศึกษาสมบัติของธาตุแต่ละชนิดนั้นเป็นเรื่องยุ่งยากและเสียเวลา ในทางปฏิบัติจึงจัดธาตุเป็นหมวดหมู่โดยตั้งเกณฑ์กำหนดต่าง ๆ กัน เช่น โดยอาศัยการนำไฟฟ้า โดยอาศัยสถานะ โดยอาศัยการจัดเรียงอิเล็กตรอน เป็นต้น โดยแรกเริ่มจะศึกษาสมบัติของสารประกอบดังกล่าวสำหรับธาตุเพียง 20 ธาตุแรก แล้วนำสมบัติที่ได้มาจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาสมบัติของธาตุอื่น ๆ และเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดตารางธาตุที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

สัญลักษณ์ของธาตุ

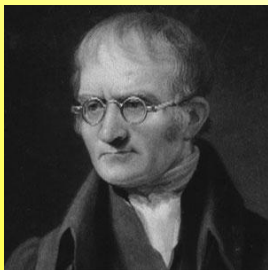
บัตรความรู้





สัญลักษณ์ของธาตุ คือ เครื่องหมายซึ่งใช้แทนชื่อธาตุเพื่อให้เข้าใจตรงกัน  
เป็นสากล โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ของธาตุที่เป็น  
รูปภาพ ในสมัยแรกที่พบธาตุ  
นักวิทยาศาสตร์ยังรู้จักธาตุไม่  
มากนัก จอห์น ดาลตัน เป็นนักเคมี  
และนักฟิสิกส์ชาวอังกฤษ ได้เสนอ  
ให้ใช้รูปภาพแทนสัญลักษณ์ของธาตุ

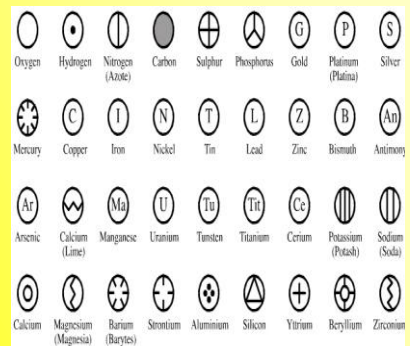


รูปที่ 5 จอห์น ดาลตัน

ที่มา : <http://important-persons-of-the-world.blogspot.com/2010/11/john-dalton.html>  
สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2555



สัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ มี  
ข้อกำหนดให้ใช้รูปวงกลมที่มีสีหรือ  
รายละเอียดภายในวงกลมแตกต่างกัน



รูปที่ 6 แสดงสัญลักษณ์ของธาตุแบบรูปภาพ  
ที่มา :

<http://thaisci.blogspot.com/2011/08/blog-post.html>  
สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2555

ต่อมาเมื่อพบธาตุมากขึ้น การใช้สัญลักษณ์ของธาตุตามแนวคิดของ จอห์น ดาลตัน  
จึงไม่สะดวกและจดจำได้ยาก นักวิทยาศาสตร์จึงได้กำหนดวิธีบอกชนิดของธาตุและ  
สัญลักษณ์ขึ้นใหม่

2. สัญลักษณ์ของธาตุที่เป็นตัวอักษร  
นักเคมีชาวสวีเดน ชื่อ โจนส์ จากอบ  
เบอร์ซีเลียส (Jons Jacob Berzelius )  
เสนอให้ใช้ตัวอักษรแทนชื่อธาตุ เพื่อให้  
สะดวกและมีความเป็นสากลมากขึ้น



บัตรความรู้

หลักในการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ

1. ถ้าธาตุใดมีชื่อทั้งภาษาอังกฤษและ  
ภาษาละติน ให้ใช้ตัวอักษรตัวแรกของ  
ชื่อธาตุที่เป็นภาษาละติน

การสืบเสาะหา  
ความรู้ สารและสม



รูปที่ 7 โจนส์ จากอบ เบอร์ซีเลียส

ที่มา :

[http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/achara\\_s/matter/](http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/achara_s/matter/con-05-1.htm)

[con-05-1.htm](http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/achara_s/matter/con-05-1.htm) สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2555

### ตารางแสดงชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิด

ชื่อธาตุ	ชื่อในภาษาอังกฤษ	ชื่อในภาษาละติน	สัญลักษณ์
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
ปรอท	Mercury	Hydragrym	Hg
อะลูมิเนียม	Aluminium	-	Al
ทองคำ	Gold	Aurum	Au
สังกะสี	Zinc	-	Zn
คาร์บอน	Carbon	-	C
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N
ออกซิเจน	Oxygen	-	O
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	H
กำมะถัน	Sulphur	-	S
ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	P
ไอโอดีน	Iodine	-	I

