



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาพื้นฐาน



วิทยาศาสตร์ กายภาพ 1 (เคมี) ม.5

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวอย่าง
หลักสูตรปรับปรุง '60



โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี) ม.5

เวลา 60 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ	แผนที่ 1 โครงสร้างอะตอม	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเหตุผลก่อนเรียน - สังเกตการอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม - ตรวจใบงานที่ 1.1 เรื่อง แบบจำลองอะตอม - ตรวจใบงานที่ 1.2 เรื่อง องค์ประกอบของอะตอม - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง องค์ประกอบของอะตอม - ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม - ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.1-1.3 เรื่อง โครงสร้างอะตอม 	6
	แผนที่ 2 ตารางธาตุ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบนำเสนอข้อมูลการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ - ตรวจใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตารางธาตุ - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ตารางธาตุ - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 1 เรื่อง ตารางธาตุ - ตรวจแบบฝึกหัดที่ 2.1-2.2 เรื่อง ตารางธาตุ 	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 สมบัติของธาตุและสารประกอบไอออนิก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์ - สังเกตการทำกิจกรรมปฏิบัติการระหว่างโลหะบางชนิดกับน้ำ - ตรวจสอบโน้ตค้น เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์ - ตรวจใบงานที่ 1.4 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์ - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 1 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์ - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 3.1 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์ - ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ปฏิบัติการระหว่างโลหะบางชนิดกับน้ำ 	4
2. พันธะเคมี	แผนที่ 1 การเกิดพันธะเคมี	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง พันธะเคมี - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 2 เรื่อง พันธะเคมี - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง พันธะเคมี 	2
	แผนที่ 2 พันธะโคเวเลนต์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์ - ตรวจสอบโน้ตค้น เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ 	5

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
				<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบการทำความเข้าใจจาก Unit Question 2 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ - ตรวจสอบฝึกหัดที่ 2.1-2.5 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ 	
	แผนที่ 3 พันธะไอออนิก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบการนำเสนอเกี่ยวกับกา เกิดพันธะไอออนิก - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง พันธะไอออนิก - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 2 เรื่อง พันธะไอออนิก - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 3.1-3.2 เรื่อง พันธะไอออนิก 	5
3. สารเคมีและผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน	แผนที่ 1 กรด เบส และเกลือ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - สังเกตการทำกิจกรรมสารละลายอิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง กรด เบส และเกลือ - สังเกตการอภิปราย เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์ - ตรวจสอบงานที่ 3.1 เรื่อง แรงและมวล - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 3 เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์ 	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 สารประกอบไฮโดรคาร์บอน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.1-1.3 เรื่อง กรด เบส และเกลือ - ตรวจแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง สารละลาย อิเล็กโทรไลต์และนอนอิเล็กโทรไลต์ - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน - สังเกตการอภิปราย เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน - ตรวจใบงานที่ 3.2 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน - ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 3 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน - ตรวจแบบฝึกหัดที่ 2.1-2.2 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน 	4
	แผนที่ 3 พอลิเมอร์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ - สังเกตการอภิปราย เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง พอลิเมอร์ - ตรวจใบงานที่ 3.3 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ - ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 3 เรื่อง พอลิเมอร์ 	10

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
4. ปฏิบัติการ	แผนที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 3.1-3.4 เรื่อง พลินีเมอร์ - ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบผลงานการนำเสนอเรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี - สังเกตการทำกิจกรรมการกิจกรรม - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบงานที่ 4.1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 3 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ 1.1-1.3 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ปฏิบัติการระหว่างโลหะแมกนีเซียม กับกรดไฮโดรคลอริก - ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ความเข้มข้นของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง พันธะเดี่ยวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่อุณหภูมิต่าง ๆ 	12

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 ปฏิกริยารีดอกซ์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ผลของสารบางชนิดต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี - ตรวจสอบผลการนำเสนอ เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์ - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์ - ตรวจใบงานที่ 4.2 เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์ - ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 3 เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์ - ตรวจสอบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์ 	2
	แผนที่ 3 ธาตุกัมมันตรังสี	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบผลการนำเสนอ เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี - ตรวจใบงานที่ 4.2 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 3 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี - ตรวจสอบฝึกหัดที่ 3.1-3.3 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี 	4



โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ

เวลา 12 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- ว 2.1 ม.5/1 ระบุว่าสารเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปอะตอม โมเลกุล หรือไอออนจากสูตรเคมี
- ว 2.1 ม.5/2 เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของโบร์กับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
- ว 2.1 ม.5/3 ระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอม และไอออนที่เกิดจากอะตอมเดียว
- ว 2.1 ม.5/4 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุการเป็นไอโซโทป
- ว 2.1 ม.5/5 ระบุหมู่และคาบของธาตุและระบุว่าธาตุเป็นโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ กลุ่มธาตุเรฟรีเซนทีฟ หรือกลุ่มธาตุแทรนซิชันจากรายการธาตุ
- ว 2.1 ม.5/6 เปรียบเทียบสมบัติการนำไฟฟ้า การให้และรับอิเล็กตรอนระหว่างธาตุในกลุ่มโลหะกับอโลหะ
- ว 2.1 ม.5/7 สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์และอันตรายที่เกิดจากธาตุเรฟรีเซนทีฟและธาตุแทรนซิชัน

