

ชุดที่ 1

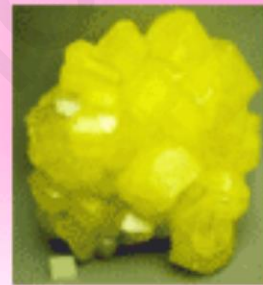
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
สารและการเปลี่ยนแปลง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง ธาตุ



ซิลิคอน



ทองแดง



กำมะถัน



ทองคำ



เหล็ก



เงิน

รุ่งนภา ขอพรกลาง

ครูชำนาญการ

โรงเรียนหมื่นศรีประชาสรรค์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบ การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดกิจกรรมนี้มีจำนวน 5 ชุด ใช้เวลาเรียน 26 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ธาตุ (3 ชั่วโมง)

ชุดที่ 2 เรื่อง สารประกอบ (3 ชั่วโมง)

ชุดที่ 3 เรื่อง การแยกสาร (10 ชั่วโมง)

ชุดที่ 4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร (3 ชั่วโมง)

ชุดที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี (7 ชั่วโมง)

ชุดกิจกรรมนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง ธาตุ เป็นชุดกิจกรรมที่เกี่ยวกับสมบัติของธาตุ สัญลักษณ์ของธาตุ การจำแนกประเภทของธาตุ โครงสร้างอะตอมของธาตุ และธาตุกัมมันตรังสี นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมการทดลอง สังเกต รวบรวมข้อมูล บันทึกผลและสรุปผลการศึกษา สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตประจำวันได้

รุ่งนภา ขอพรกลาง

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงสำหรับครู	ค
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	ง
ผังมโนทัศน์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง.....	1
ผังมโนทัศน์ชุดที่ 1 เรื่อง ธาตุ	2
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ธาตุ	3
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุ	4
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุ.....	6
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ	8
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ	13
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี	15
ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี	22
เฉลยชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ธาตุ	24
เกณฑ์การประเมินผลงาน ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ธาตุ.....	31
แบบบันทึกคะแนน ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ธาตุ.....	34
บรรณานุกรม.....	35



คำชี้แจงสำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่ครูนำเสนอ ภาพ หรือวัสดุ สิ่งของที่ใช้เช่น ธาตุชนิดต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบและที่พบในชีวิตประจำวันมาให้นักเรียน ได้ศึกษา เพื่อให้เห็นความสำคัญ และเชื่อมโยงสู่กิจกรรมสร้างความสนใจให้นักเรียน ได้มีส่วนร่วม ผู้เรียนสังเกต การตอบคำถาม และเกิดความสงสัยในสิ่งที่เกิดขึ้น ก่อนที่ครูจะกล่าวเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมในขั้นต่อไป
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียน ได้ร่วมกันทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ด้วยการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบการตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการทดลองหรือศึกษาไปความรู้ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การสรุปผลการทดลอง
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่ครูกับนักเรียนหรือระหว่างนักเรียนด้วยกัน ร่วมกันอภิปราย ซักถาม ทำการวิเคราะห์ผลการศึกษาและสรุปผล และนำเสนอผลของข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือศึกษาไปความรู้ บันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมของแต่ละชุด
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น
5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมิน การเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดที่ควรจะต้องปรับแก้ไข เพื่อจะนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่นต่อไปและทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่

ดังนั้นในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ครูผู้สอนต้องศึกษารายละเอียดของกิจกรรมที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ จัดสื่อการเรียนการสอนและสร้างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้กำลังใจและเสริมแรงหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนและสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

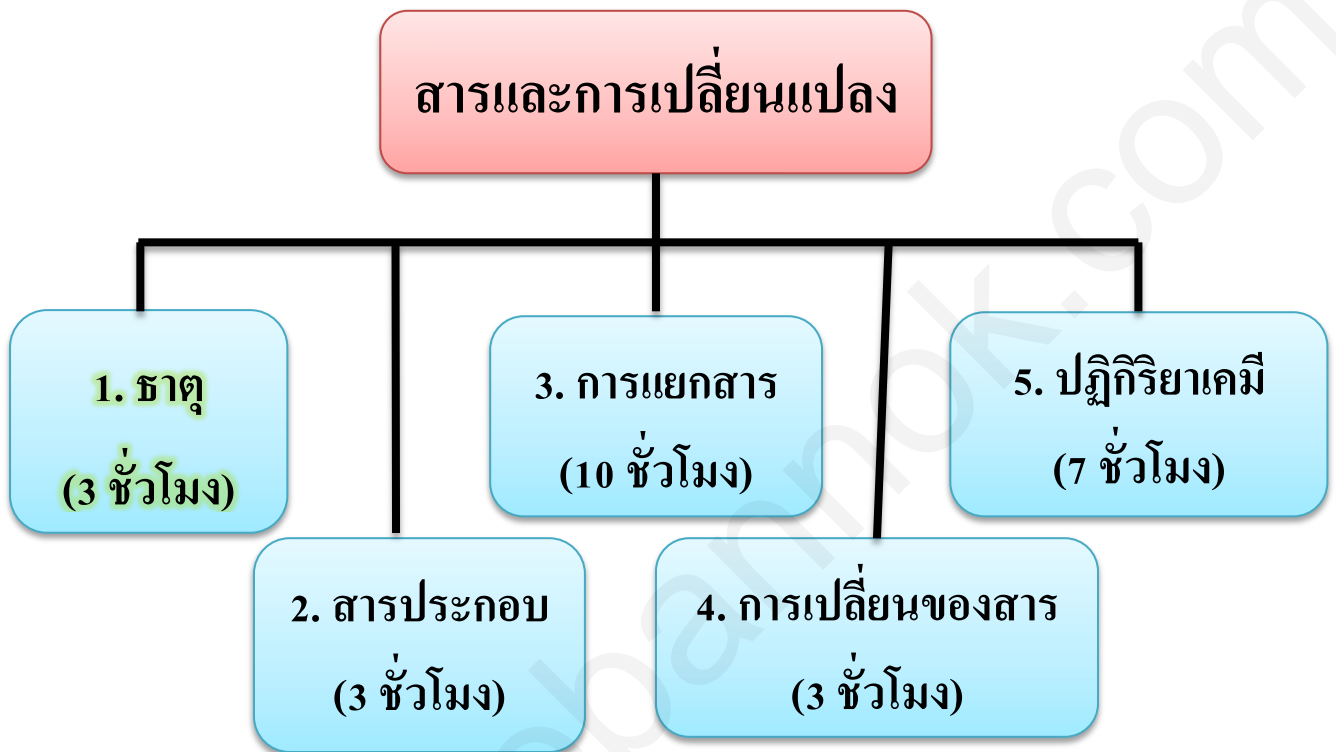
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนควรปฏิบัติดังนี้

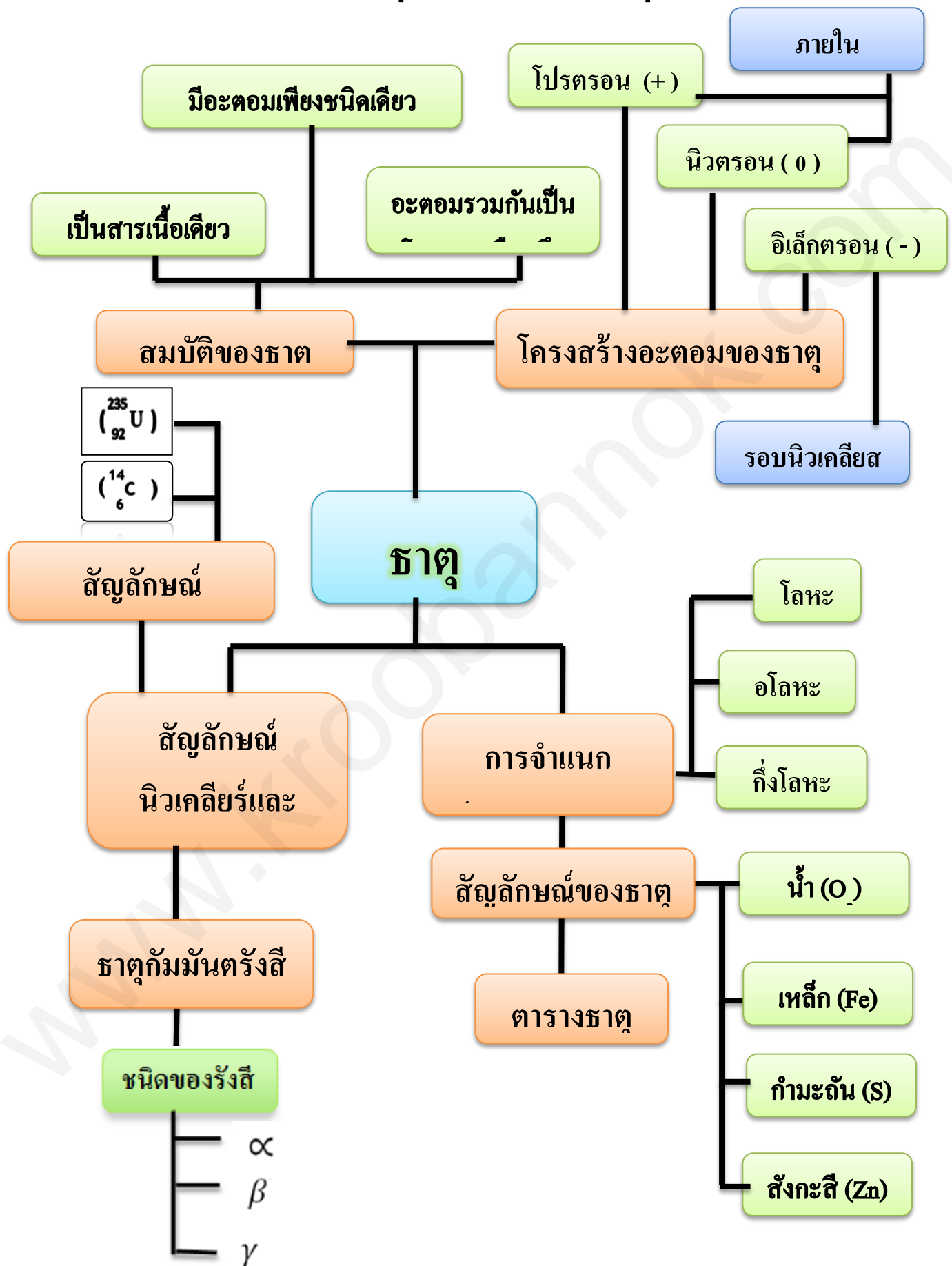
1. ชุดกิจกรรมนี้ใช้ประกอบการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง
2. ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามลำดับการเรียนรู้ คือ
 - 2.1 ศึกษาสาระสำคัญ สารการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.2 ศึกษาเนื้อหาในใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุ แล้วทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุ
 - 2.3 ศึกษาเนื้อหาในใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ แล้วทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ
 - 2.4 ศึกษาเนื้อหาในใบความรู้ที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี แล้วทำกิจกรรมที่ 3 สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี
 - 2.5 ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยหรือแนวการตอบส่งให้ครูตรวจหรือแลกเปลี่ยนกันตรวจ
3. ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเฉลยก่อน ถ้าไม่เข้าใจให้กลับไปอ่านใบความรู้ที่นั้นอีกครั้งหนึ่ง



แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง (26 ชั่วโมง)



แผนผังมโนทัศน์ ชุดที่ 1 เรื่อง ธาตุ (3 ชั่วโมง)



ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ธาตุ

สาระสำคัญ

ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ โดยวิธีทางเคมี เป็นอะตอมชนิดเดียวกันที่เล็กที่สุด มีสมบัติเฉพาะตัว มีอนุภาคมูลฐานที่ประกอบด้วยโปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน ธาตุสามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ สามารถเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ที่แสดงจำนวนอะตอมและเลขมวล ธาตุบางชนิดแผ่รังสีได้ เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี เช่น โคบอลต์-60 ไอโอดีน -131

สาระการเรียนรู้

1. สมบัติของธาตุ
2. การจำแนกประเภทของธาตุ
3. สัญลักษณ์นิวเคลียร์
4. ธาตุกัมมันตรังสี

ตัวชี้วัด

ว3.1 ม.2/1 ตำราและอธิบายขององค์ประกอบ สมบัติของธาตุและสารประกอบ
ว3.1 ม.2/2 สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติของธาตุและโครงสร้างอะตอมของธาตุได้
2. ทดลองและสรุปสมบัติของ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
3. ศึกษาและจำแนกประเภทของธาตุเป็น โลหะ อโลหะและกึ่งโลหะได้
4. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์แสดงจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอมและเลขมวลได้
5. อธิบายประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสีได้
6. บอกอันตรายที่เกิดจากธาตุกัมมันตรังสีและวิธีป้องกันได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติบางประการของธาตุ

ทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ

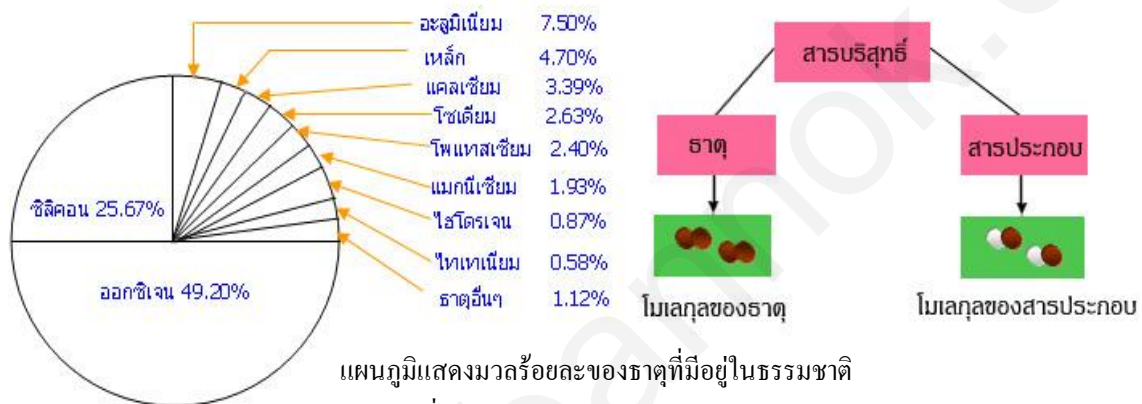
ทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุ



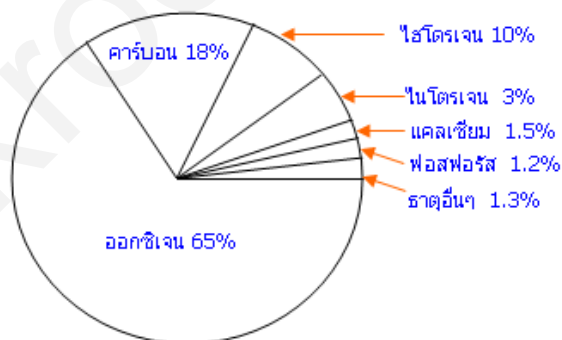
สมบัติของธาตุ

ธาตุ (element) จัดเป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ โดยวิธีทางเคมี ธาตุประกอบด้วยอะตอม (atom) ชนิดเดียวกันซึ่งเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด ธาตุที่พบในปัจจุบันไม่น้อยกว่า 119 ธาตุ เป็นธาตุที่พบในธรรมชาติ 83 ธาตุ และนอกนั้นเป็นธาตุที่นักวิทยาศาสตร์สังเคราะห์ขึ้น ธาตุที่พบในธรรมชาติส่วนใหญ่มีปริมาณที่แตกต่างกันดังแผนภูมิต่อไปนี้



ที่มาแผนภูมิ : <http://goo.gl/6BlndZ>

ในร่างกายของคนเรามีธาตุหลาย ๆ ชนิดที่มีความสำคัญต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ออกซิเจน น้ำ ธาตุเหล็ก ปริมาณธาตุที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในร่างกาย ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ที่มาแผนภูมิ : <http://goo.gl/oM0piK>

สมบัติของธาตุเป็นลักษณะเฉพาะตัวของธาตุ เช่น สถานะ การนำไฟฟ้า จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น สี การเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งใช้ระบุชนิดของธาตุนั้น ๆ ได้ เช่น ธาตุไอโอดีน มีลักษณะเป็นของแข็งและเปราะ เป็นมันวาว ไม่นำไฟฟ้า มีจุดหลอมเหลว 113.5 องศาเซลเซียส

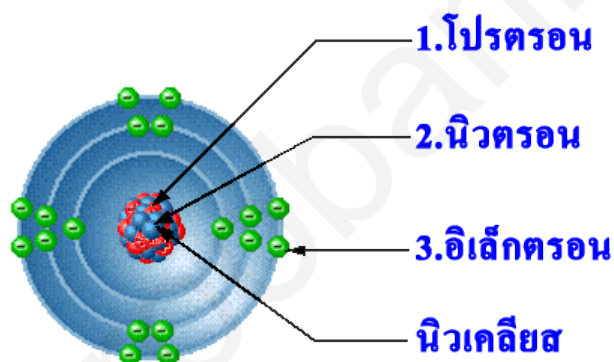


โครงสร้างอะตอมของธาตุ

อะตอม ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของธาตุทุกชนิดประกอบด้วย

1. โปรตอน (proton) ใช้สัญลักษณ์ p เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก(+) มีมวลประมาณ 1,836 เท่าของมวลอิเล็กตรอน อยู่ในนิวเคลียสซึ่งมีขนาดเล็กและเป็นแกนกลางของอะตอม
2. อิเล็กตรอน (electron) ใช้สัญลักษณ์ e เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ (-) มีมวลน้อยมาก เคลื่อนที่ได้เร็วเป็นรูปร่างกลมหรือวงรีอยู่รอบนิวเคลียสของอะตอมอยู่เป็นชั้น ๆ มีจำนวนเท่ากับโปรตอน
3. นิวตรอน (neutron) ใช้สัญลักษณ์ n เป็นอนุภาคที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามีประจุไฟฟ้าเป็นศูนย์ (0) มีมวลประมาณ 1,839 เท่าของอิเล็กตรอน อยู่ในนิวเคลียส

ภายในอะตอมของธาตุ มีโปรตอนกับนิวตรอนอยู่ตรงกลางนิวเคลียส มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบ ๆ นิวเคลียสเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นเรียกว่าระดับพลังงาน อิเล็กตรอนในแต่ละระดับพลังงานมีพลังงานไม่เท่ากัน วงในสุดจะมีพลังงานต่ำสุด และอิเล็กตรอนวงนอกสุดจะมีพลังงานสูงสุด



ภาพ อนุภาคมูลฐานของอะตอม

ที่มาภาพ : <http://goo.gl/IHeom3>

ที่มาปรับปรุงจาก : ประดับ นาคแก้วและดาวัลย์ เสริมบุญสุข. 2551 : 96 ,
ศรีลักษณ์ ผลวัฒนะและคณะ. 2546 : 37

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุ



กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การตรวจสอบสมบัติบางประการของธาตุ

- ✎ ปัญหาที่ศึกษา.....
- ✎ สมมุติฐาน.....
- ✎ จุดประสงค์
- ✎ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
- ตัวแปรต้น.....
- ตัวแปรตาม.....
- ตัวแปรควบคุม.....

