



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 5 สารบริสุทธิ์



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 5 สารบริสุทธิ์

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนเป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดทำชุดการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่อิงมาตรฐานและเชื่อมโยงไปสู่สมรรถนะ เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมผู้เรียนรอบด้าน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเนื่องในลักษณะ การเรียนรู้ตามความสนใจได้ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ และแยกเป็นภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ ทั้ง ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒

การนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ และศึกษาคำชี้แจงในเอกสารชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ทราบถึงแนวคิด การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะชุดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ ศก ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

การจัดทำชุดการจัดการเรียนรู้ตามโครงการจัดทำสื่อ 65 พรรษาเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำสื่อที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กที่ประสบปัญหาครูไม่เพียงพอ หรือครูใหม่ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ทั้งนี้เพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยชุดการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาชุดการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยได้ออกแบบให้มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นสำคัญ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำสื่อชุดนี้ไปใช้ จึงได้จัดแยกเป็นรายชั้นปี (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และแต่ละระดับชั้นแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 นี้ ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ เรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของพืช สารในชีวิตประจำวัน และสารบริสุทธิ์ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	1
ผังมโนทัศน์	3
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	4
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	5
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	6
เรื่องที่ 1 การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	15
• ใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง	21
• เฉลยใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง	24
• เฉลยใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร	28
• ใบความรู้ที่ 1 องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	29
• เฉลยใบงานตัวออกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	31
เรื่องที่ 2 ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	32
• สื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	37
• ใบกิจกรรมที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร	38
• ใบความรู้ที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ	39
• เฉลยใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร	41
• ใบความรู้ที่ 2 สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ	46
เรื่องที่ 3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	47
• ใบกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร	54
• เฉลยใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร	55
• ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม	63
• ใบความรู้ที่ 2 แบบจำลองอะตอม	64
• เฉลยใบงานตัวออกอะตอมและโครงสร้างอะตอม	66

	หน้า
เรื่องที่ 4 การจำแนกธาตุ	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	67
• สื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	78
• ใบกิจกรรมที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร	79
• เฉลยใบงานที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร	81
• ใบความรู้ที่ 1 การจำแนกธาตุ	88
เรื่องที่ 5 ธาตุกัมมันตรังสี	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	91
• สื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	99
• ใบกิจกรรมที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร	100
• ใบความรู้ที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสี	101
• เฉลยใบงานที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร	103
• ใบความรู้ที่ 2 ข้อดีข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์	106
เรื่องที่ 6 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	107
• ใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร	116
• เฉลยใบงานที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร	118
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย	121

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : สารบริสุทธิ์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1

เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

- ว 2.1 ม.1/1 : อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ
- ว 2.1 ม.1/2 : วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้
- ว 2.1 ม.1/3 : ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ่มค่า
- ว 2.1 ม.1/7 : อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ
- ว 2.1 ม.1/8 : อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง

หัวข้อในสาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์
- ธาตุและสัญลักษณ์ธาตุ
- อะตอมและโครงสร้างอะตอม
- การจำแนกธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้สมบัติทางกายภาพบางประการเป็นเกณฑ์
- ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้ จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี
- การใช้ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี และผลกระทบที่เกิดจากการใช้ธาตุต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม

ทักษะ

1. การสังเกต
2. การจำแนกประเภท
3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

4. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
5. การสร้างแบบจำลอง

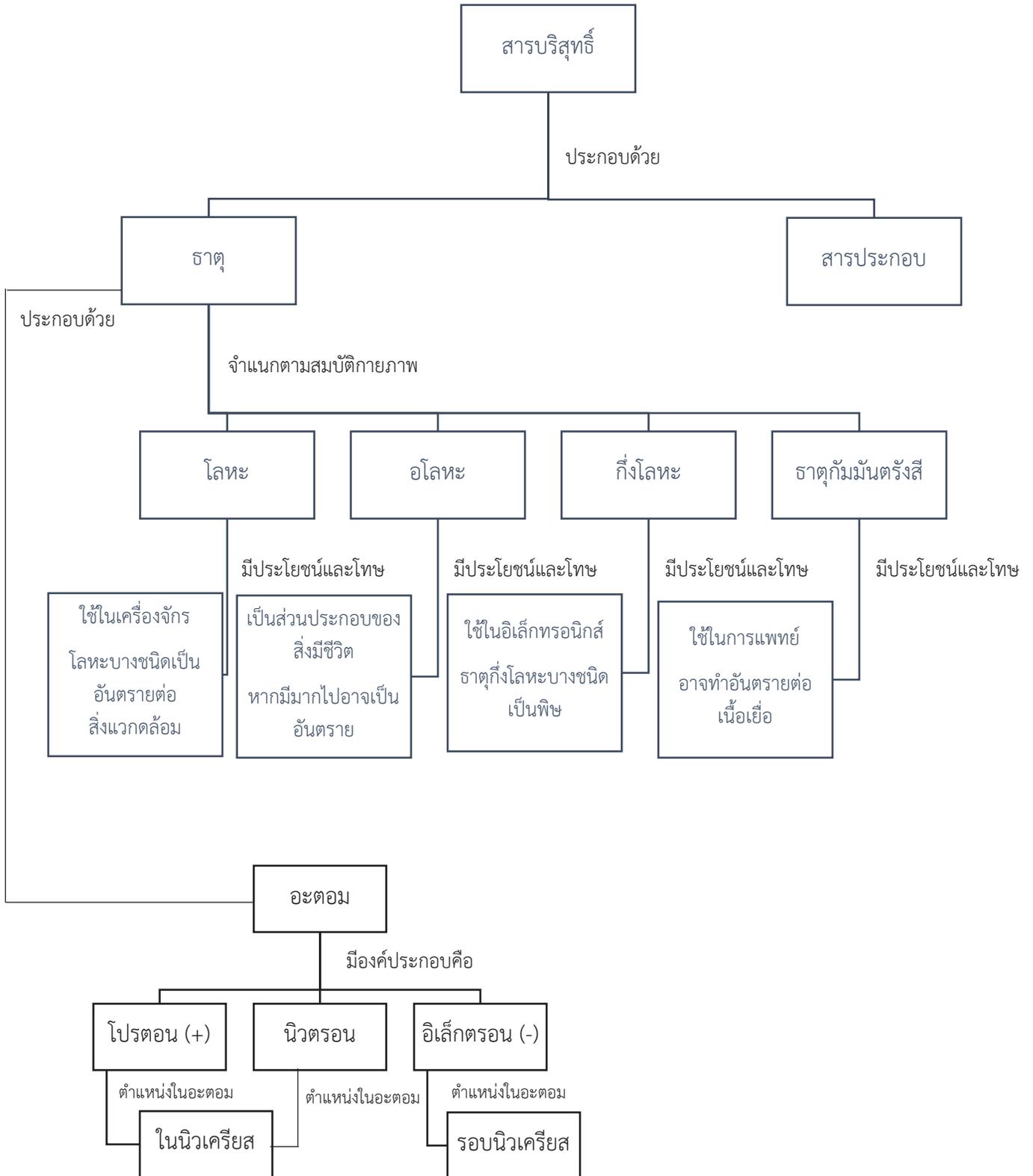
จิตวิทยาศาสตร์

1. การใช้วิจารณ์ญาณ
2. การยอมรับความเห็นต่าง
3. ความใจกว้าง
4. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน
5. วัตถุวิสัย
6. ความอยากรู้อยากเห็น
7. ความมุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม
4. การคิดขั้นสูง
5. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง
6. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
7. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : สารบริสุทธิ์



เส้นทางการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : สารบริสุทธิ์



โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : สารบริสุทธิ์



หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

สารบัญ

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 12 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดและประเมินผล
1-2	ว2.1 ม.1/7	1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	สารบัญที่แบ่งออกเป็นธาตุ และสารประกอบ ธาตุมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว ส่วนสารประกอบมีองค์ประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป	สถานการณ์แยกน้ำด้วยไฟฟ้าและอธิบายการจำแนกชนิดของสารบริสุทธิ์และองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	1. ใบกิจกรรม และใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์ มีองค์ประกอบอะไรบ้าง 2. ใบความรู้ที่ 1 ธาตุและสารประกอบ 3. ใบงานตัวออกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์	1. การรวมพลังทำงานเป็นทีมโดยสังเกตพฤติกรรมการทำงานและการบันทึกผลการทำกิจกรรมที่สะท้อนการมีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง และทีมในการทำกิจกรรมจนบรรลุเป้าหมาย ตลอดจนมีส่วนร่วมในการสะท้อนข้อเสนองานให้ข้อเสนอแนะในการ

ชื่อเมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดและประเมินผล
3	ว2.1 ม.1/7	1. การจัดการตนเอง	ชื่อธาตุสามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุ	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ธาตุ และนำเสนอผลการสืบค้น	1. ใบกิจกรรมและใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ธาตุเป็นอย่างไร	<p>ปรับปรุงการทำงาน โดยมีการยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างภายในกลุ่ม</p> <p>2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามในใบงานตัวออก ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์มาสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์การเผาต่างที่พบอย่างสมเหตุสมผล</p> <p>1. การจัดการตนเองจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำงานและการบันทึกผลการทำกิจกรรมที่สะท้อนการระบุเป้าหมายการทำงาน</p>

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
4-5	ว2.1 ม.1/8	1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม 2. การคิดขั้นสูง 3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 4. การแปลความหมายข้อมูลและกราฟที่ใช้ประจักษ์	อะตอมคืออนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติของธาตุหนึ่ง ๆ อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมและสร้างแบบจำลองอะตอมและอธิบายโครงสร้างอะตอมโดยใช้แบบจำลอง	2. ใบความรู้ที่ 1 สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ	ที่ได้รับผิดชอบของตนเองได้ตามเวลาจนบรรลุเป้าหมาย
					1. ใบกิจกรรมและใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอม เป็นอย่างไร 2. ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม 3. ใบความรู้ที่ 2 แบบจำลองอะตอม 4. ใบงานตัวอย่าง ออก และ โครงสร้างอะตอม	1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและทีมในการร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและสร้างแบบจำลองอะตอม 2. การคิดขั้นสูง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยสังเกตการอภิปรายแสดงข้อโต้แย้งอย่างมีเหตุผล

ชื่อโม่งที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
		พยานในเชิงวิทยาศาสตร์			5. การสร้างแบบจำลองอะตอม	<p>ในการประเมินความน่าเชื่อถือของแบบจำลองอะตอมที่สร้างขึ้นของกลุ่มตนเอง และกลุ่มอื่นๆ</p> <p>3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยตอบคำถามในงานตัวออก ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมมาพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</p> <p>4. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิง</p>

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
6-8	ว2.1 ม.1/1	1. การรวมพลัง ทำงานเป็น ทีม 2. ก ร แ ป ล ความหมาย ข้อมูลและ ก ร ใ ช้ ประจักษ์ พยานในเชิง วิทยาศาสตร์	สมบัติทางกายภาพของธาตุ ใช้จัดกลุ่มธาตุเป็น โลหะ อโลหะ และ กึ่งโลหะ	สังเกตและเปรียบเทียบ สมบัติทางกายภาพบาง ประการของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และจำแนก ธาตุโดยใช้สมบัติทาง กายภาพบางประการเป็น เกณฑ์	1. ใบกิจกรรมและใบ งานที่ 1 จำแนกธาตุ ได้อย่างไร 2. ใบความรู้ที่ 1 การ จำแนกธาตุ	1. การรวมพลังทำงานเป็น ทีม โดยสังเกตพฤติกรรม การทำงาน ความ รับผิดชอบในบทบาท หน้าที่ของตนเองและทีม ในการร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับสมบัติทาง กายภาพของธาตุ และใช้ สมบัติทางกายภาพ จำแนกธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

ชื่อเรื่อง	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดและประเมินผล
						<p>2. การแปลความหมาย ข้อมูล และการใช้ ประจักษ์พยานในเชิง วิทยาศาสตร์ โดยตอบ คำถามในใบงาน ซึ่ง วิเคราะห์จากการทำ กิจกรรม แปลความหมาย ข้อมูล และลงข้อสรุป เกี่ยวกับสมบัติทาง กายภาพของธาตุ และใช้ สมบัติทางกายภาพ จำแนกธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ</p>
9-10	ว2.1 ม.1/2	1. การสื่อสาร 2. การแปล ความหมาย ข้อมูล และ	ธาตุกัมมันตรังสีใช้ประโยชน์ ได้ในด้านต่าง ๆ ธาตุบาง ชนิดอาจเป็นอันตรายต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุ กัมมันตรังสี และเสนอ แนวทางการใช้ธาตุ	1. ใบกิจกรรมและใบ งานที่ 1 ธาตุ กัมมันตรังสี มี	<p>1. การสื่อสาร โดย แลกเปลี่ยนและนำเสนอ ข้อเสนอแนะแนวทางการ ใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่าง</p>

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัด และประเมินผล
		การ ใช้ ประจักษ์ พยานในเชิง วิทยาศาสตร์		กัมมันตรังสีโดยคำนึงถึง ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความ ปลอดภัยและความคุ้มค่า	ประโยชน์และโทษ อย่างไร 2. ใบความรู้ที่ 1 ธาตุ กัมมันตรังสี 3. ใบความรู้ที่ 2 ข้อดี ข้อเสียของโรงไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์	เหมาะสมโดยคำนึงถึง ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความ ปลอดภัยและความคุ้มค่า ให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่าง ชัดเจนโดยใช้เทคนิค สื่อ และเทคโนโลยีในการ สื่อสาร 2. การแปลความหมาย ข้อมูล และการใช้ ประจักษ์พยานในเชิง วิทยาศาสตร์ โดยตอบ คำถามในใบงาน ซึ่ง วิเคราะห์จากการทำ กิจกรรม แปลความหมาย ข้อมูล และลงข้อสรุป เกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสี
11-12	ว2.1 ม.1/2	1. การสื่อสาร 2. การคิดขั้นสูง	การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กัง โลหะ และธาตุกัมมันตรังสี	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกา รใช้ประโยชน์ของธาตุ	1. ใบกิจกรรมและใบ งานที่ 1 การใช้	1. การสื่อสาร โดย แลกเปลี่ยนและนำเสนอ

ชื่อเรื่อง	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดและประเมินผล
	ว2.1 ม.1/3	3. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม	โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และกัมมันตภาพรังสี นำเสนอผลการสืบค้นและอภิปรายโทษจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และกัมมันตภาพรังสี และเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า	ประโยชน์ของธาตุ อย่างปลอดภัยและ คุ้มค่าทำได้อย่างไร	การใช้ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่าให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจนโดยใช้เทคนิค สี่ อ และเทคโนโลยีในการสื่อสาร 2. การคิดขั้นสูง มีการคิดแก้ปัญหา โดยสังเกตการอภิปรายและการบันทึกผลการทำกิจกรรมที่สะท้อนถึงการสังเคราะห์วิธีการเลือกวิธีการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าที่เหมาะสม 3. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง โดยสังเกตการอภิปรายและการบันทึก

ชื่อเรื่อง	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดและประเมินผล
						ผลการทำกิจกรรมที่สะท้อนถึงการหาแนวทางในการนำเอาข้อมูลมาเชื่อมโยงเพื่อต่อยอดสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างมีวิจารณญาณ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ขอบเขตเนื้อหา	สื่อและแหล่งเรียนรู้
<p>สารบริสุทธิ์บางชนิดเมื่อได้รับพลังงานสามารถแยกสลายให้องค์ประกอบย่อยอย่างน้อย 2 ชนิด จัดเป็นสารประกอบ ส่วนสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบย่อยเพียงชนิดเดียวจัดเป็นธาตุ</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายผลการแยกน้ำตาลด้วยไฟฟ้า จำแนกสารบริสุทธิ์ออกเป็นธาตุ และสารประกอบ <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการแยกน้ำตาลด้วยไฟฟ้า เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์ว่า สารบริสุทธิ์บางชนิดสามารถ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนทบทวนเรื่องสารบริสุทธิ์โดยพิจารณาข้อสารที่ครูเขียนบนกระดาน ได้แก่ น้ำ เหล็กแกง อากาศ น้ำเกลือ ทองคำ ต่างทับทิม น้ำส้มสายชู ครูสุ่มนักเรียนออกมาขีดเส้นใต้สารที่เป็นสารบริสุทธิ์ พร้อมทั้งให้เหตุผล (น้ำ เหล็กแกง ทองคำ ต่างทับทิม เป็นสารบริสุทธิ์เพราะประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง โดยใช้แนวคำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> หากต้องการแยกน้ำตาลซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์ให้ได้องค์ประกอบย่อย ๆ จะทำได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) องค์ประกอบย่อย ๆ ของน้ำตาลที่ได้มีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) <p>ครูรับฟังทุกคำตอบของนักเรียน แต่ยังไม่เฉลยคำตอบ</p>
	<p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง</p> <p>2. ใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง</p> <p>3. ใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร</p> <p>4. ใบความรู้ที่ 1 องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์</p> <p>5. ใบงานตัวอย่างองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์</p> <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> การบันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่ออธิบายการแยกน้ำตาลด้วยไฟฟ้า การตอบคำถามใบงานตัวอย่างออกเพื่ออธิบายการจำแนกชนิดของสารบริสุทธิ์และองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>แยกสลายให้องค์ประกอบย่อยอย่างน้อย 2 ชนิดได้</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน เพื่อสนับสนุนคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ 2. วิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง 3. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ตั้งสงสัย 4. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุป <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีส่วนร่วมในการตัดสินใจวางแผนในการร่วมกันทำ 	<p>เรื่อง การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้แนวคำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • สารบริสุทธิ์ที่ใช้เป็นสารตัวอย่างในกิจกรรมนี้คืออะไร (น้ำ) • สิ่งที่ต้องสังเกตและบันทึกมีอะไรบ้าง (สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าทั้ง 2 ขั้ว และผลการทดสอบแก๊สที่เกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าทั้ง 2 ขั้ว) 4. นักเรียนร่วมกันวางแผนเพื่อระบุงานในการทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม รวมถึงการวางแผนการทำงาน บันทึกแผนการทำงานลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 5. ครูเตรียมความพร้อมก่อนการทำกิจกรรม และชี้แจงสิ่งที่ต้องระมัดระวังในการทำกิจกรรมให้นักเรียน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • ครูให้นักเรียนประกอบเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า จากนั้นครูตรวจการประกอบเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
<p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถามในงานและการนำเสนอเพื่ออธิบายการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า 2. การตอบคำถามในงานเพื่ออธิบายการจำแนกชนิดของสารบริสุทธิ์และองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุปจากการตอบคำถามใบงาน โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการแยกน้ำด้วยไฟฟ้าว่าเมื่อแยกน้ำด้วยไฟฟ้าที่ขั้วลบจะได้แก๊สที่มีสมบัติติดไฟได้ ที่ขั้วบวกจะได้แก๊สที่มีสมบัติช่วยให้ติดไฟ แก๊สที่ขั้วลบมีปริมาตรเป็น 2 เท่าของปริมาตรแก๊ส 	<p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถามในงานและการนำเสนอเพื่ออธิบายการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า 2. การตอบคำถามในงานเพื่ออธิบายการจำแนกชนิดของสารบริสุทธิ์และองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุปจากการตอบคำถามใบงาน โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับการแยกน้ำด้วยไฟฟ้าว่าเมื่อแยกน้ำด้วยไฟฟ้าที่ขั้วลบจะได้แก๊สที่มีสมบัติติดไฟได้ ที่ขั้วบวกจะได้แก๊สที่มีสมบัติช่วยให้ติดไฟ แก๊สที่ขั้วลบมีปริมาตรเป็น 2 เท่าของปริมาตรแก๊ส