2. สาระการเรียนรู้

2.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- 1) สารเคมีทุกชนิดสามารถระบุได้ว่าเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปของอะตอม โมเลกุล หรือไอออนได้ โดยพิจารณาจากสูตรเคมี
- 2) แบบจำลองอะตอมใช้อธิบายตำแหน่งของโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนในอะตอม โดยโปรตอนและนิวตรอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส ซึ่งในแบบจำลองอะตอมของโบร์ อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวง โดยแต่ละวงมีระยะห่างจากนิวเคลียสและมีพลังงานต่างกัน และอิเล็กตรอนวงนอกสุด เรียกว่า เวเลนซ์อิเล็กตรอน
- 3) แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก แสดงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสในลักษณะกลุ่มหมอก เนื่องจากอิเล็กตรอนมีขนาดเล็กและเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วตลอดเวลา จึงไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้
- 4) อะตอมของธาตุเป็นกลางทางไฟฟ้า มีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน การระบุชนิดของธาตุพิจารณาจากจำนวนโปรตอน
- 5) เมื่ออะตอมของธาตุมีการให้หรือรับอิเล็กตรอน ทำให้จำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน เกิดเป็นไอออน โดยไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนน้อยกว่าจำนวนโปรตอน เรียกว่า ไอออนบวก ส่วนไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าโปรตอน เรียกว่า ไอออนลบ
- 6) สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ธาตุ เลขอะตอมและเลขมวล โดยเลขอะตอมเป็นตัวเลขที่แสดงจำนวนโปรตอนในอะตอม เลขมวลเป็นตัวเลขที่แสดงผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนในอะตอม ธาตุชนิดเดียวกันแต่มีเลขมวลต่างกัน เรียกว่า ไอโซโทป

- 7) ธาตุจัดเป็นหมวดหมู่ได้อย่างเป็นระบบ โดยอาศัยตารางธาตุ ซึ่งในปัจจุบันจัดเรียงตามเลขอะตอมและความคล้ายคลึงของสมบัติ แบ่งออกเป็นหมู่ซึ่งเป็นแถวในแนวตั้ง และคาบซึ่งเป็นแถวในแนวนอน ทำให้ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ อยู่เป็นกลุ่มบริเวณใกล้ ๆ กัน และแบ่งธาตุออกเป็นกลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟและกลุ่มธาตุแทรนซิชัน
- 8) ธาตุในกลุ่มโลหะ จะนำไฟฟ้าได้ดี และมีแนวโน้มให้อิเล็กตรอน ส่วนธาตุในกลุ่มอโลหะ จะไม่นำไฟฟ้า และมีแนวโน้มรับอิเล็กตรอน โดยธาตุเรพรีเซนเททีฟในหมู่ IA-IIA และธาตุแทรนซิชันทุกธาตุ จัดเป็นธาตุในกลุ่มโลหะ ส่วนธาตุเรพรีเซนเททีฟในหมู่ IIIA-VIIA มีทั้งธาตุในกลุ่มโลหะและอโลหะ ส่วนธาตุเรพรีเซนเททีฟในหมู่ VIIIA จัดเป็นธาตุอโลหะทั้งหมด
- 9) ธาตุเรพรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หลากหลาย ซึ่งธาตุบางชนิดมีสมบัติที่เป็นอันตราย จึงต้องคำนึงถึงการป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัยในการใช้ประโยชน์

2.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

อะตอมไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงต้องศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองขึ้นมา ซึ่งนักวิทยาศาสตร์พยายามคิดสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นโดยอาศัยความรู้ ข้อมูล ที่ได้จากการศึกษา การทดลอง แล้วนำมาใช้สร้างแบบจำลอง เพื่อนำความรู้มาใช้อธิบายโครงสร้างของอะตอม และแต่แบบจำลองที่สร้างขึ้นมานั้น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามผลการทดลองที่ค้นพบใหม่ เช่น แบบจำลองอะตอมของดอลตัน เสนอว่า ธาตุประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่เรียกว่า อะตอม ซึ่งไม่สามารถแบ่งแยกได้