✎ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ต่อกลุ่มมีดังนี้

1. ตะปูเหล็ก	1 อัน	2. สังกะสี	1 แผ่น
3. ลวดทองแดง	1 เส้น	4. ถ่านไม้	1 ก้อน
5. ลวดแมกนีเซียม	1 เส้น	6. ถ่านไฟฉายพร้อมรางถ่าน	1 ชุด
7. หลอดไฟ	1 หลอด	8. สายไฟดำแดง	1 ชุด
9. ค้อนตีตะปู	1 อัน	10. กระดาษทราย	1 แผ่น

✎ วิธีทดลอง

- ศึกษาสมบัติของธาตุ 5 ชนิด คือ ตะปูเหล็ก สังกะสี ลวดทองแดง ถ่านไม้ และลวดแมกนีเซียม
- ใช้กระดาษทรายขัดผิวธาตุทั้ง 5 ชนิด สังเกต สี ความวาวหลังขัดและบันทึกผล
- ทดสอบการนำไฟฟ้าด้วยการนำธาตุแต่ละชนิดมาต่อวงจรไฟฟ้า สังเกตความสว่างของหลอดไฟ
- ทดสอบความเหนียวหรือความแข็ง ความเปราะของธาตุ โดยใช้ค้อนทุบธาตุทั้ง 5 ชนิด สังเกตแล้วบันทึกผล



✎ ตารางบันทึกผลการทดลอง

ธาตุที่นำมาทดสอบ	ลักษณะที่สังเกตได้				
	สี	ความวาว	ความเหนียว หรือความแข็ง	ความเปราะ	การนำไฟฟ้า
ตะปูเหล็ก					
สังกะสี					
ทองแดง					
ถ่านไม้					
แมกนีเซียม					

✎ คำถามหลังการทดลอง

1. ธาตุที่นำมาทดสอบมีธาตุใดบ้างที่ใช้ก้อนหุบแล้วแตก
2. ธาตุชนิดใดบ้างที่มีลักษณะเป็นมันวาว
3. ธาตุชนิดใดบ้างไม่นำไฟฟ้า
4. ธาตุชนิดใดบ้างนำไฟฟ้าได้
5. นักเรียนสามารถจำแนกธาตุได้เป็นกี่กลุ่มอะไรบ้าง (ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก)

✎ สรุปผลการทดลอง



รู้ใหม่ว่า... จอห์น ดาลตัน(John Dalton)
นักเคมีและนักฟิสิกส์ ชาวอังกฤษเป็นผู้ริเริ่มทฤษฎี
อะตอม กล่าวว่า อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของสาร
ไม่สามารถแบ่งแยก ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่
หรือทำให้สลายไม่ได้

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ



การจำแนกประเภทของธาตุ

การจำแนกประเภทของธาตุ สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

1. โลหะ (metal) เป็นธาตุที่เกิดจากอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันรวมกันเป็นโครงผลึก ส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ผิวมันวาว เหนียว ดึงเป็นเส้นหรือทุบเป็นแผ่นบาง ๆ ได้ นำไฟฟ้า นำความร้อนได้ดี ส่วนใหญ่มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง เช่น เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) ตะกั่ว (Pb) ยกเว้นโลหะที่เป็นของเหลว ได้แก่ปรอท (Hg) ซีเซียม (Cs) และแฟรนเซียม (Fr) ถ้าใช้ความหนาแน่นเป็นเกณฑ์สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้ดังนี้

1.1 โลหะหนัก เป็นโลหะที่มีความหนาแน่นมากกว่า 4.5 g/cm^3 เช่น เงิน (Ag) ทองคำ (Au) เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) ตะกั่ว (Pb) จึงนิยมนำทองแดงไปใช้ในการทำสายไฟ และใช้เหล็กในการทำอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น รถยนต์ การก่อสร้างอาคาร เป็นต้น

1.2 โลหะเบา เป็นโลหะที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 4.5 g/cm^3 เช่น โซเดียม (Na) อลูมิเนียม (Al) แมกนีเซียม (Mg) จึงมีการนำอลูมิเนียมใช้ทำสายไฟแรงสูง เพราะมีน้ำหนักเบากว่าทองแดง

2. อโลหะ (non-metal) ประกอบด้วยอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันที่มีสถานะเป็นทั้งของแข็งของเหลว และแก๊ส อโลหะที่มีสถานะเป็นของแข็งจะเปราะ ผิวไม่เป็นมันวาว ส่วนใหญ่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ ยกเว้นคาร์บอน (C) ที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ตัวอย่างเช่น คาร์บอน (C) กำมะถัน (S) ออกซิเจน (O) ไฮโดรเจน (H)

3. กึ่งโลหะ (metalloid) เป็นธาตุที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะจะนำไฟฟ้าได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงเนื่องจากเป็นสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Si) เป็นของแข็งสีเงิน มันวาวเหมือนโลหะ แต่เปราะเหมือนอโลหะ และนำไฟฟ้าได้เล็กน้อย ธาตุโบรอน (B) เป็นของแข็งสีดำ เปราะเหมือนอโลหะ แต่จุดหลอมเหลวสูงเหมือนโลหะ ธาตุกึ่งโลหะได้แก่ ซิลิคอน (Si) โบรอน (B) เจอร์มาเนียม (Ge) สารหนู (As) พลวง (Sb) เทลลูเรียม (Te) พอลโลเนียม (Po) และแอสทาทีน (At) เป็นต้น



สัญลักษณ์ของธาตุ

โจนส์ จากอบ เบอร์ซีเรียส (Jone Jacob Berzelius) ได้เสนอให้ใช้ตัวอักษร เป็นสัญลักษณ์แทนชื่อธาตุและใช้ตัวเลขแทนอะตอมของธาตุ โดยใช้อักษรตัวแรกหรือตัวแรกและตัวถัดไป ในภาษาอังกฤษหรือภาษาละติน นิยมใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ ถ้าตัวแรกซ้ำกันให้เขียนตามด้วยตัวอักษร ตัวถัดไปแต่เขียนเป็นตัวพิมพ์เล็ก ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ธาตุ

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์
คาร์บอน	Carbon	-	C
แคลเซียม	Calcium	-	Ca
คลอรีน	Chlorine	-	Cl
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
โซเดียม	Sodium	Natrium	Na
ซิลิคอน	Silicon	-	Si
ไอโอดีน	Iodine	-	I
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
เงิน	Silver	Argentum	Ag
ออกซิเจน	Oxygen	-	O
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	H
ฮีเลียม	Helium	-	He
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb
สังกะสี	Zinc	-	Zn
ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg
อะลูมิเนียม	Aluminum	-	Al
อาร์กอน	Argon	-	Ar
ทองคำ	Gold	Aurum	Au
โพแทสเซียม	Potassium	Kalium	K
ดีบุก	Tin	Stannum	Sn



ตารางธาตุ

เมนเดลีฟ (Dmitri Mendeleev) นักวิทยาศาสตร์ชาวรัสเซีย ได้นำธาตุมาจัดเป็นหมวดหมู่โดยอาศัยสมบัติของธาตุเป็นเกณฑ์ โดยจัดธาตุที่มีสมบัติคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกันตามแนวดิ่ง (หมู่) แล้วบรรจุเลขอะตอมในตารางที่เรียกว่า ตารางธาตุ (periodic table)

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS
http://www.periodni.com

GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERIOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Lv	Uus	Uuo	

LANTHANIDE

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

ACTINIDE

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009)
Relative atomic masses are expressed with five significant figures. For elements that have no stable nuclides, the value enclosed in brackets indicates the mass number of the longest-lived isotope of the element. However three such elements (Th, Pa and U) do have a characteristic terrestrial isotopic composition, and for these an atomic weight is tabulated.

