

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ



เพชรนา จับจ่าย
ครูชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนแสนตอวิทยา
อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39



คำนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีและผลผลิต ต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะได้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงมีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ดังนั้นเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สารและสมบัติของสาร) รหัสวิชา ว30107 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ข้าพเจ้าได้ทำชุดกิจกรรม เรื่อง สารและสมบัติของสาร ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ
- ชุดที่ 2 เรื่อง แบบจำลองอะตอม
- ชุดที่ 3 เรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ
- ชุดที่ 4 เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม
- ชุดที่ 5 เรื่อง การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม
- ชุดที่ 6 เรื่อง พันธะโควาเลนต์
- ชุดที่ 7 เรื่อง พันธะไอออนิก

สำหรับคู่มือครูเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ



ขอขอบพระคุณ ดร.พันธุ์ทิพย์ ถือเงิน อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ นางสาวพรธนา จักรน้ำอ่าง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนลับแลศรีวิทยา นางเพ็ญศรี อยู่สืบ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอุดรดิตถ์ดรุณี นายณัฐพล แสงชีวะ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าอุดรดิตถ์ และนางกฤตติกา กาวิน ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนน้ำริดวิทยา ที่ให้คำแนะนำ และคำปรึกษา จนกระทั่งคู่มือครูเล่มนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เพชรนภา จับจ่าย



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ค
คำแนะนำในการใช้คู่มือครู.....	1
คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน.....	2
บทบาทของนักเรียน.....	6
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชนิดของธาตุ.....	7
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ.....	8
บรรณานุกรม.....	69



คำแนะนำในการใช้คู่มือครู

คู่มือครูชุดนี้ เป็นคู่มือครูประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ครูผู้สอนควรปฏิบัติ และทำความเข้าใจ ดังนี้

1. คู่มือครูประกอบการใช้ชุดกิจกรรมชุดนี้ ใช้คู่กับชุดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ
2. คู่มือครูประกอบการใช้ชุดกิจกรรมประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้
 - 2.1 คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
 - 2.2 บทบาทของนักเรียน
 - 2.3 แผนการจัดการเรียนรู้





คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

คู่มือครูประกอบการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ธาตุและสารประกอบ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร รหัสวิชา ว30107 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ฉบับนี้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งจัดประสบการณ์ให้นักเรียนมีส่วนร่วมสร้างความรู้ความเข้าใจหรือค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยได้จัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติ มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลอื่น โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาชี้แนะให้นักเรียน ครูผู้สอนดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ก่อนใช้ชุดกิจกรรม ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งเกิดขึ้นจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา ในกรณีที่ไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอด้วยประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนมากขึ้น อาจรวมทั้งการรับรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้เข้าไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำหรับการตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลข้อเสนอแนะที่ได้วิเคราะห์ แปรผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐาน



ที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

1.4 **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

1.5 **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป

2. **ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม การจัดชั้นเรียน การเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้**

3. ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และบรรลุตามวัตถุประสงค์

4. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมตามที่ระบุไว้ สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

5. ก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง ครูต้องชี้แจงวิธีการปฏิบัติอย่างชัดเจน และให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ

6. ครูควรเน้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่และกล้าแสดงออก

7. หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงในแต่ละกิจกรรม ครูเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทุกครั้ง

8. **สิ่งที่ครูต้องเตรียมล่วงหน้า**

8.1 จัดนักเรียนให้เรียนเป็นกลุ่ม โดยทำการแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารคือ แบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 – 3 คน และเรียนอ่อน 1 คน

8.2 เตรียมห้องเรียนให้เหมาะกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ

8.3 เตรียมชุดกิจกรรมให้เพียงพอกับนักเรียนทุกคน

8.4 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมให้พร้อมก่อนเรียน ดังนี้

8.4.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

8.4.2 กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ

8.4.3 บัตรกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ

8.4.4 บัตรกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง สมบัติของธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะ



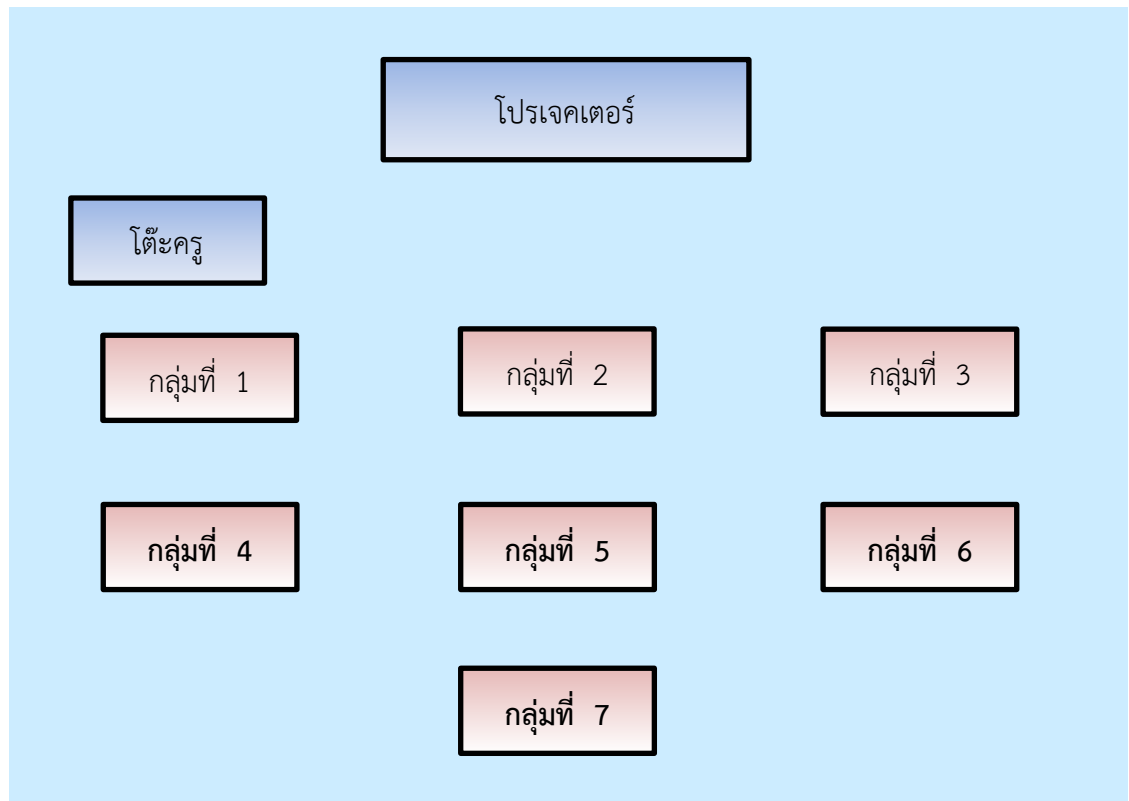
ประโยชน์

- 8.4.5 บัตรกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ตัวอย่างของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 8.4.6 บัตรกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ประโยชน์ของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 8.4.7 บัตรกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ
- 8.4.8 บัตรกิจกรรมที่ 1.6 เรื่อง การใช้ธาตุและสารประกอบ
- 8.4.9 บัตรกิจกรรมที่ 1.7 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ
- 8.4.10 บัตรกิจกรรมที่ 1.8 เรื่อง ชนิดของธาตุ
- 8.4.11 บัตรเนื้อหาที่ 1.1 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
- 8.4.12 บัตรเนื้อหาที่ 1.2 เรื่อง การจำแนกธาตุ
- 8.4.13 บัตรเนื้อหาที่ 1.3 เรื่อง การนำธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะไปใช้
- 8.4.14 บัตรเนื้อหาที่ 1.4 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ
- 8.4.15 บัตรเนื้อหาที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ
- 8.4.16 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ
- 8.4.17 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.1
- 8.4.18 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.2
- 8.4.19 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.3
- 8.4.20 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.4
- 8.4.21 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.5
- 8.4.22 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.6
- 8.4.23 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.7
- 8.4.24 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.8
- 8.4.25 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ
- 8.4.26 กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ





9. การจัดชั้นเรียน



10. การประเมินผลการเรียนรู้

- 10.1 ประเมินผลจากการทำบัตรกิจกรรม
- 10.2 ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน



บทบาทของนักเรียน

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนศึกษาต่อไปนี้จะเรียกว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์สารและสมบัติของสาร รหัสวิชา ว30107 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 20 ชั่วโมง

ซึ่งชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ นักเรียนใช้เวลาศึกษา 2 ชั่วโมง และปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

1. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.1 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
2. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.2 เรื่อง การจำแนกธาตุ
3. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.3 เรื่อง การนำธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะไปใช้

ประโยชน์

4. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ
5. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง สมบัติของธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะ
6. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ตัวอย่างของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
7. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1.6 เรื่อง การใช้ธาตุและสารประกอบ

ชั่วโมงที่ 2

8. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.4 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ
9. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ
10. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ
11. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1.7 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ
12. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1.8 เรื่อง ชนิดของธาตุ
13. ทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมจำนวน 20 ข้อ

ในการศึกษาและปฏิบัติชุดกิจกรรม นักเรียนควรปฏิบัติตามคำชี้แจงของแต่ละกิจกรรมอย่างเคร่งครัดทำบัตรกิจกรรม แบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์และมีความมั่นใจในตนเอง ถ้านักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ สามารถปรึกษาหรือซักถามครูผู้สอนได้





แผนการจัดการเรียนรู้ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว30107

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ ธาตุและสารประกอบ

เรื่อง ชนิดของธาตุ

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2 ชั่วโมง

สอนวันที่ 25 พฤษภาคม 2560

ผู้สอน นางสาวเพชรนภา จับจ่าย

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม. 4 – 6/5 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร

3. สาระสำคัญ

ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ มีมากกว่า 100 ชนิด มีทั้งธาตุในธรรมชาติและธาตุสังเคราะห์ ธาตุแบ่งเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โลหะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ยกเว้นปรอท เป็นของเหลว มีจุดหลอมเหลว จุดเดือดสูง นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี สามารถตีแผ่เป็นแผ่นบาง ๆ ได้ บางชนิดมีความหนาแน่นสูง บางชนิดมีความหนาแน่นต่ำ อโลหะมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สที่อุณหภูมิห้อง มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ มีความหนาแน่นต่ำ นำไฟฟ้าและนำความร้อนไม่ดี ยกเว้นคาร์บอน อโลหะมีความแข็งแต่เปราะ ทบแล้วแตก ส่วนกึ่งโลหะเป็นธาตุที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะและสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ มนุษย์ได้ค้นพบธาตุบางชนิด และนำมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่อดีตกาล เช่น ทองคำ ใช้ทำเครื่องประดับ เหล็ก ใช้ทำมีด ขวาน อาวุธต่าง ๆ และเครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นต้น ต่อมามีการค้นพบธาตุใหม่เพิ่มมากขึ้น นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของธาตุเหล่านั้นและพยายามจัดหมวดหมู่ โดยใช้เกณฑ์ที่แตกต่างกัน ทำให้ได้การจัดหมวดหมู่ในรูปแบบต่าง ๆ

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 สมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 4.2 ตัวอย่างธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 4.3 ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 4.4 วิวัฒนาการของตารางธาตุ
- 4.5 ตารางธาตุที่ใช้ในปัจจุบัน



5. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

- 5.1 บัตรกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ
- 5.2 บัตรกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง สมบัติของธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะ
- 5.3 บัตรกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ตัวอย่างของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 5.4 บัตรกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ประโยชน์ของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 5.5 บัตรกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ
- 5.6 บัตรกิจกรรมที่ 1.6 เรื่อง การใช้ธาตุและสารประกอบ
- 5.7 บัตรกิจกรรมที่ 1.7 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ
- 5.8 บัตรกิจกรรมที่ 1.8 เรื่อง ชนิดของธาตุ

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- 1. นักเรียนสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะได้
- 2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
- 3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้
- 4. นักเรียนสามารถอธิบายวิวัฒนาการของตารางธาตุได้
- 5. นักเรียนสามารถอธิบายตารางธาตุที่ใช้ในปัจจุบันได้

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 1. นักเรียนมีความสามารถในการสังเกต
- 2. นักเรียนมีความสามารถในการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล
- 3. นักเรียนมีความสามารถในการลงความเห็นข้อมูล

ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

- 1. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม
- 2. นักเรียนมีการยอมรับความเห็นของผู้อื่น
- 3. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 7.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 7.2 ความสามารถในการคิด
- 7.3 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1. มีวินัย
- 2. มีความซื่อสัตย์
- 3. ใฝ่เรียนรู้
- 4. มุ่งมั่นในการทำงาน



9. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (20 นาที)

1. ครูสนทนาเพื่อสร้างความคุ้นเคย และให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ

2. ครูเริ่มเข้าสู่บทเรียนโดยยกตัวอย่างธาตุต่าง ๆ โดยให้นักเรียนเขียนสัญลักษณ์ของธาตุและจำแนกประเภทของธาตุตามแหล่งกำเนิด คือ ธาตุธรรมชาติ และธาตุสังเคราะห์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างธาตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ออกซิเจน คาร์บอน ไนโตรเจน ไฮโดรเจน สังกะสี เหล็ก และธาตุที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการ เช่น ไอโซโทปเนียม (ตั้งชื่อตามชื่ออัลเบิร์ต ไอโซโทป) แคลิฟอร์เนียม (ตั้งชื่อตามชื่อรัฐและมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย)