นักวิทยาศาสตร์ได้จัดธาตุต่าง ๆ ลงในตารางธาตุ โดยอาศัยการเรียงเลขอะตอมของธาตุ ทำให้สามารถแบ่งธาตุในตารางธาตุออกเป็น 18 หมู่ 7 คาบ ซึ่งแบ่งเป็นธาตุกลุ่มย่อย A หรือเรียกว่า ธาตุเรพรีเซนเททีฟ (representative element) ที่มีสมบัติเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และธาตุกลุ่มย่อย B หรือธาตุแทรนซิชัน (transition element) การจัดเรียงธาตุเป็นหมวดหมู่ทำให้ธาตุในหมู่เดียวกันมีสมบัติคล้ายกันและมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน และธาตุในคาบเดียวกันมีจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเท่ากัน การจัดตารางธาตุช่วยให้สามารถทราบตำแหน่งของธาตุได้

ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้อีก เมื่อใช้สมบัติของธาตุเป็นเกณฑ์ จะจัดหมวดหมู่ของธาตุได้ในรูปของตารางธาตุ ซึ่งสามารถแบ่งธาตุออกเป็นธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และธาตุกึ่งโลหะ ที่มีสมบัติแตกต่างกันออกไป

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้
1) ทักษะการวิเคราะห์	3. มุ่งมั่นในการทำงาน
2) ทักษะการสังเกต	
3) ทักษะการสื่อสาร	
4) ทักษะการทำงานร่วมกัน	
5) ทักษะการนำความรู้ไปใช้	
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	

5. ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

- ใบงานที่ 1.1 เรื่อง แบบจำลองอะตอม
- ใบงานที่ 1.2 เรื่อง องค์ประกอบของอะตอม
- ใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตารางธาตุ
- ใบงานที่ 1.4 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง องค์ประกอบของอะตอม
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง ตารางธาตุ
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์

6. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
6.1 การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง องค์ประกอบ ของอะตอม - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง ตารางธาตุ - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง สมบัติของธาตุ และการใช้ประโยชน์	แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.2 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม และตารางธาตุ	ตรวจแบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
6.3 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) โครงสร้างอะตอม	- ตรวจสอบใบงานที่ 1.1-1.2 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.1-1.2 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) ตารางธาตุ	- ตรวจสอบใบงานที่ 1.3 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.3 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3) สมบัติของธาตุและ การใช้ประโยชน์	- ตรวจสอบใบงานที่ 1.4 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.4 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
5) พฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6) พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.4 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม และตารางธาตุ	ตรวจแบบทดสอบ หลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

7. กิจกรรมการเรียนรู้

- **แผนที่ 1 : โครงสร้างอะตอม**

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 6 ชั่วโมง

- **แผนที่ 2 : ตารางธาตุ**

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 2 ชั่วโมง

- **แผนที่ 3 : สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์**

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 4 ชั่วโมง

(รวมเวลา 12 ชั่วโมง)

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี) ม.5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ
- 2) ใบงานที่ 1.1 เรื่อง แบบจำลองอะตอม
- 3) ใบงานที่ 1.2 เรื่อง องค์ประกอบของอะตอม
- 4) ใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตารางธาตุ
- 5) ใบงานที่ 1.4 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์
- 6) PowerPoint เรื่อง โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ

8.2 แหล่งการเรียนรู้

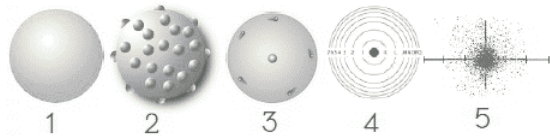
- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ธาตุในข้อใดมีประโยชน์ในการรักษาฟัน
 - ไอโอดีน
 - คลอรีน
 - สารหนู
 - ฟลูออรีน
 - ซีลีเนียม
- สัญลักษณ์ของธาตุที่มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับ 91 จำนวนนิวตรอนเท่ากับ 140 คือข้อใด
 - ${}^{91}\text{Pa}_{140}$
 - ${}^{140}\text{Pa}_{91}$
 - ${}^{231}\text{Pa}_{91}$
 - ${}^{91}\text{Pa}_{231}$
 - ${}^{231}\text{Pa}_{140}$
- แบบจำลองอะตอมของดอลตันและแบบจำลองอะตอมของทอมสันต่างกันอย่างไร
 - องค์ประกอบภายในอะตอม
 - ตำแหน่งของอนุภาคภายในอะตอม
 - ชนิดของอนุภาคภายในอะตอม
 - ขนาดของอนุภาคภายในอะตอม
 - ข้อ 1. และ 2. ถูก
- ข้อใดคือสัญลักษณ์ของธาตุโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ตามลำดับ
 - Na, Ca, Mg
 - Na, Mg, Ca
 - Li, Na, Cu
 - S, Ca, Mg
 - Mg, Li, Na
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของนีลส์ โบร์
 - อิเล็กตรอนไม่เคลื่อนที่ แต่อยู่เฉพาะที่
 - อิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่ 1 จะมีพลังงานมากที่สุด
 - อิเล็กตรอนเป็นลักษณะเป็นกลุ่มหมอก
 - อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส ในระดับพลังงานที่มีค่าเฉพาะตัว
 - อิเล็กตรอนที่อยู่ในระดับพลังงานใกล้นิวเคลียสที่สุด จะมีพลังงานสูงสุด
- อะตอมประกอบด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอนในจำนวนที่เท่า ๆ กัน คือแบบจำลองอะตอมของใคร
 - ดอลตัน
 - ทอมสัน
 - รัทเทอร์ฟอร์ด
 - โบร์
 - แบบกลุ่มหมอก
- ธาตุ A มีจำนวนอิเล็กตรอนและนิวตรอนเท่ากับ 13 และ 14 ตามลำดับ ธาตุ A มีเลขอะตอมและเลขมวลเท่าไร ตามลำดับ
 - 13, 14
 - 27, 13
 - 13, 27
 - 14, 27
 - 14, 13
- ${}^{12}\text{C}_6$ และ ${}^{24}\text{Mg}_{12}$ สองอะตอมนี้มีอะไรเหมือนกัน
 - จำนวนโปรตอน
 - จำนวนนิวตรอน
 - ผลรวมโปรตอนเท่ากับนิวตรอน
 - เลขอะตอม
 - โปรตอนเท่ากับนิวตรอน
- เลขอะตอม คืออะไร
 - จำนวนอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ
 - จำนวนโปรตอนในอะตอมของธาตุ
 - จำนวนนิวตรอนในอะตอมของธาตุ
 - จำนวนโปรตอนและนิวตรอนในอะตอมของธาตุ
 - ข้อ 1. และ 2. ถูก
- หมายเลข 5 เป็นแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านใด
 - ดอลตัน
 - ทอมสัน
 - รัทเทอร์ฟอร์ด
 - โบร์
 - แบบกลุ่มหมอก