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>เรื่อง การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ของนักเรียน โดยเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าต้องใช้หลอดแก้วขนาดเดียวกันที่ขั้วบวกและขั้วลบ และน้ำต้องเต็มหลอดแก้วโดยไม่มีฟองอากาศ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ครูแนะนำให้นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณสารที่เกิดขึ้นที่ขั้วบวกและขั้วลบของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า โดยวัดความสูงของแก๊สที่เกิดขึ้นจากขั้วน้ำขึ้นมาถึงปลายหลอดหรือปลายจุกยาง • ครูชี้แจงการเก็บสารในหลอดแก้วและการทดสอบสารที่เกิดขึ้นจากการแยกน้ำด้วยไฟฟ้าโดยใช้รูปที่เป็นเปลวไฟและรูปที่เป็นถ่านแดง โดยจะต้องทดสอบสารที่เก็บได้ด้วยควมระมัดระวังเนื่องจากสารเหล่านั้นอาจทำให้เกิดเสียงหรือเกิดเปลวไฟได้ • ครูชี้แจงการใช้ไฟแช็กและรูปด้วยความระมัดระวังอย่าให้เปลวไฟเข้าไปใกล้สิ่งที่อาจเป็นเชื้อเพลิง เช่น เส้นผม เสื้อผ้า กระดาษ <p>6. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 โดย</p>	<p>ที่ขั้วบวก มาลงข้อสรุปว่าน้ำลิ่งเป็นสารบริสุทธิ์ ประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิด คือ ออกซิเจนและไฮโดรเจน ในอัตราส่วนออกซิเจนต่อไฮโดรเจนคงที่เท่ากับ 1:2</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความเชื่อมั่นต่อหลักฐานระหว่าง การสังเกต การเปลี่ยนแปลงเมื่อแยกน้ำด้วยไฟฟ้า 2. วัตถุประสงค์ จากการตอบคำถามในใบงานที่สะท้อนถึงวัตถุประสงค์ 3. ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในระหว่างทำกิจกรรม

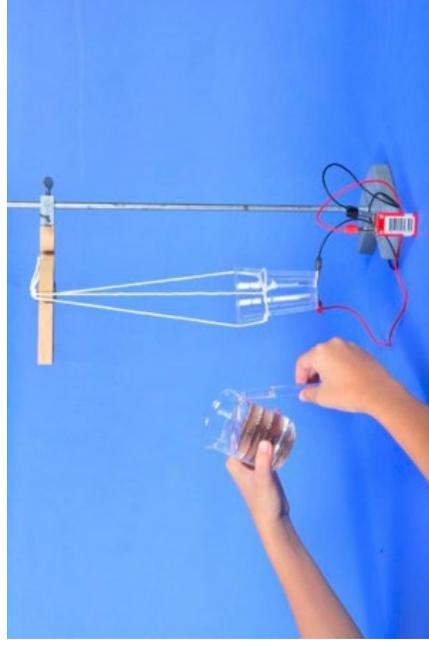
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p style="text-align: center;">เรื่อง การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ร่วมกันทำงานตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย จากนั้น ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม</p> <p style="text-align: center;">ขั้นสรุป</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้ คำถามทำกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าลงไปน้ำซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์ ทำให้นำสลายตัวได้เป็นแก๊สที่มีสมบัติแตกต่างกัน 2 ชนิด คือ แก๊สที่ช่วยให้ไฟติดและแก๊สที่ติดไฟได้ ใน อัตราส่วน 1:2 - แก๊สทั้งสองมีสมบัติแตกต่างจากสมบัติของน้ำซึ่งเป็น ของเหลว ไม่มีสี <p>8. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าแก๊สที่มีสมบัติช่วยให้ติดไฟคือแก๊ส ออกซิเจน และแก๊สที่มีสมบัติติดไฟได้คือแก๊สไฮโดรเจน</p> <p>9. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ แล้วร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้เพิ่มเติมจากอ่านใบความรู้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า</p>	<p>4. ความมุ่งมั่นอดทน จากคำสั่งเกิด พฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการ ทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p style="text-align: center;">สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม จากคำสั่งเกิดพฤติกรรมการทำงานและการทำงานที่กิจกรรมที่สะท้อนการมีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำกิจกรรมจนบรรลุเป้าหมาย ตลอดจนมีส่วนร่วมในการสะท้อนการทำงานให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการทำงาน 2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ จากคำตอบคำถามใน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<p>ใบงานตัวออก ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์มาสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์การเผาต่างที่พบตัวอย่างสมเหตุสมผล</p>
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ 1</p>	<p>10. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร้ใจในการทำงาน ปัญหาหรืออุปสรรคในการทำงาน และร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมต่อไป บันทึกผลการสะท้อนการทำงานลงในใบงานที่ 2</p> <p>11. นักเรียนทำใบงานตัวออกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์</p>

ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม

1. ครูอาจให้นักเรียนสร้างแยกนำด้วยอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเองโดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย เช่น ถ้วยพลาสติก ตะปูโลหะ หลอดแก้ว คลิปปากกระเซ้ เกลือแกง แบตเตอรี่โวลต์ต่ำ (6- 12 โวลต์) โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ครูและนักเรียนร่วมกันสังเกตและอภิปรายส่วนประกอบสำคัญของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า ได้แก่ ขั้วไฟฟ้า ซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้า ภาชนะใส่ น้ำ สายไฟหรือคลิปปากกระเซ้ และแบตเตอรี่ อภิปรายการทำงานของแต่ละส่วน
- ครูให้นักเรียนศึกษาวิดีโอเกี่ยวกับ การสร้างเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า จากลิงก์ https://youtu.be/HQ9Fhd7P_HA หรือ <https://youtu.be/8CtOf2ENJug> และค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมโดยใช้คำค้นหา เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า หรือ water electrolysis
- นักเรียนร่วมกันอภิปรายการเลือกใช้อุปกรณ์ ออกแบบและสร้างเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า ทดสอบ ดำเนินการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า สังเกตและบันทึกผล



ภาพการจัดอุปกรณ์ในการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

2. กรณีที่ต่ออุปกรณ์เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าจนครบวงจรแล้ว แต่ไม่เกิดฟองแก๊สที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสอง ควรตรวจสอบว่าคลิปปากกระเซ้และขั้วต่าง ๆ แน่นหนาดีหรือไม่ และอาจเปลี่ยนแบตเตอรี่ก้อนใหม่ กรณีที่เกิดฟองแก๊สที่ขั้วไฟฟ้าเพียงขั้วเดียว ควรตรวจสอบการใช้กระดาษทรายขัดที่โลหะที่ใช้เป็นขั้วไฟฟ้าข้างที่ไม่เกิดฟองแก๊ส เนื่องจากชิ้นโลหะที่ทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้าอาจเกิดสนิมหรือเกิดฟิล์มบาง ๆ เคลือบทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ จึงต้องขัดสนิมหรือฟิล์มบาง ๆ ออก

3. กรณีที่อัตราส่วนระหว่างแก๊สที่เกิดขึ้นขั้วลบและขั้วบวกไม่เป็น 2:1 อาจเกิดเนื่องจากฟองแก๊สขนาดเล็กเกาะที่ขั้วไฟฟ้าหรือผนังหลอดแก้ว หรือแก๊สออกซิเจนที่เกิดขึ้นทำปฏิกิริยากับขั้วไฟฟ้า ทำให้มีแก๊สออกซิเจนเหลืออยู่น้อยกว่าเดิม อาจแก้ไขได้โดยเคาะเบา ๆ ที่หลอดแก้วเพื่อไล่ฟองแก๊สไปที่ปลายหลอดเพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาระหว่างแก๊สออกซิเจนกับขั้วไฟฟ้าที่เป็นโลหะ

4. การทดสอบแก๊สด้วยธูปที่เป็นเปลวไฟกับธูปที่ติดถ่านแดง อาจดูสว่างกว่าเดิมหรือเกิดเสียงฟูเพียงเล็กน้อย สังเกตได้ยาก เนื่องจากแก๊สที่เก็บได้มีปริมาณน้อย แก๊สหลุดร้อออกจากหลอดขณะทดสอบ หรือปลายธูปอยู่ห่างจากปลายหลอดที่เก็บแก๊สมากเกินไป ครูควรแนะนำวิธีการเก็บแก๊สและการทดสอบแก๊สให้นักเรียน

ใบกิจกรรมที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง

จุดประสงค์

แยกน้ำด้วยไฟฟ้าและอธิบายผลที่ได้จากการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

วัสดุอุปกรณ์

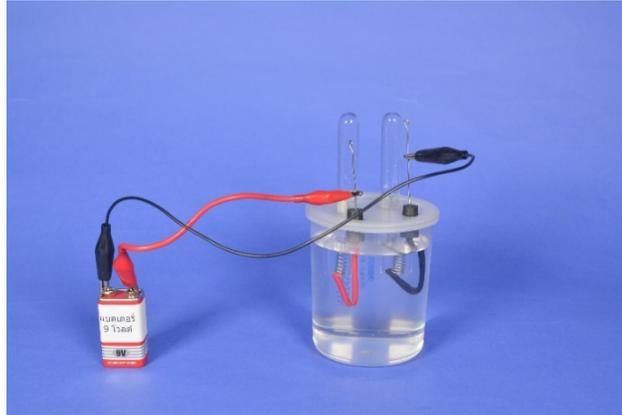
1. น้ำ	ประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. เบกกิ้งโซดา	1-2 ช้อนเบอร์ 1
3. แบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์	1- 2 ก้อน
4. ไฟแช็ก	1 อัน
5. ฐูป	2 ดอก
6. เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า	1 ชุด
7. สายไฟพร้อมคลิปปากจระเข้	2 เส้น
8. ซ้อนตักสารเบอร์ 1	1 อัน

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ใส่น้ำลงในถ้วยพลาสติกของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าจนเกือบเต็ม เติมเบกกิ้งโซดา 1 ช้อนเบอร์ 1 รอให้ละลายจนหมด เพื่อช่วยให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนผ่านน้ำได้ดีขึ้น เนื่องจากน้ำบริสุทธิ์นำไฟฟ้าได้น้อยมาก
2. เสียบหลอดแก้วเข้ากับฝาครอบชุดแยกน้ำด้วยไฟฟ้า เสียบจุกยางที่มีขั้วไฟฟ้าที่ฝาครอบ จัดให้ขั้วไฟฟ้าทั้งหมดให้เข้าไปอยู่ในหลอดแก้ว
3. ปิดฝาครอบที่มีหลอดแก้วและขั้วไฟฟ้าเสียบอยู่บนถ้วยพลาสติกของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้แน่น



4. ใช้ปลายนิ้วปิดรูระบายอากาศที่ฝาครอบแล้วคว่ำถ้วยพลาสติกเพื่อให้ น้ำเข้าในหลอดแก้วจนเต็ม แล้วหงายถ้วยพลาสติกขึ้นโดยไม่มีฟองอากาศในหลอดแก้ว
5. ต่อสายไฟจากแบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์ เข้ากับเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้ครบวงจร สังเกตการเปลี่ยนแปลงในหลอดแก้วทั้งสอง บันทึกผล



6. เมื่อระดับน้ำในหลอดใดหลอดหนึ่งลดลงเกือบหมดหลอด ให้ถอดสายไฟออก แล้วทำเครื่องหมายแสดงระดับน้ำที่เหลืออยู่ในแต่ละหลอดและทำเครื่องหมายกำกับว่าแต่ละหลอดมาจากขั้วไฟฟ้าใด
7. ค่อย ๆ ดันหลอดแก้วและจุกยางออกทางด้านล่างของฝาครอบ เก็บขั้วไฟฟ้า โดยระมัดระวังให้ปากหลอดยังคงคว่ำอยู่ใต้ระดับน้ำตลอดเวลา



8. ทดสอบสารในหลอดแก้วทั้งสอง โดยใช้ปลายนิ้วชี้ปิดปากหลอดให้แน่นตั้งแต่ปากหลอดยังอยู่ใต้น้ำ ค่อย ๆ หายปากหลอดขึ้นโดยนิ้วยังปิดอยู่ แล้วใช้รูปที่ลูกเป็นเปลวไฟจ่อลงในปากหลอดทันทีที่ปลาย นิ้วชี้เปิดปากหลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล



9. ทำซ้ำข้อ 1-7 แล้วทดสอบสารในหลอดทดลองทั้งสอง โดยใช้รูปที่เป็นถ่านแดงจ่อลงในหลอดทันทีที่ปลาย นิ้วชี้เปิดปากหลอด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล



เฉลยใบงานที่ 1 สารบริสุทธิ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง

คำชี้แจง

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกการวางแผนการทำงานกลุ่ม

1.ระบุนุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำงานกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำงานกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำงานกิจกรรมของนักเรียน

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

คำชี้แจง

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางแสดงผลการสังเกตที่หลอดแก้วที่ขั้วบวกและลบ

ชุดทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	ระดับน้ำที่เหลือในหลอด (cm)	ปริมาณสารที่เกิดขึ้นในหลอด (cm)	ผลการทดสอบด้วยรูปที่มีเปลวไฟ	ผลการทดสอบด้วยรูปที่ติดถ่านแดง
สารในหลอดแก้วที่ขั้วบวก	มีฟองแก๊สไม่มีสี ขนาดเล็ก ผุดขึ้นและสะสมที่ปลายด้านบนของหลอด	6 cm	3 cm	มีเปลวไฟสว่างจากเดิมเพียงเล็กน้อย ไม่มีเสียง	รูปจะวาบเป็นเปลวไฟสว่าง
สารในหลอดแก้วที่ขั้วลบ	มีฟองแก๊สไม่มีสี ขนาดเล็ก ผุดขึ้นจำนวนมาก และสะสมที่ปลายด้านบนของหลอด	3 cm	6 cm	สารที่อยู่ในหลอดติดไฟ เกิดเปลวไฟลุกไหม้ และมีเสียง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อต่อสายไฟจากแบตเตอรี่เข้ากับเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าให้ครบวงจร ที่บริเวณขั้วบวกและขั้วลบในหลอดแก้วมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เกิดการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันคือ มีฟองแก๊สขนาดเล็กผุดขึ้นจากขดลวดขึ้นไปแทนที่น้ำที่ปลายด้านบนของหลอดทดลองทั้งสอง ทำให้ระดับน้ำในหลอดลดลง แต่ต่างกันตรงที่ปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอด โดยในหลอดที่ต่อกับขั้วลบมีแก๊สที่เกิดขึ้นมากกว่าในหลอดที่ต่อกับขั้วบวก

2. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารที่เกิดขึ้นในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบ มีอัตราส่วนประมาณเท่าใด

แนวคำตอบ ปริมาณสารที่เกิดขึ้นในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบมีอัตราส่วนประมาณ 1:2

3. เมื่อทดสอบสารในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบโดยใช้รูปที่ลุกเป็นเปลวไฟ และรูปที่เป็นถ่านแดง สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน เมื่อทดสอบด้วยรูปที่ลุกเป็นเปลวไฟ สารในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกมีเปลวไฟสว่างจากเดิมเพียงเล็กน้อย ไม่มีเสียง ส่วนสารในหลอดที่ต่อกับขั้วลบเกิดเปลวไฟลุกไหม้และมีเสียง เมื่อทดสอบด้วยรูปที่ติดไฟเป็นถ่านแดง สารในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกจะเกิดเปลวไฟลุกสว่างขึ้น ส่วนสารในหลอดจากขั้วลบ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4. สารในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ สารในหลอดที่ต่อกับขั้วบวกและขั้วลบเป็นสารต่างชนิดกัน. ทราบได้จากผลการทดสอบด้วยรูบซึ่งได้ผลต่างกัน. โดยแก๊สในหลอดจากขั้วบวกช่วยให้ไฟติด. ส่วนแก๊สในหลอดจากขั้วลบติดไฟได้

5. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าลงไปในน้ำซึ่งเป็นสารบริสุทธิ์. ทำให้น้ำสลายตัวได้เป็นแก๊สที่มีสมบัติแตกต่างกัน 2 ชนิด. คือ แก๊สที่ช่วยให้ไฟติดและแก๊สที่ติดไฟได้. ในอัตราส่วน 1:2. ซึ่งแก๊สทั้งสองมีสมบัติแตกต่างจากสมบัติของน้ำซึ่งเป็นของเหลว. ไม่มีสี

เฉลยใบงานที่ 2 การทำงานของกลุ่มตนเองเป็นอย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานเป็นทีม

ความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

จุดที่ต้องการพัฒนาของทีมในการทำงานเป็นทีม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ใบความรู้ที่ 1 องค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

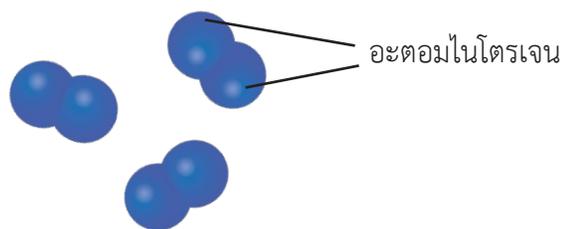
สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ธาตุและสารประกอบ ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกสลายให้เป็นสารใหม่ได้ด้วยวิธีการทางเคมี หรือเมื่อได้รับพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้า เพราะธาตุมีองค์ประกอบย่อยเพียงชนิดเดียว

ธาตุทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่เรียกว่าอะตอม (atom) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุ เมื่อประมาณ 500 ปี ก่อนคริสตกักราช ดีโมคริตัส (Democritus) ซึ่งเป็นนักปราชญ์ชาวกรีกเชื่อว่าเมื่อย่อยสารให้มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ ในที่สุดจะได้อนุภาคซึ่งไม่สามารถทำให้เล็กลงกว่าเดิมได้อีก และเรียกอนุภาคที่เล็กที่สุดนี้ว่า อะตอม (atom มาจากภาษากรีกซึ่งมาจากคำว่า atomos แปลว่าแบ่งแยกอีกไม่ได้) โดยอะตอมของธาตุแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกัน



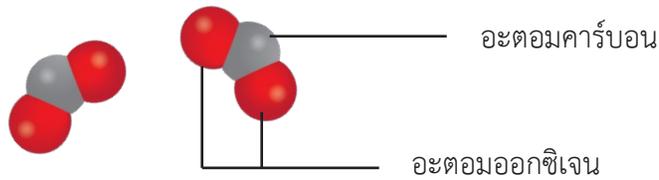
ภาพที่ 1 ดีโมคริตัส (Democritus)

ธาตุอาจอยู่เป็นอะตอมเดี่ยวหรืออาจมีอะตอมของธาตุนั้นติดต่อกันหลาย ๆ อะตอมอยู่รวมกัน เช่น แก๊สไนโตรเจนเป็นธาตุที่ประกอบด้วยอะตอมของไนโตรเจน 2 อะตอม



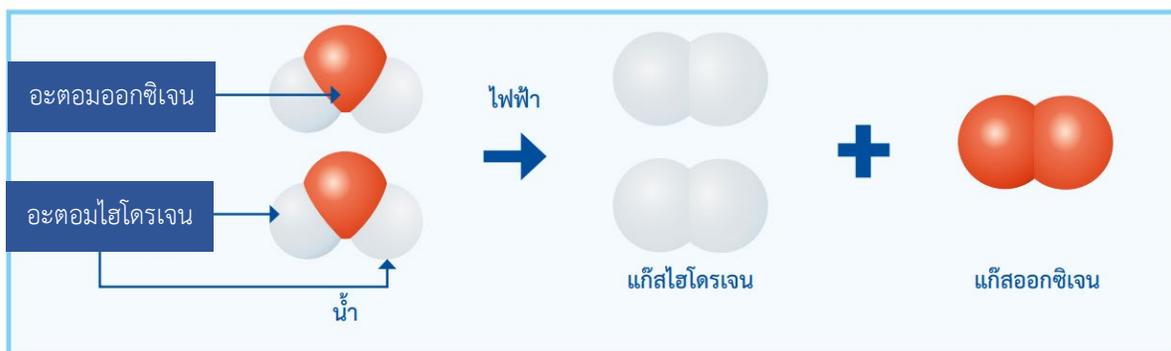
ภาพที่ 2 แก๊สไนโตรเจน

สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุอย่างน้อย 2 ชนิดรวมตัวกันในอัตราส่วนที่คงที่ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารประกอบที่มีองค์ประกอบเป็นอะตอมของธาตุคาร์บอนและอะตอมของธาตุออกซิเจน ในอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและออกซิเจน 1:2