3. ครูให้นักเรียนอภิปรายถึงสิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ เพื่อให้นักเรียนตระหนักว่าธาตุเป็นองค์ประกอบอยู่ในสารรอบตัวทุกชนิด แล้วให้นักเรียนตอบคำถามจากบัตรกิจกรรมที่ 1.1

☞ ในร่างกายมนุษย์มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบหลัก

แนวคำตอบ : ธาตุที่มีมากที่สุดในร่างกายมนุษย์ คือ ธาตุออกซิเจน (O) ประมาณร้อยละ 65 โดยมวล ซึ่งอยู่ในรูปสารประกอบ เช่น น้ำ (H_2O) ธาตุคาร์บอน (C) ประมาณร้อยละ 18 โดยมวล ไฮโดรเจน (H) ประมาณร้อยละ 10 โดยมวล และไนโตรเจน (N) ประมาณร้อยละ 3 โดยมวล ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของโปรตีน ธาตุแคลเซียม (Ca) และ ฟอสฟอรัส (P) อยู่ในรูปของสารประกอบ $Ca_5(PO_4)_3OH$ ในกระดูก นอกจากนั้นยังมีธาตุอื่น ๆ อีกประมาณ 12 ชนิด

☞ ในพืชมีธาตุอะไรเป็นองค์ประกอบหลัก

แนวคำตอบ : ธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักของพืชคือ ธาตุคาร์บอน ออกซิเจน และไฮโดรเจน ซึ่งอยู่ในรูปคาร์โบไฮเดรต (CH_2O)_n และน้ำ (H_2O) เป็นส่วนใหญ่

☞ ปุ๋ยเคมีประกอบด้วยธาตุสำคัญอะไรบ้าง

แนวคำตอบ : ปุ๋ยเคมีประกอบด้วยธาตุสำคัญคือ ธาตุไนโตรเจน (N) ธาตุฟอสฟอรัส (P) และธาตุโพแทสเซียม (K) ธาตุไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์หลายชนิดในต้นพืชและใบ หากพืชขาดไนโตรเจนจะเจริญเติบโตช้า แต่ถ้าได้รับไนโตรเจนมากเกินไปจะทำให้พืชมีใบดกไม่แตกช่อดอกออกผลตามต้องการ ส่วนฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบของน้ำตาลฟอสเฟตในสารประกอบ ATP, ADP และ AMP ซึ่งเป็นที่เก็บและส่งผ่านพลังงานในระบบ นอกจากนี้ฟอสฟอรัสยังเป็นส่วนประกอบของกรดนิวคลีอิกและเยื่อหุ้มเซลล์ ถ้าพืชได้รับธาตุฟอสฟอรัสมากเกินไปจะเจริญเติบโตได้เร็ว สำหรับธาตุโพแทสเซียมทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นให้เอนไซม์หลายชนิดทำงานได้ โดยเฉพาะเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสง การหายใจ การสร้างแป้งและโปรตีน ดังนั้นธาตุ N, P และ K จึงเป็นธาตุอาหารที่สำคัญของพืช



ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (15 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แบบคณะกรรมการโดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสหกิจ รูปแบบอ่อนแ่งแรงงานกลุ่ม

2. ครูให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.1 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ บัตรเนื้อหาที่ 1.2 เรื่อง การจำแนกธาตุ และบัตรเนื้อหาที่ 1.3 เรื่อง การนำธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะไปใช้ประโยชน์ จากชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (15 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและอภิปรายตามบัตรกิจกรรมที่ 1.2 – 1.3

2. ให้นักเรียนเขียนผลการเปรียบเทียบสมบัติของโลหะ อโลหะ ตัวอย่างธาตุแต่ละประเภทและประโยชน์ของธาตุ

3. แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่ได้ ติดไว้ที่ผนังห้องเรียน และให้แต่ละกลุ่มศึกษาผลงานของเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจนได้ข้อสรุปสมบัติของโลหะและอโลหะ โดยการทำตารางเปรียบเทียบข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนเพื่อยกตัวอย่างธาตุและการนำโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะไปใช้ประโยชน์

2. ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ธาตุและสารประกอบ โดยให้นักเรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 1.6

☞ การใช้ธาตุและสารประกอบอย่างขาดความระมัดระวัง จะทำให้เกิดโทษอย่างไรบ้าง อธิบายและยกตัวอย่างประกอบ

แนวการตอบ : การใช้ธาตุและสารประกอบอย่างขาดความระมัดระวัง จะทำให้เกิดโทษต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น

- สารทำความสะอาดบางชนิดมีสมบัติเป็นกรดที่กัดกร่อนอย่างรุนแรง เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ ทำให้วัสดุประเภทหินปูนและหินอ่อนสึกกร่อน หากสูดดมเข้าสู่ร่างกายจะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจระคายเคือง การกำจัดศัตรูพืช ถ้าร่างกายได้รับปริมาณมาก อาจเกิดพิษเฉียบพลันทำให้เสียชีวิตได้ หากได้รับปริมาณน้อยแต่ได้รับในระยะเวลาอันยาวนาน สารจะสะสมในร่างกาย อาจทำให้เป็นโรคมะเร็ง สารเคมีที่ใช้อุตสาหกรรม เช่น โซดาไฟในอุตสาหกรรมกระดาษ การผลิตผงชูรส ผงซักฟอก ตะกั่วในอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ ถ้าโรงงานขาดการควบคุมสารที่ใช้ในกระบวนการผลิต สารอาจฟุ้งกระจายในบรรยากาศทำให้มีผลเสียต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานและเกิดโรคจากสารมลพิษสะสมในร่างกายเกินขนาด

- สารเคมีก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลพิษทางน้ำ เช่น สารตะกั่วปรอท นิกเกิล แคดเมียม กรด เบส และสารอินทรีย์ มลพิษทางอากาศ เช่น แก๊สซัลเฟอร์ได



ออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ฝุ่นละออง มลพิษทางดิน เช่น พลาสติก สารกำจัดศัตรูพืช

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

ครูทบทวนเรื่องการจำแนกและชนิดของธาตุ เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่เรื่องตารางธาตุว่า นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบธาตุเป็นจำนวนมาก ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการคล้ายคลึงกัน แต่บางประการแตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติต่าง ๆ ของธาตุ และกฎเกณฑ์ในการจัดหมวดหมู่ของธาตุได้หลายลักษณะ และมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบจนได้รูปแบบเป็นตารางธาตุในปัจจุบัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (15 นาที)

ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.4 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ และบัตรเนื้อหาที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ จากนั้นร่วมกันอภิปรายวิวัฒนาการของตารางธาตุตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันว่ามีเกณฑ์การจัดหมวดหมู่อย่างไร มีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร จนนักเรียนได้ข้อสรุปที่ตรงกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

ให้นักเรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ

☞ การเรียงลำดับในตารางธาตุ พิจารณาจากจำนวนอนุภาคชนิดใดของธาตุ

แนวคำตอบ : ธาตุในตารางธาตุเรียงลำดับตามจำนวนโปรตอนหรือเลขอะตอม จากน้อยไปมาก จากด้านซ้ายไปด้านขวา

☞ ในตารางธาตุประกอบด้วยแถวในแนวตั้งและในแนวนอนอย่างละเท่าใด

แนวคำตอบ : ตารางธาตุมีธาตุในแนวตั้ง 8 แถว แต่ละแถวในแนวตั้งเรียกว่า หมู่ (group) และ 7 แถวในแนวนอน แต่ละแถวในแนวนอนเรียกว่า คาบ (period)

☞ ธาตุในตารางธาตุ แบ่งออกเป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง

แนวคำตอบ : ธาตุในแนวตั้งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ธาตุกลุ่ม A ธาตุหมู่หลัก (main group element) หรือธาตุเรพรีเซนเททีฟ (representative element) และธาตุกลุ่ม B หรือธาตุทรานซิชัน (transition element)

ธาตุกลุ่ม A เริ่มตั้งแต่ธาตุที่มีเลขอะตอม 1 มีทั้งหมด 8 หมู่ ส่วนธาตุกลุ่ม B ธาตุแรกมีเลขอะตอมเท่ากับ 21 มีทั้งหมด 8 หมู่ โดยอยู่ระหว่างธาตุหมู่ IIA กับหมู่ IIIA ธาตุใน 2 คาบที่อยู่ด้านล่างเป็น 2 กลุ่มธาตุ ได้แก่ กลุ่มธาตุแลนทาไนด์และกลุ่มธาตุแอกทิไนด์ กลุ่มธาตุแลนทาไนด์ (lanthanide series) มีเลขอะตอม 58 - 71 ธาตุทั้ง 14 ธาตุเรียงต่อจากธาตุแลนทานัม (Lanthanum : La) ส่วนกลุ่มแอกทิไนด์ (actinide series) มี 14 ธาตุ เรียงตามลำดับเลขอะตอมจาก 90 - 103 เป็นธาตุที่เรียงต่อจากธาตุแอกทิเนียม (Actinium : Ac) ซึ่งอยู่ในคาบที่ 7 ตอนบน กลุ่มธาตุแลนทาไนด์และกลุ่มธาตุแอกทิไนด์ รวมเรียกว่า ธาตุทรานซิชันชั้นใน (inner transition element)



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนเขียนลำดับวิวัฒนาการของตารางธาตุตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันลงในบัตรกิจกรรมที่ 1.7 จากนั้นครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนลำดับวิวัฒนาการของตารางธาตุหน้าชั้นเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิวัฒนาการของตารางธาตุเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) (20 นาที)

1. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูสังเกตประเมินพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม พร้อมประเมิน P A สมรรถนะสำคัญ และลักษณะอันพึงประสงค์
2. ครูให้นักเรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 1.8 เรื่อง ชนิดของธาตุ
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ จำนวน 20 ข้อ เป็นรายบุคคล

10. สื่อการเรียนรู้

- 10.1 บัตรกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ
- 10.2 บัตรกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง สมบัติของธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะ
- 10.3 บัตรกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ตัวอย่างของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 10.4 บัตรกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ประโยชน์ของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- 10.5 บัตรกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ
- 10.6 บัตรกิจกรรมที่ 1.6 เรื่อง การใช้ธาตุและสารประกอบ
- 10.7 บัตรกิจกรรมที่ 1.7 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ
- 10.8 บัตรกิจกรรมที่ 1.8 เรื่อง ชนิดของธาตุ
- 10.9 บัตรเนื้อหาที่ 1.1 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
- 10.10 บัตรเนื้อหาที่ 1.2 เรื่อง การจำแนกธาตุ
- 10.11 บัตรเนื้อหาที่ 1.3 เรื่อง การนำธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะไปใช้ประโยชน์
- 10.12 บัตรเนื้อหาที่ 1.4 เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ
- 10.13 บัตรเนื้อหาที่ 1.5 เรื่อง ตารางธาตุ
- 10.14 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ชนิดของธาตุ จำนวน 20 ข้อ
- 10.15 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ชนิดของธาตุ จำนวน 20 ข้อ
- 10.16 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ของ สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ
- 10.17 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องธาตุและสารประกอบ ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ



11. การวัดและประเมินผล

11.1 วิธีวัด

11.1.1 ด้านความรู้

- จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ชนิดของธาตุ จำนวน 20 ข้อ
- จากการทำใบตรกิจกรรรม

11.1.2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- จากการสังเกต การจำแนก การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูลและการพยากรณ์

11.1.3 ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

- จากการสังเกตพฤติกรรมการมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม มีการยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น และทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข

11.1.4 ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- จากการสังเกตความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ในขณะที่เรียน

11.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- จากการสังเกต การมีวินัย มีความซื่อสัตย์ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงานตามหน้าที่กิจกรรมกลุ่มที่ได้รับมอบหมายด้วยความเต็มใจ

11.2 เครื่องมือวัด

11.2.1 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ชนิดของธาตุ จำนวน 20 ข้อ

11.2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

11.2.3 แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

11.2.4 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

11.2.5 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

11.2.6 เกณฑ์การประเมินใบตรกิจกรรรม

11.3 เกณฑ์การวัด

- กำหนดเกณฑ์การประเมินใบตรกิจกรรรม ระดับคะแนน ร้อยละ 80
- กำหนดเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบหลังเรียน ระดับคะแนน ร้อยละ 80

12. แหล่งการเรียนรู้

12.1 ห้องสมุดโรงเรียน

12.2 สืบค้นอินเทอร์เน็ต

12.3 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์



13. กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....
.....

14. บันทึกหลังการเรียนรู้

14.1 ผลการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

14.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....

14.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวเพชรนภา จั๊บจ่าย)

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



ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ ของนางสาวเพชรนภา
จับจ่าย แล้วคิดเห็นว่าเป็นแผนการเรียนรู้ที่

- ดีมาก
- ดี
- พอใช้
- ควรปรับปรุง

การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้ที่

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
- ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้จริง
- ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้สอน

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ

ผู้ตรวจ/นิเทศ

(นายประเทือง พรหมแก้วต่อ)

หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ ของนางสาวเพชรนภา
จับจ่าย แล้วคิดเห็นว่าเป็นแผนการเรียนรู้ที่

- ดีมาก
- ดี
- พอใช้
- ควรปรับปรุง

การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้ที่

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
- ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้จริง
- ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้สอน

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ตรวจ/นิเทศ

(นายเจษฎา ปาณะจ้านงค์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนแสนตอวิทยา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



เรื่อง สิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายสิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ แล้วตอบคำถาม (10 คะแนน)

1. ในร่างกายมนุษย์มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบหลัก (3 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....