เฉลย

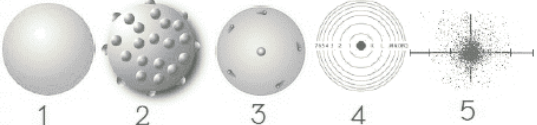
1. 4 2. 3 3. 1 4. 1 5. 4 6. 2 7. 3 8. 5 9. 5 10. 5

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือสัญลักษณ์ของธาตุโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ตามลำดับ
 1. Na, Ca, Mg
 2. Na, Mg, Ca
 3. Li, Na, Cu
 4. S, Ca, Mg
 5. Mg, Li, Na
2. หมายเลข 3 เป็นแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านใด



 1. ดอลตัน
 2. ทอมสัน
 3. รัทเทอร์ฟอร์ด
 4. โบร์
 5. แบบกลุ่มหมอก
3. เลขอะตอม คืออะไร
 1. จำนวนอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ
 2. จำนวนโปรตอนในอะตอมของธาตุ
 3. จำนวนนิวตรอนในอะตอมของธาตุ
 4. จำนวนโปรตอนและนิวตรอนในอะตอมของธาตุ
 5. ข้อ 1. และ 2. ถูก
4. $^{12}\text{C}_6$ และ $^{24}\text{Mg}_{12}$ สองอะตอมนี้มีอะไรเหมือนกัน
 1. จำนวนโปรตอน
 2. จำนวนนิวตรอน
 3. ผลรวมโปรตอนเท่ากับนิวตรอน
 4. เลขอะตอม
 5. โปรตอนเท่ากับนิวตรอน
5. ธาตุในข้อใดมีประโยชน์ในการใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และจุลินทรีย์ในน้ำดื่ม และน้ำในสระว่ายน้ำ
 1. ไอโอดีน
 2. คลอรีน
 3. สารหนู
 4. ฟลูออรีน
 5. ซีลีเนียม
6. แบบจำลองอะตอมของดอลตันและแบบจำลองอะตอมของทอมสันต่างกันอย่างไร
 1. องค์ประกอบภายในอะตอม
 2. ตำแหน่งของอนุภาคภายในอะตอม
 3. ชนิดของอนุภาคภายในอะตอม
 4. ขนาดอนุภาคภายในอะตอม
 5. ข้อ 1. และ 2. ถูก
7. ธาตุ P มีเลขอะตอม 15 มีนิวตรอน 16 จะมีเลขมวล โปรตอน และอิเล็กตรอนเท่าไร ตามลำดับ

1. 31, 15, 15	2. 31, 16, 15
3. 16, 15, 15	4. 15, 31, 16
5. 15, 31, 16	
8. สัญลักษณ์ของธาตุที่มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับ 91 จำนวนนิวตรอนเท่ากับ 140 คือข้อใด