สารประกอบ

บัตรความรู้





สารประกอบ (Compound) หมายถึง “สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่เกิดจากธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปเป็นองค์ประกอบในอัตราส่วนที่แน่นอน” สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของธาตุโดยวิธีการทางเคมี สามารถแยกสลายให้เกิดเป็นสารใหม่หรือกลับคืนเป็นธาตุเดิมได้ สารประกอบจะมีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากธาตุเดิม มีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เช่น น้ำ มีสูตรเคมีเป็น  $H_2O$  น้ำเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุไฮโดรเจน(H) และออกซิเจน (O) ในอัตราส่วน 2 : 1 แก๊สที่ใช้ประกอบอาหาร เรียกว่า แก๊สแกง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า โซเดียมคลอไรด์ ซึ่งมีธาตุโซเดียม (Na) กับธาตุคลอรีน (Cl) เป็นองค์ประกอบในอัตราส่วน 1 : 1 มีสูตรเคมี คือ NaCl



สมบัติพื้นฐานของสารประกอบ

บัตรความรู้





1. สารประกอบเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงาน ความร้อนและแสงสว่าง เช่น การเผาไหม้ ของคาร์บอนไดออกไซด์ จะได้รับความร้อนและแสงสว่าง



2. สารประกอบจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป จากคุณสมบัติของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารประกอบนั้นๆ



3. สามารถใช้กระบวนการทางเคมี แยกตัวสารประกอบให้เป็นสารพื้นฐานได้



4. ธาตุที่ประกอบกันขึ้นเป็นสารประกอบ จะมีสัดส่วนของมวลที่คงที่แน่นอน ในการรวมกันเป็นสารประกอบนั้นๆ



5. สารประกอบจะมีจุดหลอมเหลวและมีจุดเดือดคงที่ แต่จุดหลอมเหลวของสารประกอบ จะแตกต่างจากธาตุที่เป็นสารประกอบ

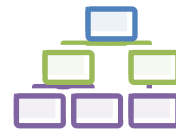


เมื่อเพื่อนๆ ศึกษาความรู้เกี่ยวกับธาตุและสารประกอบแล้ว...ต่อไปให้เพื่อนๆ ช่วยกันตอบคำถามแล้วเขียนนำเสนอในรูปผังความคิด ลากง่าย รวดเร็ว





ให้นักเรียนจำแนกสัญลักษณ์  
ของธาตุ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง  
สัญลักษณ์ของธาตุที่สัมพันธ์กัน



แนวทางการเขียนผังความคิด

สารประกอบมีความ  
เหมือนและแตกต่างจาก  
ธาตุในเรื่องใดบ้าง

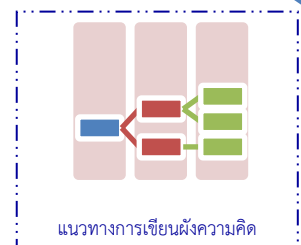


แนวทางการเขียนผังความคิด





ยกตัวอย่างธาตุและ  
สารประกอบที่พบในชีวิต  
ประจำวัน มาอย่างละ 3 ชนิด



กิจกรรม

ทบทวน...ชวนค้นคว้า



### บัตรคำสั่ง

1. คำถามทบทวนชวนค้นคว้า มีทั้งหมด 4 ตอน คือ
  - ✎ ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
  - ✎ ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
  - ✎ ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
  - ✎ ตอนที่ 4 จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. นักเรียนสามารถค้นคว้า และสืบค้นข้อมูลได้จากแหล่งเรียนรู้ที่ระบุไว้ในบรรณานุกรม
3. นักเรียนสามารถตรวจคำตอบจากเฉลยในภาคผนวก และบันทึกคะแนนที่นักเรียนทำได้ถูกต้องลงในแบบบันทึกคะแนนซึ่งอยู่ด้านหลังของภาคผนวก
4. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมเสร็จ



เริ่มทำกิจกรรม  
กันได้เลยนะคะ

คำถามทบทวน...ชวนค้นคว้า

ตอนที่ 1





คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมสัญลักษณ์ของธาตุให้สัมพันธ์กับชื่อธาตุที่กำหนด  
(คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์ธาตุ แบบรูปภาพ	สัญลักษณ์ธาตุ แบบตัวอักษร
คาร์บอน	Carbon	Carbo	.....	.....
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	.....	.....
ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	.....	.....
เงิน	Silver	Argentum	.....	.....
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	.....	.....
ดีบุก	Tin	Stannum	.....	.....
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	.....	.....
กำมะถัน	Sulphur	-	.....	.....
ออกซิเจน	Oxygen	-	.....	.....
สังกะสี	Zinc	-	.....	.....