ตารางธาตุ

ที่มา : <http://goo.gl/7ybfFy>

ตารางธาตุแบ่งในแนวดิ่งออกเป็น 18 หมู่ โดยธาตุทั้งหมดแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่ม A และ B

กลุ่ม A มี 8 หมู่คือ IA ถึง VIIIA เช่น หมู่ IIA ประกอบด้วย Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra

กลุ่ม B อยู่ระหว่าง IIA และ IIIA มี 8 หมู่ คือ IB และ VIIB เรียกธาตุ กลุ่ม B ว่า ธาตุแทรนซิชัน (transition element)

สำหรับการแบ่งธาตุในแนวนอน เรียกว่า คาบ(Periods) ธาตุทั้งหมดมี 7 คาบ ซึ่งในแต่ละคาบจะมีจำนวนธาตุไม่เท่ากัน เช่น

คาบที่ 1 มี 2 ธาตุ คือ H และ He

คาบที่ 2 มี 8 ธาตุ คือ Li, Be, B, C, N, O, F, และ Ne

รู้ใหม่ว่า... ธาตุหมู่ VIIIA
เป็นแก๊สเฉื่อย





การใช้ประโยชน์จากธาตุ

ธาตุต่าง ๆ มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย การนำธาตุแต่ละชนิดมาใช้ประโยชน์นั้นต้องคำนึงถึงสมบัติของธาตุนั้น ๆ ด้วย ดังนี้

ตารางที่ 2 การใช้ประโยชน์จากธาตุ

ที่	ธาตุ	สัญลักษณ์	ประโยชน์
1	อลูมิเนียม	Al	ใช้ทำแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ ใช้ห่ออาหาร ให้ความร้อน ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องบินและสายไฟแรงสูง
2	สังกะสี	Zn	ใช้ทำถ่านไฟฉาย เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ ช่วยในการย่อยโปรตีน
3	เหล็ก	Fe	เป็นธาตุที่มีมากเป็นอันดับ 4 ของโลก ใช้ในการก่อสร้างอาคาร เป็นองค์ประกอบของฮีโมโกลบินในเลือด
4	เงิน	Ag	ใช้เป็นตัวนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด ทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดอินทรีย์และโซดาไฟ นิยมใช้ทำเครื่องประดับ
5	ทองแดง	Cu	ใช้ทำสายไฟ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีรองจากเงิน
6	ทองคำ	Au	เป็นธาตุที่หายากมาก มีในโลกประมาณ 1% นิยมใช้ทำเครื่องประดับ ราคาแพง
7	ฟลูออรีน	F	เป็นธาตุที่มีกลิ่นฉุน นิยมนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของยาสีฟัน ป้องกันไม่ให้ฟันผุ
8	โบรอน	B	ใช้ทำบอแรกซ์ เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและสารป้องกันจุลินทรีย์
9	เจอร์เมเนียม	Ge	เป็นธาตุกึ่งตัวนำที่หายากมาก ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องทรานซิสเตอร์และใช้ในเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ
10	ทังสเตน	W	ใช้ทำหลอดไฟฟ้า ใช้ผสมกับเหล็กทำ Tungsten carbide ซึ่งจัดเป็นสารที่แข็งมาก ใช้ประกอบเครื่องมือตัดโลหะด้วยความเร็วสูง
11	ซิลิคอน	Si	เป็นสารกึ่งตัวนำใช้ทำวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
12	ปรอท	Hg	ใช้บรรจุในเทอร์โมมิเตอร์และบาร์โอมิเตอร์
13	ไอโอดีน	I	ใช้ทำทิงเจอร์ไอโอดีน

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ที่	ธาตุ	สัญลักษณ์	ประโยชน์
14	ไฮโดรเจน	H	เป็นธาตุโลหะไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และสามารถติดไฟได้ มีน้ำหนักเบากว่าอากาศมาก นิยมใส่ในลูกโป่ง ใช้เป็นเชื้อเพลิง
15	ไนโตรเจน	N	นิยมใช้ในโตรเจนเป็นส่วนประกอบของปุ๋ย ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช
16	คาร์บอน	C	เป็นองค์ประกอบของถ่าน ไม้คินสอ เพชร และปิโตรเลียม ซึ่งนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง
17	ออกซิเจน	O	เป็นอโลหะไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและช่วยทำให้ติดไฟ มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยในการเผาผลาญอาหาร
18	คลอรีน	Cl	มีสีเหลือง เป็นแก๊สพิษ นิยมนำมาใช้ในการเป็นส่วนผสมของน้ำยาฟอกขาวและน้ำยาฆ่าเชื้อโรค

เป็นอย่างไรเพื่อน ๆ ธาตุแต่ละชนิดมีประโยชน์มากมายใช่ไหม

ใช่แล้ว..ธาตุบางชนิดหายากจึงมีราคาแพง ควรนำใช้อย่างประหยัดและให้คุ้มค่านะคะ



ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ



กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาสมบัติของธาตุต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 1 -6 (6 คะแนน)

ธาตุ	ลักษณะภายนอก	ความแข็งหรือความเหนียว	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
โบรอน(B)	ของแข็งสีดำ	แข็งและเปราะ	ไม่นำไฟฟ้า	2,030	3,900
โบรมีน(Br)	ของเหลวสีแดงส้ม	-	ไม่นำไฟฟ้า	-7	59
เหล็ก(Fe)	ของแข็งสีเงินมันวาว	แข็งและเปราะ	นำไฟฟ้า	1,535	2,750
ปรอท(Hg)	ของเหลวสีเงินมันวาว	-	นำไฟฟ้า	-39	357
ซิลิคอน(Si)	ของแข็งสีเงินมันวาว	แข็งและเปราะ	นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย	1,410	2,680
ไฮโดรเจน(H)	แก๊สไม่มีสี	-	ไม่นำไฟฟ้า	-259	-253
โซเดียม	ของแข็งสีเงินมันวาว	อ่อนและเหนียว	นำไฟฟ้า	98	892
คลอรีน	แก๊ส สีเขียวอ่อน	-	ไม่นำไฟฟ้า	-1	35
แมกนีเซียม	ของแข็งสีเงินมันวาว	อ่อนและเหนียว	นำไฟฟ้า	650	117
ออกซิเจน	แก๊สไม่มีสี	-	ไม่นำไฟฟ้า	-219	-183

ที่มา : พัชรินทร์ แสนพลเมือง, มปป. : 40

คำถาม

1. ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะได้แก่
2. ธาตุที่มีสมบัติเป็นอโลหะได้แก่
3. ธาตุที่มีสมบัติเป็นกึ่งโลหะได้แก่
4. ธาตุใดที่มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำที่สุด.....
5. จากตาราง ธาตุซิลิคอน ควรเป็นโลหะ อโลหะ หรือกึ่งโลหะ เพราะเหตุใด
6. ธาตุกึ่งโลหะ มีสมบัติใดบ้างที่คล้ายโลหะ และสมบัติใดบ้างที่คล้ายอโลหะ

❌ ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบอกชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุให้ถูกต้อง โดยโยงเส้นจับคู่ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุทางซ้ายมือและทางขวามือ ให้สัมพันธ์กัน (10 คะแนน)

	ชื่อธาตุ		สัญลักษณ์ธาตุ
1	ดีบุก	A	Hg
2	ทองแดง	B	H
3	แมกนีเซียม	C	Sn
4	โซเดียม	D	Cu
5	ไฮโดรเจน	E	Ca
6	แคลเซียม	F	Na
7	คาร์บอน	G	Cl
8	คลอรีน	H	Ag
9	เงิน	I	Mg
10	ปรอท	J	C

❌ ตอนที่ 3 ให้นำชื่อธาตุที่อยู่ด้านล่างนี้ มาใส่หน้าข้อความที่สัมพันธ์กันกับประโยชน์ของธาตุ

-1. ใช้ห่ออาหาร ให้ความร้อน เป็นส่วนประกอบของเครื่องบินและสายไฟแรงสูง
-2. ใช้เป็นเชื้อเพลิงและทำลูกโป่งสวรรค์
-3. ใช้เป็นตัวนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด
-4. มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยในการเผาผลาญอาหาร
-5. ใช้บรรจุในเทอร์มอมิเตอร์และบาร์อมิเตอร์

1	Ag
2	O
3	Al
4	H
5	Hg



ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี

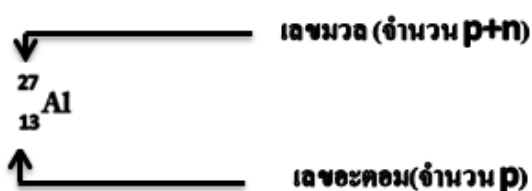


สัญลักษณ์นิวเคลียร์

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ (nuclear symbol) เป็นการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุและแสดงจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอมและเลขมวล

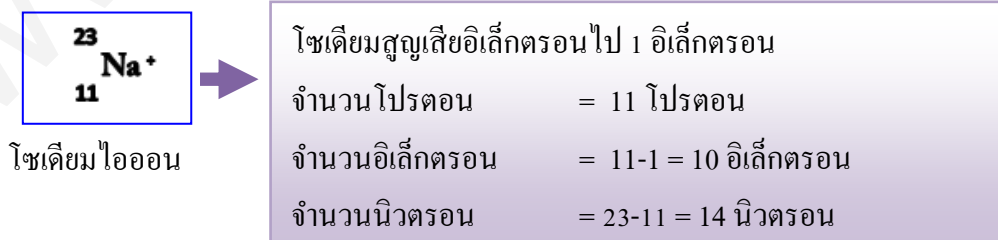
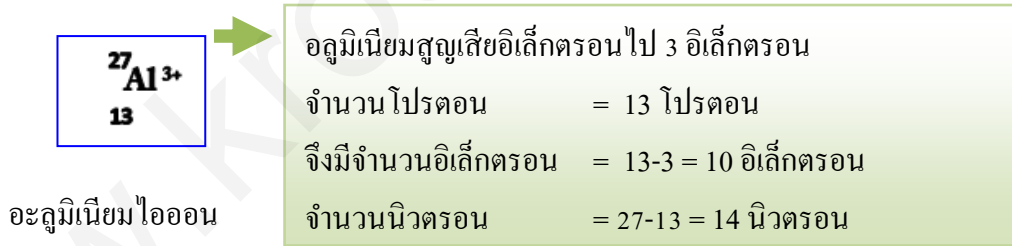
เลขอะตอม (atomic number) เป็นเลขแสดงจำนวนโปรตอนในนิวเคลียส เขียนไว้ที่มีมุมล่างซ้ายของสัญลักษณ์