1. $^{91}\text{Pa}_{140}$	2. $^{140}\text{Pa}_{91}$
3. $^{231}\text{Pa}_{91}$	4. $^{91}\text{Pa}_{231}$
5. $^{231}\text{Pa}_{140}$	
9. อะตอมประกอบด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอนในจำนวนที่เท่า ๆ กัน คือแบบจำลองอะตอมของใคร
 1. ดอลตัน
 2. ทอมสัน
 3. รัทเทอร์ฟอร์ด
 4. โบร์
 5. แบบกลุ่มหมอก
10. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของนีลส์ โบร์
 1. อิเล็กตรอนไม่เคลื่อนที่ แต่อยู่เฉพาะที่
 2. อิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่ 1 จะมีพลังงานมากที่สุด
 3. อิเล็กตรอนเป็นลักษณะเป็นกลุ่มหมอก
 4. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส ในระดับพลังงานที่มีค่าเฉพาะตัว
 5. อิเล็กตรอนที่อยู่ในระดับพลังงานใกล้นิวเคลียสที่สุด จะมีพลังงานสูงสุด

เฉลย

1. 1 2. 3 3. 5 4. 5 5. 2 6. 1 7. 1 8. 3 9. 2 10. 4

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) แผนฯ ที่ 1-3

แบบประเมินผลงานผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินผลงาน/ชิ้นงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์ประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจแต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินการปฏิบัติการ

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินการปฏิบัติการของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การปฏิบัติการทดลอง				
2	ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ				
3	การนำเสนอ				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการ

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การปฏิบัติการทดลอง	ทำการทดลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	ทำการทดลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง แต่อาจต้องได้รับคำแนะนำบ้าง	ต้องให้ความช่วยเหลือบ้างในการทำการทดลอง และการใช้อุปกรณ์	ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการทำการทดลอง และการใช้อุปกรณ์
2. ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลอง โดยไม่ต้องได้รับคำแนะนำ และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลอง แต่ต้องได้รับคำแนะนำบ้าง และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	ขาดความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลอง จึงทำการทดลองเสร็จไม่ทันเวลา	ทำการทดลองเสร็จไม่ทันเวลา และทำอุปกรณ์เสียหาย
3. การบันทึก สรุป และนำเสนอผลการทดลอง	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง รัดกุม นำเสนอผลการทดลองเป็นขั้นตอนชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่การนำเสนอผลการทดลองยังไม่เป็นขั้นตอน	ต้องให้คำแนะนำในการบันทึก สรุป และนำเสนอผลการทดลอง	ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการบันทึก สรุป และนำเสนอผลการทดลอง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10-12	ดีมาก
7-9	ดี
4-6	พอใช้
0-3	ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมีน้ำใจ			การมีส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม			รวม 15 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|--------------------------------------|-----|---|-------|
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ | ให้ | 3 | คะแนน |
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง | ให้ | 2 | คะแนน |
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ปกป้อง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่ได้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

โครงสร้างอะตอม

เวลา 6 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- ว 2.1 ม.5/1 ระบุว่าสารเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปอะตอม โมเลกุล หรือไอออนจากสูตรเคมี
- ม.5/2 เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของโบร์กับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
- ม.5/3 ระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอม และไอออนที่เกิดจากอะตอมเดียว
- ม.5/4 เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุการเป็นไอโซโทป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและเปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบกลุ่มหมอกได้ (K)
2. อธิบายว่าสารเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปอะตอม โมเลกุล หรือไอออนจากสูตรเคมีได้ (K)
3. อธิบายสมบัติของอนุภาคมูลฐาน เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ อธิบายความหมายไอโซโทปได้ (K)
4. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้อย่างถูกต้อง (P)
5. เห็นคุณประโยชน์ของการเรียนวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none">- สารเคมีทุกชนิดสามารถระบุได้ว่าเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปของอะตอม โมเลกุล หรือไอออนได้ โดยพิจารณาจากสูตรเคมี- แบบจำลองอะตอมใช้อธิบายตำแหน่งของโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนในอะตอม โดยโปรตอน และนิวตรอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอน เคลื่อนที่รอบนิวเคลียส ซึ่งในแบบจำลองอะตอมของโบร์ อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวง โดยแต่ละวงมีระยะห่างจากนิวเคลียสและมีพลังงานต่างกัน และอิเล็กตรอนวงนอกสุด เรียกว่าเวเลนซ์อิเล็กตรอน	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none"> - แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก แสดงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสในลักษณะกลุ่มหมอก เนื่องจากอิเล็กตรอนมีขนาดเล็กและเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วตลอดเวลา จึงไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้ - อะตอมของธาตุเป็นกลางทางไฟฟ้า มีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน การระบุชนิดของธาตุพิจารณาจากจำนวนโปรตอน - เมื่ออะตอมของธาตุมีการให้หรือรับอิเล็กตรอน ทำให้จำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน เกิดเป็นไอออน โดยไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนน้อยกว่าจำนวนโปรตอน เรียกว่า ไอออนบวก ส่วนไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าโปรตอน เรียกว่า ไอออนลบ - สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ธาตุ เลขอะตอมและเลขมวล โดยเลขอะตอมเป็นตัวเลขที่แสดงจำนวนโปรตอนในอะตอม เลขมวลเป็นตัวเลขที่แสดงผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนในอะตอม ธาตุชนิดเดียวกันแต่มีเลขมวลต่างกัน เรียกว่า ไอโซโทป 	