คะแนนที่ได้.....คะแนน

คำถามทบทวน...ชวนค้นคว้า  
ตอนที่ 2





คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ชื่อธาตุกับสัญลักษณ์ของธาตุให้ถูกต้อง  
(คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

- |       |             |       |
|-------|-------------|-------|
| ----- | 1. ออกซิเจน | ก. Cr |
| ----- | 2. คลอรีน   | ข. O  |
| ----- | 3. แคดเมียม | ค. Cu |
| ----- | 4. โคบอลต์  | ง. Au |
| ----- | 5. โครเมียม | จ. Sn |
| ----- | 6. เงิน     | ฉ. Cl |
| ----- | 7. ซิลิคอน  | ช. Cd |
| ----- | 8. ดีบุก    | ซ. Si |
| ----- | 9. ทองคำ    | ณ. C  |
| ----- | 10. ทองแดง  | ญ. Co |
|       |             | ฎ. Ag |

คะแนนที่ได้.....คะแนน



คำถามทบทวน...ชวนค้นคว้า  
ตอนที่ 3



คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสูตรเคมีและแยกองค์ประกอบของสารประกอบ  
ต่อไปนี้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)





สารประกอบ	สูตรเคมี	ธาตุองค์ประกอบ
<u>ตัวอย่าง</u> น้ำ	$H_2O$	ไฮโดรเจน (H) 2 อะตอม ออกซิเจน (O) 1 อะตอม
1. น้ำตาลทราย (น้ำตาลซูโครส)	.....	..... ..... .....
2. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	.....	..... ..... .....
3. น้ำส้มสายชู (กรดแอซติก)	.....	..... ..... .....
4. โซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์)	.....	..... ..... .....
5. ทราย (ซิลิกอนไดออกไซด์)	.....	..... ..... .....

คะแนนที่ได้.....คะแนน

คำถามทบทวน...ชวนกันคว่ำ

ตอนที่ 4

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลผลการทดลองในตารางต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม  
ให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)



**สถานการณ์การทดลอง** นำโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (ต่างทับทิม) มาเผาในหลอดทดลองและเก็บแก๊สที่เกิดขึ้นในหลอดทดลอง จากนั้นนำแก๊สที่เก็บได้ มาทดสอบการติดไฟ โดยนำก้านธูปที่ติดไฟแล้วดับให้เหลือเป็นถ่านแดงมาจ่อตรงปากหลอด สังเกตผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่ทดลองและสังเกต	ผลการสังเกต
1. ลักษณะของต่างทับทิมก่อนเผา	เป็นเกล็ดสีม่วงเข้ม
2. การละลายน้ำของต่างทับทิมก่อนเผา	ได้สารละลายสีชมพูบานเย็น
3. ลักษณะของรูปขณะจ่อที่ปากหลอดทดลอง	เกิดเปลวไฟสว่างจ้าแล้วดับไป
4. ลักษณะของต่างทับทิมหลังเผา	เป็นผงสีดำและเขียว
5. การละลายน้ำของต่างทับทิมหลังเผา	ได้สารละลายสีเขียว ส่วนสีดำไม่ละลายน้ำ





1. สีของต่างหีบหีบเมื่อละลาย  
น้ำก่อนเผาและหลังเผา  
เหมือนหรือแตกต่างกัน  
อย่างไร

- .....
- .....

2. ลักษณะของต่างหีบหีบ  
ก่อนเผาและหลังเผาเหมือน  
หรือแตกต่างกันอย่างไร

- .....
- .....

3. ขณะที่เผาต่างหีบหีบเกิด  
แก๊สออกมา คือแก๊สใด และ  
ทราบได้อย่างไร

- .....
- .....

4. ต่างหีบหีบเป็นสารบริสุทธิ์  
ประเภทใด เพราะเหตุใด

- .....
- .....

5. สิ่งใดที่ทำให้ต่างหีบหีบเกิด  
การเปลี่ยนแปลง

- .....
- .....