เลขมวล (mass number) เป็นเลขที่แสดงผลบวกของจำนวนโปรตอนในนิวเคลียส เขียนไว้มีมุมซ้ายของสัญลักษณ์ ดังตัวอย่าง



อะตอมของธาตุอลูมิเนียม มีอนุภาคมูลฐานดังนี้
จำนวนโปรตอน = 13 โปรตอน
จำนวนอิเล็กตรอน = 13 อิเล็กตรอน
จำนวนนิวตรอน = $27 - 13 = 14$ นิวตรอน

ถ้าอะตอมมีการเปลี่ยนแปลงอิเล็กตรอน จะทำให้กลายเป็นไอออนที่มีอนุภาคที่เป็นประจุไฟฟ้า โดยทั่วไปโลหะมักจะเสียอิเล็กตรอนกลายเป็นไอออนบวกเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนที่เสียไปดังนี้



อะตอมของธาตุโลหะส่วนใหญ่จะรับอิเล็กตรอนเข้ามาแล้วกลายเป็นไอออนลบ ซึ่งมีประจุไฟฟ้าเป็นลบเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนที่รับเข้ามา ดังนี้

$\begin{matrix} 35 \\ 17 \end{matrix} \text{Cl}$

ธาตุคลอรีน มี = 17 โปรตอน
 อิเล็กตรอน = 17 อิเล็กตรอน
 นิวตรอน = $35 - 17 = 18$ นิวตรอน

$\begin{matrix} 35 \\ 17 \end{matrix} \text{Cl}^-$

คลอไรด์ไอออน มี = 17 โปรตอน
 อิเล็กตรอน = 18 อิเล็กตรอน
 นิวตรอน = $35 - 17 = 18$ นิวตรอน

ในธรรมชาติพบว่า นิวเคลียสของธาตุบางชนิดอาจมีจำนวนนิวตรอนต่างกันก็ได้ จึงเรียกนิวเคลียสของธาตุชนิดเดียวกันที่มีจำนวนโปรตอนเท่ากันแต่มีจำนวนนิวตรอนต่างกันว่า ไอโซโทป (Isotope) เช่น

ธาตุ	จำนวนอิเล็กตรอน	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	เลขมวล
$^{12}_6\text{C}$	6	6	$(12 - 6 = 6)$	12
$^{13}_6\text{C}$	6	6	$(13 - 6 = 7)$	13
$^{14}_6\text{C}$	6	6	$(14 - 6 = 8)$	14

ไอโซโทปของธาตุบางชนิดอาจจะมีชื่อเรียกโดยเฉพาะ เช่น ธาตุไฮโดรเจนมี 3 ไอโซโทป และมีชื่อเฉพาะดังนี้

^1_1H เรียกว่า โปรเทียม ใช้สัญลักษณ์ H

^2_1H เรียกว่า ดิวทีเรียม ใช้สัญลักษณ์ D

^3_1H เรียกว่า ทริเทียม ใช้สัญลักษณ์ T

ไอโซโทน (Isotone) หมายถึง ธาตุต่างชนิดกันที่มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน แต่มีเลขมวลและเลขอะตอมไม่เท่ากัน เช่น

ไอโซบาร์

(Isobar)

ธาตุ	เลขมวล	เลขอะตอม	จำนวนนิวตรอน
$^{18}_8\text{O}$	18	8	$(18 - 8 = 10)$
$^{19}_9\text{F}$	19	9	$(19 - 9 = 10)$

หมายถึง ธาตุต่างชนิดกันที่มีเลขมวลเท่ากัน แต่มีมวลอะตอมและจำนวนนิวตรอนไม่เท่ากัน เช่น

ธาตุ	เลขมวล	เลขอะตอม	จำนวนนิวตรอน
$^{30}_{15}\text{P}$	30	15	$(30 - 15 = 15)$
$^{30}_{14}\text{Si}$	30	14	$(30 - 14 = 16)$

ที่มา : <http://goo.gl/wdwKKm>

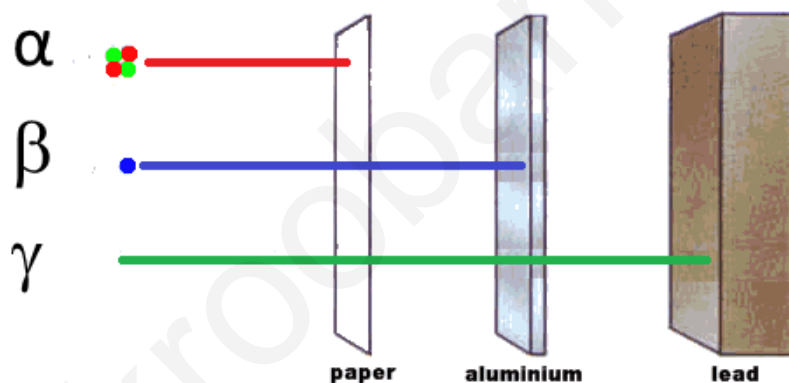


ธาตุกัมมันตรังสี

ปี พ.ศ. 2439 อองตวน อองรี เบ็กเคอเรล (Antoine Henri Becquerel) นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ได้ค้นพบว่า ธาตุยูเรเนียมสามารถแผ่รังสีออกมาได้หลังจากนั้น ปีแอร์ คูรี และมารี คูรี (Pierre Curie and Marie Curie) นักวิทยาศาสตร์คู่สามีภรรยาชาวฝรั่งเศส ได้ค้นพบว่า ยังมีธาตุชนิดอื่น ๆ อีกที่สามารถแผ่รังสีออกมาได้ เช่น พอลโลเนียม (Po), เรเดียม (Ra), และทอเรียม (Th) เรียกรังสีที่แผ่ออกมาว่า กัมมันตภาพรังสี และเรียกธาตุที่แผ่รังสีได้ว่า ธาตุกัมมันตรังสี

ธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) หมายถึง ธาตุที่แผ่รังสีได้ เนื่องจากนิวเคลียสของอะตอมไม่เสถียร จึงทำให้เกิดการแผ่รังสีออกมาเพื่อทำให้เกิดเสถียรภาพ ที่พบในธรรมชาติ ได้แก่ โคบอลต์-60 (Co-60) ไอโอดีน-131 (I-131) ยูเรเนียม-235 (U-235) เรเดียม-226 (Ra-226) ส่วนธาตุกัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ โซเดียม-24 (Na-24)

กัมมันตภาพรังสี (radioactivity) หมายถึง รังสีที่ออกมาจากภายในของธาตุกัมมันตรังสี ซึ่งมี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา (α) รังสีเบตา (β) และรังสีแกมมา (γ)



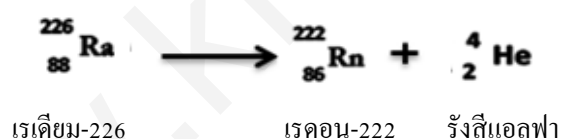
ภาพแสดงสมบัติการทะลุทะลวงของรังสีชนิดต่าง ๆ

ที่มาภาพ : <http://goo.gl/7VrdIX>

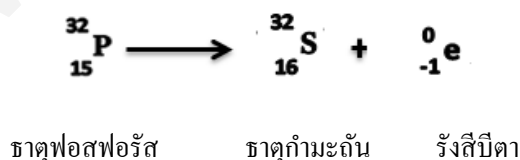
ตารางที่ 3 สมบัติของธาตุกัมมันตรังสี

ธาตุกัมมันตรังสี	สัญลักษณ์	ประจุไฟฟ้า	สมบัติ
แอลฟา	\square หรือ ${}^4_2\text{He}$	+2	1. มีประจุไฟฟ้าบวกจึงเบนเข้าหาขั้วลบ 2. เป็นรังสีที่มีพลังงานสูงสุด แต่มีอำนาจทะลุทะลวงต่ำที่สุด โดยสามารถเดินทางผ่านอากาศได้เพียง 3 – 5 เซนติเมตร หรือกระดาษเพียง 1 – 2 แผ่น เนื่องจากรังสีแอลฟาสามารถทำให้อิออนที่ผ่านแตกตัวเป็นไอออนได้ดี จึงเสียพลังงานอย่างรวดเร็ว
บีตา	β หรือ ${}^0_{-1}\text{e}$	-1	1. มีประจุไฟฟ้าลบจึงเบนเข้าหาขั้วบวก 2. อำนาจทะลุทะลวงมากกว่ารังสีแอลฟาในขณะที่มีพลังงานต่ำกว่า รังสีบีตามีความเร็วใกล้เคียงแสง สามารถทะลุผ่านโลหะแผ่นบาง ๆ ได้
แกมมา	γ หรือ ${}^0_0\gamma$	0	1. เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความยาวคลื่นสั้นมากไม่มีมวล ไม่มีประจุ จึงไม่เบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้า 2. มีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด แต่มีพลังงานสุด สามารถทะลุผ่านแผ่นไม้ โลหะ เนื้อเยื่อ แต่จะถูกกั้นไว้ได้ด้วยคอนกรีตหนา หรือแผ่นตะกั่วหนา