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

อะตอมเป็นอนุภาคขนาดเล็กที่เป็นองค์ประกอบของธาตุทุกชนิด มีลักษณะเป็นทรงกลม ซึ่งอะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน ธาตุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนเท่ากัน โดยธาตุชนิดเดียวกันจะมีจำนวนโปรตอนเท่ากัน

อะตอมไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงต้องศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองขึ้นมา ซึ่งนักวิทยาศาสตร์พยายามคิดสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นโดยอาศัยความรู้ ข้อมูล ที่ได้จากการศึกษา การทดลอง แล้วนำมาใช้สร้างแบบจำลองเพื่อนำความรู้มาใช้อธิบายโครงสร้างของอะตอม และแต่แบบจำลองที่สร้างขึ้นมานั้น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามผลการทดลองที่ค้นพบใหม่ เช่น แบบจำลองอะตอมของดอลตัน เสนอว่า ธาตุประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่เรียกว่า อะตอม ซึ่งไม่สามารถแบ่งแยกได้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการวิเคราะห์ 2) ทักษะการสังเกต 3) ทักษะการสื่อสาร 4) ทักษะการทำงานร่วมกัน 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- ครูดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที จากนั้นครูให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตอบคำถาม Understanding Check จำนวน 5 ข้อ จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี) ม.5 หน้า 2 เพื่อตรวจสอบความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียน
- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเปิดประเด็นและชักชวนนักเรียนให้ร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - อนุภาคของสารหมายถึงอะไร (โมเลกุล อะตอม และไอออน)
 - อนุภาคที่เล็กที่สุดของสารเรียกว่าอะไร (อะตอม)
 - อนุภาคที่เล็กที่สุดนี้มีส่วนประกอบแยกย่อยได้อีกหรือไม่ (แยกต่อไปอีกไม่ได้)
- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถาม เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างอะตอม
- จากนั้นครูถามนักเรียนต่อไปว่า อะตอมที่มีขนาดเล็กนี้ เราจะสามารถมองเห็นอะตอมด้วยตาเปล่าหรือไม่ (เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น)
- ครูอธิบายคำตอบจากคำถามเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจ โดยให้ความรู้จากความเชื่อของดีโมคริตุส นักปรัชญาชาวกรีก ซึ่งกล่าวไว้ว่า “สิ่งของต่าง ๆ ประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก และถ้าแบ่งอนุภาคให้มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนไม่สามารถแบ่งต่อไปได้อีก อนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด เรียกว่า อะตอม ซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้” จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเพิ่มเติม

6. ครูถามคำถาม BIG QUESTION จากหนังสือเรียนว่า ถ้านักเรียนค้นพบธาตุใหม่ จะจัดเรียงธาตุนี้อย่างไรในตารางธาตุได้อย่างไร (เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นโดยไม่เน้นถูกผิด)

(แนวตอบ : การจัดเรียงธาตุลงในตารางธาตุอยู่บนพื้นฐานของเลขอะตอม (จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส) การจัดเรียงอิเล็กตรอน และสมบัติทางเคมี)

7. ครูให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นกับคำถามที่ครูถาม ซึ่งนักเรียนจะได้คำตอบที่ถูกต้องจากการเรียนต่อไป และมอบหมายให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาความรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับอะตอม ที่ครูมอบหมายให้ไปเรียนรู้ล่วงหน้าให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มฟัง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน
2. ครูตรวจสอบความเข้าใจว่า นักเรียนมีความเข้าใจหรือไม่ โดยการถามคำถามเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม
 - นักวิทยาศาสตร์สร้างแบบจำลองอะตอมจากอะไร (จากการสังเกตและการทดลอง)
 - แบบจำลองแต่ละแบบมีความแตกต่างหรือไม่ เพราะอะไร (แตกต่างกัน เพราะความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ผลการทดลองแสดงแบบจำลองอะตอมมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น)
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนรู้ เรื่อง แบบจำลองอะตอม ว่า อะตอมเป็นสิ่งที่เล็กมาก ไม่สามารถศึกษาโครงสร้างได้ด้วยวิธีธรรมดาเหมือนการศึกษาโครงสร้างของวัตถุที่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า การศึกษาเพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับอะตอม อาจทำได้โดยการจำลองรูปร่างลักษณะของอะตอมว่าเป็นอย่างไร ซึ่งแบบจำลองที่ดีจะต้องอธิบายลักษณะและองค์ประกอบของอะตอมได้