ภาพที่ 3 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

สารประกอบมีอะตอมของธาตุอย่างน้อย 2 ชนิดมารวมตัวกันทางเคมีจึงสามารถแยกสลายได้เมื่อได้รับพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้าหรือวิธีการทางเคมี เช่น น้ำ 1 โมเลกุลประกอบด้วยอะตอมของไฮโดรเจน 2 อะตอม อะตอมของออกซิเจน 1 อะตอม เมื่อน้ำได้รับพลังงานไฟฟ้าจะแยกสลายเป็นแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน ดังภาพ



ภาพที่ 4 การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

สารประกอบจะมีสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างจากสมบัติของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ เช่น เกลือแกง หรือ โซเดียมคลอไรด์ เป็นสารประกอบที่มีองค์ประกอบเป็นอะตอมของธาตุโซเดียมและอะตอมของธาตุคลอรีน ในอัตราส่วน 1:1 โดยโซเดียมคลอไรด์เป็นของแข็ง สีขาว รับประทานได้ ส่วนธาตุโซเดียมเป็นของแข็งมีสีเงินวาว และธาตุคลอรีนมีสีเหลืองอ่อน และมีพิษ

เฉลยใบงานตัวออกองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามโดยใช้ความรู้เรื่ององค์ประกอบของสารบริสุทธิ์

ตาราง ผลการสังเกตเมื่อเผาต่างทับทิม

วิธีทำกิจกรรม	ผลการสังเกต
1. เผาต่างทับทิม	ต่างทับทิมจะแตกเป็นผงสีดำกระเด็นขึ้นมาบริเวณข้างหลอดทดลอง
2. ใช้รูปที่ติดไฟเป็นถ่านแดงจ่อเข้าไปที่ปากหลอดทดลองขณะที่เผาไฟ	รูปที่ติดไฟเป็นถ่านแดงจะลุกเป็นเปลวไฟสว่าง
3. เทสารที่อยู่ในหลอดลงน้ำที่อยู่ในบีกเกอร์	สารบางส่วนละลายน้ำเป็นสารละลายสีเขียว สารบางส่วนมีสีดำไม่ละลายน้ำ วางไว้สักครู่สารละลายสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง
4. สังเกตสารที่เหลืออยู่หลังจากเทน้ำออกหมด	สารที่เหลืออยู่เป็นของแข็งสีดำ

1. จากผลการทำกิจกรรมการเผาต่างทับทิม ต่างทับทิมเป็นสารประเภทใด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ต่างทับทิมเป็นสารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบ เพราะเมื่อเผาต่างทับทิม มีสารเกิดขึ้นอย่างน้อย 3 ชนิด ชนิดแรกเป็นแก๊สที่ช่วยให้ไฟติดทำให้รูปที่ติดไฟเป็นถ่านแดงลุกเป็นเปลวไฟสว่าง ชนิดที่สองเป็นสารสีเขียวละลายในน้ำเมื่อวางไว้เปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง และสารชนิดที่สามเป็นของแข็งสีดำไม่ละลายน้ำ สารทั้ง 3 ชนิดมีสมบัติต่างจากต่างทับทิม

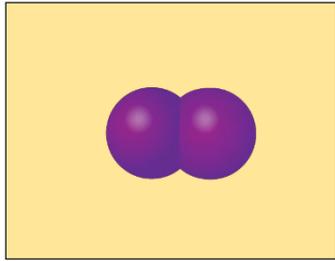
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>ธาตุบางชนิดเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ บางชนิดเกิดจากการสังเคราะห์ขึ้น ซึ่งธาตุสามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ของธาตุ</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> การพยากรณ์ ระบุสัญลักษณ์ของธาตุจากการสังเกต <p>แบบรูปสัญลักษณ์ของธาตุตัวอย่าง</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนความรู้เรื่องธาตุและสารประกอบ โดยครูแสดงบัตรภาพแบบจำลองของธาตุและสารประกอบ และให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าแบบจำลองใดเป็นธาตุและแบบจำลองใดเป็นสารประกอบ เพราะเหตุ (บัตรภาพหมายเลข 1 และ 2 เป็นธาตุเพราะประกอบด้วยอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียว และบัตรภาพหมายเลข 3-5 เป็นสารประกอบเพราะประกอบด้วยอะตอมของธาตุมากกว่า 2 ชนิด) ครูตรวจสอบความรู้อื่นๆที่นักเรียนเกี่ยวกับชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ ร่วมกันอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร โดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนคิดว่าในโลกมีธาตุอยู่ประมาณกี่ชนิด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร ใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร ใบความรู้ที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ ใบความรู้ที่ 2 สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ บัตรภาพธาตุและสารประกอบ <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> การบันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่ออธิบายวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ <p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> การคำตอบขณะอภิปรายและในใบงานเพื่ออธิบายวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เวลา 1 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p style="text-align: center;">เรื่อง ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ</p> <p style="text-align: center;">รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> ยกตัวอย่างธาตุที่นักเรียนรู้จักในชีวิตประจำวัน (ออกซิเจน ไนโตรเจน คาร์บอน ทองแดง เหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม ทองคำ เพชร) นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์มีวิธีบอกชื่อธาตุอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) สัญลักษณ์ของธาตุที่นักเรียนยกตัวอย่างมาคืออะไร(นักเรียนตอบตามความเข้าใจตนเอง) <p style="text-align: center;">ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและอภิปรายใบกิจกรรมที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน ครูให้นักเรียนแต่ละคนวางแผนในการทำงานที่กิจกรรมตามเวลาที่กำหนดด้วยตนเอง และบันทึกผลลงใน 	<p style="text-align: center;">ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> การพยากรณ์ จากการตอบคำถามในงานเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของธาตุ <p style="text-align: center;">ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในระหว่างการทำกิจกรรม ความมุ่งมั่นอดทน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นอดทนในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม <p style="text-align: center;">สมรรถนะที่ต่อการเกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> การจัดทำตนเอง จากการจัดทำกิจกรรมระหว่างการทำงานและการบันทึกผลการทำ
<p style="text-align: center;">หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p style="text-align: center;">กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ol style="list-style-type: none"> ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงาน กิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุป <p style="text-align: center;">สมรรถนะที่ต้องการเกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> การจัดทำตนเอง ระบุเป้าหมายการทำงาน และบริหารจัดการงานและเวลา 	<p style="text-align: center;">ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> การพยากรณ์ จากการตอบคำถามในงานเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของธาตุ <p style="text-align: center;">ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในระหว่างการทำกิจกรรม ความมุ่งมั่นอดทน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นอดทนในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม <p style="text-align: center;">สมรรถนะที่ต่อการเกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> การจัดทำตนเอง จากการจัดทำกิจกรรมระหว่างการทำงานและการบันทึกผลการทำ

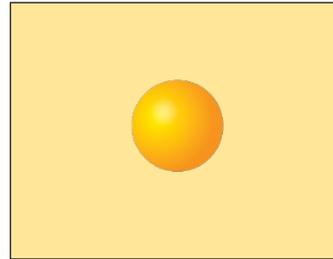
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เรื่อง ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ส่วนที่ 1 ของใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร</p> <p>5. นักเรียนลงมือทำและบันทึกผลลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร โดยทำงานตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและตามเวลาที่วางแผนที่ได้จากนำเสนอผลการทำกิจกรรม</p> <p>6. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุบางชนิดเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ บางชนิดเกิดจากการสังเคราะห์ขึ้น - นักวิทยาศาสตร์กำหนดสัญลักษณ์ของธาตุขึ้นมาเขียนแทนชื่อธาตุเพื่อความสะดวกและเข้าใจตรงกันเป็นสากล - การเขียนสัญลักษณ์ของธาตุทำได้โดยใช้ตัวอักษรตัวแรกของชื่อธาตุในภาษาอังกฤษหรือภาษาละตินเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ หาก 	<p>กิจกรรมที่สะท้อนการระบุเป้าหมายการทำงานที่ได้รับผิดชอบของตนเองได้ตามเวลาจนบรรลุเป้าหมาย</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>ตัวอักษรตัวแรกของธาตุซ้ำกันให้ตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กตัวอื่น</p> <p>7. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 จากนั้นให้นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเนื้อหาในใบความรู้ที่ 2 สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สารประกอบชนิดหนึ่งประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจน ในอัตราส่วน 1:4 สูตรเคมีของสารนี้เขียนได้อย่างไร (CH₄) • แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ หรือ NO₂ มีอะตอมของธาตุใดเป็นองค์ประกอบบ้างและมีอัตราส่วนของอะตอมแต่ละชนิดเท่าใด (อะตอมของธาตุไนโตรเจนและออกซิเจนในอัตราส่วน 1:2) <p>8. นักเรียนสะท้อนการทำงานและการบริหารเวลาในการทำกิจกรรมของตนเอง และแนวทางในการพัฒนาการทำงานและการบริหารเวลาของตนเอง</p>		

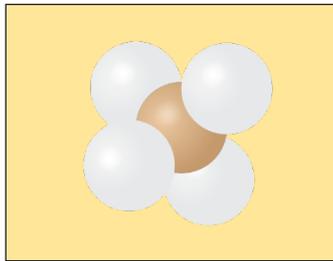
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>บทเรียนและสื่อการเรียนรู้</p> <p>สื่อการเรียนรู้</p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุบางชนิดเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ บางชนิดเกิดจากการสังเคราะห์ขึ้น - นักวิทยาศาสตร์กำหนดสัญลักษณ์ของธาตุขึ้นมาเขียนแทนชื่อธาตุ สูตรเคมีเป็นกลุ่มสัญลักษณ์ที่เขียนแทนธาตุและสารประกอบ 	<p>บันทึกการสะท้อนการทำงานลงในส่วนที่ 3 ของใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร</p>



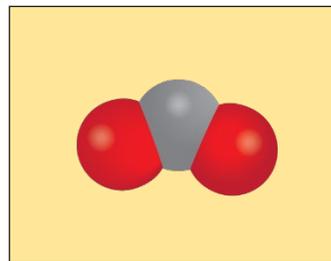
1



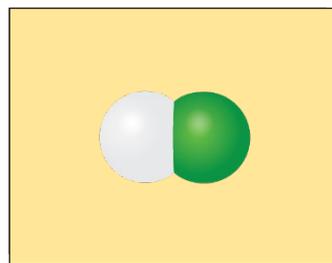
2



3



4



5

ใบกิจกรรมที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร

จุดประสงค์

1. อธิบายวิธีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านและศึกษาใบความรู้ที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ
2. นำชื่อธาตุแต่ละหมายเลขตามแนวนอนและแนวตั้งในตารางที่ 1 ชื่อธาตุ เติมลงในตารางที่ 2 หมายเลขธาตุตามแนวนอน และตารางที่ 3 หมายเลขธาตุตามแนวตั้ง พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ

ใบความรู้ที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ค้นพบธาตุแล้วอย่างน้อย 118 ธาตุ โดยธาตุบางชนิดเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (natural elements) เช่น ไฮโดรเจน คาร์บอน ไนโตรเจน กำมะถัน ธาตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติบางชนิดพบได้น้อยมากในธรรมชาติและไม่อยู่ตัว เช่น เทคนิเทียม แอสทาทีน ธาตุบางชนิดไม่มีในธรรมชาติแต่เกิดจากการสังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (synthetic elements) เช่น ไอน์สไตเนียม รัทเทอร์ฟอร์เดียม ลอร์เรนเซียม

สหพันธ์เคมีบริสุทธิ์และประยุกต์สากล (IUPAC หรือ International Union of Pure and Applied Chemistry) เป็นหน่วยงานระหว่างประเทศที่ประกาศชื่อธาตุและสารอย่างเป็นทางการ ชื่อธาตุอาจตั้งชื่อตามผู้ค้นพบ ตามสมบัติของธาตุ หรือตามแหล่งที่ค้นพบหรือสังเคราะห์ธาตุนั้น เช่น ไฮโดรเจน มาจากภาษากรีก Hydro แปลว่า น้ำ คาร์บอน มาจากภาษาละติน แปลว่า ถ่านหิน หรืออาจตั้งชื่อธาตุเพื่อเป็นเกียรติแก่นักวิทยาศาสตร์ เช่น ไอน์สไตเนียม เป็นต้น

เนื่องจากธาตุมีหลายชนิดและการเขียนชื่อธาตุหลายครั้งไม่สะดวกในการเขียน การสื่อสารและการอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์จึงกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุขึ้นมาเขียนแทนชื่อธาตุเพื่อให้เกิดความสะดวกและเข้าใจตรงกันเป็นสากล โดยมีหลักในการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ ดังนี้

1. ใช้ตัวอักษรตัวแรกของชื่อธาตุในภาษาอังกฤษหรือภาษาละตินเป็นตัวพิมพ์ใหญ่
2. หากตัวอักษรตัวแรกของชื่อธาตุซ้ำกัน ให้ตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กตัวอื่น

ตารางแสดงตัวอย่างสัญลักษณ์ของธาตุที่มาจากชื่อภาษาอังกฤษ

ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์ของธาตุ
Aluminum (อะลูมิเนียม)	Al
Carbon (คาร์บอน)	C
Calcium (แคลเซียม)	Ca
Chlorine (คลอรีน)	Cl
Hydrogen (ไฮโดรเจน)	H
Helium (ฮีเลียม)	He
Nitrogen (ไนโตรเจน)	N
Sulphur (กำมะถัน)	S
Zinc (สังกะสี)	Zn

ตารางแสดงตัวอย่างสัญลักษณ์ของธาตุที่มาจากชื่อในภาษาอื่น

ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์ของธาตุ
Sodium (โซเดียม)	Natrium	Na
Potassium (โพแทสเซียม)	Kalium	K
Iron (ไอร์ออน, เหล็ก)	Ferrum	Fe
Copper (คอปเปอร์, ทองแดง)	Cuprum	Cu
Silver (ซิลเวอร์, เงิน)	Argentum	Ag
Tin (ทิน, ดีบุก)	Stannum	Sn
Gold (โกลด์, ทองคำ)	Aurum	Au
Mercury (เมอร์คิวรี,ปรอท)	Hydragyrum	Hg
Lead (เลด, ตะกั่ว)	Plumbum	Pb

เฉลยใบงานที่ 1 ชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนบันทึกการวางแผนการทำกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. เป้าหมายการทำงานของตนเองเพื่อให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนดคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ตารางที่ 2 หมายเลขธาตุตามแนวนอน

หมายเลข	ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์ของธาตุ
1	STRONTIUM	Sr
2	LITHIUM	Li
3	PHOSPHORUS	P
7	URANIUM	U
8	FERRUM	Fe
9	ARGON	Ar
10	IODINE	I
11	RADIUM	Ra
12	NEON	Ne
14	SODIUM	Na
15	NICKEL	Ni
16	FLUORINE	F

ตารางที่ 3 หมายเลขธาตุตามแนวตั้ง

หมายเลข	ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์ของธาตุ
1	SILICON	Si
4	HYDROGEN	H
5	POTASSIUM	K
6	SULFUR	S
9	ALUMINIUM	Al
13	CHLORINE	Cl
17	BERYLLIUM	Be
18	CARBON	C
19	NITROGEN	N
20	GALLIUM	Ga

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การเขียนสัญลักษณ์ของธาตุมีหลักในการเขียนอย่างไร

แนวคำตอบ ใช้ตัวอักษรตัวแรกของชื่อธาตุในภาษาอังกฤษหรือภาษาละตินเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ หากตัวอักษรตัวแรกของชื่อธาตุซ้ำกันให้ตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กตัวอื่น

2. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ

แนวคำตอบ เพื่อให้มีความสะดวกและเข้าใจตรงกันเป็นสากล

คำชี้แจง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของตนเอง

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่น และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานของตนเองให้สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

ความสำเร็จหรือจุดเด่นในการทำงาน	จุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงาน
ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน	ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ใบความรู้ที่ 2 สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ

สูตรเคมี (chemical formula) เป็นกลุ่มสัญลักษณ์ที่เขียนแทนธาตุและสารประกอบ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ของธาตุและอัตราส่วนจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบในสารนั้น เช่น น้ำ ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจนในอัตราส่วนคงที่ 2:1 มีสูตรเคมี คือ H_2O