ในการแผ่รังสีออกมาบางครั้งจะทำให้อะตอมของธาตุเปลี่ยนไป อาจเป็นธาตุใหม่ เช่น ธาตุเรเดียม (${}^{226}_{88}\text{Ra}$) เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่แผ่รังสีแอลฟาแล้วเปลี่ยนแปลงอะตอมกลายเป็นธาตุเรดอนที่เสถียรกว่าเดิม ดังนี้



การแผ่รังสีบีตาของฟอสฟอรัส (${}^{32}_{15}\text{P}$) ซึ่งเป็นนิวไคลด์ที่ไม่เสถียร นิวไคลด์ของฟอสฟอรัสที่เสถียรคือ ${}^{31}_{15}\text{P}$ ทำให้ได้ ${}^{32}_{16}\text{S}$ เขียนเป็นสมการดังนี้

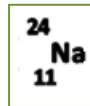




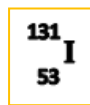
ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี

ธาตุกัมมันตรังสีสามารถนำมาใช้ประโยชน์ดังนี้

1. ทางการแพทย์ ใช้รักษาโรคมะเร็ง เช่น ใช้รังสีแกมมาจาก $(^{226}_{88}\text{Ra})$ หรือ $(^{60}_{27}\text{Co})$ ทำลายเซลล์มะเร็งแต่ปัจจุบันนิยมใช้ โคบอลต์ -60 เนื่องจากอายุรังสีที่ตกค้างมีระยะเวลาน้อยกว่า Ra -226



⇒ ใช้ตรวจจากรโลหิตในการวินิจฉัยโรค



⇒ ใช้ตรวจจากรความผิดปกติของต่อมไทรอยด์



⇒ ใช้ดูภาพของสมอง



ภาพ การฉายรังสีเพื่อเอกซเรย์กระดูก

ที่มาภาพ : <http://goo.gl/xIdTnW>

2. ในทางการเกษตรได้มีการนำรังสีไปใช้ประโยชน์ดังนี้

2.1 ใช้ชะลอการสุกของผลไม้ โดยฉายรังสียับยั้งการทำงานของเอนไซม์

2.2 ปรับปรุงพันธุ์ โดยนำเมล็ดพืชมาฉายรังสีนิวตรอนในระยะเวลาที่เหมาะสม

2.3 ใช้รังสีแกมมาฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในเมล็ดพันธุ์พืช

3. การถนอมอาหาร ใช้รังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่เหมาะสม เช่น แห่นฉายรังสีเพื่อทำลายพยาธิตัวจิ๋ว

4. ทางอุตสาหกรรม เช่น ใช้รังสีแกมมาหรือนิวตรอนทำให้สีของอัญมณีสวยงามขึ้น



ภาพก่อนและหลังการฉายรังสีของอัญมณี สีสวยงามขึ้น

ที่มาภาพ : <http://goo.gl/xIdTnW>



อันตรายจากธาตุกัมมันตรังสี

ธาตุกัมมันตรังสีถ้าได้รับในปริมาณที่มากหรือปริมาณน้อยแต่ระยะเวลานาน อาจได้รับอันตรายได้ เช่น รังสีแกมมาจากธาตุโคบอลต์-60 ⁶⁰₂₇Co รังสีแกมมาที่อวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งมากเกินไป สามารถก่อให้เกิดความเสียหายของเซลล์สิ่งมีชีวิต ถ้าได้รับรังสีมาก อาจทำให้มีการป่วยทางรังสีจนเสียชีวิตได้

ปริมาณของรังสี ทางการแพทย์มีหน่วยเป็น Gray (Gy) โดย 1 Gy เท่ากับ 100 rad (เครื่องถ่ายภาพ X-ray ปกติจะแพร่รังสี น้อยกว่า 1/4 rad ต่อครั้ง) ถ้าผู้ป่วยได้รับรังสีมากกว่า 100 Gy จะเสียชีวิตทุกรายภายใน 24-48 ชั่วโมง ถ้าน้อยกว่านั้น เช่น 5-12 Gy จะเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน, ท้องเสีย ขาดน้ำรุนแรง อาจเกิดกล้ามเนื้อตาย และกระดูกหัก อาจมีผื่นลอกตามตัว, เนื้อตาย และเป็นหมันถาวร ส่วนขนาดที่น้อยลง เช่น 2-8 Gy จะก่อกวนการทำงานของไขกระดูก ทำให้เม็ดเลือดขาวต่ำลง เกล็ดเลือดต่ำ ชีดได้ ขนาดที่ทำให้เสียชีวิตได้ (Lethal dose : LD) คิดเป็นค่า LD 50/60 (หมายถึง ปริมาณรังสีที่ทำให้คนปกติเสียชีวิต 50 ใน 100 คน ภายใน 60 วัน) ประมาณเท่ากับ 325 rad หรือ 3.25 Gy ถ้าไม่ได้รับการดูแลรักษาจากแพทย์

นอกจากผลของรังสีระยะสั้นแล้ว ผลระยะยาวของการได้รับรังสี ซึ่งจะแสดงออกหลังจากได้รับรังสีไปนานหลายปี หรือหลายสิบปี ได้แก่ การเกิดมะเร็งของอวัยวะต่าง ๆ เช่น มะเร็งเม็ดเลือดขาว, มะเร็งต่อมน้ำเหลือง, มะเร็งต่อมไทรอยด์, มะเร็งเต้านม เป็นต้น การนำรังสีมาใช้ในการแพทย์นั้นได้รับการป้องกันภัยจากรังสีอย่างรัดกุม อาทิ เครื่องฉาย X-ray จะไม่แผ่รังสีถ้าไม่มีการถ่ายภาพรังสี อีกทั้งรังสีก็มีจำนวนน้อยมาก ส่วนการนำรังสีรักษามาใช้รักษาผู้ป่วยมะเร็ง เช่น โคบอลต์-60 นั้น มีการป้องกันโดยบรรจุในภาชนะตะกั่วขนาดหนาพิเศษ มีการติดตั้งในห้องที่มีมิดชิด และหุ้มด้วยตะกั่วโดยรอบ รังสีไม่อาจรั่วไหลออกมาได้

จะเห็นว่า รังสีให้ทั้งประโยชน์และโทษ ดังนั้นจึงต้องมีการตราพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณู เพื่อสันติออกบังคับใช้ให้ผู้ใช้พลังงานนิวเคลียร์ทราบ และปฏิบัติตาม มีการออกกฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ที่กำหนดไว้

ตัวอย่างสาระสำคัญของพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

1. ผู้ผลิต ผู้ใช้ ผู้ครอบครอง การขนย้าย หรือนำเข้า และส่งออกสารกัมมันตรังสี และต้นกำเนิด พลังงานนิวเคลียร์ชนิดอื่นใด จะต้องได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
2. ต้องมีผู้รับผิดชอบดำเนินการทางด้านเทคนิคในเรื่องรังสี มีเครื่องมือตรวจรังสี และเครื่องมือ ระวัง หรือป้องกันอันตรายจากรังสี
3. ต้องติดป้ายเตือนภัยอันตรายจากรังสีอย่างชัดเจน
4. การทิ้งหรือกำจัดวัสดุกัมมันตรังสีต้องปฏิบัติตามวิธีที่คณะกรรมการฯ เห็นชอบ



ภาพ ป้ายสัญลักษณ์แสดงบริเวณรังสี

ที่มาปรับปรุงจาก : มานพ พิทักษ์ภากร, สืบค้นได้จาก : <http://goo.gl/lzOIk2>

ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี



กิจกรรมที่ 3

เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. จงบอกอนุภาคมูลฐานของอะตอมและไอออนต่อไปนี้

ข้อ	ชื่อธาตุ	จำนวนอิเล็กตรอน	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	เลขมวล
1	$^{31}_{15}\text{P}$				
2	$^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$				
3	$^{39}_{19}\text{K}$				
4	$^{24}_8\text{O}^{2-}$				

2. จงเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุซิลิกอน ซึ่งมี 14 โปรตอน และ 15 นิวตรอน

.....
.....