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

4. ครูถามคำถาม Prior knowledge จากหนังสือเรียน หน้า 3 ว่า อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุคืออะไร เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมจากคาบเรียนที่ผ่านมา
- (แนวตอบ : อะตอม)
5. ครูให้นักเรียนศึกษาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 คน คือ ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด นีลส์ โบร์ และแบบกลุ่มหมอกจากในหนังสือเรียน หน้า 3-7 จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า โครงสร้างอะตอมของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคนมีลักษณะอย่างไร มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
6. ครูใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยให้นักเรียนจับคู่ในชั้นเรียน สืบค้นข้อมูลการพัฒนาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน ด้วยการสลับกันอภิปรายวิธีการสร้างแบบจำลองและผลสรุปที่ได้ของนักวิทยาศาสตร์จนครบทุกคน
7. ครูให้นักเรียนเขียนลำดับขั้นตอนแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน และวาดภาพโครงสร้างอะตอมที่นักวิทยาศาสตร์แต่ละคนได้สรุปไว้ลงในกระดาษ A4 โดยนำเสนอในรูปแบบตาราง ดังนี้

แบบจำลองอะตอม	ลักษณะแบบจำลองอะตอม	ภาพแสดงแบบจำลองอะตอม
ดอลตัน		
ทอมสัน		
รัทเทอร์ฟอร์ด		
นีลส์ โบรม์		
แบบกลุ่มหมอก		

8. ครูสุ่มนักเรียน 2-3 คู่ ออกมานำเสนอลักษณะของโครงสร้างอะตอมที่ร่วมกันสรุป

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นสอน

อธิบายความรู้ (Explain)

- ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน แบบจำลองอะตอมของทอมสัน และแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ดังนี้
 - แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน และรัทเทอร์ฟอร์ด มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร (อนุภาคภายในอะตอม โดยดอลตันบอกว่าอะตอมไม่สามารถแบ่งแยกได้ ทอมสันพบอนุภาค 2 ชนิด คือ โปรตอนและนิวตรอน ส่วนรัทเทอร์ฟอร์ดพบ 3 อนุภาค คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน)
 - อนุภาคมูลฐานของอะตอมประกอบด้วยอะไรบ้าง และนักวิทยาศาสตร์ท่านใดเป็นผู้ค้นพบ (อะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอน ค้นพบโดยทอมสัน โปรตอน ค้นพบโดยโกลด์สไตน์ และนิวตรอน ค้นพบโดยแชดวิก)
- ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของโบร์ และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก โดยที่ครูคอยอธิบายและเสริมข้อมูลที่ถูกต้องให้กับนักเรียน
 - เพราะเหตุใดรัทเทอร์ฟอร์ดจึงเสนอความคิดว่า ในอะตอมน่าจะมีอนุภาคชนิดอื่นนอกเหนือจากโปรตอนและอิเล็กตรอน (เพราะรัทเทอร์ฟอร์ดพบว่ามวลอะตอมของธาตุมักจะมีค่าเป็น 2 เท่าของมวลโปรตอนทั้งหมด ดังนั้นน่าจะมีอนุภาคอีกชนิดหนึ่งที่มีมวลใกล้เคียงกับโปรตอน แต่ไม่มีประจุไฟฟ้ารวมอยู่ในนิวเคลียส)
 - แบบจำลองอะตอมของโบร์ ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาคใด (อิเล็กตรอน โดยอิเล็กตรอนจะวิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียสเป็นชั้น ๆ ตามลำดับพลังงาน)
 - แบบจำลองอะตอมของโบร์มีข้อเสียอย่างไร จึงทำให้มีการพัฒนาแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกขึ้นมา (แบบจำลองอะตอมของโบร์ใช้อธิบายได้ดีเฉพาะอะตอมที่มีเพียงตัวเดียว ไม่สามารถอธิบายธาตุที่มีอิเล็กตรอนมากกว่า 1 ตัวได้)
- ครูชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องในการคิดแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน และให้นักเรียนช่วยกันร่วมอภิปรายถึงความบกพร่องว่าแตกต่างจากแบบจำลองอะตอมในปัจจุบันอย่างไร

ขั้นสรุป

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

- ครูให้นักเรียนดูและศึกษาเรื่อง แบบจำลองอะตอม จากสื่อ PowerPoint เรื่อง แบบจำลองอะตอม พร้อมกับที่ครูบรรยายสรุปตามไปกับสื่อการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ในสิ่งที่นักเรียนได้ศึกษามาแล้ว
- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับแนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองอะตอมอีกครั้ง

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง แบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจ และครูให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