ตาราง สูตรเคมีของธาตุและสารประกอบ

ชื่อสาร	จำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ	สูตรเคมี
แก๊สไฮโดรเจน	อะตอมของธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอม	H_2
แก๊สออกซิเจน	อะตอมของธาตุออกซิเจน 2 อะตอม	O_2
โอโซน	อะตอมของธาตุออกซิเจน 3 อะตอม	O_3
ไอโอดีน	อะตอมของธาตุไอโอดีน 2 อะตอม	I_2
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	อะตอมของธาตุคาร์บอนและออกซิเจนในอัตราส่วนคงที่ 1:2	CO_2
เกลือแกง หรือโซเดียมคลอไรด์	อะตอมของธาตุโซเดียมและคลอรีนในอัตราส่วนคงที่ 1:1	$NaCl$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุและแสดงสมบัติของธาตุนั้น อะตอมประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนอยู่รวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่านิวเคลียส และอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์และอธิบายโครงสร้างอะตอมจากแบบจำลอง 2. สร้างแบบจำลองอะตอม <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองมาลงข้อสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับอะตอมโดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • อะตอมคืออะไร (อะตอม คือ อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุที่แสดงสมบัติของธาตุนั้น) • สารชนิดใดบ้างที่ประกอบไปด้วยอะตอม (สารทุกชนิด) • มนุษย์สามารถมองเห็นอะตอมด้วยตาเปล่าได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) • อะตอมมีองค์ประกอบแยกย่อยลงไปอีกหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) • อะตอมตามความคิดของนักเรียนมีลักษณะอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร 2. ใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร 3. ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม 4. ใบความรู้ที่ 2 แบบจำลองอะตอม 5. ใบงานตัวออกอะตอมและโครงสร้างอะตอม <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การบันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่ออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม 2. การสร้างแบบจำลองอะตอม <p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถามขณะและในใบงานเพื่ออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและแบบจำลองอะตอม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
เรื่อง อดอมและโครงสร้างอะตอม		
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	ชั้นสอน	โดยประเมิน
<p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>2. การสร้างแบบจำลอง โดยสร้างและใช้แบบจำลอง เพื่อนำเสนอและอธิบายโครงสร้างอะตอม</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <p>1. การยอมรับความเห็นต่าง ที่มีประจักษ์พยานและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง</p> <p>2. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นใน การสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย</p> <p>3. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุป</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีส่วนร่วมในการตัดสินใจวางแผนในการอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและสร้างแบบจำลองอะตอม</p>	<p>2. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์และขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร จากนั้นครูตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน</p> <p>3. นักเรียนระดมสมองเพื่อระบุภาระงานในการทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม และร่วมกันวางแผนการทำงาน บันทึกแผนการทำงานลงในส่วนที่ 1 ของใบงานที่ 1</p> <p>โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร</p> <p>4. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร โดยร่วมกันทำงานตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย</p> <p>5. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์แปลความหมายและลงข้อสรุป รวมทั้งอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร</p>	<p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>1. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป จากการตอบคำถามใบงาน โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองมาลงข้อสรุปว่าอะตอมประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนซึ่งรวมกันเป็นนิวเคลียส อิเล็กตรอนอยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส</p> <p>2. การใช้แบบจำลอง จากการทำนำเสนอและอธิบายโครงสร้างอะตอม</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมิน</p> <p>1. การยอมรับความเห็นต่าง จากการสังเกตขณะอภิปรายว่าการยอมรับความเห็นมีประจักษ์พยานและเหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง ในการอภิปรายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของโครงสร้างอะตอม</p>
<p>หน้า 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>2. การคิดขั้นสูง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการประเมินความน่าเชื่อถือของแบบจำลองอะตอมที่สร้างขึ้น</p> <p>3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้จากแบบจำลองอะตอมมาพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</p> <p>4. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม</p>	<p>6. นักเรียนนำเสนอแบบจำลองอะตอม โดยนำไปติดแสดงไว้บริเวณที่ครูจัดไว้ให้ พร้อมทั้งศึกษาแบบจำลองของกลุ่มอื่น ๆ ด้วย</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • แบบจำลองอะตอมของนักเรียนเป็นอย่างไร <p>อธิบายเหตุผลในการสร้างแบบจำลองอะตอม (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม)</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อนักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 แบบจำลองอะตอมของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ • นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) • แบบจำลองอะตอมของแต่ละกลุ่มเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามผลการทำกิจกรรม) <p>8. นักเรียนเปรียบเทียบแบบจำลองของกลุ่มอื่นกับของกลุ่มตนเอง รวมทั้งวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ต้องการพัฒนาของแบบจำลองของแต่ละกลุ่ม และ</p>	<p>2. ความอยากรู้อยากเห็น จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในระหว่างการสร้างแบบจำลองอะตอม</p> <p>3. ความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรมถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p style="text-align: center;">สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในการร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมและสร้างแบบจำลองอะตอม 2. การคิดขั้นสูง จากการสังเกตการอภิปรายแสดงข้อโต้แย้งอย่างมีเหตุผลในการประเมินความน่าเชื่อถือของแบบจำลองอะตอมที่สร้างขึ้นของกลุ่มตนเอง และกลุ่มอื่น ๆ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>บันทึกผลการทำกิจกรรมลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร</p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากใบความรู้ที่ 1 โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • อะตอมของธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอนุภาคอะไรบ้าง (โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน) • แต่ละอนุภาคมีการเรียงตัวและประจุไฟฟ้าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (โปรตอนเป็นอนุภาคที่อยู่ในิวเคลียส โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก นิวตรอน เป็นอนุภาคที่อยู่ในิวเคลียส เช่นเดียวกับโปรตอน นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้าและมีมวลใกล้เคียงโปรตอน และอิเล็กตรอน เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ อิเล็กตรอนอยู่เป็นกลุ่มรอบนิวเคลียส จำนวน 	<p>3. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ จาก การตอบคำถามในใบงานตัวอย่าง ซึ่งนักเรียนได้ใช้ ความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมมาพยากรณ์ การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้</p> <p>4. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์ พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ จากการตอบคำถามในใบงาน ซึ่งวิเคราะห์ผลการทำกิจกรรม แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการ โครงสร้างอะตอม</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>อิเล็กทรอนิกส์ในอะตอมจะเท่ากันกับจำนวนโปรตอน)</p> <p>10. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากใบความรู้ที่ 2 โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • นักวิทยาศาสตร์รู้ได้อย่างไรว่า อะตอมมีลักษณะอย่างไร (นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษา ทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและรวบรวมผลการทดลองมาสร้างเป็นแบบจำลองอะตอม) • แบบจำลองอะตอมแต่ละแบบ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร (แบบจำลองอะตอมแต่ละแบบมีความแตกต่างกัน โดยเมื่อนักวิทยาศาสตร์ค้นพบข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมเพิ่มมากขึ้น แบบจำลองอะตอมจะมีรายละเอียดมากขึ้น) • เพราะเหตุใดแบบจำลองอะตอมจึงมีการเปลี่ยนแปลง (เพราะเมื่อนักวิทยาศาสตร์มีการ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>ค้นพบความเชื่อใหม่ๆ และมีข้อมูลมากขึ้นเกี่ยวกับอนุภาคที่อยู่ภายในอะตอม นักวิทยาศาสตร์จะเสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ๆ ที่แสดงรายละเอียดมากกว่าเดิมซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาแบบจำลองอะตอม)</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>11. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - อะตอมประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนซึ่งอยู่รวมกันตรงกลางอะตอมที่เรียกว่านิวเคลียส และมีอิเล็กตรอนอยู่เป็นกลุ่ม ๆ รอบนิวเคลียส - นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการทดลองและรวบรวมผลการทดลองมาสร้างเป็นแบบจำลองอะตอมเพื่อใช้ในการอธิบายโครงสร้างภายในของอะตอม แบบจำลองอะตอมที่สร้างขึ้นในระยะแรกและแบบจำลองที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจาก 	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	<p>เมื่อมีข้อมูลใหม่แบบจำลองอะตอมจึงมีความซับซ้อนขึ้นตามลำดับ</p> <p>12. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น หรือจุดที่ต้องการพัฒนา หรือปัญหาในการทำงาน และร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ เพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมที่ 1 บันทึกการสะท้อนการทำงานลงในส่วนที่ 3 ของใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร</p> <p>13. นักเรียนทำใบงานตัวออกอะตอมและโครงสร้างอะตอม</p>		

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม

1. ครูเตรียมสื่อประกอบการสอน เช่น ภาพหรือวีดิทัศน์ที่แสดงโครงสร้างภายในอะตอมที่ประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน ตัวอย่างสื่อวีดิทัศน์ เช่น
 - <https://www.youtube.com/watch?v=saxOTEeGVZo> นาทีที่ 0:00 – 0:47
 - <https://www.youtube.com/watch?v=1N8wsQkXjD4> นาทีที่ 0:00 – 2:50

ใบกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์และอธิบายโครงสร้างอะตอมจากแบบจำลอง
2. สร้างแบบจำลองอะตอม

วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุต่าง ๆ เช่น ลูกปัดขนาดต่างกัน เม็ดโฟมขนาดต่างกัน ดินน้ำมัน ลวดเส้นเล็ก กระดาษสี จานกระดาษ คัตเตอร์ กรรไกร กาว เชือกหรือด้าย

วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. อภิปรายลักษณะของอะตอม ออกแบบและสร้างแบบจำลองอะตอมตามที่วางแผนไว้
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม
3. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของกลุ่มที่สร้างไว้ว่ามีอะไรบ้างที่เหมือน และมีอะไรบ้างที่ต่างจากสิ่งที่ได้เรียนรู้จากใบความรู้ที่ 1 และปรับปรุงแบบจำลองของกลุ่ม บันทึกผล

เฉลยใบงานที่ 1 โครงสร้างอะตอมเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

คำชี้แจง

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูล แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. แบบจำลองอะตอมที่ออกแบบ

ขึ้นอยู่กับ การออกแบบของนักเรียน

2. แบบจำลองอะตอมหลังจากอ่านใบความรู้ที่ 1

ขึ้นอยู่กับกรอกแบบของนักเรียน

สิ่งที่ปรับปรุงและเหตุผลในการปรับปรุงแบบจำลองอะตอมหลังจากอ่านใบความรู้ที่ 1

คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เปรียบเทียบแบบจำลองของกลุ่มตนเองกับของกลุ่มอื่น และวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ต้องการพัฒนาของแบบจำลองของแต่ละกลุ่ม

แบบจำลองของกลุ่มตนเอง

<p>จุดเด่นของแบบจำลอง</p> <p>ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน</p>

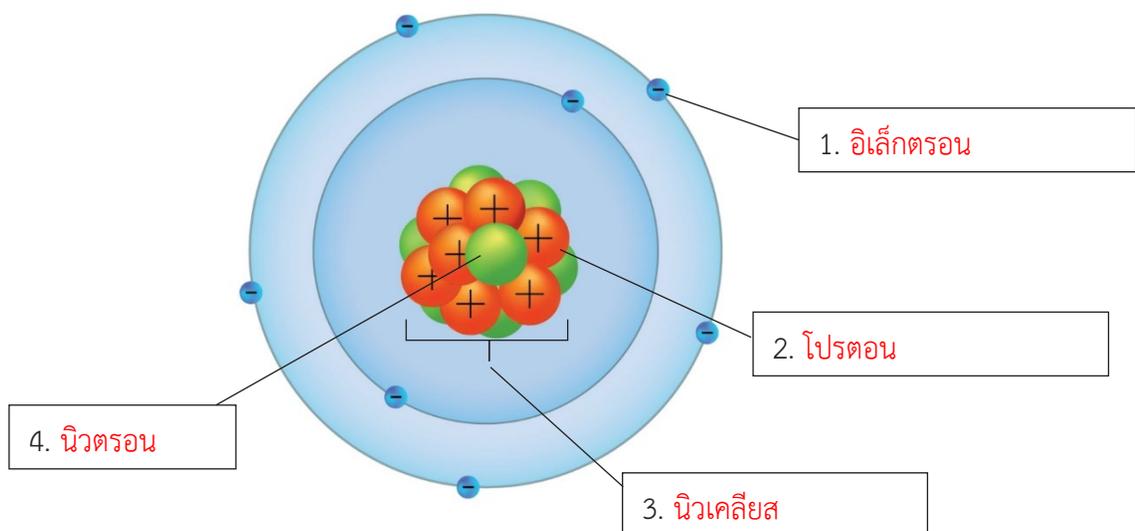
<p>จุดที่ต้องการพัฒนาของแบบจำลอง</p> <p>ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน</p>
--

แบบจำลองของกลุ่มอื่น

จุดเด่นของแบบจำลอง	จุดที่ต้องการพัฒนาของแบบจำลอง
ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน	ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

- จากรูปโครงสร้างอะตอมของโบร์ เติมชื่ออนุภาคลงในช่องว่าง 1-4



2. สิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับอนุภาคต่อไปนี้

อนุภาค	สิ่งที่ได้เรียนรู้
1. อะตอม	เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุที่แสดงสมบัติของธาตุ
2. นิวเคลียส	เป็นแกนกลางของอะตอม ประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน
3. โปรตอน	มีประจุไฟฟ้าบวก อยู่ในนิวเคลียส ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากัน
4. นิวตรอน	มีประจุไฟฟ้าเป็นกลาง อยู่ร่วมกับโปรตอนในนิวเคลียส ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนนิวตรอนต่างกันได้
5. อิเล็กตรอน	มีประจุไฟฟ้าลบ อยู่รอบนิวเคลียส จำนวนอิเล็กตรอนในอะตอมจะเท่ากับจำนวนโปรตอน ทำให้อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า

3. ชนิดและจำนวนของอนุภาคภายในอะตอมของธาตุแต่ละธาตุเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ อะตอมของธาตุแต่ละธาตุจะมีอนุภาคพื้นฐาน 3 ชนิดเหมือนกันคือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนเหมือนกัน แต่มีจำนวนอนุภาคแต่ละชนิดต่างกัน เช่น ฮีเลียมมีโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนอย่างละ 2 อนุภาค คาร์บอนมีโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนอย่างละ 6 อนุภาค อะลูมิเนียมมีโปรตอน 13 อนุภาค นิวตรอน 14 อนุภาค และอิเล็กตรอน 13 อนุภาค

4. การจัดเรียงตัวอนุภาคต่าง ๆ ภายในอะตอมของธาตุแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ อะตอมของธาตุแต่ละธาตุมีการเรียงตัวอนุภาคเหมือนกัน โดยโปรตอนและนิวตรอนจะรวมตัวกันตรงกลางของอะตอมเรียกว่านิวเคลียส อิเล็กตรอนจะอยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ อะตอมของธาตุประกอบด้วยคือโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนเหมือนกัน การจัดตัวของอนุภาคภายในอะตอมมีลักษณะอย่างเดียวกัน โดยโปรตอนและนิวตรอนจะรวมตัวกันตรงกลางของอะตอมเรียกว่านิวเคลียส อิเล็กตรอนอยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส โดยแต่ละธาตุมีจำนวนโปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอนของแตกต่างกันแต่จำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนของแต่ละธาตุจะเท่ากัน

คำชี้แจง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานเป็นทีม

ความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

จุดที่ต้องการพัฒนาของทีมในการทำงานเป็นทีม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม

นักปราชญ์ชาวกรีกโบราณเชื่อว่าสารต่าง ๆ ประกอบขึ้นจากอนุภาคที่มีขนาดเล็กมากที่มองไม่เห็น ที่เรียกว่า **อะตอม (atom)** จนกระทั่ง จอห์น ดาลตัน (John Dalton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษเสนอทฤษฎีอะตอม ที่เรียกว่าทฤษฎีอะตอมของดาลตัน เพื่ออธิบายลักษณะรูปร่างของอะตอม ดาลตันค้นพบว่า

- ธาตุต่าง ๆ ประกอบไปด้วยอนุภาคขนาดเล็กจำนวนมาก และอนุภาคเล็ก ๆ เหล่านี้ เรียกว่าอะตอม
- อะตอมของธาตุต่าง ๆ มีน้ำหนักเฉพาะของอะตอมของธาตุนั้น
- สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของอะตอมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยรวมตัวกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัว
- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งมีสารใหม่เกิดขึ้นเกิดจากการเรียงตัวกันใหม่ของอะตอม

อะตอมของธาตุประกอบด้วยอนุภาคพื้นฐาน 3 ชนิด คือ

1. **โปรตอน (proton)** เป็นอนุภาคที่อยู่ในนิวเคลียส โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันจะมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะตัว

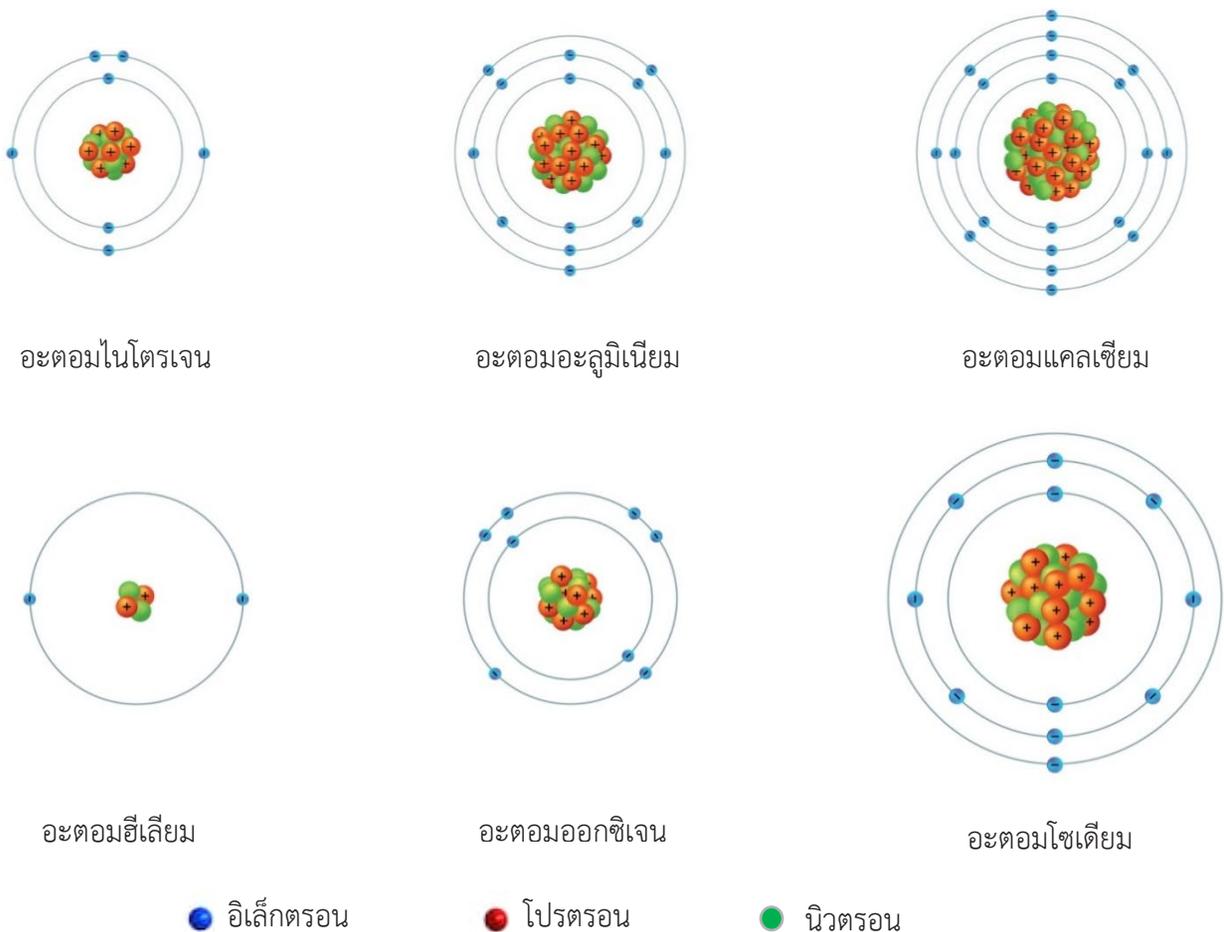
2. **นิวตรอน (neutron)** เป็นอนุภาคที่อยู่ในนิวเคลียสเช่นเดียวกับโปรตอน นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า และมีมวลใกล้เคียงโปรตอน

3. **อิเล็กตรอน (electron)** เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ มีมวลน้อยมาก อิเล็กตรอนอยู่เป็นกลุ่มรอบนิวเคลียส จำนวนอิเล็กตรอนในอะตอมจะเท่ากับจำนวนโปรตอน จึงทำให้อะตอมมีประจุเป็นกลางทางไฟฟ้า

ใบความรู้ที่ 2 แบบจำลองอะตอม

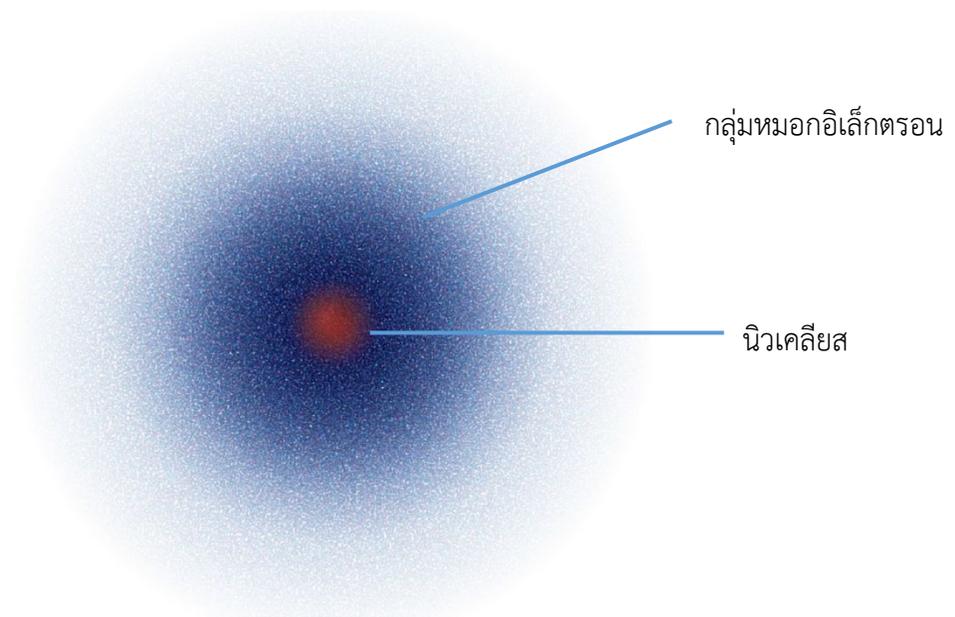
อะตอมมีขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือใช้อุปกรณ์ใด ๆ นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษา ทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม จนทำให้ทราบว่าภายในอะตอมประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็ก นักวิทยาศาสตร์จึงสร้าง **แบบจำลองอะตอม (atomic model)** เพื่อใช้ในการอธิบายองค์ประกอบภายในอะตอม