2. ในพืชมีธาตุอะไรเป็นองค์ประกอบหลัก (2 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....

3. ปุ๋ยเคมีประกอบด้วยธาตุสำคัญอะไรบ้าง (5 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตริยกรรมที่ 1.1
เรื่อง สิ่งรอบ ๆ ตัวที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบ

pixta.jp - 18488442

1. ในร่างกายมนุษย์มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบหลัก (3 คะแนน)

.....ธาตุที่มีมากที่สุดในร่างกายมนุษย์ คือ ธาตุออกซิเจน (O) ปริมาณร้อยละ 65 โดยมวล ซึ่งอยู่ในรูปสารประกอบ เช่น น้ำ (H_2O) ธาตุคาร์บอน (C) ปริมาณร้อยละ 18 โดยมวล ไฮโดรเจน (H) ปริมาณร้อยละ 10 โดยมวล และไนโตรเจน (N) ปริมาณร้อยละ 3 โดยมวล ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของโปรตีน ธาตุแคลเซียม (Ca) และฟอสฟอรัส (P) อยู่ในรูปของ สารประกอบ $Ca_5(PO_4)_3OH$ ในกระดูก นอกจากนั้นยังมีธาตุอื่น ๆ อีกประมาณ 12 ชนิด.....

2. ในพืชมีธาตุอะไรเป็นองค์ประกอบหลัก (2 คะแนน)

.....ธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักของพืชคือ ธาตุคาร์บอน ออกซิเจน และไฮโดรเจน ซึ่งอยู่ในรูป คาร์โบไฮเดรต (CH_2O)_n และน้ำ (H_2O) เป็นส่วนใหญ่.....

3. ปุ๋ยเคมีประกอบด้วยธาตุสำคัญอะไรบ้าง (5 คะแนน)

.....ปุ๋ยเคมีประกอบด้วยธาตุสำคัญคือ ธาตุไนโตรเจน (N) ธาตุฟอสฟอรัส (P) และ..... ธาตุโพแทสเซียม (K) ธาตุไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์หลายชนิดในต้นพืชและใบ หากพืชขาดไนโตรเจนจะเจริญเติบโตช้า แต่ถ้าได้รับไนโตรเจนมากเกินไปจะทำให้พืชมีใบดกไม่แตกช่อดอกออกผล...ตามต้องการ...ส่วนฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบของน้ำตาลฟอสเฟตในสารประกอบ ATP, ADP และ AMP ซึ่งเป็นที่เก็บและส่งผ่านพลังงานในระบบ...นอกจากนี้ฟอสฟอรัสยังเป็น ส่วนประกอบของกรดนิวคลีอิกและเยื่อหุ้มเซลล์ ถ้าพืชได้รับธาตุฟอสฟอรัสมากจะเจริญเติบโตได้เร็ว สำหรับธาตุโพแทสเซียมทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นให้เอนไซม์หลายชนิดทำงานได้ โดยเฉพาะเอนไซม์ที่ เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสง การหายใจ การสร้างแป้งและโปรตีน ดังนั้นธาตุ N, P และ K จึง เป็นธาตุอาหารที่สำคัญของพืช.....



ข้อ	คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	3	ระบุธาตุ O, C และ H เป็นองค์ประกอบหลักพร้อมทั้งแสดงปริมาณที่พบ และยกตัวอย่างธาตุอื่น ๆ ประกอบ
	2	ระบุธาตุ O, C และ H เป็นองค์ประกอบหลัก และยกตัวอย่างธาตุอื่น ๆ ประกอบแต่ไม่แสดงปริมาณที่พบ
	1	ระบุธาตุ O, C และ H เป็นองค์ประกอบหลัก และไม่ได้ยกตัวอย่างธาตุอื่น ๆ ที่พบ
2	2	ระบุองค์ประกอบหลักของพืชคือ ธาตุ C, O และ H พร้อมทั้งแสดงตัวอย่าง
	1	ระบุองค์ประกอบหลักของพืชคือ ธาตุ C, O และ H แต่ไม่แสดงตัวอย่างหรือระบุองค์ประกอบหลักของพืชไม่ครบ ขาดตัวใดตัวหนึ่ง หรือสองตัว
3	5	ระบุธาตุ N, P, K เป็นธาตุหลักปุ๋ยเคมี พร้อมทั้งอธิบายความสำคัญของธาตุแต่ละชนิดต่อพืชอย่างละเอียด
	3	ระบุธาตุ N, P, K เป็นธาตุหลักปุ๋ยเคมี พร้อมทั้งอธิบายความสำคัญของธาตุแต่ละชนิดบ้าง
	1	ระบุธาตุองค์ประกอบหลักของปุ๋ยเคมีไม่ครบ ขาดตัวใดตัวหนึ่ง หรือสองตัว
รวม 10 คะแนน		





บัตรกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง สมบัติของธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะ



คำชี้แจง ให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติของธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะในหัวข้อต่อไปนี้ สถานะที่อุณหภูมิห้อง จุดหลอมเหลวและจุดเดือด การนำไฟฟ้า การนำความร้อน ความเหนียว และความหนาแน่น

ให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติของโลหะและอโลหะลงในตารางต่อไปนี้ (10 คะแนน)

สมบัติ	โลหะ	อโลหะ
1. สถานะที่อุณหภูมิห้อง (25°C)		
2. จุดหลอมเหลวและจุดเดือด		
3. การนำไฟฟ้าและนำความร้อน		
4. ความเหนียว		
5. ความหนาแน่น		



แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตริกิจกรรมที่ 1.2
เรื่อง สมบัติของธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะ

pixta.jp - 18488442

สมบัติ	โลหะ	อโลหะ
1. สถานะที่อุณหภูมิห้อง (25°C)	ของแข็ง (ยกเว้นปรอทเป็นของเหลว)	มีทั้ง 3 สถานะ คือ - ของแข็ง เช่น กำมะถัน คาร์บอน ฟอสฟอรัส - ของเหลว เช่น โบรมีน - แก๊ส เช่น ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน
2. จุดหลอมเหลวและจุดเดือด	สูง ยกเว้น ปรอท	ต่ำ ยกเว้น คาร์บอน
3. การนำไฟฟ้าและนำความร้อน	นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี	ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน ยกเว้น แกรไฟต์
4. ความเหนียว	เหนียว สามารถตีแผ่เป็นแผ่น และดึงเป็นเส้นได้	ทุบแล้วแตก
5. ความหนาแน่น	บางชนิดความหนาแน่นต่ำ เช่น โซเดียม แมกนีเซียม อะลูมิเนียม บางชนิดมีความ หนาแน่นสูง เช่น ทองแดง ปรอท เหล็ก	มีความหนาแน่นต่ำ

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
10	เปรียบเทียบสมบัติของโลหะและอโลหะได้ถูกต้อง 5 ข้อ
8	เปรียบเทียบสมบัติของโลหะและอโลหะได้ถูกต้อง 4 ข้อ
6	เปรียบเทียบสมบัติของโลหะและอโลหะได้ถูกต้อง 3 ข้อ
4	เปรียบเทียบสมบัติของโลหะและอโลหะได้ถูกต้อง 2 ข้อ
2	เปรียบเทียบสมบัติของโลหะและอโลหะได้ถูกต้อง 1 ข้อ
รวม 10 คะแนน	



เรื่อง ตัวอย่างของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และธาตุกึ่งโลหะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนยกตัวอย่างธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ (10 คะแนน)

ประเภทของธาตุ	ตัวอย่างของธาตุ
โลหะ	
อโลหะ	
กึ่งโลหะ	





แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตริยกรรมที่ 1.3
เรื่อง ตัวอย่างของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และธาตุกึ่งโลหะ

pixta.jp - 18488442

ประเภทของธาตุ	ตัวอย่างของธาตุ
โลหะ	ธาตุหมู่ IA, IIA, IIIA, ธาตุทรานซิชัน
อโลหะ	H, C, N, O, F, P, S, Se, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe และ Rn
กึ่งโลหะ	B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
10	ยกตัวอย่างธาตุประเภทละ 5 ธาตุขึ้นไปได้ถูกต้อง
8	ยกตัวอย่างธาตุประเภทละ 3 - 4 ธาตุได้ถูกต้อง
6	ยกตัวอย่างธาตุแต่ละประเภทน้อยกว่า 3 ธาตุได้ถูกต้อง
รวม 10 คะแนน	





แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.4
เรื่อง ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

pixta.jp - 18488442

ชื่อธาตุ	การใช้ประโยชน์
ปรอท	ใช้บรรจุในเทอร์โมมิเตอร์ปรอท บารอมิเตอร์ เซลล์ไฟฟ้าชนิดแห้ง (แบตเตอรี่ชนิดเม็ดกระดุม) ทำโลหะอมัลกัม แต่ไอปรอทเป็นพิษ เมื่อสูดดมหายใจเข้าไปและสะสมในร่างกายมาก ๆ จะเกิดอันตรายที่ทำให้ร่างกายไม่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ สารประกอบบางชนิดใช้เป็นสีย้อมและเป็นยาพิษ
โครเมียม	ใช้ผสมในเหล็กกล้าเพื่อทำเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม หรือผสมในนิกเกิลทำเป็นลวดนิโครม ใช้เป็นลวดความร้อนในเตารีด เต้าไฟฟ้า และเครื่องปั๊มลมปั๊ม เป็นต้น สารประกอบออกไซด์ของโครเมียมบางชนิดเป็นส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ทำเป็นแก้วเพื่อทำให้เกิดสารสีเขียว และใช้เป็นส่วนผสมในสีทาบ้าน เพื่อทำให้สีสดใสและขาวขึ้น
แคดเมียม	ใช้ทำแบตเตอรี่แห้งชนิดเติมประจุไฟฟ้าใหม่ได้เรียกว่าแบตเตอรี่นิกเกิล - แคดเมียม ใช้เคลือบผิวของโลหะป้องกันการกัดกร่อน ใช้ทำโลหะผสมที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เช่น Wood's metal ใช้เป็นรงควัตถุ (Pigment) เช่น แคดเมียมซัลไฟด์ (CdS) ใช้ทำเป็นสีเหลือง ถ้ามีแคดเมียมสะสมในร่างกายมากจะทำให้เป็นโรคร ความดันสูง โลหิตจาง ไตวาย ปวดตามข้อ ชาวญี่ปุ่นเรียกว่า โรคอิตะ - อิตะ
ฟอสฟอรัส	เป็นสารอาหารที่สำคัญของพืชในรูปปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต ทำหน้าที่ควบคุมความเป็นกรด - เบสในเลือดและของเหลวในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ธาตุฟอสเฟตแดงใช้ทำระเบิดเพลิง ระเบิดหมอกควัน และไม้ขีดไฟ
ไนโตรเจน	เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโนและโปรตีนที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแอมโมเนียและกรดไนตริก แอมโมเนียเป็นสารตั้งต้นในการผลิตโซดาแอช แอมโมเนียซัลเฟตและยูเรียเพื่อทำปุ๋ยส่วนกรดไนตริกใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสี ไหมเทียม วัตถุระเบิด พลุสและกระบวนการพิมพ์ผ้า

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
10	ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์อย่างน้อย 5 ธาตุได้ถูกต้อง
8	ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ 3 - 4 ธาตุได้ถูกต้อง
6	ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์น้อยกว่า 3 ธาตุได้ถูกต้อง
รวม 10 คะแนน	



แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตริยกรรมที่ 1.5
เรื่อง ตารางธาตุ

pixta.jp - 18488442

1. การเรียงลำดับในตารางธาตุ พิจารณาจากจำนวนอนุภาคชนิดใดของธาตุ (3 คะแนน)

..... ธาตุในตารางธาตุเรียงลำดับตามจำนวนโปรตอนหรือเลขอะตอมจากน้อยไปมาก
จากด้านซ้ายไปด้านขวา

2. ในตารางธาตุประกอบด้วยแถวในแนวตั้งและในแนวนอนอย่างละเท่าใด (3 คะแนน)

..... ตารางธาตุมีธาตุในแนวตั้ง 8 แถว แต่ละแถวในแนวตั้งเรียกว่า หมู่ (group) และ 7
แถวในแนวนอน แต่ละแถวในแนวนอนเรียกว่า คาบ (period)

3. ธาตุในตารางธาตุ แบ่งออกเป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง (4 คะแนน)

..... ธาตุในแนวตั้งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ธาตุกลุ่ม A ธาตุหมู่หลัก (main group
element) หรือธาตุเรพรีเซนต์ (representative element) และธาตุกลุ่ม B หรือธาตุ
ทรานซิชัน (transition element)