คะแนนที่ได้.....คะแนน

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ





**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. นักวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์ธาตุแบบตัวอักษรคือใคร
  - ก. จอห์น ดาลตัน
  - ข. เมนเดเลเยฟ
  - ค. โจนส์ จากอบ เบอร์ซีเลียส
  - ง. รอเบิร์ต บอยล์
2. ข้อความใดอธิบายความหมายของธาตุได้ถูกต้อง
  - ก. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้
  - ข. มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวไม่คงที่
  - ค. มีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีคงที่
  - ง. ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันที่แยกเป็นสารอื่นด้วยวิธีการทางเคมีไม่ได้
3. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง
  1. หน่วยที่ย่อยที่สุดของสารที่สามารถอยู่ได้อย่างอิสระ เรียกว่า อะตอม
  2.  $\text{CO}_2$  เป็นโมเลกุลของสารประกอบ
  3. นิวเคลียสของอะตอมประกอบด้วย โปรตอน และนิวตรอน
  - ก. 1 และ 2
  - ข. 2 และ 3
  - ค. 1 และ 3
  - ง. 1 2 และ 3

4. ธาตุโซเดียม แมกนีเซียม แมงกานีส และดีบุก มีสัญลักษณ์ใดตามลำดับ

ก. S, Mn, Mg, Sn

ข. S, Mg, Mn, Sn

ค. Na, Mg, Mn, Sn

ง. Na, Mn, Mg, Sn





## กระดาษคำตอบหลังเรียน

ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท(X)ทับบนตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.2/.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ทำข้อสอบหลังเรียนแล้ว....  
ต่อไป เพื่อนา ก็ตรวจ  
คำตอบจากเฉลยใน  
ภาคผนวก....แล้วบันทึก  
คะแนนลงในแบบบันทึก  
คะแนนนะค่ะ



คะแนนที่ได้.....คะแนน





### บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวี และคณะ. แบบฝึกทักษะ รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, 2554.
- พัชรินทร์ แสนพลเมือง. แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์ จำกัด, 2552.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด, 2554.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.
- . คู่มือครู รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2554.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2553.
- โจนส์ จากอบ เบอร์ซีเลียส (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/achara\\_s/matter/con-05-1.htm](http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/achara_s/matter/con-05-1.htm). 15 เมษายน 2555.
- ชีวประวัติและผลงานบุคคลสำคัญของโลก (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://important-persons-of-the-world.blogspot.com/2010/11/john-dalton.html>. 15 เมษายน 2555.





### บรรณานุกรม

น้ำตาลทราย (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://pantip.com/topic/30586513>. 14 เมษายน 2555.

ผงคาร์บอน (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://thai.alibaba.com/product-gs/200mesh-powder-activated-carbon.html>. 14 เมษายน 2555.

ลักษณะทองคำ (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://board.postjung.com/624030.html>. 14 เมษายน 2555.

สีชอล์ก (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.freephoto.in.th/tag/yellow/page/275>. 14 เมษายน 2555.

สัญลักษณ์ของธาตุ (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://thaisci.blogspot.com/2011/08/blog-post.html>. 15 เมษายน 2555.





# ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เล่มที่ 1  
เฉลยกิจกรรมทบทวน...ชวนกันคว่ำ  
แบบบันทึกคะแนน





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ

ข้อ	คำตอบ
1	ง
2	ค
3	ง
4	ง
5	ข
6	ง
7	ก
8	ค
9	ก
10	ก





เฉลย

คำถามทบทวน...ชวนค้นคว้า  
ตอนที่ 1เกณฑ์การให้คะแนน  
ตอบถูก 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์ธาตุ แบบรูปภาพ	สัญลักษณ์ธาตุ แบบตัวอักษร
คาร์บอน	Carbon	Carbo		C
ไนโตรเจน	Nitrogen	-		N
ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-		P
เงิน	Silver	Argentum		Ag
ตะกั่ว	Lead	Plumbum		Pb
ดีบุก	Tin	Stannum		Sn
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-		H
กำมะถัน	Sulphur	-		S
ออกซิเจน	Oxygen	-		O
สังกะสี	Zinc	-		Zn







เฉลย

คำถามทบทวน...ชวนค้นคว้า  
ตอนที่ 2

เกณฑ์การให้คะแนน  
ตอบถูก 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

.....ป	1. ออกซิเจน	ก. Cr
.....ฉ	2. คลอรีน	ข. O
.....ช	3. แคดเมียม	ค. Cu
.....ณ	4. โคบอลต์	ง. Au
.....ก	5. โครเมียม	จ. Sn
.....ณ	6. เงิน	ฉ. Cl
.....ช	7. ซิลิคอน	ช. Cd
.....จ	8. ดีบุก	ซ. Si
.....ง	9. ทองคำ	ณ. C
.....ค	10. ทองแดง	ญ. Co
		ฎ. Ag