หลังจากที่จอห์น ดาลตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ เสนอทฤษฎีอะตอมเพื่ออธิบายลักษณะรูปร่างของอะตอม แบบจำลองอะตอมก็ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพราะเมื่อนักวิทยาศาสตร์มีการค้นพบความรู้ ข้อมูลใหม่ ๆ และมีข้อมูลมากขึ้นเกี่ยวกับอนุภาคที่อยู่ภายในอะตอม นักวิทยาศาสตร์ก็จะเสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ ๆ ที่แสดงรายละเอียดมากกว่าเดิม เอร์เนส รัทเทอร์ฟอร์ด (Ernest Rutherford) ได้นำเสนอแบบจำลองอะตอมที่ทำให้ทราบว่าในอะตอมมีนิวเคลียสขนาดเล็กมากอยู่กลางอะตอม ภายในนิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน รอบนิวเคลียสเป็นที่ว่างมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ ต่อมา นีลส์ โบลร์ (Niel Bohr) เสนอว่าอิเล็กตรอนอยู่กันเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มอยู่ห่างจากนิวเคลียสในระยะต่างกันดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างอะตอมของธาตุบางชนิดตามแนวคิดของโบลร์

เนื่องจากมีข้อมูลจากการทดลองต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น แบบจำลองอะตอมจึงมีการเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลที่ค้นพบ ในปัจจุบันพบว่าอิเล็กตรอนแต่ละกลุ่มเคลื่อนที่ในลักษณะคล้ายกลุ่มหมอกอยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส เรียกแบบจำลองอะตอมนี้ว่า แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เฉลยใบงานตัวออกอะตอมและโครงสร้างอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยใช้ความรู้จากแบบจำลองอะตอม

1. อะตอมหนึ่ง มีจำนวนโปรตอน 7 อนุภาค มีจำนวนนิวตรอน 7 อนุภาค อะตอมสอง มีจำนวนโปรตอน 7 อนุภาค มีจำนวนนิวตรอน 8 อนุภาค อะตอมทั้งสองนี้เป็นอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันหรือไม่ เพราะเหตุใด **ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยการประเมินการอธิบายของนักเรียน ควรพิจารณาการใช้แนวคิดสำคัญหรือมีการใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอย่างถูกต้อง**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		เวลา 3 ชั่วโมง
เรื่อง การจำแนกธาตุ		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>การจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพบางประการ เป็นเกณฑ์จะจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ จำแนกธาตุเป็นโลหะอโลหะ และกึ่งโลหะโดยใช้สมบัติทางกายภาพเป็นเกณฑ์ <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> การสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต ความมันวาว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวของธาตุ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1-2</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนสังเกตบัตรภาพที่แสดงภาพและชื่อธาตุ เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง กำมะถัน ถ่าน (คาร์บอน) พรอท โบรมีน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> ธาตุเหล่านี้มีสมบัติเป็นอย่างไรบ้าง นักเรียนจำแนกธาตุได้อย่างไร ใช้เกณฑ์อะไร นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์จำแนกธาตุโดยใช้วิธีเหมือนหรือแตกต่างจากนักเรียนอย่างไร <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนอ่านใบกิจกรรมที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร ใบงานที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร ใบความรู้ที่ 1 การจำแนกธาตุ บัตรภาพชื่อธาตุต่าง ๆ เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง กำมะถัน ถ่าน (คาร์บอน) พรอท โบรมีน <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> การบันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่ออธิบายและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ การจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุเป็นเกณฑ์ การเขียนผังมโนทัศน์การจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุเป็นเกณฑ์ <p>การวัดและประเมินผล</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การจำแนกธาตุ	เวลา 3 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>2. การจำแนกประเภท จัดกลุ่มธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพเป็นเกณฑ์</p> <p>3. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป โดยแปลความหมายของผลการสังเกตเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติการนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวของธาตุ</p> <p>4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับการจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุเป็นเกณฑ์มาจัดกระทำและนำเสนอ</p>	<p>3. นักเรียนระดมสมองเพื่อระบุนิยามงานในการทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม และร่วมกันวางแผนการทำงาน บันทึกแผนการทำงานลงในส่วนที่ 1 ของใบงานที่ 1</p> <p>4. ครูแสดงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรมและอภิปรายวิธีการทดสอบการนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวของธาตุ</p> <p>5. นักเรียนลงมือทำกิจกรรม โดยร่วมกันทำงานตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และบันทึกผลการทำงานกิจกรรมในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1</p> <p>6. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการจำแนกธาตุลงในส่วนที่ 2 ของใบงานที่ 1</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ผลการทำงานการนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวของธาตุเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า</p>	<p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การตอบคำถามขณะอภิปรายและในใบงานเพื่ออธิบายและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะและจำแนกธาตุเป็นโลหะอโลหะ และกึ่งโลหะโดยใช้สมบัติทางกายภาพเป็นเกณฑ์ <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตความมั่นใจ การนำไฟฟ้า การนำความร้อนและความเหนียวของธาตุตัวอย่างที่ทดสอบและบันทึกสิ่งที่สังเกตได้อย่างครบถ้วนและไม่มี การลงความเห็น 2. การจำแนกประเภท โดยตรวจสอบการระบุเกณฑ์การจัดกลุ่มธาตุ 3. การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทำงานมาลงข้อสรุปว่า
<p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนการตัดสินใจ โดยใช้สมบัติทางกายภาพส่วนมากเป็นเกณฑ์ 2. วัตถุประสงค์ การแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับหลักฐานอย่างเที่ยงตรง 		

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	เวลา 3 ชั่วโมง
<p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>3. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุป</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การร่วมปฏิบัติงานเป็นทีม มีส่วนร่วมในการตัดสินใจวางแผนในการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของธาตุ และใช้สมบัติทางกายภาพจำแนกธาตุเป็นโลหะ และกึ่งโลหะ</p> <p>2. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของธาตุและใช้สมบัติทางกายภาพจำแนกธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ</p>	<p>เรื่อง การจำแนกธาตุ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> • หากนำธาตุต่อกับวงจรไฟฟ้าแล้วทำให้หลอดไฟฟ้สว่างแสดงว่าธาตุนั้นนำไฟฟ้าได้ แต่หากหลอดไฟฟ้ไม่สว่างแสดงว่าธาตุนั้นไม่นำไฟฟ้า • หากก่อนดินนำมันที่ติดที่ปลายธาตุเกิดการเย็นแสดงว่าธาตุนั้นนำความร้อนได้ แต่หากก่อนดินนำมันที่ติดที่ปลายธาตุไม่เย็นแสดงว่าธาตุนั้นไม่นำความร้อน • หากใช้ค้อนทุบธาตุ แล้วธาตุนั้นไม่แตกออกจากกัน แต่ยืดอกออกจากกันเป็นแผ่นบางลงแสดงว่าธาตุนั้นเหนียว แต่หากทุบแล้วธาตุนั้นแตกก็แสดงว่าธาตุนั้นเปราะ ไม่เหนียว <p>8. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์สมบัติที่เหมือนกันของธาตุจากข้อมูลในตารางสมบัติทางกายภาพของธาตุต่าง ๆ และจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพเป็นเกณฑ์</p> <p>9. นักเรียนนำเสนอผลการจำแนกธาตุ</p>	<p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p> <p>ธาตุที่ต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า แล้วทำให้หลอดไฟฟ้สว่างแสดงว่าธาตุนั้นนำไฟฟ้า แต่ถ้าหลอดไฟฟ้ไม่สว่างแสดงว่าธาตุนั้นไม่นำไฟฟ้า ธาตุที่นำมาทดสอบโดยติดดินนำมันก่อนเล็ก ๆ ที่ปลายธาตุแต่ละธาตุ แล้วจุ่มปลายอีกด้านหนึ่งลงในน้ำร้อน หากดินนำมันที่ติดปลายธาตุตัวอย่างเย็นแสดงว่าธาตุนั้นนำความร้อน แต่ถ้าดินนำมันที่ติดปลายธาตุตัวอย่างไม่เย็นแสดงว่าธาตุนั้นไม่นำความร้อน</p> <p>4. การบรรยายลักษณะของข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับการจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุเป็นเกณฑ์มาจัดกระทำและนำเสนอในรูปแบบแผนผังมโนทัศน์</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เวลา 3 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>เรื่อง การจำแนกธาตุ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ชั้นสรุป</p> <p>10. นักเรียนนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพ คือ สถานะ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความมันวาว การนำความร้อน และความเหนียวเป็นเกณฑ์ ผลการจำแนกเป็นอย่างไร (ผลการจำแนกจะแบ่งธาตุได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เป็นธาตุที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ผิวมันวาว นำไฟฟ้า นำความร้อน และเหนียว ได้แก่ เหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม ทองแดง เงิน และทองคำ กลุ่มที่ 2 เป็นธาตุที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ ผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน และเปราะ ได้แก่ กำมะถันและฟอสฟอรัส (ขาว) สำหรับคาร์บอน (ถ่านไม้) นักเรียนอาจจัดเป็นกลุ่มที่ 3 เนื่องจากมีสมบัติไม่ตรงกับกลุ่มที่ 1 และ 	<p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> สังเกตขณะอภิปรายการวิเคราะห์เหตุผลก่อนประเมินการตัดสินใจจัดจำแนกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุเป็นเกณฑ์ การตอบคำถามที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตในใบงาน การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเองและทีมในการร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของธาตุ และใช้สมบัติทางกายภาพจำแนกธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เวลา 3 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p style="text-align: center;">เรื่อง การจำแนกธาตุ</p> <p style="text-align: center;">รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>2 ซึ่งครูควรอภิปรายเพิ่มเติมว่า คาร์บอนมีสมบัติส่วนมากใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 2 จึงจัดคาร์บอนอยู่รวมกับกลุ่มที่ 2 ได้</p> <p style="text-align: center;">ชั่วโมงที่ 3</p> <p style="text-align: center;">ขั้นนำ</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนผลการทำกิจกรรม จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • หากมีธาตุที่มีผิวมันวาว นำไฟฟ้า นำความร้อน เหมือนกับธาตุในกลุ่มที่ 1 แต่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ ต่างจากธาตุในกลุ่มที่ 1 นักเรียนจะจัดธาตุนี้อยู่ในกลุ่มเดียวกับธาตุกลุ่มที่ 1 หรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) • หากมีธาตุที่มีผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน เหมือนกับธาตุในกลุ่มที่ 2 แต่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ต่างจากธาตุใน 	<p>2. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามในงาน ซึ่งวิเคราะห์จากการทำกิจกรรม แปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของธาตุ และใช้สมบัติทางกายภาพจำแนกธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การจำแนกธาตุ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>กลุ่มที่ 2 นักเรียนจะจัดธาตุนี้อยู่ในกลุ่มเดียวกับธาตุกลุ่มที่ 2 หรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</p> <p>ข้อเสนอ</p> <p>2. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 การจำแนกธาตุจากนี้ร่วมกันอภิปรายกับครู โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อจำแนกธาตุโดยอาศัยสมบัติต่าง ๆ ของธาตุเป็นเกณฑ์ จะสามารถจำแนกธาตุได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง (จำแนกได้ออกเป็น 3 กลุ่มคือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ) ธาตุโลหะมีสมบัติอย่างไร (ผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง เหนียวสามารถตีเป็นแผ่นหรือยืดเป็นเส้นได้) ธาตุอโลหะมีสมบัติอย่างไร (ผิวไม่มันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ไม่ดี จุดเดือดและ
---	--

เวลา 3 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</p> <p>เรื่อง การจำแนกธาตุ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>จุดหลอมเหลวต่ำ เพราะเมื่อหุบแล้วแตกไม่ สามารถตีเป็นแผ่นและดึงเป็นเส้นได้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติอย่างไร (มีสมบัติกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะ เช่น นำไฟฟ้าได้ดีกว่าอโลหะ แต่ไม่เท่ากับธาตุโลหะ) <p>3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการจำแนกธาตุในกิจกรรมที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ธาตุที่จัดกลุ่ม กลุ่มใดเป็นโลหะ เพราะเหตุใด (ธาตุกลุ่มที่ 1 เพราะเป็นธาตุที่มีพื้นผิวมันวาว นำไฟฟ้า และนำความร้อนได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ไม่เปราะ เหนียว) • ธาตุที่จัดกลุ่ม กลุ่มใดเป็นอโลหะ เพราะเหตุใด (ธาตุกลุ่มที่ 2 เพราะเป็นธาตุที่พื้นผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้าและความร้อนจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ และเปราะ)
--	--

เวลา 3 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การจำแนกธาตุ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>4. ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของปรอท และคลอรีนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปรอท เป็นของเหลว มีลักษณะเป็นสีเงิน ผิวมันวาว มีจุดเดือด 356.7 องศาเซลเซียส จุดหลอมเหลว -38.83 องศาเซลเซียส นำไฟฟ้าและนำความร้อน • คลอรีน เป็นแก๊ส สีเขียวอ่อน มีจุดเดือด -34.04 องศาเซลเซียส จุดหลอมเหลว -101.5 องศาเซลเซียส ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน <p>นักเรียนจะสามารถจัดกลุ่มธาตุปรอทและคลอรีนอยู่ในกลุ่มของธาตุโลหะ อโลหะหรือกึ่งโลหะ เพราะเหตุใด (ปรอทจัดเป็นธาตุโลหะ เพราะปรอทมีสมบัติส่วนมากคล้ายโลหะ ส่วนคลอรีนจัดเป็นธาตุอโลหะเพราะมีสมบัติเหมือนอโลหะ)</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	--	---

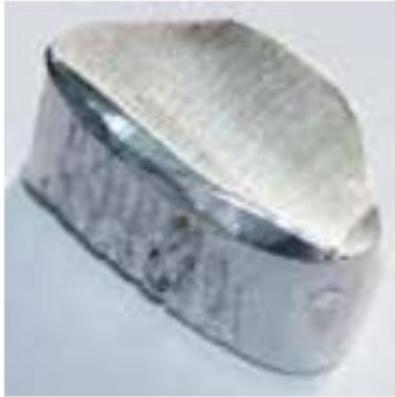
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การจำแนกธาตุ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุแต่ละชนิดอาจมีสมบัติที่เหมือนหรือแตกต่างกัน สามารถใช้สมบัติเหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกธาตุได้ - ธาตุที่มีพื้นผิวมันวาว นำไฟฟ้า และนำความร้อนได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ไม่เปราะ จะเหนียว จัดเป็นธาตุโลหะ (metal) ซึ่งธาตุโลหะมีสถานะเป็นได้ทั้งของแข็งและของเหลว - ธาตุที่มีพื้นผิวด้านไม่มันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ไม่ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เปราะ จะเหนียว จัดเป็นอโลหะ (non-metal) ซึ่งธาตุอโลหะมีสถานะเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส 	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การจำแนกธาตุ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - ธาตุที่มีสมบัติกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะจัดเป็นธาตุกึ่งโลหะ (metalloid) 6. นักเรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์สรุปความรู้ที่ได้อ่านในกิจกรรมนี้ 7. นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่มตนเอง เช่น ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น หรือจุดที่ต้องการพัฒนา หรือปัญหาในการทำงาน และร่วมกันให้ข้อเสนอแนะตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงการทำงานในกิจกรรมที่ 1 บันทึกการสะท้อนการทำงานลงในส่วนที่ 3 ของใบงานที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร 	

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม

1. ครูอาจใช้สิ่งของต่าง ๆ เหล่านี้แทนตัวอย่างธาตุที่นำมาทำกิจกรรม เช่น ใช้ตะปูเหล็กแทนธาตุเหล็ก ใช้ อะลูมิเนียมฟอยล์แทนธาตุอะลูมิเนียม
2. ขนาดของธาตุและขนาดของก้อนดินน้ำมันที่ใช้ในการทำกิจกรรมการทดสอบการนำความร้อนควรมีขนาดใกล้เคียงกัน และเน้นย้ำให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินน้ำมันตั้งแต่เริ่มใส่น้ำเดือด หากไม่สามารถทำกิจกรรมได้ด้วยวิธีนี้ ครูอาจเปิดคลิปจากลิงก์ต่อไปนี้นักเรียนชมและบันทึกผลในตาราง <https://www.scimath.org/video-science/item/8060-2018-05-02-03-50-58> แต่ในคลิปจะใช้ผลการทำกิจกรรมได้เฉพาะธาตุเหล็ก อะลูมิเนียม ส่วนธาตุที่เหลือครูอาจอธิบายให้นักเรียนทราบว่าดินน้ำมันที่ติดปลายธาตุคาร์บอน (ถ่านไม้) จะไม่แข็ง

บัตรภาพสารตัวอย่าง



อะลูมิเนียม



ทองแดง



กำมะถัน



คาร์บอน



ปรอท



โบรมีน

ใบกิจกรรมที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร

จุดประสงค์

1. ทดสอบและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของธาตุ
2. จำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุ

วัสดุและอุปกรณ์

1. ตัวอย่างธาตุได้แก่ เหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม คาร์บอน (ถ่านไม้ หรือไส้ดินสอด) อย่างละ 2 ชิ้น
2. กระดาษทรายสำหรับขัดโลหะขนาดประมาณ 4 cm x 4 cm 1 แผ่น
3. อุปกรณ์ทดสอบการนำไฟฟ้า (ประกอบด้วยหลอดไฟ 2.5 โวลต์ 1 หลอด สายไฟฟ้าพร้อมคลิปปากจระเข้ 1 ชุด แบตเตอรี่ 1.5 โวลต์ 1 ก้อน)
4. อุปกรณ์ทดสอบการนำความร้อน (ประกอบด้วยแก้วใส น้ำเดือด กระดาษแข็งเจาะรู 4 รู 1 ชุด)
5. อุปกรณ์ทดสอบความเหนียวของธาตุ (ประกอบด้วยถุงพลาสติกใส 5 ใบ ยางรัดของ 5 เส้น ค้อนพลาสติก 1 อัน)

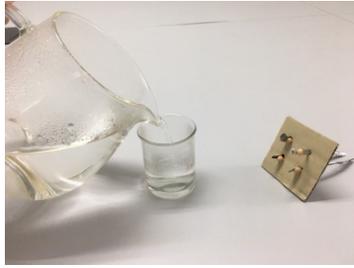
วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. ทดสอบสมบัติความมันวาวของธาตุตัวอย่างแต่ละชนิด โดยใช้กระดาษทรายขัดผิวตัวอย่างธาตุเป็นบริเวณเล็ก ๆ สังเกตความมันวาวบริเวณที่ขัดด้วยกระดาษทราย สังเกตและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2
2. ทดสอบการนำไฟฟ้าของธาตุตัวอย่าง โดยนำธาตุที่ละชนิดต่อกับวงจรไฟฟ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2
3. ทดสอบการนำความร้อนของธาตุตัวอย่าง โดยนำธาตุสังกะสี เหล็ก อะลูมิเนียม และคาร์บอน (ถ่านไม้) ขนาดเท่ากัน ติดปลายด้วยดินน้ำมันก้อนเล็กๆขนาดเท่ากันปลายละ 1 ก้อนดังภาพ