3. ธาตุ X มี 2 ไอโซโทป ซึ่งมีโปรตอนเท่ากับ 92 มีนิวตรอนเท่ากับ 143 และ 146 ตามลำดับ จงเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X ทั้งสองไอโซโทป

สัญลักษณ์นิวเคลียร์	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	เลขมวล
	92	143	
	92	146	

4. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ถูก✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และกาเครื่องหมายผิด ✕ หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

.....1. รังสีแอลฟา เป็นรังสีที่มีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด แต่มีพลังงานสุด สามารถทะลุผ่านแผ่นไม้ โลหะ เนื้อเยื่อ แต่จะถูกกั้นไว้ได้ด้วยคอนกรีตหนา หรือแผ่นตะกั่วหนาได้

.....2. โคบอลต์ -60 นิยมใช้รักษาโรคมะเร็งเนื่องจากอายุรังสีที่ตกค้างมีระยะเวลา น้อยกว่า Ra -226

.....3. ธาตุ $^{132}_{53}\text{I}$ ใช้ตรวจคุณภาพของสมอง

.....4. รังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และทำลายพยาธิตัวจิ๋วในอาหาร

.....5. โซเดียม -24 (Na-24) เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่พบในธรรมชาติ

ธาตุกัมมันตรังสี
มีทั้งประโยชน์และโทษ

ควรใช้อย่างระมัดระวังนะ
กะ





เฉลย
ชุดกิจกรรมที่ 1
เรื่อง ธาตุ



welcome

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของธาตุ



กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การตรวจสอบสมบัติบางประการของธาตุ

❏ ปัญหาที่ศึกษา ชนิดของธาตุที่แตกต่างกันจะมีสมบัติบางประการเป็นอย่างไร

❏ สมมุติฐาน ชนิดของธาตุที่แตกต่างกันจะมีสมบัติบางประการต่างกัน

❏ จุดประสงค์ เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของธาตุชนิดต่าง ๆ

❏ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น ธาตุชนิดต่าง ๆ ที่นำมาทดสอบ

ตัวแปรตาม สมบัติบางประการของธาตุ

ตัวแปรควบคุม วิธีทดสอบ(ใช้กระดาษทรายขัดผิว, การนำไฟฟ้า, ใช้ก้อนทุบ)

❏ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ต่อกลุ่มมีดังนี้

1. ตะปูเหล็ก	1 อัน	2. สังกะสี	1 แผ่น
3. ลวดทองแดง	1 เส้น	4. ถ่านไม้	1 ก้อน
5. ลวดแมกนีเซียม	1 เส้น	6. ถ่านไฟฉายพร้อมรางถ่าน	1 ชุด
7. หลอดไฟ	1 หลอด	8. สายไฟดำแดง	1 ชุด
9. ค้อนตีตะปู	1 อัน	10. กระดาษทราย	1 แผ่น

❏ วิธีทดลอง

- ศึกษาสมบัติของธาตุ 5 ชนิด คือ ตะปูเหล็ก สังกะสี ลวดทองแดง ถ่านไม้และลวดแมกนีเซียม
- ใช้กระดาษทรายขัดผิวธาตุทั้ง 5 ชนิด สังเกต สี ความวาวหลังขัดและบันทึกผล
- ทดสอบการนำไฟฟ้าด้วยการนำธาตุแต่ละชนิดมาต่อวงจรไฟฟ้า สังเกตความสว่างของหลอดไฟ
- ทดสอบความเหนียวหรือความแข็ง ความเปราะของธาตุ โดยใช้ก้อนทุบธาตุทั้ง 5 ชนิดสังเกตแล้วบันทึกผล



📄 ตารางบันทึกผลการทดลอง

ธาตุที่นำมาทดสอบ	ลักษณะที่สังเกตได้				
	สี	ความวาว	ความเหนียว หรือความแข็ง	ความเปราะ	การนำไฟฟ้า
ตะปูเหล็ก	สีเงิน	✓	✓	✗	✓
สังกะสี	สีเงิน	✓	✓	✗	✓
ทองแดง	สีน้ำตาล	✓	✓	✗	✓
ถ่านไม้	สีดำ	✗	✗	✓	✗
แมกนีเซียม	สีเงิน	✓	✓	✗	✓

📄 คำถามหลังการทดลอง

1. ธาตุที่นำมาทดสอบมีธาตุใดบ้างที่ใช้ก้อนทุบแล้วแตก ถ่านไม้
2. ธาตุชนิดใดบ้างที่มีลักษณะเป็นมันวาว ตะปูเหล็ก สังกะสี ทองแดง แมกนีเซียม
3. ธาตุชนิดใดบ้างไม่นำไฟฟ้า ถ่านไม้
4. ธาตุชนิดใดบ้างนำไฟฟ้าได้ ตะปูเหล็ก สังกะสี ทองแดง แมกนีเซียม
5. นักเรียนสามารถจำแนกธาตุได้เป็นกี่กลุ่มอะไรบ้าง (ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก)

เกณฑ์นำไฟฟ้าได้ และไม่นำไฟฟ้า, ความเหนียวและไม่เหนียว

📄 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน ธาตุที่มีความแข็งหรือเหนียว นำไฟฟ้าได้ และเป็นมันวาวจะมีส่วนใหญ่เป็นโลหะ และธาตุที่เปราะง่าย ไม่นำไฟฟ้า ไม่เป็นมันวาวส่วนใหญ่จะเป็นอโลหะ



รู้ไหมว่า... จอห์น ดาลตัน(John Dalton) นักเคมีและนักฟิสิกส์ ชาวอังกฤษเป็นผู้ริเริ่มทฤษฎีอะตอมกล่าวว่า อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของสาร ไม่สามารถแบ่งแยก ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ หรือทำให้สูญหายไม่ได้

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ



กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาสมบัติของธาตุต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 1 -6 (6 คะแนน)

ธาตุ	ลักษณะภายนอก	ความแข็งหรือความเหนียว	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
โบรอน	ของแข็งสีดำ	แข็งและเปราะ	ไม่นำไฟฟ้า	2,030	3,900
โบรมีน	ของเหลวสีแดงส้ม	-	ไม่นำไฟฟ้า	-7	59
เหล็ก	ของแข็งสีเงินมันวาว	แข็งและเปราะ	นำไฟฟ้า	1,535	2,750
ปรอท	ของเหลวสีเงินมันวาว	-	นำไฟฟ้า	-39	357
ซิลิคอน	ของแข็งสีเงินมันวาว	แข็งและเปราะ	นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย	1,410	2,680
ไฮโดรเจน	แก๊สไม่มีสี	-	ไม่นำไฟฟ้า	-259	-253
โซเดียม	ของแข็งสีเงินมันวาว	อ่อนและเหนียว	นำไฟฟ้า	98	892
คลอรีน	แก๊ส สีเขียวอ่อน	-	ไม่นำไฟฟ้า	-1	35
แมกนีเซียม	ของแข็งสีเงินมันวาว	อ่อนและเหนียว	นำไฟฟ้า	650	117
ออกซิเจน	แก๊สไม่มีสี	-	ไม่นำไฟฟ้า	-219	-183

ที่มา : พิชรินทร์ แสงพลเมือง, มปป. : 40

คำถาม

- ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะได้แก่ เหล็ก ปรอท โซเดียม แมกนีเซียม
- ธาตุที่มีสมบัติเป็นอโลหะได้แก่ โบรมีน ไฮโดรเจน คลอรีน คลอรีน ออกซิเจน
- ธาตุที่มีสมบัติเป็นกึ่งโลหะได้แก่ โบรอน ซิลิคอน
- ธาตุใดที่มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำที่สุด ไฮโดรเจน
- จากตาราง ธาตุซิลิคอน ควรเป็นโลหะ อโลหะ หรือกึ่งโลหะ เพราะเหตุใด
กึ่งโลหะ เพราะมีสมบัติการนำไฟฟ้า จุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงเหมือนโลหะ แต่มีความแข็งและความเปราะเหมือนอโลหะ
- ธาตุกึ่งโลหะ มีสมบัติใดบ้างที่คล้ายโลหะ และสมบัติใดบ้างที่คล้ายอโลหะ สมบัติการนำไฟฟ้า จุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงคล้ายโลหะและสมบัติความแข็งหรือความเหนียวคล้ายอโลหะ

✎ ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบอกชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุให้ถูกต้อง โดยโยงเส้นจับคู่ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุทางซ้ายมือและทางขวามือ ให้สัมพันธ์กัน (10 คะแนน)

	ชื่อธาตุ		สัญลักษณ์ธาตุ
1	ดีบุก	A	Hg
2	ทองแดง	B	H
3	แมกนีเซียม	C	Sn
4	โซเดียม	D	Cu
5	ไฮโดรเจน	E	Ca
6	แคลเซียม	F	Na
7	คาร์บอน	G	Cl
8	คลอรีน	H	Ag
9	เงิน	I	Mg
10	ปรอท	J	C

✎ ตอนที่ 3 ให้นำชื่อธาตุที่อยู่ด้านล่างนี้ มาใส่หน้าข้อความที่สัมพันธ์กันกับประโยชน์ของธาตุ

... Al ...1. ใช้ห่ออาหาร ให้ความร้อน เป็นส่วนประกอบของเครื่องบินและสายไฟแรงสูง

..... H.....2. ใช้เป็นเชื้อเพลิงและทำลูกโป่งสวรรค์

... Ag...3. ใช้เป็นตัวนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด

..... O.....4. ความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยในการเผาผลาญอาหาร

... Hg....5. ใช้บรรจุในเทอร์โมมิเตอร์และบารอมิเตอร์

1	Ag
2	O
3	Al
4	H
5	Hg



เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี



กิจกรรมที่ 3

เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. จงบอกอนุภาคมูลฐานของอะตอมและไอออนต่อไปนี้

ข้อ	ชื่อธาตุ	จำนวนอิเล็กตรอน	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	เลขมวล
1	$^{31}_{15}\text{P}$	15	15	$31-15=16$	31
2	$^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$	10	12	$24-12=12$	24
3	$^{39}_{19}\text{K}$	19	19	$39-19=20$	39
4	$^{24}_8\text{O}^{2-}$	10	8	$24-8=16$	24

2. จงเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุซิลิกอน ซึ่งมี 14 โปรตอน และ 15 นิวตรอน



3. ธาตุ X มี 2 ไอโซโทป ซึ่งมีโปรตอนเท่ากับ 92 มีนิวตรอนเท่ากับ 143 และ 146 ตามลำดับ จงเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X ทั้งสองไอโซโทป

สัญลักษณ์นิวเคลียร์	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	เลขมวล
$^{143}_{92}\text{X}$	92	143	143
$^{146}_{92}\text{X}$	92	146	146

4. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ถูก✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และกาเครื่องหมายผิด ✗ หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

... ✗1. รังสีแอลฟา เป็นรังสีที่มีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด แต่มีพลังงานสุด สามารถทะลุผ่านแผ่นไม้ โลหะ เนื้อเยื่อ แต่จะถูกกั้นไว้ได้ด้วยคอนกรีตหนา หรือแผ่นตะกั่วหนาได้

..... ✓2. โคบอลต์-60 นิยมใช้รักษาโรคมะเร็งเนื่องจากอายุรังสีที่ตกค้างมีระยะเวลา น้อยกว่า Ra -226

..... ✓ ...3. ธาตุ $^{132}_{53}\text{I}$ ใช้ตรวจคุณภาพของสมอง

..... ✓ ...4. รังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และทำลายพยาธิตัวจิ๋วในอาหาร

..... ✗5. โซเดียม -24 (Na-24) เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่พบในธรรมชาติ

ธาตุกัมมันตรังสี
มีทั้งประโยชน์และโทษ

ควรใช้อย่างระมัดระวังนะคะ



เกณฑ์การประเมินผลงาน ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ชาติ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของชาติ เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

1. การกำหนดปัญหา (1 คะแนน)

- 1.1 กำหนดปัญหาได้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเรื่องที่ศึกษา = 1 คะแนน
1.2 กำหนดปัญหาไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์และเรื่องที่ศึกษา = 0 คะแนน

2. การระบุสมมุติฐาน (1 คะแนน)

- 2.1 ระบุสมมุติฐานได้สอดคล้องกับปัญหาและเรื่องที่ศึกษา = 1 คะแนน
2.2 ระบุสมมุติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาและเรื่องที่ศึกษา = 0 คะแนน

3. กำหนดจุดประสงค์ (1 คะแนน)

- 3.1 กำหนดจุดประสงค์ได้สอดคล้องกับปัญหา = 1 คะแนน
3.1 กำหนดจุดประสงค์ไม่สอดคล้องกับปัญหา = 0 คะแนน

4. การบันทึกผลการทดลอง (2 คะแนน)

- 4.1 บันทึกผลการทดลองได้เหมาะสมและมีข้อมูลครบถ้วนมากที่สุด = 2 คะแนน
4.2 บันทึกผลการทดลองได้เหมาะสมและมีข้อมูลครบถ้วนมากที่สุด = 1 คะแนน
4.3 บันทึกผลการทดลองได้เหมาะสมและมีข้อมูลครบถ้วนมากที่สุด = 0 คะแนน

5. การตอบคำถาม (ข้อละ 1 คะแนน = 5 คะแนน)

- 5.1 ตอบคำถามได้ถูกต้องเหมาะสมสัมพันธ์กับเรื่องที่ศึกษามากที่สุด = 1 คะแนน
5.2 ตอบคำถามไม่ถูกต้อง ไม่สัมพันธ์กับเรื่องที่ศึกษา = 0 คะแนน

6. การสรุปผลการศึกษา (2 คะแนน)

- 6.1 สรุปผลการศึกษาได้ถูกต้อง เหมาะสมมากที่สุด และสอดคล้องกับผลการศึกษา = 2 คะแนน
6.2 สรุปผลการศึกษาได้ถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับผลการศึกษา = 1 คะแนน
6.3 สรุปผลการศึกษาไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษา = 0 คะแนน

รวมคะแนนใบกิจกรรมที่ 1 = 12 คะแนน

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจำแนกประเภทของธาตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

ตอนที่ 1

การตอบคำถาม (ข้อ 1 – 6 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 6 คะแนน)

1. ตอบคำถามได้ถูกต้องเหมาะสมสัมพันธ์กับเรื่องที่ศึกษา = 1 คะแนน
2. ตอบคำถามไม่ถูกต้องไม่เหมาะสมสัมพันธ์กับเรื่องที่ศึกษา = 0 คะแนน

ตอนที่ 2 (ข้อ 1 – 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน)

1. เชื่อมโยงข้อความได้ถูกต้องมีความสัมพันธ์กัน = 1 คะแนน
2. เชื่อมโยงข้อความไม่ถูกต้อง = 0 คะแนน

ตอนที่ 3 (ข้อ 1 – 5 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 5 คะแนน)

1. นำชื่อธาตุมาใส่ได้ถูกต้องเหมาะสมมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน = 1 คะแนน
2. นำชื่อธาตุมาใส่ไม่ถูกต้อง = 0 คะแนน

รวมคะแนนใบกิจกรรมที่ 2 = 11 คะแนน

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สัญลักษณ์นิวเคลียร์และธาตุกัมมันตรังสี

1. บอกอนุภาคมูลฐานของอะตอมและไอออน (4 ข้อ = 4 คะแนน)

- 1.1 เขียนชื่อธาตุและบอกอนุภาคมูลฐานได้ถูกต้องทุกรายการ = 1 คะแนน
- 1.2 เขียนชื่อธาตุและบอกอนุภาคมูลฐานได้ถูกต้องผิด 1 – 2 รายการ = 0 คะแนน

2. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้ถูกต้อง (1 คะแนน)

- 2.1 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้ถูกต้อง = 1 คะแนน
- 2.2 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ได้ถูกต้อง = 0 คะแนน

3. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X ทั้ง 2 ไอโซโทป (2 คะแนน)

- 3.1 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X ทั้ง 2 ไอโซโทป = 2 คะแนน
- 3.2 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X 1 ไอโซโทป = 1 คะแนน
- 3.3 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ X ไม่ถูกต้องทั้ง 2 = 0 คะแนน

4. ทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อที่ถูกและทำเครื่องหมายผิด (×) หน้าข้อที่เห็นว่าผิด
(5 ข้อ 5 คะแนน)

4.1 เลือกทำเครื่องหมายได้ถูกต้องเหมาะสมสัมพันธ์กัน = 1 คะแนน

4.2 เลือกทำเครื่องหมายไม่ถูกต้องไม่สัมพันธ์กัน = 0 คะแนน

รวมคะแนนใบกิจกรรมที่ 3 = 12 คะแนน

สรุปคะแนน ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ชาติ มีวิธีสรุปผลการประเมินดังนี้

1. คะแนนเต็ม 35 คะแนน

2. คะแนนที่ได้จากการปฏิบัติงานในใบกิจกรรมที่ $(1 + 2 + 3) \times 100$

35

3. นำคะแนนมาเทียบระดับคุณภาพ ดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน	ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
90 – 100	5 (ดีเยี่ยม)	60 – 69	2 (พอใช้)
80 – 89	4 (ดี)	0 - 59	1 (ปรับปรุง)
70 – 79	3 (ค่อนข้างดี)		



แบบบันทึกคะแนน ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ชาติ

เลขที่ คะแนน	คะแนนใบกิจกรรมที่			รวม	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ	สรุป
	1	2	3				
	12	11	12	35			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
รวม							
เฉลี่ย							
เฉลี่ยร้อยละ							

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551** .

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์เกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2551). **ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมชนเกษตรกรรมแห่งประเทศไทย จำกัด.

กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา. (2553). **คู่มือการอบรม การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เล่ม 2 จากหลักสูตรผู้ห้องเรียน.**

สุรินทร์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุรินทร์ เขต 1.

ขวัญฤดี พลอนันต์และชัยญา พลอนันต์. (2550). **MIND MAP กับการศึกษาและการบริหารความรู้.**

กรุงเทพฯ : ขวัญข้าว.

ชูชาติ เทียงธรรม. (2552). **สรุปเข้มวิทยาศาสตร์ ม.1**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค.

ถนัด ศรีบุญเรืองและคณะ. (ม.ป.ป.). **สัมฤทธิ์มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1. เล่ม 1**. กรุงเทพฯ :

อักษรเจริญทัศน์

บัญชา แสนทวี. (2546). **วิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ประดับ นาคแก้วและคณะ. (ม.ป.ป.). **วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์แม็ค.

ประดับ นาคแก้วและดวาลย์ เสริมบุญสุข. (2551). **วิทยาศาสตร์ ม. 1**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค.

ปิ่นศักดิ์ ชุมเกษียณและปิยาณี สมคิด. (2545). **วิทยาศาสตร์ 1**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

ภัทลิตา ประดับศรี. (ม.ป.ป.). **สารและสมบัติของสาร**. สืบค้นได้จาก <http://www.somapagroup.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2553.

ยุพา วรรณและคณะ. (2549). **วิทยาศาสตร์ เล่ม 1**. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์และคณะ. (2545). **สารและสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ม.1-3)**. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา.

_____. (2549). **วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา.

สุพจน์ แสงมณีและชานนท์ มุลวรรณ. (2545). **ชุดปฏิบัติการการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์. ช่วงชั้นที่ 1 (ม.1-3)**. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.



A Dreamy World

A man's dreams are an index to his greatness