เฉลย

คำถามทบทวน...ชวนค้นคว้า  
ตอนที่ 3เกณฑ์การให้คะแนน  
ตอบถูก 1 ข้อ ได้ 2 คะแนน

สารประกอบ	สูตรเคมี	ธาตุองค์ประกอบ
<u>ตัวอย่าง</u> น้ำ	$H_2O$	ไฮโดรเจน (H) 2 อะตอม ออกซิเจน (O) 1 อะตอม
1. น้ำตาลทราย (น้ำตาลซูโครส)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	คาร์บอน (C) 12 อะตอม ไฮโดรเจน (H) 22 อะตอม ออกซิเจน (O) 11 อะตอม
2. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	$CO_2$	คาร์บอน (C) 1 อะตอม ออกซิเจน (O) 2 อะตอม
3. น้ำส้มสายชู (กรดแอซิติก)	$CH_3COOH$	คาร์บอน (C) 2 อะตอม ไฮโดรเจน (H) 4 อะตอม ออกซิเจน (O) 2 อะตอม
4. โซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์)	$NaOH$	โซเดียม (Na) 1 อะตอม ไฮโดรเจน (H) 1 อะตอม ออกซิเจน (O) 1 อะตอม
5. ทราย (ซิลิกอนไดออกไซด์)	$SiO_2$	ซิลิกอน (Si) 1 อะตอม ออกซิเจน (O) 2 อะตอม

\*\*\*แนวทางการตอบ (ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)\*\*\*





เฉลย

คำถามทบทวน...ชวนค้นคว้า  
ตอนที่ 4

เกณฑ์การให้คะแนน  
ตอบถูก 1 ข้อ ได้ 2 คะแนน

1. สีของด่างทับทิมเมื่อละลาย  
น้ำก่อนเผาและหลังเผา  
เหมือนหรือแตกต่างกัน  
อย่างไร

ให้สีที่แตกต่างกัน โดยก่อนเผาเมื่อละลายน้ำแล้วเป็นสีชมพู  
บานเย็น ส่วนหลังเผาเมื่อละลายน้ำแล้วได้สารละลายสีเขียว

2. ลักษณะของด่างทับทิม  
ก่อนเผาและหลังเผาเหมือน  
หรือแตกต่างกันอย่างไร

- แตกต่างกัน ก่อนเผาเป็นเกล็ดสีม่วงเข้ม
- หลังเผาเป็นผงสีดำและเขียว

3. ขณะที่เผาด่างทับทิมเกิด  
แก๊สออกมา คือแก๊สใด และ  
ทราบได้อย่างไร

- แก๊สออกซิเจน เพราะคุณสมบัติของแก๊สออกซิเจน
- ติดไฟทำให้เกิดเปลวไฟสว่างจ้าขณะทดลอง.....

4. ด่างทับทิมเป็นสารบริสุทธิ์  
ประเภทใด เพราะเหตุใด

- ด่างทับทิมเป็นสารบริสุทธิ์ประเภท สารประกอบ
- เพราะแยกสลายได้องค์ประกอบย่อย 3 ชนิด คือ  
ของแข็งสีเขียว ของแข็งสีดำ และแก๊สออกซิเจน

5. สิ่งใดที่ทำให้ด่างทับทิมเกิด  
การเปลี่ยนแปลง

- ความร้อนจากการเผา
- .....

\*\*\*แนวทางการตอบ (ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)\*\*\*





เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ

ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ง
3	ง
4	ค
5	ง
6	ก
7	ข
8	ง
9	ก
10	ก





## แบบบันทึกคะแนน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เล่มที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ



ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น.....เลขที่..... สมาชิกกลุ่มที่.....



**คำชี้แจง** ให้นักเรียนนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน และกิจกรรม  
ทบทวน...ชวนค้นคว้า มากรอกลงในตาราง

แบบทดสอบก่อนเรียน	
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10 คะแนน	.....

แบบทดสอบหลังเรียน	
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10 คะแนน	.....

กิจกรรมทบทวน...ชวนค้นคว้า		
คำถามตอนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10 คะแนน	.....
2	10 คะแนน	.....
3	10 คะแนน	.....
4	10 คะแนน	.....