4. เทน้ำเดือดใส่ภาชนะ วางกระดาษแข็งที่เสียบธาตุที่มีก้อนดินน้ำมันติดที่ปลายปิดปากภาชนะ ดังภาพ

สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินน้ำมันและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2



5. ทดสอบความเหนียวของธาตุตัวอย่างโดยบรรจุธาตุตัวอย่างแต่ละชนิดลงในถุงละใบแล้วทุบด้วยค้อนอย่าง สังกะสี การเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ส่วนที่ 2
6. อภิปรายผลการทำกิจกรรม ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ และบันทึกผล
 - ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำไฟฟ้า
 - ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำความร้อน
 - ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติด้านความเหนียว
7. บันทึกสมบัติทางกายภาพที่ได้จากการทำกิจกรรมลงในตารางสมบัติทางกายภาพของธาตุต่าง ๆ
8. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของธาตุต่าง ๆ ในตาราง
9. จำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความมันวาว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวเป็นเกณฑ์ร่วมกัน บันทึกผลการจำแนกและนำเสนอ

เฉลยใบงานที่ 1 จำแนกธาตุได้อย่างไร

คำชี้แจง

ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

4. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

คำชี้แจง

ส่วนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางแสดงผลการสังเกตความมันวาว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวของธาตุตัวอย่าง

ธาตุ	ผลการสังเกต			
	ความมันวาว	การนำไฟฟ้า	การนำความร้อน	ความเหนียว
เหล็ก	ขึ้นเงา สีเงิน มันวาว	หลอดไฟฟ้าสว่าง	ดินน้ำมันเยิ้ม	บิดงอได้ ทุบไม่แตก
สังกะสี	ขึ้นเงา สีเงิน มันวาว	หลอดไฟฟ้าสว่าง	ดินน้ำมันเยิ้ม	บิดงอได้ ทุบไม่แตก
อะลูมิเนียม	ขึ้นเงา สีเงิน มันวาว	หลอดไฟฟ้าสว่าง	ดินน้ำมันเยิ้ม	บิดงอได้ ทุบไม่แตก
คาร์บอน (ถ่านไม้)	ไม่ขึ้นเงา สีดำ ผิวด้าน	หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง	ดินน้ำมันไม่เยิ้ม	บิดงอไม่ได้ ทุบแล้วแตก

ผลการอภิปรายผลการทำกิจกรรม

- ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำไฟฟ้า
แนวคำตอบ เมื่อนำธาตุตัวอย่างต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า แล้วหลอดไฟฟ้าสว่างแสดงว่าธาตุนั้นนำไฟฟ้า แต่ถ้าหลอดไฟฟ้าไม่สว่างแสดงว่าธาตุนั้นไม่นำไฟฟ้า
- ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติการนำความร้อน
แนวคำตอบ เมื่อนำธาตุตัวอย่างมาทดสอบโดยติดดินน้ำมันก้อนเล็ก ๆ ที่ปลายธาตุแต่ละธาตุ แล้วจุ่มปลายอีกด้านหนึ่งลงในในน้ำร้อน หากดินน้ำมันที่ติดปลายธาตุตัวอย่างเยิ้มแสดงว่าธาตุนั้นนำความร้อน แต่ถ้าดินน้ำมันที่ติดปลายธาตุตัวอย่างไม่เยิ้มแสดงว่าธาตุนั้นไม่นำความร้อน
- ทราบได้อย่างไรว่า ธาตุตัวอย่างมีสมบัติด้านความเหนียว
แนวคำตอบ เมื่อนำธาตุตัวอย่างมาทดสอบโดยใช้ค้อนทุบธาตุ ถ้าทุบแล้วธาตุตัวอย่างไม่แตกออกจากกัน แต่ยึดออกจากกันเป็นแผ่นบางลงแสดงว่าธาตุนั้นเหนียว แต่ถ้าทุบแล้วธาตุนั้นแตกหักแสดงว่าธาตุนั้นไม่เหนียว แต่เปราะ

ตาราง สมบัติทางกายภาพของธาตุต่าง ๆ

ธาตุ	จุดเดือด (°C)	จุด หลอมเหลว (°C)	ความ มันวาว	การนำ ไฟฟ้า	การนำ ความร้อน	ความ เหนียว
เหล็ก	2750	1535	สีเงิน มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความ ร้อน	เหนียว
สังกะสี	907	420	สีเงิน มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความ ร้อน	เหนียว
อะลูมิเนียม	2467	660	สีเงิน มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความ ร้อน	เหนียว
คาร์บอน (ถ่านไม้)	-	มากกว่า 3600	ไม่ขึ้นเงา สีดำ ผิวด้าน	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความ ร้อน	เปราะ
ทองแดง	2567	1083	สีน้ำตาลแดง มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความ ร้อน	เหนียว
เงิน	2162	961.8	สีเงิน มันวาว	นำไฟฟ้า	นำความ ร้อน	เหนียว
ทองคำ	2970	1064.2	สีเหลือง มัน วาว	นำไฟฟ้า	นำความ ร้อน	เหนียว
กำมะถัน	445	113	ไม่ขึ้นเงา สีเหลือง ไม่ มันวาว	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความ ร้อน	เปราะ
ฟอสฟอรัส (ขาว)	277	44.2	ของแข็ง สีขาว	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่นำความ ร้อน	เปราะ

ผลการจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพ

ผลการจำแนกธาตุขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติทางกายภาพ คือ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความมันวาว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความเหนียวเป็นเกณฑ์ จะจำแนกธาตุได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง

แนวคำตอบ จำแนกธาตุได้เป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1. ธาตุที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ผิวมันวาว นำไฟฟ้า นำความร้อน และเหนียว ได้แก่ เหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม ทองแดง เงิน และทองคำ

กลุ่มที่ 2. ธาตุที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ ผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้า ไม่นำความร้อน และเปราะ ได้แก่ กำมะถัน และฟอสฟอรัส (ขาว)

สำหรับ คาร์บอน (ถ่านไม้) นักเรียนอาจจัดเป็นกลุ่มที่ 3 เนื่องจากมีสมบัติไม่ตรงกับกลุ่มที่ 1 และ 2

2. สรุปผลการทำกิจกรรมนี้ได้ อย่างไร

แนวคำตอบ ธาตุแต่ละชนิดอาจมีสมบัติที่เหมือนหรือแตกต่างกัน สามารถใช้สมบัติเหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกธาตุได้ ธาตุที่มีพื้นผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ไม่เปราะ เหนียว จัดเป็นกลุ่มหนึ่ง ส่วนธาตุที่มีพื้นผิวไม่มันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ไม่ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เปราะ ไม่เหนียว จัดเป็นอีกกลุ่มหนึ่ง และธาตุบางชนิดอาจพิจารณาการมีสมบัติส่วนมากที่เหมือนกันเป็นเกณฑ์เพื่อจัดเข้ากลุ่ม

คำชี้แจง

ส่วนที่ 3 ให้นักเรียนสะท้อนการทำงานของกลุ่ม

1. ระบุความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน และจุดที่ต้องการพัฒนาในการทำงานเป็นทีม

ความสำเร็จหรือจุดเด่นของทีมในการทำงาน

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

จุดที่ต้องการพัฒนาของทีมในการทำงานเป็นทีม

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบของตนเอง

ข้อมูลขึ้นอยู่กับการทำกิจกรรมของนักเรียน

ใบความรู้ที่ 1 การจำแนกธาตุ

ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการเหมือนกันและสมบัติบางประการต่างกัน จึงสามารถนำสมบัติเหล่านี้มาใช้เป็นเกณฑ์ในจำแนกธาตุได้ โดยธาตุที่มีสมบัติคล้ายกันจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ธาตุที่มีผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง เหนียวสามารถตีเป็นแผ่นหรือยืดเป็นเส้นได้ จัดเป็นธาตุโลหะ (metal) โดยธาตุโลหะส่วนใหญ่จะมีสถานะเป็นของแข็ง ธาตุโลหะ เช่น ทอง เงิน สังกะสี ทองแดง อะลูมิเนียม เหล็ก ตะกั่ว

ธาตุที่มีผิวไม่มันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ไม่ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เปราะเมื่อทุบแล้วแตกไม่สามารถตีเป็นแผ่นและดึงเป็นเส้นได้ จัดเป็นธาตุอโลหะ (non-metal) โดยธาตุอโลหะมีสถานะทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ธาตุอโลหะที่เป็นของแข็ง เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัส ของเหลว เช่น โบรมีน และแก๊ส เช่น ออกซิเจน ไนโตรเจน ไฮโดรเจน

ในธรรมชาติจะมีธาตุบางชนิดที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะและบางประการเหมือนอโลหะ ดังนั้นการจำแนกธาตุเหล่านี้ จะพิจารณาว่าธาตุนั้น ๆ มีสมบัติส่วนมากเหมือนธาตุกลุ่มใดก็จัดเข้าธาตุนั้น เช่น พรอท มีผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ เหมือนโลหะแต่พรอทมีสถานะเป็นของเหลวและมีจุดหลอมเหลวต่ำเหมือนอโลหะ ดังนั้นพรอทจึงจัดเป็นโลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว เพราะมีสมบัติส่วนมากเหมือนธาตุกลุ่มโลหะ หรือคาร์บอน (ถ่านไม้) มีจุดหลอมเหลวสูงเหมือนโลหะ แต่คาร์บอน (ถ่านไม้) ผิวไม่มันวาว ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน และเปราะเหมือนอโลหะ ดังนั้นคาร์บอน (ถ่านไม้) จึงจัดเป็นอโลหะ



อะลูมิเนียม



ซิลิคียม



ทองแดง



พรอท

ภาพที่ 1 โลหะบางชนิด

ที่มา: ไม่ทราบชื่อ (Unknown date). Chunk of Aluminium, 2.6 grams, 1 x 2 cm. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from <https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Aluminium#/media/File:Aluminium-4.jpg> (อะลูมิเนียม)

Jurii. (July 31, 2009). Copper Nugget, 44 grams, 2.5 * 3.5 cm. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from <https://commons.wikimedia.org/wiki/Copper#/media/File:Copper.jpg> (ทองแดง)



กำมะถัน



โบรมีน

ภาพที่ 2 อโลหะบางชนิด

ที่มา: Daniel Schwen. (November 14, 2006). Min Graphite. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Min_graphite.jpg (กำมะถัน)
 Hi-Res Images of Chemical Elements. (December 26, 2009). Bromine Layer on the Inner Surface of the Vial is Thinner. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bromine_layer_on_the_inner_surface_of_the_vial_is_thinner.jpg (โบรมีน)

ธาตุบางชนิดมีสมบัติก้ำกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะจัดเป็นธาตุกึ่งโลหะ (metalloid) เช่น มีความมันวาวเหมือนโลหะ แต่เปราะเหมือนอโลหะ ที่สำคัญนำไฟฟ้าดีกว่าอโลหะแต่น้อยกว่าโลหะ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ยิ่งนำไฟฟ้าได้ขึ้นต่างจากโลหะที่นำไฟฟ้าลดลง ธาตุกึ่งโลหะ เช่น อาร์ซีนิก พลวง ซีลีคอน เจอร์มันเนียม ธาตุกลุ่มนี้จึงมีความสำคัญมากในการผลิตวงจรรีเลย์ทรอนิกส์



โบรอน



พลวง



ซีลีคอน

ภาพที่ 3 กึ่งโลหะบางชนิด

ที่มา: Hi-Res Images of Chemical Elements. (May 18, 2009). Boron (B). In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boron_\(B\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boron_(B).jpg) (โบรอน)
 James St. John (January 30, 2011). Antimony (Mexico) 1. Retrieved April 27, 2020, from <https://www.flickr.com/photos/47445767@N05/17152321839> (พลวง)

Jurii. (July 21, 2009). Chunk of Ultrapure Silicon, 2 x 2 cm. In Wikimedia Commons. Retrieved April 27, 2020, from <https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Silicon#/media/File:Silicon.jpg> (ซิลิคอน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>ธาตุกัมมันตรังสีสามารถแผ่รังสีได้เอง รังสีมีทั้งประโยชน์และ การใช้ธาตุอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายสมบัติ ประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี อธิบายแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูสุ่มนักเรียนออกไปอ่านข่าวเรื่อง 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำให้เพื่อน ๆ ฟัง ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาในข่าว เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เรื่องธาตุกัมมันตรังสี โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> ข่าวที่อ่านเป็นข่าวเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การทิ้งระเบิดนิวเคลียร์ที่เมืองฮิโรชิมา และเมืองนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่นเมื่อ 75 ปีที่แล้ว) ระเบิดนิวเคลียร์สร้างความเสียหายอย่างไร (ทำให้คนจำนวนมากบาดเจ็บและเสียชีวิตทันที สิ่งก่อสร้างเสียหาย และคนที่รอดชีวิตจะเป็นโรค เช่น โรคมะเร็ง) นักเรียนคิดว่าระเบิดนิวเคลียร์ทำมาจากธาตุอะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร ใบงานที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร ใบความรู้ที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสี ใบความรู้ที่ 2 ข้อดีข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ข่าวเรื่อง 75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> การบันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่ออธิบายสมบัติประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี การทำชิ้นงาน วาดภาพ หรือสร้างคลิปสั้น ๆ เพื่ออธิบายธาตุกัมมันตรังสี การจัดเป็นนิทรรศการในห้องเรียน หรือทำเป็นหนังสือเล่มเล็ก เพื่อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้อาจจัดกระทำและนำเสนอ <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> ความใจกว้าง คิดพิจารณาผลอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ ประเมินแนวคิดอื่น ๆ ที่ผู้อื่นเสนอแนะหรือแนะนำ ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุป <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> การสื่อสาร การนำเสนอข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึง 	<p>ครูเพิ่มเติมความรู้ว่าธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่นำมาทำระเบิดนิวเคลียร์ได้ จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสี โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ธาตุกัมมันตรังสีเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) ● ธาตุกัมมันตรังสีที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสี จากนั้นนักเรียนทำชิ้นงาน วาดภาพ หรือวีดิทัศน์สั้น ๆ เพื่ออธิบายธาตุกัมมันตรังสี และนำเสนอ นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้จากใบความรู้ และจากการนำเสนอ ในประเด็นต่อไปนี้ โดยใช้คำถามดังนี้ 	<p>กัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคมความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์</p> <p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> การอภิปรายระหว่างการทำกิจกรรม และการตอบคำถามในงานเพื่ออธิบายสมบัติ ประโยชน์ และโทษของธาตุกัมมันตรังสี และแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า</p> <p>2. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสี</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ปฏิบัติในระบเปิดนิวเคลียร์เกิดจากปฏิกิริยาของธาตุใด (ธาตุกัมมันตรังสี) • ธาตุกัมมันตรังสีคืออะไร และมีธาตุอะไรบ้าง (ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่สามารถแผ่รังสีออกจากนิวเคลียส เช่น ยูเรเนียม พลูโตเนียม ทอเรียม เรเดียม) • เพราะเหตุใดธาตุกัมมันตรังสีจึงแผ่รังสี (เพราะนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีไม่เสถียร เนื่องจากนิวเคลียสมีพลังงานสูงทำให้ธาตุมีการแผ่รังสี) • รังสีที่แผ่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสี มีรังสีอะไรบ้าง และแต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร (ธาตุกัมมันตรังสีปลดปล่อยรังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา รังสีแอลฟามีอำนาจทะลุทะลวงต่ำ รังสีบีตามีอำนาจทะลุทะลวงสูงกว่ารังสีแอลฟา รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด) 	<p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจาก</p> <p>1. การอธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสี และให้ข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่าจัดกระทำและนำเสนอในรูปแบบของชิ้นงาน ภาพวาด วิดีทัศน์สั้น ๆ นิทรรศการในห้องเรียน หรือทำเป็นหนังสือเล่มเล็ก</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจาก</p> <p>1. สังเกตการอภิปรายในห้องเรียนและในกลุ่มว่า ยินดีรับฟัง และประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่นเสนอแนะเกี่ยวกับข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
	<p>ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมว่ารังสี หมายถึง พลังงานที่แผ่ออกมาจากต้นกำเนิด รังสีมีทั้งที่มองเห็นได้ เช่น แสงสีต่าง ๆ และที่มองไม่เห็นไม่ได้ เช่น รังสีอัลตราไวโอเลต อินฟราเรด คลื่นวิทยุ และไม่โครเวฟ</p> <p>5. ครูชวนนักเรียนอภิปรายเพื่อเข้าสู่กิจกรรมที่ 1</p> <p>ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ที่ประเทศไทยจะมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ (นักเรียนตอบตามประสบการณ์ เช่น เห็นด้วยเพราะผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มาก ไม่เห็นด้วยเพราะกลัวโรงไฟฟ้าระเบิดเหมื่อนระเบิดนิวเคลียร์) <p>6. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร</p>	<p>2. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p>3. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร โดยแลกเปลี่ยนและนำเสนอข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่าให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจนโดยใช้เทคนิคสื่อและเทคโนโลยีในการสื่อสาร 2. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามในใบงาน ซึ่งวิเคราะห์จากการทำงาน แบบ

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>7. นักเรียนนำผลจากการสืบค้นเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสีมานำเสนอ จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสีมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามผลการสืบค้น) ● โทษของธาตุกัมมันตรังสีมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามผลการสืบค้น) <p>8. ครูอาจเพิ่มเติมความรู้จากการสืบค้นเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสีด้านธรณีวิทยา เช่น การใช้คาร์บอน-14 (C-14) ในการคำนวณหาอายุของโบราณวัตถุที่มีคาร์บอน องค์ประกอบ เช่น กระดูก เส้นใยไหม ● ด้านการแพทย์ เช่น การใช้ไอโอดีน-131 (Iodine-131) เพื่อติดตามความผิดปกติ 	<p>ความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสี</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ของต่อมไทรอยด์ เพื่อตรวจและวินิจฉัยโรค เพื่อหาความผิดปกติของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <ul style="list-style-type: none"> • ด้านอุตสาหกรรม เช่น การใช้ธาตุกัมมันตรังสีในการตรวจหารอยตำหนิหรือรอยร้าวของโลหะหรือท่อขนส่งของเหลว รวมไปถึงการใช้ธาตุกัมมันตรังสีในการวัดความหนาของวัตถุ • ธาตุกัมมันตรังสีนอกจากมีประโยชน์แล้วยังมีโทษต่อร่างกาย รังสีมีโทษมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระยะเวลาและปริมาณรังสีที่ได้รับ อากาศที่ก่อกำเนิดขึ้นเมื่อได้รับรังสีมีตั้งแต่อาการน้อย ๆ เช่น เป็นผื่นแดง ผอม ร่วง เซลล์ตาย เป็นแผลพุพอง เกิดเส้นใยจำนวนมากที่ปอด เป็นต้นอาจกระจากเป็นมะเร็ง เป็นต้น
--	---

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
	<p>9. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 และระดมความคิด เพื่อนำเสนอผลการอภิปรายข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อบุคคล สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ โดยจัดเป็นนิทรรศการในห้องเรียน หรือทำเป็นหนังสือเล่มเล็ก</p> <p>10. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อแปลความหมายและลงข้อสรุป รวมทั้งอธิบายสมบัติประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสีและแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อบุคคล สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่าลงในใบงานที่ 1</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>11. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่า</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>- ธาตุกัมมันตรังสีเป็นธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้ รังสีจากธาตุกัมมันตรังสีมีทั้งประโยชน์และ โทษ ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากธาตุ กัมมันตรังสี จะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อ สิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัย และความคุ้มค่า</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
---	--	---

75 ปีที่ยังอยู่ในความทรงจำ

ในวันที่ 6 สิงหาคม ค.ศ. 2020 เป็นวันครบรอบ 75 ปี ของการโจมตีด้วยอาวุธนิวเคลียร์ครั้งแรกของโลก ถล่มเมืองฮิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น ในเช้าวันที่ 6 สิงหาคม ค.ศ. 1945 สหรัฐอเมริกาได้ทิ้งระเบิดนิวเคลียร์ที่มีชื่อว่า “ลิตเติลบอย” ที่เมืองฮิโรชิมา การระเบิดได้คร่าชีวิตชาวเมืองไปทันทีกว่า 80,000 คน อีกสามวันต่อมา สหรัฐอเมริกาทิ้งระเบิดนิวเคลียร์ลูกที่ 2 ซึ่งชื่อว่า แฟตแมน ลงที่เมืองนางาซากิ โดยให้จุดระเบิดที่ระดับสูงเหนือเมืองเล็กน้อย จากการโจมตีด้วยอาวุธนิวเคลียร์ในครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตที่เมืองฮิโรชิมามีประมาณ 140,000 คน และที่เมืองนางาซากิประมาณ 80,000 คน นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ได้รับผลกระทบจากระเบิดนิวเคลียร์และรอดชีวิตในครั้งนั้นที่ต้องทนทุกข์กับบาดแผล และผลจากการโดนรังสีจากระเบิดนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นความสูญเสียที่มีอาจประมาณได้

นักเรียนทราบหรือไม่ว่าธาตุที่ใช้ทำระเบิดนิวเคลียร์ เป็นธาตุประเภทใด



ภาพที่ 1 ความเสียหายจากระเบิดนิวเคลียร์

ที่มา: ภาพขาว Copyright United States Information Service, 07/12/1941, War 1939-1945.