..... ธาตุกลุ่ม A เริ่มตั้งแต่ธาตุที่มีเลขอะตอม 1 มีทั้งหมด 8 หมู่ ส่วนธาตุกลุ่ม B ธาตุแรก
มีเลขอะตอมเท่ากับ 21 มีทั้งหมด 8 หมู่ โดยอยู่ระหว่างธาตุหมู่ IIA กับหมู่ IIIA ธาตุใน 2 คาบ
ที่อยู่ด้านล่างเป็น 2 กลุ่มธาตุ ได้แก่ กลุ่มธาตุแลนทาไนด์และกลุ่มธาตุแอกทิไนด์ กลุ่มธาตุ
แลนทาไนด์ (lanthanide series) มีเลขอะตอม 58 - 71 ธาตุทั้ง 14 ธาตุเรียงต่อจากธาตุ
แลนทานัม (Lanthanum : La) ส่วนกลุ่มแอกทิไนด์ (actinide series) มี 14 ธาตุ เรียง
ตามลำดับเลขอะตอมจาก 90 - 103 เป็นธาตุที่เรียงต่อจากธาตุแอกทิเนียม (Actinium : Ac)
ซึ่งอยู่ในคาบที่ 7 ตอนบน กลุ่มธาตุแลนทาไนด์และกลุ่มธาตุแอกทิไนด์ รวมเรียกว่า ธาตุทรานซิชัน
ชั้นใน (inner transition element)



ข้อ	คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	3	ระบุวิธีการพิจารณาได้ถูกต้องและครบถ้วน
	2	ระบุวิธีการพิจารณาได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 วิธี
	1	ระบุวิธีการพิจารณาได้ถูกต้อง 1 วิธี
2	3	บอกจำนวนธาตุในแนวตั้งและแนวนอนได้ถูกต้องและแสดงรายละเอียดเพิ่มเติม
	2	บอกจำนวนธาตุในแนวตั้งและแนวนอนได้ถูกต้องแต่ไม่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติม
	1	บอกจำนวนธาตุในแนวตั้งและแนวนอนได้ถูกต้องอย่างไรอย่างหนึ่งได้ถูกต้อง
3	4	แบ่งกลุ่มธาตุ บอกชนิดและเรียกชื่อที่แบ่งได้ถูกต้อง
	3	แบ่งกลุ่มธาตุ บอกชนิดที่แบ่งได้ถูกต้อง
	2	แบ่งกลุ่มหรือบอกชนิดที่แบ่งเพียงอย่างเดียวได้ถูกต้อง
		รวม 10 คะแนน



แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.6
เรื่อง การใช้ธาตุและสารประกอบ

pixta.jp - 18488442

การใช้ธาตุและสารประกอบอย่างขาดความระมัดระวัง จะทำให้เกิดโทษอย่างไรบ้าง อธิบายและยกตัวอย่างประกอบ

.....การใช้ธาตุและสารประกอบอย่างขาดความระมัดระวัง.....จะทำให้เกิดโทษต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม.....เช่น.....

● สารทำความสะอาดบางชนิดมีสมบัติเป็นกรดที่กัดกร่อนอย่างรุนแรง.....เช่น.....น้ำยาล้างห้องน้ำ.....ทำให้วัสดุประเภทหินปูนและหินอ่อนสึกกร่อน.....หากสูดดมเข้าสู่ร่างกายจะส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจระคายเคือง.....การกำจัดศัตรูพืช.....ถ้าร่างกายได้รับปริมาณมาก.....อาจเกิดพิษเฉียบพลันทำให้เสียชีวิตได้.....หากได้รับปริมาณน้อยแต่ได้รับในระยะเวลานาน.....สารจะสะสมในร่างกาย.....อาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง.....สารเคมีที่ใช้อุตสาหกรรม.....เช่น.....โซดาไฟในอุตสาหกรรมกระดาษ.....การผลิตผงชูรส.....ผงซักฟอก.....ตะกั่วในอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่.....ถ้าโรงงานขาดการควบคุมสารที่ใช้ในกระบวนการผลิต.....สารอาจฟุ้งกระจายในบรรยากาศทำให้มีผลเสียต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานและเกิดโรคจากสารมลพิษสะสมในร่างกายเกินขนาด.....

● สารเคมีก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม.....ได้แก่.....มลพิษทางน้ำ.....เช่น.....สารตะกั่ว.....ปรอท.....นิกเกิล.....แคดเมียม.....กรด.....เบส.....และสารอินทรีย์.....มลพิษทางอากาศ.....เช่น.....แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์.....คาร์บอนมอนนอกไซด์.....คาร์บอนไดออกไซด์.....ฝุ่นละออง.....มลพิษทางดิน.....เช่น.....พลาสติก.....สารกำจัดศัตรูพืช.....

.....นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ธาตุและสารประกอบอื่นๆ.....

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
10	บอกโทษจากการใช้ธาตุและสารประกอบอย่างขาดความระมัดระวัง มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ถูกต้อง
8	บอกโทษจากการใช้ธาตุและสารประกอบอย่างขาดความระมัดระวัง แต่มีการอธิบายหรือยกตัวอย่างอย่างใดอย่างหนึ่งได้ถูกต้อง
6	บอกโทษจากการใช้ธาตุและสารประกอบอย่างขาดความระมัดระวัง แต่ไม่อธิบายหรือยกตัวอย่าง
รวม 10 คะแนน	



บัตริยกรรมที่ 1.7

เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ



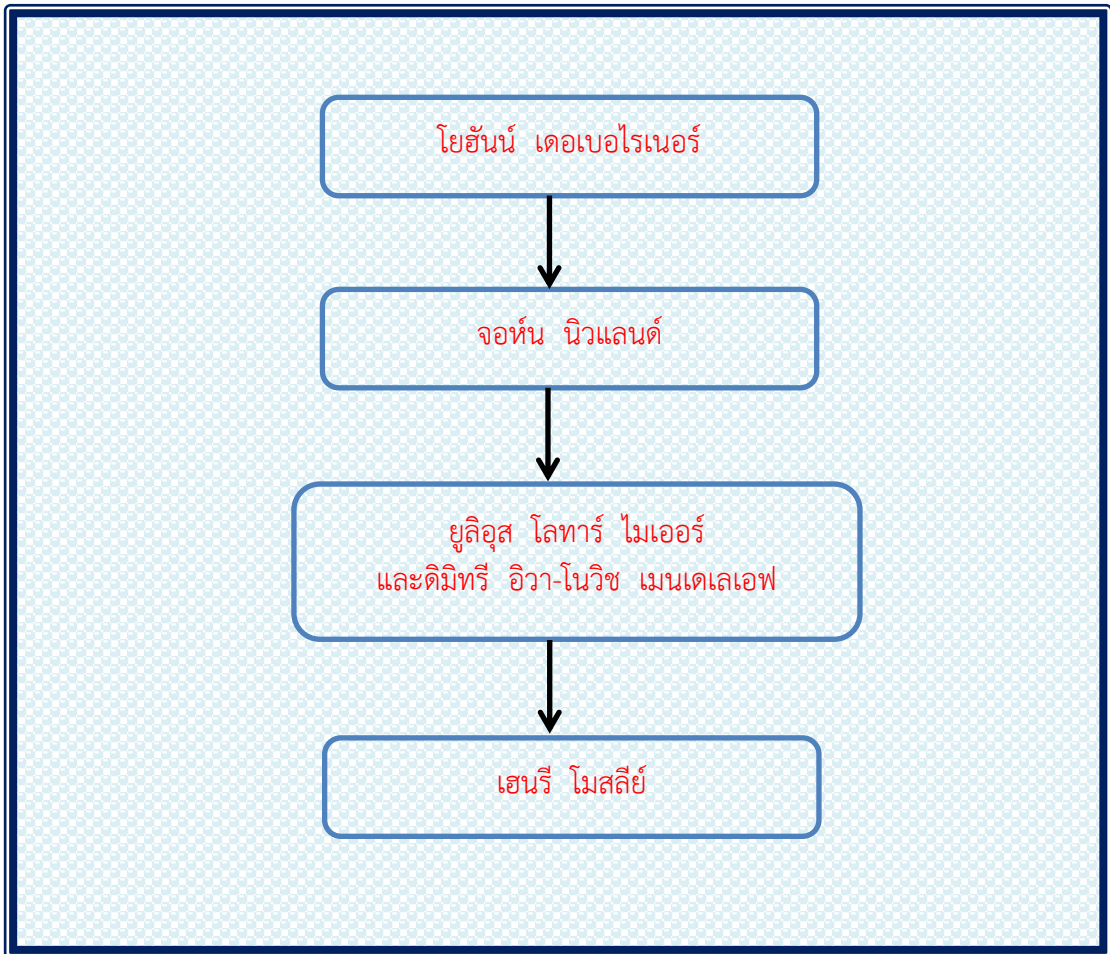
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนลำดับวิวัฒนาการของตารางธาตุตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน (10 คะแนน)





แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมที่ 1.7
เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ

pixta.jp - 18488442



คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
10	เรียงลำดับวิวัฒนาการของตารางธาตุตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้ถูกต้อง ครบถ้วน
7	เรียงลำดับวิวัฒนาการของตารางธาตุตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้ถูกต้องแต่ขาดบางลำดับ
5	เขียนชื่อผู้ค้นพบได้ถูกต้องแต่เรียงลำดับวิวัฒนาการของตารางธาตุตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันไม่ถูกต้อง
รวม 10 คะแนน	



บัตรกิจกรรมที่ 1.8

เรื่อง ชนิดของธาตุ



คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ระหว่างข้อมูลความสัมพันธ์เรื่องชนิดของธาตุให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ก. ธาตุ	ข. สารประกอบ	ค. ธาตุโลหะ
ง. ธาตุอโลหะ	จ. ธาตุกึ่งโลหะ	ฉ. โยฮันน์ เดอเบอโรเนอร์
ช. เมนเดเลเอฟ	ซ. ธาตุทรานซิชัน	

- 1. สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว ไม่สามารถนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่น ๆ ได้
- 2. นักเคมีคนแรกที่จัดธาตุเป็นกลุ่ม โดยจัดกลุ่มละ 3 ธาตุตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เรียกว่า ชุดสาม (triad)
- 3. เรียงธาตุในตารางธาตุจากมวลอะตอมน้อยไปมาก
- 4. ธาตุกลุ่ม B
- 5. ธาตุพวกเมทัลลอยด์มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีอยู่ระหว่างโลหะกับอโลหะ
- 6. เป็นสารเนื้อเดียวและสารบริสุทธิ์ เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมี โดยมีอัตราส่วนในการรวมตัวคงที่แน่นอน
- 7. มีความมันวาว เคาะมีเสียงกังวาน เหนียว ตียึดเป็นแผ่นบาง ๆ ได้
- 8. เป็นตัวนำไฟฟ้าที่เร็ว มีสถานะได้ทั้ง 3 สถานะ คือ แก๊ส ของเหลวและของแข็ง
- 9. มีความสามารถในการสูญเสียอิเล็กตรอนได้ง่าย
- 10. มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ



แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนบัตริกิจกรรมที่ 1.8
เรื่อง ชนิดของธาตุ

pixta.jp - 18488442

- | | | |
|---------------|------------------|--------------------------|
| ก. ธาตุ | ข. สารประกอบ | ค. ธาตุโลหะ |
| ง. ธาตุอโลหะ | จ. ธาตุกึ่งโลหะ | ฉ. โยฮันน์ เดอเบอโรเนอร์ |
| ช. เมนเดเลเอฟ | ซ. ธาตุทรานซิชัน | |

- ก..... 1. สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว ไม่สามารถนำมาแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่น ๆ ได้
- ฉ..... 2. นักเคมีคนแรกที่จัดธาตุเป็นกลุ่ม โดยจัดกลุ่มละ 3 ธาตุตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เรียกว่า ชุดสาม (triad)
- ช..... 3. เรียงธาตุในตารางธาตุจากมวลอะตอมน้อยไปมาก
- ซ..... 4. ธาตุกลุ่ม B
- จ..... 5. ธาตุพวกเมทัลลอยด์มีอิเล็กโตรเนกาติวิตีอยู่ระหว่างโลหะกับอโลหะ
- ข..... 6. เป็นสารเนื้อเดียวและสารบริสุทธิ์ เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมี โดยมีอัตราส่วนในการรวมตัวคงที่แน่นอน
- ค..... 7. มีความมันวาว เคาะมีเสียงกังวานเหนียว ตียึดเป็นแผ่นบาง ๆ ได้
- ง..... 8. เป็นตัวนำไฟฟ้าที่เร็ว มีสถานะได้ทั้ง 3 สถานะ คือ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง
- ค..... 9. มีความสามารถในการสูญเสียอิเล็กตรอนได้ง่าย
- ง..... 10. มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
10	นักเรียนจับคู่ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน
รวม 10 คะแนน	



บัตรเนื้อหาที่ 1.1

เรื่อง ธาตุและสารประกอบ



ธาตุ (Element) เป็นสารเนื้อเดียวและเป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน

ปัจจุบันมีการค้นพบธาตุมากกว่า 100 ชนิด มีทั้งธาตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและธาตุที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น มีทั้งสถานะ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง

แก๊ส ได้แก่ H, N, O, F, Cl, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

ของเหลว ได้แก่ Hg, Ga, Br

ของแข็ง ได้แก่ ธาตุที่เหลือทั้งหมด

สารประกอบ (Compound) เป็นสารเนื้อเดียวและสารบริสุทธิ์ เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมี โดยมีอัตราส่วนในการรวมตัวคงที่แน่นอน เมื่อรวมกันทางเคมีแล้วจะได้สารใหม่มีสมบัติแตกต่างไปจากองค์ประกอบเดิมโดยสิ้นเชิง และแยกออกเป็นองค์ประกอบเดิมได้ยาก หรือทำไม่ได้เลย