Pearl Harbour. Japanese attack, V-P-HIST-03089-32

ภาพถ่าย Copyright NAKATA, Satsuo, 08/1945, World War II. Hiroshima Nakatu.

After the explosion of the atom bomb, air-raid shelter remaining intact,

V-P-HIST-00261-12

ใบกิจกรรมที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร

จุดประสงค์

1. อธิบายประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี
2. อธิบายแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า

วัสดุอุปกรณ์

-

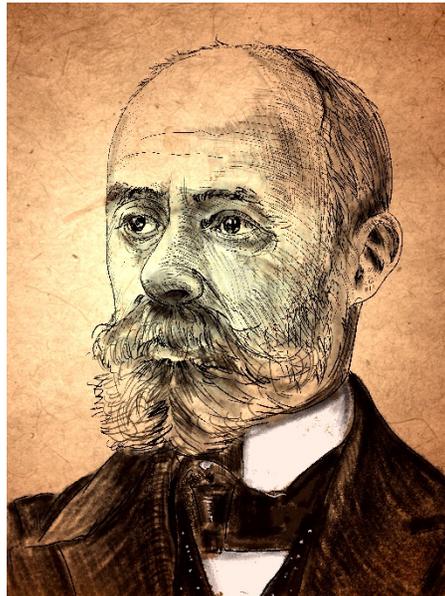
วิธีดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี
2. อ่านใบความรู้ที่ 2 ข้อดีและข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
3. อภิปรายและให้ข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ใบความรู้ที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสี

ระเบิดนิวเคลียร์เป็นอาวุธที่มีอำนาจทำลายล้างมหาศาลจากคลื่นความร้อน ความดันจากคลื่นกระแทก กัมมันตรังสี และฝุ่นผงรังสีซึ่งตกจากอากาศลงสู่พื้นหลังเกิดการระเบิด ความเสียหายจากระเบิดนิวเคลียร์ขึ้นอยู่กับระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางการระเบิด โดยบริเวณศูนย์กลางการระเบิดจะมีอุณหภูมิสูงถึง 300 ล้านองศาเซลเซียส ทุกอย่างที่อยู่บริเวณนี้จะถูกความร้อนเผาไหม้จนหมดจนกลายเป็นไอ หรืออาจถูกคลื่นกระแทกจนกลายเป็นฝุ่นผงแล้วถูกยกตัวสูงขึ้น กระจายตัวในวงกว้าง คนที่อยู่ห่างไกลออกก็จะได้รับอันตรายจากฝุ่นกัมมันตรังสีเหล่านี้

ปฏิกิริยาในระเบิดนิวเคลียร์เกิดจากปฏิกิริยาในนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) ธาตุกัมมันตรังสีถูกค้นพบโดยบังเอิญโดยเฮนรี แแบ็กเคอเรล นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส เนื่องจากเขาได้วางสารประกอบของยูเรเนียมทับบนฟิล์มถ่ายรูปซึ่งเก็บไว้ในลิ้นชัก เมื่อนำฟิล์มถ่ายรูปไปล้างปรากฏว่าพบรอยดำเกิดขึ้น เขาได้ทำการทดลองซ้ำแต่ใช้สารประกอบของยูเรเนียมชนิดอื่น ๆ ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน แแบ็กเคอเรลจึงสรุปว่าธาตุยูเรเนียมสามารถแผ่รังสีออกมาได้



ภาพที่ 1 Antoine Henry Becquerel

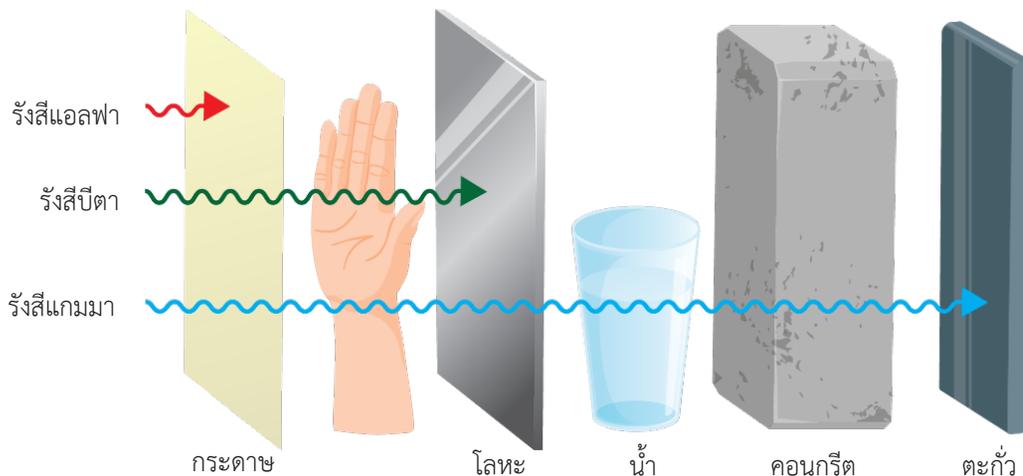
ธาตุกัมมันตรังสีคืออะไร

ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่แผ่รังสีออกจากนิวเคลียสเพราะนิวเคลียสไม่อยู่ตัวหรือไม่เสถียร เนื่องจากนิวเคลียสมีพลังงานสูง นิวเคลียสจึงปลดปล่อยพลังงานออกมาในลักษณะรังสีต่าง ๆ และอนุภาคที่มีความเร็วสูง เพื่อให้นิวเคลียสเสถียร ธาตุกัมมันตรังสี เช่น ยูเรเนียม พลูโตเนียม เรเดียม ทอเรียม โพโลเนียม เรดอน เอสทาทีน ไอโอดีน-131 โคบอล-60 แบเรียม-137 ธาตุกัมมันตรังสีจะแผ่รังสีออกมาอย่างต่อเนื่องและเปลี่ยนเป็นอะตอมของธาตุชนิดอื่น ปรากฏการณ์การแผ่รังสีอย่างต่อเนื่องนี้เรียกว่า **กัมมันตภาพรังสี (radioactivity)** ซึ่งรังสีที่แผ่ออกมาได้แก่ รังสีแกมมา รังสีบีตา และรังสีแอลฟา



ภาพที่ 2 แร่ยูเรเนียม-238

รังสีสามารถเคลื่อนที่ทะลุผ่านวัตถุที่มาขวางการเคลื่อนที่ของรังสีได้ รังสีแต่ละชนิดมีอำนาจทะลุทะลวงแตกต่างกัน รังสีแอลฟามีอำนาจทะลุทะลวงน้อยมาก สามารถเคลื่อนที่ผ่านอากาศได้ระยะทางเพียง 3-5 เซนติเมตรเท่านั้น ไม่สามารถทะลุผ่านกระดาษบาง ๆ ได้ รังสีบีตาสามารถเคลื่อนที่ผ่านไปในอากาศได้ระยะทางประมาณ 1-3 เมตร มีอำนาจทะลุสูงกว่ารังสีแอลฟาแต่น้อยกว่ารังสีแกมมา รังสีบีตาสามารถทะลุทะลวงผ่านกระดาษบางๆและผิวหนังของมนุษย์ได้ รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุดในรังสีทั้งสามชนิดสามารถทะลุผ่านร่างกายมนุษย์ ผ่านแผ่นไม้ แผ่นตะกั่วหนา 8 มิลลิเมตรได้



ภาพที่ 3 อำนาจทะลุทะลวงของรังสีแต่ละชนิด

เฉลยใบงานที่ 1 ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์และโทษอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สืบค้นได้ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสี

ผลการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับผลการสืบค้นของนักเรียน

2. รูปแบบการนำเสนอผลการสืบค้น

ผลการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับผลการวางแผนของนักเรียน

3. ข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ผลการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับผลการวางแผนของนักเรียน

4. รูปแบบการนำเสนอข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อ สิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า หากประเทศไทยจะสร้างโรงไฟฟ้าพลังงาน นิวเคลียร์

ผลการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับผลการวางแผนของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นำตัวอักษรที่อยู่หน้าคำที่อยู่ทางขวามาใส่ใน ที่อยู่หน้าข้อความที่เกี่ยวข้องกัน

ง	1. พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี	ก. ยูเรเนียม-238
จ	2. รังสีที่มีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด	ข. รังสีแอลฟา
ค	3. ธาตุที่มีนิวเคลียสที่ไม่เสถียรจึงแผ่รังสี	ค. ธาตุกัมมันตรังสี
ก	4. ใช้เป็นแหล่งผลิตพลังงานความร้อนเพื่อผลิตไฟฟ้า	ง. รังสี จ. รังสีแกมมา ฉ. รังสีบีตา

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ การใช้ธาตุกัมมันตรังสีก่อให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมมากมาย แต่การใช้ธาตุกัมมันตรังสีก็อาจก่อให้เกิดผลเสียมากมายเช่นกัน ดังนั้นการใช้ธาตุกัมมันตรังสีจะต้องใช้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า

ใบความรู้ที่ 2 ข้อดีข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

มนุษย์มีการนำธาตุกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ ธรณีวิทยา อุตสาหกรรม การถนอมอาหาร และพลังงาน โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการใช้ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี โดยการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี เช่น ธาตุยูเรเนียม-238 ไปทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำที่มีแรงดันสูง แล้วหมุนเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าเพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า

ปัจจุบันพบว่าทั่วโลกมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ 451 โรง (สถิติถึงเดือนมิถุนายน 2561) โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุดถึง 99 โรงไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยยังไม่มี การตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่ได้มีการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ไว้ดังนี้

ข้อดีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

1. สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าการใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ถ่านหินในปริมาณที่เท่ากัน นอกจากนั้นยังขนส่งเชื้อเพลิงได้ง่าย
2. เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าที่มั่นคง ไม่สร้างปัญหาการขาดแคลนไฟฟ้าหรือโรงงานมีปัญหาในกระบวนการผลิต เพราะโรงไฟฟ้านิวเคลียร์สามารถเดินเครื่องได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายเดือนติดต่อกัน
3. เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยเพราะของเสียจากกระบวนการผลิตน้อยกว่าการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ และไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น แก๊สเรือนกระจก ฝนกรด
4. ช่วยประหยัดทรัพยากรพลังงานอื่น ๆ ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างไม่มาก และมีอายุการใช้งานนาน โดยโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์รุ่นหลัง ๆ สามารถใช้งานได้ยาวนานถึง 60 ปี

ข้อเสียของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

1. ใช้เงินลงทุนมากในการสร้างโรงไฟฟ้าเพราะต้องมีระบบที่ปลอดภัยและเข้มงวดเพื่อป้องกันการรั่วไหลของรังสีและการลักลอบนำธาตุกัมมันตรังสีไปเป็นอาวุธนิวเคลียร์
2. ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างนานอย่างน้อย 10 ปี จึงจะสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้งานได้
3. อาจมีการรั่วไหลของรังสีจากโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่า	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>ธาตุโลหะ อโลหะ กังโโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีที่ใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน การนำธาตุมาใช้อาจมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> วิเคราะห์และสรุปผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กังโโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี นำเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดกระทำและนำเสนอ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1-2</p> <p>ชี้แนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว โดยเขียนคำสำคัญต่าง ๆ เหล่านี้บนกระดาน <ul style="list-style-type: none"> สารบริสุทธิ์ ธาตุ สารประกอบ อะตอม โปรตอน อิเล็กตรอน นิวตรอน นิวเคลียส ธาตุกัมมันตรังสี โลหะ อโลหะ กังโโลหะ และให้นักเรียนนำคำเหล่านี้มาเขียนบรรยาย ภาพ หรือเขียนเป็นผังมโนทัศน์ตามความเข้าใจของตนเอง <ol style="list-style-type: none"> ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานของตนเอง หากผลงานของนักเรียนยังไม่ถูกต้อง ครูอภิปรายเพื่อแก้ไขความเข้าใจคลาดเคลื่อน โดยใช้คำถาม ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ธาตุและสารประกอบต่างกันอย่างไร 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่าทำได้อย่างไร ใบงานที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่าทำได้อย่างไร <p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> การเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับสารบริสุทธิ์ การบันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่อวิเคราะห์ และสรุปผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กังโโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่า <p>การวัดและประเมินผล</p> <p>ด้านความรู้ โดยประเมินจาก</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความใจกว้าง คิดพิจารณาผลอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ ประเมินแนวคิดอื่น ๆ ที่ผู้อื่นเสนอแนะหรือแนะนำ 2. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ตามที่สงสัย 3. ความมุ่งมั่นอดทน ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้หลักฐาน นำไปสู่การอธิบายหรือลงข้อสรุป <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร การนำเสนอเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ กังโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่า 2. การคิดขั้นสูง มีการคิดแก้ปัญหา โดยเลือกวิธีการมาใช้แก้ปัญหาที่ผ่านการสังเคราะห์ที่เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> • โครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยอนุภาคอะไรบ้าง • ธาตุสามารถจำแนกออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง เมื่อใช้สมบัติทางกายภาพบางประการเป็นเกณฑ์ในการจำแนก <p>เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้ สารบริสุทธิ์สามารถแบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ส่วนสารประกอบมีธาตุองค์ประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบ ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดเรียกว่าอะตอม อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน ซึ่งโปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัว</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอภิปรายระหว่างการทำกิจกรรมต่าง ๆ และการตอบคำถามในใบงานเพื่ออธิบายผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กังโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่า <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยายลักษณะของข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กังโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่าจำกัดกระทำและนำเสนอในรูปแบบของชิ้นงาน หรือภาพวาด <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการอภิปรายในห้องเรียนและในกลุ่มว่า ยินดีรับฟัง และประเมินแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้อื่น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>3. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีการประเมินสถานการณ์และประเด็นสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างมีวิจารณญาณ</p>	<p>เสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า</p> <p>2. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p>3. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร โดยแลกเปลี่ยนและนำเสนอการใช้ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ กังโกละ และธาตุกัมมันตรังสี และแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่าให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจนโดยใช้เทคนิค สื่อและเทคโนโลยีในการสื่อสาร 2. การคิดขั้นสูง มีการคิดแก้ปัญหา โดยสังเกตการอภิปรายและการบันทึกผลการทำกิจกรรมที่
<p>นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติทางกายภาพของธาตุเพื่อจำแนกธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ</p> <p>ธาตุบางชนิดเป็นธาตุกัมมันตรังสี</p> <p>3. ครูให้นักเรียนเก็บผังมโนทัศน์ที่เขียนไว้เพื่อกลับมาเพิ่มเติมข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของธาตุหลังจากที่ทำกิจกรรมที่ 1 จบแล้ว</p> <p>ข้อเสนอ</p> <p>4. ครูชวนนักเรียนอภิปรายเพื่อเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ธาตุจำแนกได้อย่างไรบ้าง ใช้สมบัติใดบ้าง <p>เป็นเกณฑ์ในการจำแนก (ธาตุสามารถจำแนกได้เป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้สมบัติทางกายภาพเป็นเกณฑ์ได้แก่ ความมันวาว การนำไฟฟ้าและนำความร้อน จุดเดือดและจุดหลอมเหลว ความเหนียว</p>	<p>เสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า</p> <p>2. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p>3. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความมุ่งมั่นในการทำงานระหว่างทำกิจกรรม</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร โดยแลกเปลี่ยนและนำเสนอการใช้ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ กังโกละ และธาตุกัมมันตรังสี และแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ้มค่าให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจนโดยใช้เทคนิค สื่อและเทคโนโลยีในการสื่อสาร 2. การคิดขั้นสูง มีการคิดแก้ปัญหา โดยสังเกตการอภิปรายและการบันทึกผลการทำกิจกรรมที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่า
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
	<p>สะท้อนถึงการสังเคราะห์วิธีการเลือกวิธีการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่าที่เหมาะสม</p> <p>3. การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง โดยสังเกตการอภิปรายและการบันทึกผลการทำกิจกรรมที่สะท้อนถึง การหาแนวทางในการนำธาตุโพแทสเซียมมาใช้อย่างปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างมีวิจารณญาณ</p>
	<p>นอกจากนี้สามารถจำแนกธาตุกัมมันตรังสีโดยใช้สมบัติการแผ่รังสีเป็นเกณฑ์)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ธาตุแต่ละกลุ่มมีสมบัติอย่างไร พร้อมยกตัวอย่างธาตุในแต่ละกลุ่ม (ธาตุโลหะมีพื้นผิวมันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง ไม่เปราะแตกหักง่าย เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี ธาตุโลหะมีพื้นผิวมันวาว ไม่มันวาว นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ไม่ดี จุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ เปราะ ไม่เหนียว เช่น โบรอน กำมะถัน คาร์บอน ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบางอย่างเหมือนโลหะและสมบัติบางอย่างเหมือนอโลหะ นำไฟฟ้าได้ดีกว่าอโลหะ แต่ไม่ดีเท่าโลหะ เช่น พลวง โบรอน ซิลิคอน ส่วนธาตุกัมมันตรังสีแผ่รังสีได้ เช่น ยูเรเนียม เรดอน โพโลเนียม)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ธาตุแต่ละกลุ่มมีประโยชน์อย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 5. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าได้อย่างไร โดยครูให้นักเรียนแต่งกลุ่มสำรวจธาตุรอบตัวของนักเรียนและเลือกธาตุที่สนใจมา 1 ชนิด โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกธาตุที่ไม่ซ้ำกัน และให้ช่วยอย่างธาตุที่ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี 6. นักเรียนนำผลจากการสืบค้นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุนำเสนอ จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • ธาตุที่เลือกมา สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามผลการสืบค้น)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่า สารวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่า ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมายแตกต่างกัน</p> <p>8. ครูชวนนักเรียนอภิปรายเพื่อเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่าทำได้อย่างไร โดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • การนำธาตุเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดโทษต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตหรือไม่อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 	<p>9. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2 และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่าทำได้อย่างไร</p> <p>10. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปราย วิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบจากการทำเหมืองแร่โพแทชเพื่อนำธาตุโพแทสเซียมไปใช้ในการผลิตปุ๋ยเคมีและเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</p> <p>เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
<p>และคุ้มค่า โดยนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น ทำชิ้นงาน วาดภาพ โปสเตอร์ หรือวีดิทัศน์สั้น ๆ</p> <p>11. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ประโยชน์จากการทำเหมืองแร่โพแทชมีอะไรบ้าง (ลดการนำเข้าปุ๋ยโพแทชจากต่างประเทศ ราคาปุ๋ยโพแทชในประเทศไทยช่วยลดต้นทุนในการทำการเกษตรของเกษตรกร) • ผลกระทบของการทำเหมืองแร่โพแทชต่อสิ่งแวดล้อม มีอะไรบ้าง (ทำให้เกิดปัญหาอากาศเสีย ดินเสียน้ำเสีย มีผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานในเหมือง และคนที่อาศัยอยู่รอบ ๆ เป็นโรคระบบทางเดินหายใจ) • แนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า มีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามผลการ 		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่า รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>อภิปราย เช่น ปฏิบัติตามมาตรการด้าน สิ่งแวดล้อม การจัดการด้านการใช้ น้ำ และ ทรัพยากรอื่น ๆ การใช้แร่อย่างมี ประสิทธิภาพคือใช้ได้มากที่สุด เหลือทิ้ง น้อยที่สุด และใช้ได้นานที่สุด)</p> <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ที่จะมีการสร้าง เหมืองแร่โพแทช (นักเรียนตอบตามความ เข้าใจ เช่น เห็นด้วยเพราะจะช่วยลด ค่าใช้จ่ายในการนำเข้าแร่ ไม่เห็นด้วย เพราะ ก่อให้เกิดมลพิษ <p style="text-align: center;">ขั้นสรุป</p> <p>12. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปว่า ธาตุ ต่าง ๆ มีการนำมาใช้ประโยชน์มากมายใน หลากหลายด้าน และการนำธาตุออกมาใช้จาก ก่อให้เกิดโทษได้เช่นกัน จึงควรมีแนวทางการใช้ ธาตุอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่ง</p>	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารบริสุทธิ์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6		เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรื่อง การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุณค่า	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	<p>มีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคมความปลอดภัยและ</p> <p>ความคุ้มค่า</p> <p>13. นักเรียนเพิ่มข้อมูลจากการทำกิจกรรมที่ 1 และ 2 ลงในผลงานของตนเอง</p> <p>14. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำชิ้นงาน วาดภาพ หรือ</p> <p>โปสเตอร์ ไปติดหรือจัดแสดงในสถานที่ต่าง ๆ</p>		