ตัวอย่าง น้ำ H_2O เป็นสารประกอบเกิดจาก H รวมตัวกับ O โดยมีอัตราส่วนในการรวมตัว 2 : 1 โดยปริมาตร หรือ 1 : 8 โดยมวล เมื่อ H รวมตัวกับ O เป็นน้ำแล้วสมบัติของน้ำแตกต่างจากสมบัติของ H และ O โดยสิ้นเชิง





เรื่อง การจำแนกธาตุ



ธาตุในตารางธาตุที่พบแล้วถ้าใช้เกณฑ์ความเป็นโลหะ อโลหะ แบ่งได้ 3 พวก คือ

1. โลหะ เป็นธาตุที่อยู่ทางซ้ายของตารางธาตุนับจากกึ่งโลหะ ได้แก่ธาตุในหมู่ IA, IIA ธาตุทรานซิชันทุกธาตุ ธาตุในหมู่ IIIA (ยกเว้น B) ธาตุหมู่ IVA ยกเว้น C, Si, Ge และ Bi ในหมู่ VA

2. อโลหะ ได้แก่ธาตุ H, C, N, O, F, P, S, Se, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe และ Rn รวม 17 ธาตุ

3. กึ่งโลหะ ได้แก่ธาตุ B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po และ At

เมื่อใช้สถานะเป็นเกณฑ์ เราพบว่าธาตุส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ณ อุณหภูมิห้อง ที่เป็นของเหลวมี 3 ธาตุ คือ Hg, Ga, Br ที่เป็นแก๊สมี 11 ธาตุ คือ H, N, O, F, Cl, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

สมบัติของโลหะ

1. มีความมันวาว เคาะมีเสียงกังวาน เหนียว ตียึดเป็นแผ่นบาง ๆ ได้
2. นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี
3. มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงหรือค่อนข้างสูงเป็นส่วนมาก
4. มีความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะสูงหรือค่อนข้างสูง
5. ช่วงอุณหภูมิจุดหลอมเหลวกับจุดเดือดต่างกันมาก
6. สารประกอบคลอไรด์ละลายน้ำให้สารละลายเป็นกลาง ส่วนสารประกอบออกไซด์และซัลไฟด์ให้สารละลายเป็นเบส
7. โลหะส่วนมากทำปฏิกิริยากับกรดเจือจาง
8. ค่า IE, Electronegativity, E^0 ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับธาตุพวกอโลหะหรือพวกกึ่งโลหะ
9. มีความสามารถเป็นตัวรีดิวเซอร์ที่ดี
10. เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย เพราะ IE ต่ำเมื่อเสียอิเล็กตรอนแล้วจะกลายเป็น Cation (+) ขนาดไอออนที่ได้เล็กกว่าอะตอมเดิม



11. สถานะเป็นของแข็ง ณ อุณหภูมิห้อง ยกเว้น Hg เป็นของเหลว
12. ตำแหน่งในตารางธาตุจะอยู่ทางซ้ายมือของตารางธาตุ ความเป็นโลหะลดลงจากซ้ายไปขวาในคาบเดียวกันและเพิ่มขึ้นจากบนลงล่างในหมู่เดียวกัน

ตัวอย่างธาตุโลหะ



ภาพ 1 ตัวอย่างธาตุโลหะ

ที่มา : <https://www.slideshare.net/JanejiraMeezong/ss-39082757>

สมบัติของอโลหะ

1. ไม่เป็นมัน เคาะไม่มีเสียงกังวาน เปราะ ตียึดเป็นแผ่นบาง ๆ ไม่ได้
2. เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่เลว
3. มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ
4. มีได้ทั้งสามสถานะ ณ อุณหภูมิห้อง แต่ส่วนมากจะเป็นแก๊ส ของแข็งได้แก่ S, P, I, Se, C ของเหลวได้แก่ Br แก๊สได้แก่ H, N, O, F, Cl, He, Ne, Ar, Kr, Xe และ Rn
5. ความถ่วงจำเพาะ และความหนาแน่นต่ำ
6. ช่วงอุณหภูมิระหว่างจุดเดือดกับจุดเยือกแข็งแคบ
7. สารประกอบออกไซด์ คลอไรด์ (Chloride) ซัลไฟด์ (Sulphide) ละลายน้ำให้สารละลายเป็นกรด
8. ส่วนมากไม่ทำปฏิกิริยากับกรดเจือจาง
9. มีความเป็นตัวออกซิไดซ์สูงกว่าโลหะ
10. เสียอิเล็กตรอนได้ยากเพราะค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง มีแนวโน้มรับอิเล็กตรอนเข้าสู่เวเลนซ์เชลล์แล้วกลายเป็น Anion (-) ขนาดของไอออนที่ได้ใหญ่กว่าอะตอมเดิม
11. ค่า IE, Electronegativity, E^0 สูง เมื่อเปรียบเทียบกับธาตุโลหะ
12. ตำแหน่งในตารางธาตุจะอยู่ทางขวามือของตารางธาตุ ความเป็นอโลหะเพิ่มขึ้นจากซ้ายไปขวาในคาบเดียวกันและลดลงจากบนลงล่างในหมู่เดียวกัน



ตัวอย่างธาตุโลหะ



ภาพ 2 ตัวอย่างธาตุโลหะ

ที่มา : <https://www.slideshare.net/JanejiraMeezong/ss-39082757>

สมบัติของธาตุกึ่งโลหะ

ธาตุพวกเมทัลลอยด์มีอิเล็กโตรเนกาติวิตีอยู่ระหว่างโลหะกับอโลหะถึงแม้จะนำไฟฟ้าได้น้อยแต่ก็นำไฟฟ้าได้ดีกว่าอโลหะมาก เมทัลลอยด์รวมได้กับทั้งโลหะและอโลหะ เลขออกซิเดชันเป็นได้ทั้งบวกและลบ ออกไซด์ของเมทัลลอยด์ส่วนมากเป็นแอมโฟเทอริก ออกไซด์ แต่แสดงสมบัติเป็นกรดได้มากกว่าเบส คลอไรด์ ซัลไฟด์ก็แสดงสมบัติเป็นกรดมากกว่าเบสเช่นกัน โดยทั่วไปเมทัลลอยด์แสดงสมบัติของอโลหะมากกว่าโลหะ

ตัวอย่างธาตุกึ่งโลหะ



ภาพ 3 ตัวอย่างธาตุกึ่งโลหะ

ที่มา : <https://www.slideshare.net/JanejiraMeezong/ss-39082757>



บัตรเนื้อหาที่ 1.3

เรื่อง การนำธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ ไปใช้ประโยชน์

ปรอท ใช้บรรจุในเทอร์มอมิเตอร์ปรอท บารอมิเตอร์ เซลล์ไฟฟ้าชนิดแห้ง (แบตเตอรี่ชนิดเม็ดกระดุม) ทำโลหะอมัลกัม แต่ไอปรอทเป็นพิษ เมื่อสูดดมหายใจเข้าไปและสะสมในร่างกายมาก ๆ จะเกิดอันตรายที่ทำให้ร่างกายไม่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ สารประกอบบางชนิดใช้เป็นสีย้อมและเป็นยาพิษ

โครเมียม ใช้ผสมในเหล็กกล้าเพื่อทำเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม หรือผสมในนิกเกิลทำเป็นลวดนิโครม ใช้เป็นลวดความร้อนในเตารีด เต้าไฟฟ้า และเครื่องปั๊มลมปั๊ม เป็นต้น สารประกอบออกไซด์ของโครเมียมบางชนิดเป็นส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ทำเป็นแก้วเพื่อทำให้เกิดสารสีเขียว และใช้เป็นส่วนผสมในสีทาบ้าน เพื่อทำให้สีสดใสและขาวขึ้น

แคดเมียม ใช้ทำแบตเตอรี่แห้งชนิดเติมประจุไฟฟ้าใหม่ได้เรียกว่าแบตเตอรี่นิกเกิล - แคดเมียม ใช้เคลือบผิวของโลหะป้องกันการกัดกร่อน ใช้ทำโลหะผสมที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เช่น Wood's metal ใช้เป็นรงควัตถุ (Pigment) เช่น แคดเมียมซัลไฟด์ (CdS) ใช้ทำเป็นสีเหลือง ถ้ามีแคดเมียมสะสมในร่างกายมากจะทำให้เป็นโรคความดันสูง โลหิตจาง ไตวาย ปวดตามข้อ ชาวญี่ปุ่นเรียกว่า โรคอิตา - อิตา

ฟอสฟอรัส เป็นสารอาหารที่สำคัญของพืชในรูปปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยซุบเปอร์ฟอสเฟต ทำหน้าที่ควบคุมความเป็นกรด - เบสในเลือดและของเหลวในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ธาตุฟอสเฟตแดงใช้ทำระเบิดเพลิง ระเบิดหมอกควัน และไม้ขีดไฟ

ไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโนและโปรตีนที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแอมโมเนียและกรดไนตริก แอมโมเนียเป็นสารตั้งต้นในการผลิตโซดาแอช แอมโมเนียมซัลเฟตและยูเรียเพื่อทำปุ๋ยส่วนกรดไนตริกใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสีไหมเทียม วัตถุระเบิด พลุสีและกระบวนการพิมพ์ผ้า

ออกซิเจน ใช้ในกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต ช่วยให้เกิดการเผาไหม้ในร่างกาย และเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ของสารต่าง ๆ เปลวไฟจากการเผาไหม้แก๊สผสมระหว่างออกซิเจนกับบอเซทิลีน (C_2H_2) ใช้ตัดและเชื่อมโลหะ ออกซิเจนเหลวใช้ในการเผาไหม้ไฮโดรเจนที่เป็นเชื้อเพลิงในจรวดและยานอวกาศ



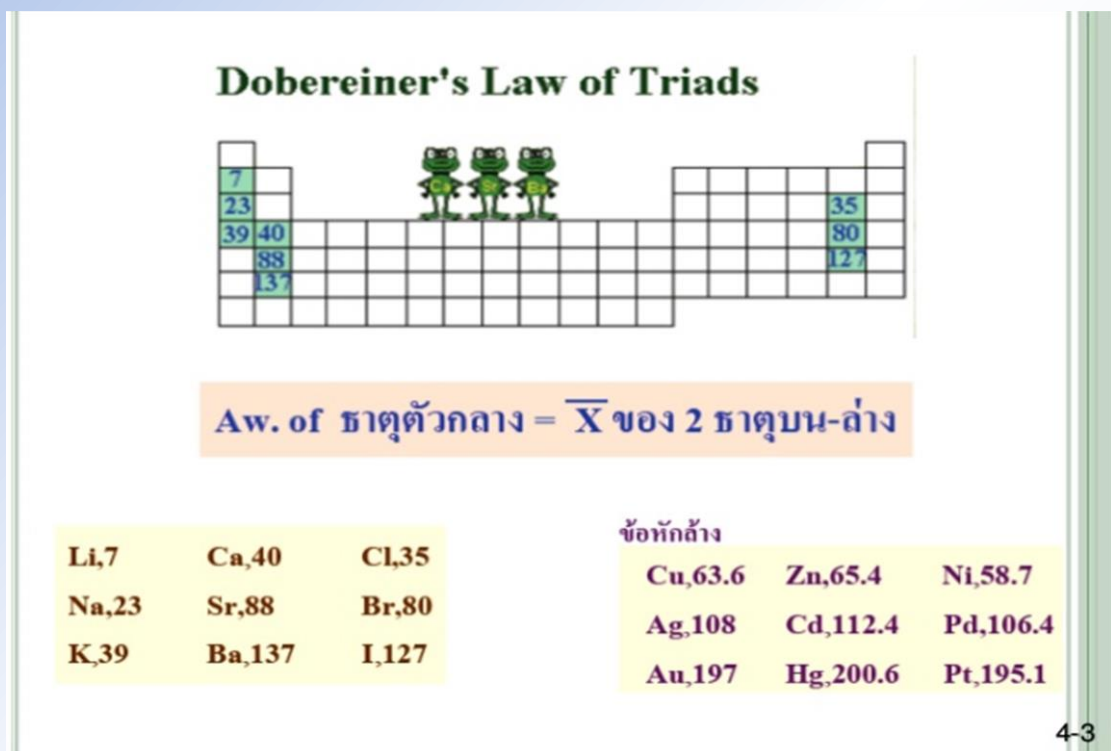


เรื่อง วิวัฒนาการของตารางธาตุ



ประวัติการค้นพบตารางธาตุ

นักวิทยาศาสตร์ได้จัดหมวดหมู่ของธาตุเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา และพัฒนารูปแบบของการจัดหมวดหมู่ธาตุมาโดยตลอด เริ่มจากในปี พ.ศ. 2360 (ค.ศ. 1817) โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์ (Johann Dobereiner) นักเคมีชาวเยอรมันเป็นคนแรกที่จัดธาตุเป็นกลุ่ม โดยจัดกลุ่มละ 3 ธาตุ ตามสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เรียกว่า ชุดสาม (triad) ดังตัวอย่าง