ใบกิจกรรมที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าได้อย่างไร

จุดประสงค์

1. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอการใช้ประโยชน์ของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม สังคม ความปลอดภัยและความคุ้มค่า

วัสดุอุปกรณ์

-

วิธีดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. เลือกธาตุที่สนใจ 1 ชนิด และระบุว่าธาตุนั้นเป็นธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี
2. สืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุที่เลือก
3. นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่น่าสนใจ

ตอนที่ 2

1. อ่านบทความเรื่อง เหมือนแร่โพแทช
2. ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบจากการทำเหมืองแร่โพแทชเพื่อนำธาตุโพแทสเซียมไปใช้ในการผลิตปุ๋ยเคมี และเสนอแนะแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า
3. นำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ

การทำเหมืองแร่โพแทช

แร่โพแทช มีชื่อทางเคมีว่าโพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นผลผลิตหลักจากการทำเหมืองแร่โพแทช ประโยชน์สำคัญที่สุดของแร่โพแทช คือ การนำไปสกัดให้ได้เป็นโพแทสเซียมเพื่อนำไปผลิตเป็นปุ๋ยเคมีที่มีธาตุโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบสำคัญ ซึ่งธาตุโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารสำคัญสำหรับพืชผลทางการเกษตร เนื่องด้วยประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการส่งออกผลิตผลทางเกษตรกรรม ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยในกิจกรรมทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก และปัจจุบันประเทศไทยยังต้องนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ จึงมีการผลักดันให้มีการทำเหมืองแร่โพแทชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีศักยภาพแร่สูงมากในพื้นที่หลายจังหวัด

หากประเทศไทยสามารถพัฒนาอุตสาหกรรมเหมืองแร่โพแทชและขายปุ๋ยโพแทชได้ จะทำให้ประเทศไทยสามารถลดการนำเข้าปุ๋ยโพแทชจากต่างประเทศ และสามารถประหยัดเงินได้ประมาณ 8,600 ล้านบาทต่อปี อีกทั้งจะทำให้ราคาปุ๋ยโพแทชในประเทศถูกลง ซึ่งราคาปุ๋ยที่ถูกลงนี้จะช่วยลดต้นทุนในการทำเกษตรของเกษตรกรได้ แต่อย่างไรก็ตามการทำเหมืองแร่โพแทชก็จะส่งผลเสียในหลาย ๆ ด้าน เช่น

1. ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งก่อให้เกิดฝุ่นละออง ฝุ่นเกลือ และสารที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง และการทำงานของเครื่องจักร จะส่งผลให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ เกิดการระคายเคืองและทำลายเยื่อหุ้มปอด หากได้รับในปริมาณมากและเป็นเวลานานจะเกิดการสะสมทำให้เกิดพังผืดและทำให้การทำงานของปอดลดลง

2. ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียง จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการทำเหมืองแร่ เช่น การก่อสร้างอาคารประกอบต่าง ๆ การใช้เครื่องจักรกล การขุดเจาะอุโมงค์ขนส่งแร่ การลำเลียงแร่ และการแต่งแร่ อาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวน

3. ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ ฝุ่นเกลือที่เกิดจากกระบวนการแต่งแร่อาจจะแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาน้ำปนเปื้อนสารเคมีได้ นอกจากนี้ในการทำเหมืองแร่โพแทชยังมีความต้องการใช้น้ำปริมาณมาก ดังนั้น อาจก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำได้

4. ก่อให้เกิดปัญหาดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็ม จากกระบวนการแยกเกลือหินออกจากโพแทสเซียมเพื่อนำมาทำปุ๋ย ทำให้เกิดผลกระทบต่อชาวบ้านที่พึ่งพิงแหล่งน้ำธรรมชาติในการดำรงชีวิต และพื้นดินในการทำเกษตรกรรม

เฉลยใบงานที่ 1 การใช้ประโยชน์ของธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าทำได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สืบค้น และอภิปราย และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. ธาตุที่สนใจ คือ.....**ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรม**..... จัดเป็นธาตุ.....**ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรม**.....
2. ผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของธาตุที่เลือก



ตอนที่ 2

1. ผลการอภิปราย เสนอแนะแนวทางการใช้ธำตุอย่างปลอดภัยและความคุ้มค่า



คำถามท้ายกิจกรรม

1. ชาติได้มีการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

แนวคำตอบ ชาติโลหะใช้ในเครื่องจักร. เครื่องใช้ไฟฟ้า. ภาพยนตร์. ชาติโลหะเป็นองค์ประกอบของปุ๋ย. ชาติกึ่งโลหะใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. เป็นสารกึ่งตัวนำ. แนนเตอริอรัล. แผงเซลล์แสงอาทิตย์. แผ่นซีดี. ชาติกัมมันตรังสีใช้ในการแพทย์. การเกษตร. อุตสาหกรรม. เช่น. การรักษาโรคมะเร็ง. การฉายรังสีอาหาร. การตรวจสอบรอยร้าวในโลหะ

2. จากข้อมูลการทำเหมืองแร่โพแทช จะเสนอแนะแนวทางการใช้ชาติอย่างปลอดภัย คຸ້ມคຳได้ย່างไรบ່าง

แนวคำตอบ การทำเหมืองแร่จะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขให้ปฏิบัติตามระเบียบ. กฎหมายและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม. จัดการด้านการใช้น้ำ. และทรัพยากรอื่น ๆ. อย่างเคร่งครัด. และต้องมีการใช้ชาติให้คຸ້ມคຳ. เช่น. การนำชาติกลับมาใช้ใหม่

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ชาติโลหะ. อโลหะ. กึ่งโลหะ. และชาติกัมมันตรังสีมีการนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย. แตกต่างกััน. และชาติบางชนิดอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม. ดังนั้นการนำชาติมาใช้จะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต. สิ่งแวดล้อม. สังคม. ความปลอดภัยและความคຸ້ມคຳ

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

ใช้ข้อมูลในตาราง ตอบคำถาม ข้อ 1-2

ชื่อสาร	ชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบ	สูตรเคมี
กรดน้ำส้ม	คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน	CH_3COOH
โอโซน	ออกซิเจน	O_3
แก๊สคลอรีน	คลอรีน	Cl_2
แก๊สฮีเลียม	ฮีเลียม	He
แมกนีเซียมคลอไรด์	แมกนีเซียม คลอรีน	MgCl_2
เงิน	เงิน	Ag
ปูนขาว หรือ แคลเซียมออกไซด์	แคลเซียม ออกซิเจน	CaO

1. ข้อใดเป็นสารประกอบทั้งหมด

- ก. กรดน้ำส้ม โอโซน
- ข. ฮีเลียม เงิน
- ค. แก๊สคลอรีน แมกนีเซียมคลอไรด์
- ง. กรดน้ำส้ม ปูนขาว

คำอธิบาย ทั้งกรดน้ำส้มและปูนขาวมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบมากกว่า 1 ธาตุ

2. ข้อใดเป็นธาตุทั้งหมด

- ก. กรดน้ำส้ม โอโซน
- ข. ฮีเลียม เงิน
- ค. แก๊สคลอรีน แมกนีเซียมคลอไรด์
- ง. กรดน้ำส้ม ปูนขาว

คำอธิบาย ทั้งฮีเลียม และเงิน มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบเพียงธาตุเดียว

3. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของธาตุโลหะ

- ก. เปราะ
- ข. ดึงเป็นเส้นได้
- ค. นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี
- ง. มีความมันวาว

คำอธิบาย ธาตุโลหะ เหนียวดึงเป็นเส้นได้ นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี มีความมันวาว

4. พิจารณาสสมบัติของธาตุ A B C และ D (เป็นสัญลักษณ์สมมติ)

ธาตุ	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การนำไฟฟ้า	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความเหนียว
A	-35	-5	ไม่นำไฟฟ้า	ไม่ได้วัด	ไม่ได้ทดสอบ
B	64	839	นำไฟฟ้า	0.82	เหนียว
C	1535	2750	ไม่ได้ทดสอบ	7.9	ไม่ได้ทดสอบ
D	-38	357	นำไฟฟ้า	13.6	ไม่ได้ทดสอบ

ธาตุใดจัดเป็นธาตุโลหะ

ก. A เท่านั้น

ข. C เท่านั้น

ค. B และ C

ง. B C และ D

คำอธิบาย ธาตุโลหะ มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง เหนียวดึงเป็นเส้นได้ นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี มีความมันวาว ธาตุ B เหนียวและนำไฟฟ้าจึงเป็นโลหะ C มีจุดหลอมเหลวและความหนาแน่นสูงจึงเป็นโลหะ D นำไฟฟ้าและมีความหนาแน่นสูงจึงเป็นโลหะ

5. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้ เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี
- โบรมีนมีสมบัตินำความร้อนและนำไฟฟ้าไม่ดี มีสถานะของเหลว จัดเป็นธาตุโลหะ
- ธาตุต่างกันรวมตัวกันเป็นสารประกอบทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติเหมือนเดิม
- คาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน เป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกโดยวิธีทางเคมีได้อีก

ข้อความใดไม่ถูกต้อง

ก. a และ b

ข. b และ c

ค. c และ d

ง. a และ c

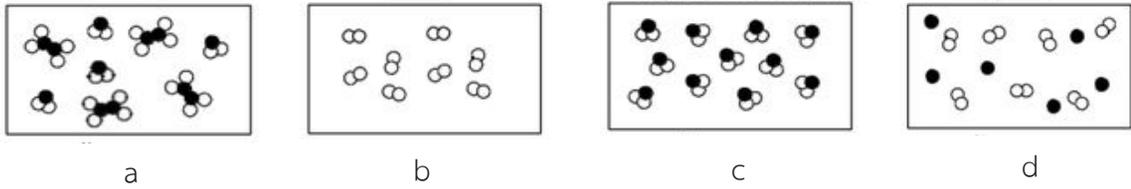
คำอธิบาย ธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้ เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี ข้อความ a จึงถูกต้อง

โบรมีนเป็นอโลหะ ข้อความ b จึงไม่ถูกต้อง

ธาตุต่างกันรวมตัวกันเป็นสารประกอบทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุเดิม ข้อความ c จึงไม่ถูกต้อง

คาร์บอน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน เป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกโดยวิธีทางเคมีได้อีก ข้อความ d จึงถูกต้อง

9. a b c และ d เป็นแบบจำลองของสารประเภทใด



ข้อ	a	b	c	d
ก.	สารบริสุทธิ์ประเภท สารประกอบ	สารบริสุทธิ์ ประเภทธาตุ	สารผสมระหว่าง สารประกอบกับ สารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภท ธาตุ
ข.	สารผสมระหว่าง สารประกอบกับ สารประกอบ	สารบริสุทธิ์ ประเภทธาตุ	สารบริสุทธิ์ประเภท สารประกอบ	สารผสมระหว่าง ธาตุกับธาตุ
ค.	สารผสมระหว่าง สารประกอบกับ สารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภท สารประกอบ	สารบริสุทธิ์ ประเภทธาตุ	สารผสมระหว่าง ธาตุกับสารประกอบ
ง.	สารบริสุทธิ์ประเภท สารประกอบ	สารบริสุทธิ์ประเภท สารประกอบ	สารบริสุทธิ์ ประเภทสารประกอบ	สารผสมระหว่าง ธาตุกับธาตุ

คำอธิบาย พิจารณาแบบจำลองอะตอม ดังนี้

และ เป็นสารประกอบเพราะแต่ละโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมต่างชนิดกัน

และ เป็นธาตุเพราะแต่ละโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว

ดังนั้น a จึงเป็นสารผสมระหว่างสารประกอบ 2 ชนิดผสมกัน

b จึงเป็นสารบริสุทธิ์ประเภทธาตุเพราะประกอบด้วยธาตุชนิดเดียว

c จึงเป็นสารบริสุทธิ์ประเภทสารประกอบเพราะประกอบด้วยสารประกอบชนิดเดียว

d จึงเป็นสารผสมระหว่างธาตุ 2 ชนิดผสมกัน

10. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการนำธาตุไปใช้

ก. ทองแดง เป็นโลหะที่ใช้ทำสายไฟฟ้า เพราะนำไฟฟ้าได้ดี

ข. ซิลิคอน เป็นโลหะที่ใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำ

ค. เหล็ก เป็นโลหะที่ใช้ทำเครื่องจักร เพราะรับน้ำหนักได้และคงทนต่อการสึกหรอ

ง. ไนโตรเจน เป็นอโลหะที่ใช้ในปุ๋ยเร่งผลผลิตทางการเกษตร เพราะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช

คำอธิบาย เพราะซิลิคอนเป็นธาตุกึ่งโลหะ ใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา	ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล	ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมณฑนา คังชะเกษม	ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พินะสา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวินทร์เกียรติ นนธ์พละ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทิศนา แคมมณี	ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า	ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรีนทร วิริยะสิรินันท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูวส์ กรุงเทพมหานคร
นางสาวรัตนา แสงบัวเพื่อน	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณิชา ชาญประเสริฐ	ผู้อำนวยการสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. นางสาวจันทร์ตรี เศรษฐาวิวัฒน์	ข้าราชการบำนาญ
๒. นางมาลัย บึงสว่าง	ข้าราชการบำนาญ
๓. นางสาววรรณภา ศรีวิไลสกุลวงศ์	ข้าราชการบำนาญ

๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดชา ศุภพิทยาภรณ์	อาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๕. นางชุตินา เตมียสถิต	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๖. นางสาววราภรณ์ ธีรสิริ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๗. นางสาวธนพรธณ ชาลี	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๘. นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๙. ดร.อรณิชฐ์ โชคชัย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐. ดร.กฤษลดา ชูสินคุณาวุฒิ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๑. ดร.นิพนธ์ จันเลน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๒. ดร.ศานิกานต์ เสนีวงศ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๓. นางวิมลมาศ ถนอมเกียรติ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๔. นางสาวรตพร หลิน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๕. นายศุภณัฐ คุ่มโหมด	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๖. ดร.วิลาณี สุชีวะบริพนธ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๗. ดร.ยศินทร์ กิติจันทร์โรภาส	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๘. นายอภิรัตน์ ฐิติมัน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๙. นางสาวเพียงรวี ทองนุ่น	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒๐. ดร.มิญช์ เมธีสุกุล	ครู โรงเรียนกำเนตวิทย์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
๒๑. นางจันทิมา สุขพัฒน์	ครู โรงเรียนวัดราชาธิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑
๒๒. นางสาวชล ธนานวงค์	ครู โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๒
๒๓. นางสาววรรณวีร์ เหมือนประยูร	ครู โรงเรียนเทพมงคลรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี
๒๔. นางนिरชรา สุขธิผล	ครู โรงเรียนศรีราชา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี
๒๕. นางบรรณารักษ์ ตัญจพัฒน์กุล	ครู โรงเรียนวาริชัยเชียงใหม่ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
๒๖. นายสุธิพงษ์ ใจแก้ว	ครู โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย
๒๗. นางรุ่งรตี เทพนม	ครู โรงเรียนบางสะพานวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๘. นายอดิศักดิ์ สุขวิสุทธิ	ครู โรงเรียนอรุณประดิษฐ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

- | | |
|------------------------------|--|
| ๒๙. นางสาวพัชรา ไชยจันทร์หอม | ครู โรงเรียนเลยพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย |
| ๓๐. นายกฤตเมธ ธีระสุนทรไท | ครู โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ |
| ๓๑. นางรัตนา ชิตชอบ | ครู โรงเรียนสุรินทรศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน |

คณะบรรณาธิการ

- | | |
|--|---|
| ๑. รองศาสตราจารย์วีระวรรณ สิทธิกรกุล | ข้าราชการบำนาญ |
| ๒. นางวิรัตน์ ขวัญเย็น | ข้าราชการบำนาญ |
| ๓. รองศาสตราจารย์กิตติวิทย์ มาแทน | อาจารย์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ๔. รองศาสตราจารย์ชาติรี ฝ่ายคำตา | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| ๕. รองศาสตราจารย์ทัศนิน วรรณเกตุศิริ | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุมพล คุณวาสี | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชวาล ใจซื่อกุล | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัจฉา ฉัตรภรณ์ | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์ธาริน โล่ห์ตระกูล | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชัย จุฑะโกสิทธิ์กานนท์ | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๑๑. ดร.สายรุ้ง ชาวสุภา | อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยา ดาสา | อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ สีเขียว | อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกภูมิ จันทร์ขันตี | อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| ๑๕. นาวาอากาศเอกฐากร เกิดแก้ว | ศูนย์ปฏิบัติการทางอากาศกองทัพอากาศ |
| ๑๖. นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนา | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๗. นางสาวดวงกมล เหมะรัต | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๘. นางนันทิยา บุญเคลือบ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| ๑๙. นางสาวบุศราศิริ ธนะ | นักวิชาการอิสระ |

ผู้รับผิดชอบโครงการ

- | | |
|-------------------------|--|
| นางผาณิต ทวีศักดิ์ | รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |
| นางสาวพรทิพย์ ดินดี | ข้าราชการบำนาญ |
| นางสาวภัทรา ด่านวิวัฒน์ | นักวิชาการศึกษา |
| | สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา |

นางสาวอริฐาน คงช่วยสถิตย์

นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

นางสาวศินี เขียวเงิน

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