ภาพ 4 ตัวอย่างการจัดตารางธาตุของเดอเบอไรเนอร์

ที่มา : <https://www.slideshare.net/GawewatDechaapinun/chap-4-periodic-table>



ภาพ 5 โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์

ที่มา : <http://class407mst.blogspot.com/2012/01/johann-wolfgang-dobereiner.html>

ในปี พ.ศ. 2407 (ค.ศ. 1864) จอห์น นิวแลนด์ (John Newland) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอกฎในการจัดหมวดหมู่ธาตุ เรียกว่า กฎออกเตฟ (Law of octaves) ซึ่งกล่าวว่า ถ้าเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปมากพบว่าธาตุที่ 8 จะมีสมบัติเหมือนกับธาตุที่ 1 เสมอ

ตารางธาตุของนิวแลนด์

1	2	3	4	5	6	7
Newlands' Octaves (his 'Periodic Table' of 1866)						
H	Li	Ga	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co, Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce, La	Zr	Di, Mo	Ro, Ru
Pd	Ag	Cd	U	Sn	Sb	Te
I	Cs	Ba, V	Ta	W	Nb	Au
Pt, Ir	Tl	Pb	Th	Hg	Bi	Th

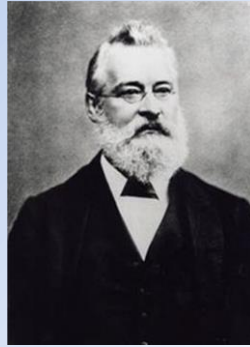
ข้อหักล้าง

- ไม่มีเหตุผลทางวิทย์
- ใช้ได้กับ Aw ไม่เกิน Ca

4-5

ภาพ 6 ตารางธาตุของจอห์น นิวแลนด์

ที่มา : <https://www.slideshare.net/GawewatDechaapinun/chap-4-periodic-table>



ภาพ 7 จอห์น นิวแลนด์

ที่มา : <http://class407mst.blogspot.com/2012/01/john-alexander-reina-newland.html>

การจัดเรียงธาตุตามแนวคิดของนิวแลนด์ใช้ได้ถึงธาตุแคลเซียมเท่านั้น กฎนี้ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดมวลอะตอมจึงเกี่ยวข้องกับสมบัติที่คล้ายคลึงกันของธาตุ ทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับในเวลาต่อมา

จากนั้น ยูเลียส โลทาร์ ไมเออร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน และดิมิทรี อิวา-โนวิช เมนเดเลเอฟ นักวิทยาศาสตร์ชาวรัสเซียได้ศึกษารายละเอียดของธาตุต่าง ๆ มากขึ้น ทำให้มีข้อสังเกตเช่นเดียวกันว่าถ้าเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปมากจะพบว่าธาตุมีสมบัติคล้ายกันเป็นช่วง ๆ การที่ธาตุต่าง ๆ มีสมบัติคล้ายกันเป็นช่วงเช่นนี้เมนเดเลเอฟตั้งเป็นกฎเรียกว่า กฎพีริออดิกและได้เสนอความคิดนี้ในปี พ.ศ. 2412 ก่อนที่ไมเออร์จะเผยแพร่ผลงานของเขาหนึ่งปีเพื่อเป็นการให้เกียรติแก่เมนเดเลเอฟจึงเรียกดาวงนี้ว่า ตารางพีริออดิกของเมนเดเลเอฟ ในปีต่อมาเมนเดเลเอฟได้ปรับปรุงตารางธาตุใหม่ ดังภาพ

	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	— 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56 Co 59 Ni 59 Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	— 68	— 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	?Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	— 100	Ru 104 Rh 104 Pd 105 Ag 108
7	(Ag 108)	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	1127	
8	Cs 133	Ba 137	?Di 138	?Ce 140	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	?Er 178	?La 180	Ta 182	W 184	—	Os 195 Ir 197
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	—	—	Pt 198 Au 199
	—	—	—	Th 231	—	U 240	—	—

ภาพ 8 ตารางพีริออดิกของเมนเดเลเอฟ

ที่มา : คณาจารย์และทีม Think Beyond Genius, 2559. หน้า 77.



อย่างไรก็ตามเมนเดเลเยฟไม่สามารถอธิบายได้ว่า เพราะเหตุใดจึงต้องจัดเรียงธาตุตามมวลอะตอมเนื่องจากสมัยนั้นนักวิทยาศาสตร์ยังศึกษาโครงสร้างของอะตอมและไอโซโทปได้ไม่ชัดเจน นักวิทยาศาสตร์รุ่นต่อมาเกิดแนวความคิดว่าตำแหน่งของธาตุในตารางธาตุไม่น่าจะขึ้นอยู่กับมวลอะตอมของธาตุ แต่น่าจะขึ้นอยู่กับสมบัติอื่นที่มีความสัมพันธ์กับมวลอะตอม เฮนรี โมสลีย์ นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอการจัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมเนื่องจากสมบัติต่าง ๆ ของธาตุมีความสัมพันธ์กับประจุบวกในนิวเคลียสหรือเลขอะตอมมากกว่ามวลอะตอม ตารางธาตุในปัจจุบันจึงได้จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมจากน้อยไปมาก ซึ่งสอดคล้องกับกฎฟิรอกดิกที่ได้กล่าวมาแล้ว ตารางธาตุที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้ปรับปรุงมาจากตารางธาตุของเมนเดเลเยฟ แต่เรียงธาตุตามลำดับเลขอะตอมแทนการเรียงตามมวลอะตอม

Periodic Table of Elements

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																												
1	H	Atomic # Name Atomic Mass																	2	He																											
3	Li	4	Be	[C] Solid [Hg] Liquid [H] Gas [Rf] Unknown														10	Ne																												
11	Na	12	Mg	Metals: Alkali metals, Alkaline earth metals, Lanthanoids, Actinoids, Transition metals, Poor metals, Other nonmetals, Noble gases														18	Ar																												
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr												
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe												
55	Cs	56	Ba	57-71														72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
87	Fr	88	Ra	89-103														104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg	112	Uub	113	Uut	114	Uuq	115	Uup	116	Uuh	117	Uus	118	Uuo
																				For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.																											
																				Design and Interface Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). http://www.ptable.com/																											
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu																		
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr																		

ภาพ 9 ตารางธาตุที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ที่มา : <http://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7171-periodic-table>



เรื่อง ตารางธาตุ



worally blog

Periodic Table of Elements

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																											
1	H Hydrogen 1.00794																		2	He Helium 4.002602																										
3	Li Lithium 6.941	4	Be Beryllium 9.012182																	10	Ne Neon 20.1797																									
11	Na Sodium 22.98976928	12	Mg Magnesium 24.304																	18	Ar Argon 39.948																									
19	K Potassium 39.0983	20	Ca Calcium 40.078	21	Sc Scandium 44.955912	22	Ti Titanium 47.88	23	V Vanadium 50.9415	24	Cr Chromium 51.9961	25	Mn Manganese 54.938045	26	Fe Iron 55.845	27	Co Cobalt 58.933195	28	Ni Nickel 58.6934	29	Cu Copper 63.546	30	Zn Zinc 65.38	31	Ga Gallium 69.723	32	Ge Germanium 72.64	33	As Arsenic 74.9216	34	Se Selenium 78.96	35	Br Bromine 79.904	36	Kr Krypton 83.798											
37	Rb Rubidium 85.4678	38	Sr Strontium 87.62	39	Y Yttrium 88.90584	40	Zr Zirconium 91.224	41	Nb Niobium 92.90638	42	Mo Molybdenum 95.96	43	Tc Technetium 98.9062	44	Ru Ruthenium 101.07	45	Rh Rhodium 102.90550	46	Pd Palladium 106.42	47	Ag Silver 107.8682	48	Cd Cadmium 112.411	49	In Indium 114.818	50	Sn Tin 118.710	51	Sb Antimony 121.757	52	Te Tellurium 127.6	53	I Iodine 126.90544	54	Xe Xenon 131.29											
55	Cs Cesium 132.90545196	56	Ba Barium 137.327	57-71													72	Hf Hafnium 178.49	73	Ta Tantalum 180.94788	74	W Tungsten 183.84	75	Re Rhenium 186.207	76	Os Osmium 190.23	77	Ir Iridium 192.222	78	Pt Platinum 195.084	79	Au Gold 196.966569	80	Hg Mercury 200.59	81	Tl Thallium 204.3833	82	Pb Lead 207.2	83	Bi Bismuth 208.9804	84	Po Polonium 209	85	At Astatine 210	86	Rn Radon 222
87	Fr Francium 223	88	Ra Radium 226	89-103													104	Rf Rutherfordium 261	105	Db Dubnium 262	106	Sg Seaborgium 266	107	Bh Bohrium 264	108	Hs Hassium 277	109	Mt Meitnerium 268	110	Ds Darmstadtium 271	111	Rg Roentgenium 272	112	Uub Ununbium 285	113	Uut Ununtrium 284	114	Uuq Ununquadium 289	115	Uup Ununpentium 288	116	Uuh Ununhexium 289	117	Uus Ununseptium 289	118	Uuo Ununoctium 294

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

Design and Interface Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). <http://www.ptable.com/>

57	La Lanthanum 138.90547	58	Ce Cerium 140.118	59	Pr Praseodymium 140.90766	60	Nd Neodymium 144.242	61	Pm Promethium (145)	62	Sm Samarium 150.36	63	Eu Europium 151.964	64	Gd Gadolinium 157.25	65	Tb Terbium 158.92535	66	Dy Dysprosium 162.500	67	Ho Holmium 164.93032	68	Er Erbium 167.259	69	Tm Thulium 168.93048	70	Yb Ytterbium 173.054	71	Lu Lutetium 174.967
89	Ac Actinium (227)	90	Th Thorium 232.0377	91	Pa Protactinium 231.036888	92	U Uranium 238.02891	93	Np Neptunium (237)	94	Pu Plutonium (244)	95	Am Americium (243)	96	Cm Curium (247)	97	Bk Berkelium (247)	98	Cf Californium (251)	99	Es Einsteinium (252)	100	Fm Fermium (257)	101	Md Mendelevium 258	102	No Nobelium (259)	103	Lr Lawrencium (262)

ภาพ 10 ตารางธาตุที่ใช้ในปัจจุบัน

ที่มา : <http://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7171-periodic-table>



ตารางธาตุที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแบ่งธาตุในแนวตั้งออกเป็น 18 แถว โดยเรียกแถวในแนวตั้งว่า หมู่ ธาตุในแนวตั้งยังแบ่งเป็นกลุ่มย่อย A กับ B

กลุ่ม A มี 8 หมู่ คือ IA ถึง VIIIA

หมู่ IA เรียกว่า โลหะแอลคาไลน์

หมู่ IIA เรียกว่า โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท

หมู่ VIIA เรียกว่า หมู่ธาตุแฮโลเจน

หมู่ VIIIA เรียกว่า แก๊สเฉื่อยหรือแก๊สมีตระกูล

กลุ่ม B มี 8 หมู่เช่นเดียวกัน คือ IB ถึง VIIIB แต่ใน VIIIB จะมี 3 แถว

ธาตุกลุ่ม B ทั้งหมดเรียกว่ากลุ่มธาตุทรานซิชัน ธาตุที่อยู่แนวอนมี 7 แถว แต่ละแถว

จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ และเรียกแถวในแนวอนว่า คาบ

จำนวนธาตุในแต่ละคาบจะเป็นดังนี้

คาบที่ 1 มี 2 ธาตุ

คาบที่ 2 และ 3 มีคาบละ 8 ธาตุ

คาบที่ 4 และ 5 มีคาบละ 18 ธาตุ

คาบที่ 6 แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มแรกมี 18 ธาตุ คือ Cs ถึง Rn

กลุ่มที่สองมี 14 ธาตุ คือ Ce ถึง Lu เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มธาตุแลนทาไนด์

คาบที่ 7 แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มแรกเริ่มจาก Fr ฯลฯ ไป และมีการค้นพบเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา

ส่วนกลุ่มหลังมี 14 ธาตุ คือ Th ถึง Lr ซึ่งมีชื่อเรียกว่า กลุ่มธาตุแอกทิไนด์

เมื่อพิจารณาการจัดอิเล็กตรอนของธาตุในตารางธาตุพบว่า ธาตุในแนวตั้งที่อยู่ใน

กลุ่มย่อย A จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากันและจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนจะตรงกับเลขหมู่

สำหรับธาตุตามแนวอนที่อยู่ในคาบเดียวกันพบว่าธาตุในกลุ่มย่อย A มีจำนวนระดับพลังงาน

เท่ากันและจำนวนระดับพลังงานจะตรงกับเลขที่คาบ

ตัวอย่าง

ธาตุ Na มีเลขอะตอมเท่ากับ 11 จัดอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ซึ่งมีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานเป็น 2 8 1

ธาตุ K มีเลขอะตอมเท่ากับ 19 จัดอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ ซึ่งมีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานเป็น 2 8 8 1

ดังนั้นธาตุ Na และ K จึงอยู่ในหมู่ IA เพราะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1

Na อยู่ในคาบที่ 3 เพราะมีจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเท่ากับ 3

K อยู่ในคาบที่ 4 เพราะมีจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเท่ากับ 4





แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

1. ธาตุในตัวเลือกต่อไปนี้ไม่มีทั้งโลหะ อโลหะ และเมทัลลอยด์ ธาตุในข้อใดที่เป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด
 - ก. Li, I, K, B
 - ข. O, N, Ba, C
 - ค. Sb, Si, As, Po
 - ง. Cs, Cr, Cl, Co
2. นักวิทยาศาสตร์ท่านแรกที่เสนอให้จัดธาตุ
 - ก. เมนเดเลเยฟ
 - ข. จอห์น นิวแลนด์
 - ค. ยูลิวส์ โลทาร์ไมเออร์
 - ง. โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์
3. ข้อใดจัดความสัมพันธ์ไม่ถูกต้อง
 - ก. แก๊สเฉื่อย - ธาตุหมู่ VIIIA
 - ข. ธาตุแอสโลเจน - ธาตุหมู่ IIIA
 - ค. โลหะแอลคาไลน์ - ธาตุหมู่ IA
 - ง. โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท - ธาตุหมู่ IIA
4. ตารางธาตุปัจจุบันปรับปรุงมาจากการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ของใคร
 - ก. เมนเดเลเยฟ
 - ข. จอห์น นิวแลนด์
 - ค. ยูลิวส์ โลทาร์ ไมเออร์
 - ง. โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์



5. ข้อใดจัดเรียงพัฒนาการของตารางธาตุได้ถูกต้อง
 1. โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์
 2. เฮนรี กวิน เดฟฟรีส์ โมสลีย์
 3. ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเอฟ
 4. จอห์น อเล็กซานเดอร์ ไรนา นิวแลนด์
 - ก. 1, 4, 3, 2
 - ข. 1, 3, 4, 2
 - ค. 1, 2, 3, 4
 - ง. 4, 3, 2, 1
6. ข้อใดเป็นโลหะแอลคาไลน์ทั้งสองธาตุ
 - ก. F, Cl
 - ข. Si, Sb
 - ค. Li, Na
 - ง. Ne, Ar
7. ตารางธาตุปัจจุบันมีกี่คาบ
 - ก. 6 คาบ
 - ข. 7 คาบ
 - ค. 8 คาบ
 - ง. 9 คาบ
8. ธาตุใดเป็นแก๊สเฉื่อย
 - ก. F, Cl
 - ข. He, Ne
 - ค. Li, Na
 - ง. Fe, Co
9. ข้อใดไม่ถูกต้อง
 - ก. ธาตุที่อยู่ในแถวเดียวกันเรียกว่าอยู่ในคาบเดียวกัน
 - ข. ธาตุที่อยู่ในแนวดิ่งเดียวกันเรียกว่าอยู่ในคาบเดียวกัน
 - ค. ธาตุที่อยู่ในหมู่เดียวกันจะมีคุณสมบัติต่างกันส่วนธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกันจะมีคุณสมบัติเหมือนกัน
 - ง. ธาตุที่อยู่ทางขวาของตารางธาตุจะมีความเป็นโลหะส่วนธาตุที่อยู่ทางซ้ายของตารางธาตุจะมีความเป็นโลหะ
10. คำอธิบายตารางธาตุข้อใดถูกต้อง
 - ก. ธาตุทุกชนิดในหมู่เดียวกันมีสมบัติคล้ายคลึงกัน
 - ข. ธาตุทุกชนิดในหมู่คาบเดียวกันอยู่ในสถานะเดียวกัน
 - ค. ถ้าพิจารณาด้านบนลงด้านล่างของธาตุหมู่ VIIA ว่องไวต่อปฏิกิริยามากขึ้น
 - ง. ถ้าพิจารณาด้านล่างขึ้นด้านบนของธาตุหมู่ IA และ IIA ว่องไวต่อปฏิกิริยามากขึ้น



18. P, Q, R, S และ T เป็นธาตุสมมติ มีเลขอะตอม 7, 14, 15, 16 และ 33 ตามลำดับ ธาตุใดบ้างที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุ T
- ก. Q และ S เท่านั้น
 - ข. P และ R เท่านั้น
 - ค. P, Q, R และ S
 - ง. Q, R และ S เท่านั้น
19. สารประกอบทุกตัวในข้อใดที่มีองค์ประกอบของธาตุกึ่งโลหะ
- ก. แก้ว สารส้ม
 - ข. คอแรนดัม ดินประสิว
 - ค. น้ำตาลทราย บอแรกซ์
 - ง. เหล็กแกง เหล็กอนามัย
20. ข้อใดเปรียบเทียบสมบัติของธาตุไม่ถูกต้อง
- ก. โลหะโซเดียมมีขนาดอะตอมใหญ่กว่าโลหะแมกนีเซียม
 - ข. โลหะโพแทสเซียมมีความว่องไวต่อปฏิกิริยาน้อยกว่าโลหะโซเดียม
 - ค. เหล็กของโลหะโซเดียมละลายน้ำได้ดีกว่าเหล็กของโลหะแมกนีเซียม
 - ง. สารประกอบแมกนีเซียมเกิดปฏิกิริยาคายคลิ่งกับสารประกอบแคลเซียม



ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	11	ก
2	ง	12	ค
3	ข	13	ข
4	ก	14	ง
5	ก	15	ก
6	ค	16	ค
7	ข	17	ข
8	ข	18	ก
9	ค	19	ก
10	ก	20	ข

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
20	เลือกคำตอบได้ถูกต้องข้อละ 1 คะแนน
รวม 20 คะแนน	

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 17 – 20	คิดเป็นร้อยละ 90 – 100	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง 13 – 16	คิดเป็นร้อยละ 70 – 80	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
คะแนนระหว่าง 10 – 12	คิดเป็นร้อยละ 50 – 60	หมายถึง	อยู่ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 9	คิดเป็นร้อยละ 0 – 40	หมายถึง	อยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

- ☞ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
- ☞ ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 50 นักเรียนควรตั้งใจศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

1. ตารางธาตุปัจจุบันปรับปรุงมาจากการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ของใคร
 - ก. เมนเดเลเยฟ
 - ข. จอห์น นิวแลนด์
 - ค. ยูเลียส โลทาร์ ไมเออร์
 - ง. โยฮันน์ เอดเบอไรเนอร์
2. ธาตุในตัวเลือกต่อไปนี้มีทั้งโลหะ อโลหะ และเมทัลลอยด์ ธาตุในข้อใดที่เป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด
 - ข. Li, I, K, B
 - ง. O, N, Ba, C
 - ค. Sb, Si, As, Po
 - ก. Cs, Cr, Cl, Co
3. ข้อใดไม่ถูกต้อง
 - ก. ธาตุที่อยู่ในแถวเดียวกันเรียกว่าอยู่ในคาบเดียวกัน
 - ข. ธาตุที่อยู่ในแนวตั้งเดียวกันเรียกว่าอยู่ในคาบเดียวกัน
 - ค. ธาตุที่อยู่ทางขวาของตารางธาตุจะมีความเป็นอโลหะส่วนธาตุที่อยู่ทางซ้ายของตารางธาตุจะมีความเป็นโลหะ
 - ง. ธาตุที่อยู่ในหมู่เดียวกันจะมีคุณสมบัติต่างกันส่วนธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกันจะมีคุณสมบัติเหมือนกัน



4. ข้อใดจัดความสัมพันธ์ไม่ถูกต้อง
 - ก. แก๊สเฉื่อย - ธาตุหมู่ VIIIA
 - ข. ธาตุแฮโลเจน - ธาตุหมู่ IIIA
 - ค. โลหะแอลคาไลน์ - ธาตุหมู่ IA
 - ง. โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท - ธาตุหมู่ IIA
5. นักวิทยาศาสตร์ท่านแรกที่เสนอให้จัดธาตุ
 - ก. เมน เดเลเอฟ
 - ข. จอห์น นิวแลนด์
 - ค. ยูเลียส โลทาร์ไมเออร์
 - ง. โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์
6. ข้อใดจัดเรียงพัฒนาการของตารางธาตุได้ถูกต้อง
 1. โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์
 2. ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเอฟ
 3. เฮนรี กวิน เดฟพริส โมสลีย์
 4. จอห์น อเล็กซานเดอร์ ไรนา นิวแลนด์
 - ก. 1, 4, 2, 3
 - ข. 1, 3, 4, 2
 - ค. 1, 2, 3, 4
 - ง. 4, 3, 2, 1
7. ข้อใดเป็นโลหะแอลคาไลน์ทั้งสองธาตุ
 - ก. F, Cl
 - ข. Si, Sb
 - ค. Li, Na
 - ง. Ne, Ar
8. ธาตุใดเป็นแก๊สเฉื่อย
 - ก. F, Cl
 - ข. He, Ne
 - ค. Li, Na
 - ง. Fe, Co
9. คำอธิบายตารางธาตุข้อใดถูกต้อง
 - ก. ธาตุทุกชนิดในหมู่เดียวกันมีสมบัติคล้ายคลึงกัน
 - ข. ธาตุทุกชนิดในหมู่คาบเดียวกันอยู่ในสถานะเดียวกัน
 - ค. ถ้าพิจารณาด้านบนลงด้านล่างของธาตุหมู่ VIIA ว่องไวต่อปฏิกิริยามากขึ้น
 - ง. ถ้าพิจารณาด้านล่างขึ้นด้านบนของธาตุหมู่ IA และ IIA ว่องไวต่อปฏิกิริยามากขึ้น



10. ตารางธาตุปัจจุบันมีกี่คาบ
 - ก. 6 คาบ
 - ข. 7 คาบ
 - ค. 8 คาบ
 - ง. 9 คาบ
11. P, Q, R, S และ T เป็นธาตุสมมติ มีเลขอะตอม 7, 14, 15, 16 และ 33 ตามลำดับ ธาตุใดบ้างที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุ T
 - ก. Q และ S เท่านั้น
 - ข. P และ R เท่านั้น
 - ค. P, Q, R และ S
 - ง. Q, R และ S เท่านั้น
12. ข้อใดถูกต้อง
 - ก. ในภาวะปกติ ธาตุมีได้ทั้ง 3 สถานะ
 - ข. ธาตุสามารถแยกเป็นองค์ประกอบย่อยได้อีก
 - ค. ธาตุอาจเป็นสารเนื้อเดียวกัน หรือสารเนื้อผสมก็ได้
 - ง. ธาตุสองชนิดขึ้นไปมาผสมกัน ต้องได้สารประกอบเสมอ
13. เราแบ่งสมบัติของธาตุออกได้เป็นอะไรบ้าง
 - ก. โลหะ และอโลหะ
 - ข. โลหะ และกึ่งโลหะ
 - ค. อโลหะ และกึ่งโลหะ
 - ง. โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
14. ข้อใดมีการใช้ประโยชน์จากสารประกอบ ไม่ถูกต้อง
 - ก. กรดซัลฟิวริกใช้เติมแบตเตอรี่
 - ข. โซเดียมคลอไรด์ใช้ปรุงอาหาร
 - ค. แคลเซียมคาร์บอเนตใช้ทำผงซักฟอก
 - ง. สารส้มใช้แกว่งน้ำให้ตะกอนตกลงกันตม
15. สมบัติใดที่ใช้จำแนกธาตุออกเป็นโลหะกับอโลหะไม่ได้
 - ก. การนำไฟฟ้า
 - ข. การนำความร้อน
 - ค. สถานะที่อุณหภูมิห้อง
 - ง. pH ของสารละลายของออกไซด์และซัลไฟด์
16. สมบัติใดในข้อใดไม่จัดว่าเป็นสมบัติของธาตุทั้งคู่
 - ก. สภาพขั้ว ความเป็นกรด - เบส
 - ข. ขนาดอะตอม อิเล็กโตรเนกาติวิตี
 - ค. จุดเดือด - จุดหลอมเหลว สภาพขั้ว
 - ง. อิเล็กโตรเนกาติวิตี พลังงานไอออไนเซชัน



17. ข้อใด คือประโยชน์ของธาตุคาร์บอน
 - ก. สายไฟฟ้า
 - ข. ทำไส้ดินสอดำ
 - ค. ไส้หลอดไฟฟ้า
 - ง. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
18. ข้อใดเปรียบเทียบสมบัติของธาตุไม่ถูกต้อง
 - ก. โลหะโซเดียมมีขนาดอะตอมใหญ่กว่าโลหะแมกนีเซียม
 - ข. โลหะโพแทสเซียมมีความว่องไวต่อปฏิกิริยาน้อยกว่าโลหะโซเดียม
 - ค. เกลือของโลหะโซเดียมละลายน้ำได้ดีกว่าเกลือของโลหะแมกนีเซียม
 - ง. สารประกอบแมกนีเซียมเกิดปฏิกิริยาล้ำคลั่งกับสารประกอบแคลเซียม
19. การจับคู่ระหว่างสาร-ชนิดของสาร ข้อใดผิด
 - ก. น้ำเชื่อม - สารเนื้อเดียว ทองคำ - ธาตุ
 - ข. ทองเหลือง - สารเนื้อผสม ทองแดง - สารบริสุทธิ์
 - ค. เอทานอล - สารประกอบ น้ำมันพืช - สารละลาย
 - ง. น้ำโซดา - สารละลาย อากาศ - สารเนื้อเดียว
20. สารประกอบทุกตัวในข้อใดที่มีองค์ประกอบของธาตุกึ่งโลหะ
 - ก. แก้ว สารส้ม
 - ข. คอแรนดัม ดินประสิว
 - ค. น้ำตาลทราย บอแรกซ์
 - ง. เกลือแกง เกลืออนามัย





ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ก	11	ก
2	ค	12	ก
3	ง	13	ง
4	ข	14	ค
5	ง	15	ค
6	ก	16	ก
7	ค	17	ข
8	ข	18	ข
9	ก	19	ข
10	ข	20	ก

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 17 – 20	คิดเป็นร้อยละ 90 – 100	หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง 13 – 16	คิดเป็นร้อยละ 70 – 80	หมายถึง อยู่ในระดับดี
คะแนนระหว่าง 10 – 12	คิดเป็นร้อยละ 50 – 60	หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 9	คิดเป็นร้อยละ 0 – 40	หมายถึง อยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80



แบบประเมินคะแนน หลังเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง ชนิดของธาตุ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	ชื่อ - สกุล	บัตรกิจกรรม 80	ทดสอบหลังเรียน		รวม 90	เฉลี่ย 10
			คะแนนเต็ม 20	คะแนนเก็บ 10		
1	นายพิชญุตม์	65	16	8	73	8
2	นายภาณุวัฒน์	74	18	9	83	9
3	นายสันต์	66	16	8	74	8
4	นายสถาพร	67	16	8	75	8
5	นางสาวบุญญารักษ์	65	16	8	73	8
6	นางสาวปริญญา	69	18	9	78	9
7	นางสาวพัฒนาพร	71	18	9	80	9
8	นางสาวอินทิรา	67	16	8	75	8
9	นายชลธี	67	16	8	75	8
10	นางสาวจันทิมา	65	16	8	73	8
11	นางสาวนัฐเนตร	76	18	9	85	9
12	นางสาวอรญา	65	16	8	73	8
13	นายณรงค์ฤทธิ์	73	18	9	82	9
14	นายสุทธิพงษ์	65	16	8	73	8
15	นายโสภณัฐ	65	16	8	73	8
16	นางสาวขวัญศิริ	75	18	9	84	9

หมายเหตุ :

1. คะแนนทดสอบหลังเรียน 20 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 10 คะแนน
2. คะแนนรวมคิดจาก คะแนนบัตรกิจกรรม (80 คะแนน) + คะแนนเก็บ (10 คะแนน)

**เกณฑ์การประเมิน**

ระดับคะแนน 4	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้ได้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดีมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้ได้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้บ้างเป็นบางครั้งและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 0 – 1	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้น้อยครั้งและดำเนินการได้ไม่ดีหรือได้รับการตักเตือน

เกณฑ์การแปรผลคะแนนเฉลี่ย

คะแนนระหว่าง 9 – 10	คิดเป็นร้อยละ 90 – 100	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง 6 – 8	คิดเป็นร้อยละ 60 – 80	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
คะแนนระหว่าง 3 – 5	คิดเป็นร้อยละ 30 – 50	หมายถึง	อยู่ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 2	คิดเป็นร้อยละ 0 – 20	หมายถึง	อยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 80



แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน							เฉลี่ย
		1. ความสนใจใฝ่รู้	2. ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ	3. ความซื่อสัตย์	4. ความประหยัด	5. ความใจกว้าง	6. ความมีเหตุผล	7. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	
		4	4	4	4	4	4	4	
1	นายพิชิตุฒิ		4			4		3	9
2	นายภาณุวัฒน์		4			3		4	9
3	นายวสันต์		3			3		3	8
4	นายสถาพร		3			4		3	8
5	นางสาวบุญญารักษ์		4			4		3	9
6	นางสาวปริญญา		4			4		4	10
7	นางสาวพัฒนาพร		4			4		4	10
8	นางสาวอินทิรา		4			4		4	10
9	นายชลธี		4			4		4	10
10	นางสาวจันทิมา		4			3		3	8
11	นางสาวนัฐเนตร		4			4		4	10
12	นางสาวอรญา		4			3		3	8
13	นายณรงค์ฤทธิ์		4			4		4	10
14	นายสุทธิพงษ์		4			3		3	8
15	นายโสภณัฐ		4			3		3	8
16	นางสาวขวัญศิริ		4			4		4	10



เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 4	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดีมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้บ้างเป็นบางครั้งและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 0 – 1	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้น้อยครั้งและดำเนินการได้ไม่ดีหรือได้รับการตักเตือน

เกณฑ์การแปรผลคะแนนเฉลี่ย

คะแนนระหว่าง 9 – 10	คิดเป็นร้อยละ 90 – 100	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง 6 – 8	คิดเป็นร้อยละ 60 – 80	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
คะแนนระหว่าง 3 – 5	คิดเป็นร้อยละ 30 – 50	หมายถึง	อยู่ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 2	คิดเป็นร้อยละ 0 – 20	หมายถึง	อยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 80



แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					เฉลี่ย
		1. ความสามารถในการสื่อสาร	2. ความสามารถในการคิด	3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	
		4	4	4	4	4	
1	นายพิชิตต์	3	4			4	9
2	นายภาณุวัฒน์	3	4			4	9
3	นายวสันต์	3	3			4	8
4	นายสถาพร	3	3			4	8
5	นางสาวบุญญารักษ์	3	3			4	8
6	นางสาวปริญญา	3	4			4	9
7	นางสาวพัฒนาพร	3	4			4	9
8	นางสาวอินทิรา	3	4			4	9
9	นายชลธี	3	4			4	9
10	นางสาวจันทิมา	3	4			4	9
11	นางสาวนัฐเนตร	3	4			4	9
12	นางสาวอรญา	3	4			4	9
13	นายณรงค์ฤทธิ์	3	4			4	9
14	นายสุทธิพงษ์	3	3			4	8
15	นายโสภณัฐ	3	3			4	8
16	นางสาวขวัญศิริ	3	4			4	9



เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 4	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดีมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้บ้างเป็นบางครั้งและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 0 – 1	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้น้อยครั้งและดำเนินการได้ไม่ดีหรือได้รับการตักเตือน

เกณฑ์การแปรผลคะแนนเฉลี่ย

คะแนนระหว่าง 9 – 10	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง 6 – 8	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับดี
คะแนนระหว่าง 3 – 5	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 2	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 80



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน								เฉลี่ย
		1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	2. ซื่อสัตย์สุจริต	3. มีวินัย	4. ใฝ่เรียนรู้	5. อยู่อย่างพอเพียง	6. มุ่งมั่นในการทำงาน	7. รักความเป็นไทย	8. มีจิตสาธารณะ	
		4	4	4	4	4	4	4	4	
1	นายพิชิตต์		3	4	3		4			9
2	นายภาณุวัฒน์		4	4	4		4			10
3	นายสันต์		3	4	3		4			9
4	นายสถาพร		3	4	3		4			9
5	นางสาวบุญญารักษ์		3	4	3		4			9
6	นางสาวปริญญา		4	4	4		4			10
7	นางสาวพัฒนาพร		4	4	4		4			10
8	นางสาวอินทิรา		3	4	4		4			9
9	นายชลธิ์		3	4	4		4			9
10	นางสาวจันทิมา		3	4	3		4			9
11	นางสาวนัฐเนตร		4	4	4		4			10
12	นางสาวอรญา		3	4	4		4			9
13	นายณรงค์ฤทธิ์		4	4	4		4			10
14	นายสุทธิพงษ์		3	4	3		4			9
15	นายโสภณัฐ		3	4	3		4			9
16	นางสาวขวัญศิริ		4	4	4		4			10



เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 4	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดีมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้อย่างสม่ำเสมอและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้บ้างเป็นบางครั้งและดำเนินการได้ดี
ระดับคะแนน 0 – 1	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อนี้้น้อยครั้งและดำเนินการได้ไม่ดีหรือได้รับการตักเตือน

เกณฑ์การแปรผลคะแนนเฉลี่ย

คะแนนระหว่าง 9 – 10	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง 6 – 8	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับดี
คะแนนระหว่าง 3 – 5	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 2	หมายถึง	พฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 80



สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			รวม 30	ร้อยละ
		ความรู้ 10	ทักษะ กระบวนการ 10	เจตคติ 10		
1	นายพิชฌุตม์	8	9	9	26	87
2	นายภาณุวัฒน์	9	9	9	27	90
3	นายสันต์	8	8	8	24	80
4	นายสถาพร	8	8	8	24	80
5	นางสาวบุญญารักษ์	8	9	9	26	87
6	นางสาวปริญา	9	10	10	29	97
7	นางสาวพัฒนาพร	9	10	10	29	97
8	นางสาวอินทิรา	8	10	10	28	93
9	นายชลธี	8	10	10	28	93
10	นางสาวจันทิมา	8	8	8	24	80
11	นางสาวนัฐเนตร	9	10	10	29	97
12	นางสาวอรญา	8	8	8	24	80
13	นายณรงค์ฤทธิ์	9	10	10	29	97
14	นายสุทธิพงษ์	8	8	8	24	80
15	นายโสภณัฐ	8	8	8	24	80
16	นางสาวขวัญศิริ	9	10	10	29	97



กระดาษคำตอบหน่วยที่ 1 ธาตุและสารประกอบ
ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ

ชื่อ.....ชั้น ม.5/.....เลขที่.....

กระดาษคำตอบ

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจงให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในแบบทดสอบแล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง	คะแนนเต็ม	20
1					11					คะแนนที่ได้	
2					12					คิดเป็นร้อยละ	
3					13					ผลการประเมิน <input type="checkbox"/> ผ่าน ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 50 นักเรียนควรตั้งใจศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	
4					14						
5					15						
6					16						
7					17						
8					18					ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน (.....) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....	
9					19						
10					20						

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 17 – 20 คิดเป็นร้อยละ 90 – 100 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนระหว่าง 13 – 16 คิดเป็นร้อยละ 70 – 80 หมายถึง อยู่ในระดับดี

คะแนนระหว่าง 10 – 12 คิดเป็นร้อยละ 50 – 60 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้

คะแนนระหว่าง 0 – 9 คิดเป็นร้อยละ 0 – 40 หมายถึง อยู่ในระดับปรับปรุง



กระดาษคำตอบหน่วยที่ 1 ธาตุและสารประกอบ
ชุดที่ 1 เรื่อง ชนิดของธาตุ

ชื่อ.....ชั้น ม.5/.....เลขที่.....

กระดาษคำตอบ

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจงให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในแบบทดสอบแล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง	คะแนนเต็ม	20
1					11					คะแนนที่ได้	
2					12					คิดเป็นร้อยละ	
3					13					ผลการประเมิน <input type="checkbox"/> ผ่าน ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 80 นักเรียนควรตั้งใจศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	
4					14						
5					15						
6					16						
7					17						
8					18					ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน (.....) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....	
9					19						
10					20						

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 17 – 20 คิดเป็นร้อยละ 90 – 100 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนระหว่าง 13 – 16 คิดเป็นร้อยละ 70 – 80 หมายถึง อยู่ในระดับดี

คะแนนระหว่าง 10 – 12 คิดเป็นร้อยละ 50 – 60 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้

คะแนนระหว่าง 0 – 9 คิดเป็นร้อยละ 0 – 40 หมายถึง อยู่ในระดับปรับปรุง





บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนิษฐา ชัยรัตนาวรรณ และคณะ. (2558). **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานเคมี 4 – 6**. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.
- คณาจารย์และทีม Think Beyond Genius. (2559). **Chemistry : หลักเคมี ม.ปลาย 4 – 5 – 6 ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี : ริงค์ ปียอนด์ บุ๊คส์.
- จินดา อุดชาชน และคณะ. (2548). **เคมี หลักสูตรแห่งชาติระดับมัธยมศึกษา (GCSE) ของประเทศอังกฤษ**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- นภัทร ปราบมีชัย. (2559). **เคมีระยะประชิด**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- พงศธร นันทเนศ. (ม.ป.ป.). **คู่มือครู อจท. รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. กรุงเทพฯ : ไทยร่มเกล้า จำกัด.
- วิมล เกษสัมมะ. (2559). **Chemistry Concepts (สรุปคอนเซปต์เคมีที่ต้องรู้ก่อนสอบเข้ามหาวิทยาลัย)**. กรุงเทพฯ : บริษัท วี.พรีนท์ (1991) จำกัด.
- สถาบันกวดวิชาติวเตอร์พอยท์. (2556). **สรุปเคมีมัธยมปลาย Chemistry for high school students (พิมพ์ครั้งที่ 12)**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามลดา.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). (2558). **คู่มือครู สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6**. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6**. กรุงเทพฯ : สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **คู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6**. กรุงเทพฯ : สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6**. กรุงเทพฯ : สกสค. ลาดพร้าว.
- สุวัฒน์ รัตาวุธ. (2558). **My Chemistry**. นนทบุรี : ริงค์ ปียอนด์ บุ๊คส์.
- อาทิตา พรหมจันทร์. (2559). **สรุปเคมี มัธยมปลาย CHEMISTRY PAT & วิชสามัญ**. กรุงเทพฯ : บริษัทแอกทีฟ พรีนท์ จำกัด.



<http://class407mst.blogspot.com/2012/01/johann-wolfgang-dobereiner.html>
<http://class407mst.blogspot.com/2012/01/john-alexander-reina-newland.html>
<http://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7171-periodic-table>
<https://www.slideshare.net/GawewatDechaapinun/chap-4-periodic-table>
<https://www.slideshare.net/GawewatDechaapinun/chap-4-periodic-table>