ชั่วโมงที่ 5-6

ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ก่อนนำเข้าสู่บทเรียนเรื่อง องค์ประกอบของอะตอม
 - จากการศึกษาเรื่อง แบบจำลองอะตอม นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่าอะตอมประกอบด้วยอนุภาคใดบ้าง (โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน)
 - นักเรียนคิดว่าธาตุทุกชนิดจะมีจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน เท่ากันหรือไม่ (ธาตุแต่ละชนิดไม่จำเป็นต้องมีจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน เท่ากัน)
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม จากนั้นให้ผู้แทนนักเรียนของแต่ละกลุ่มออกมาจับสลากเลือกหัวข้อในการสืบค้นข้อมูลจากหนังสือเรียน หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ดังหัวข้อต่อไปนี้
 - สัญลักษณ์นิวเคลียร์
 - โมเลกุล
 - ไอออน
 - ไอโซโทป
3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาสรุปเกี่ยวกับหัวข้อที่จับสลากได้ในรูปแบบที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย (หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม)

อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการสืบค้น โดยครูถามคำถาม ดังนี้
 - สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ จะมีตัวเลขกำกับไว้ 2 ตัว ซึ่งตัวเลขนั้นหมายถึงสิ่งใด (ตัวเลขตัวล่าง คือ จำนวนโปรตอน ตัวเลขด้านบน คือ จำนวนโปรตอนรวมกับนิวตรอน)
 - โมเลกุลคืออะไร แตกต่างจากอะตอมอย่างไร (อะตอม คือ อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุที่ยังแสดงลักษณะและสมบัติของธาตุนั้น ๆ ส่วนโมเลกุล คือ อนุภาคที่เล็กที่สุดของสาร ที่สามารถอยู่ได้อิสระ ประกอบด้วยหนึ่งอะตอม หรือมากกว่าหนึ่งอะตอม)
 - ธาตุที่เป็นไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีจำเป็นต้องเป็นธาตุชนิดเดียวกันเสมอไปหรือไม่ (จำเป็น โดยอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะต้องมีจำนวนโปรตอนเท่ากัน ซึ่งธาตุที่เป็นไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีจะมีจำนวนโปรตอนหรือเลขอะตอมเท่ากัน แต่มีจำนวนนิวตรอนแตกต่างกัน ดังนั้น ธาตุที่เป็นไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีจึงเป็นธาตุชนิดเดียวกัน)
 - ธาตุที่ได้รับอิเล็กตรอนเพิ่มเข้ามาจะกลายเป็นไอออนชนิดใด และธาตุที่สูญเสียอิเล็กตรอนไปจะกลายเป็นไอออนชนิดใด (ไอออนลบ และไอออนบวก)

- ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามท้าทายการคิดขั้นสูง H.O.T.S. “ถ้านักเรียนนำธาตุ Z ไปผ่านกระบวนการหนึ่ง แล้วมีผลทำให้อะตอมของธาตุ Z เกิดการเปลี่ยนแปลง นักเรียนจะใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่าธาตุ Z เปลี่ยนไปเป็นธาตุใหม่หรือไม่”

(แนวตอบ : เมื่อจำนวนโปรตอนของธาตุเปลี่ยนไปจะทำให้ธาตุเปลี่ยนชนิดไป เนื่องจากจำนวนโปรตอนเป็นจำนวนที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละธาตุ)

- ครูให้นักเรียนกลับเข้าสู่กลุ่มเดิมแล้วให้ร่วมกันศึกษาการหาอนุภาคมูลฐานจากตัวอย่างที่ 1.1-1.6 ในหนังสือเรียน หน้า 9-14 เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ซึ่งครูให้นักเรียนทำตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ตัวอย่าง
 - ขั้นที่ 2 สิ่งที่โจทย์ต้องการถามหา และจะหาสิ่งที่โจทย์ต้องการ ต้องทำอย่างไร
 - ขั้นที่ 3 ดำเนินการ
 - ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบของโจทย์ตัวอย่าง
- ครูสุ่มนักเรียนให้ออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ตัวอย่างตามขั้นตอนในแต่ละขั้น โดยที่ครูคอยแนะนำและเสริมข้อมูลที่ถูกต้องให้นักเรียน

ขั้นสรุป

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

- ครูนำนักเรียนอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของอะตอม ดังนี้
 - การศึกษาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาใช้อธิบายลักษณะของอะตอม พบว่าอนุภาคมูลฐานของอะตอมประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนที่รวมกันในนิวเคลียส และอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสของอะตอม
 - จำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมในธาตุสามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ด้วยสัญลักษณ์นิวเคลียร์ คือ A_ZX โดย X แทนสัญลักษณ์ของธาตุ A แทนเลขมวล และ Z แทนเลขอะตอม ซึ่งเลขมวล คือ จำนวนรวมของโปรตอนและนิวตรอนในอะตอม และเลขอะตอม คือ จำนวนโปรตอนในอะตอม
- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหาเรื่อง องค์ประกอบของอะตอม ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น โดยที่ครูอาจจะใช้ PowerPoint เรื่อง องค์ประกอบของอะตอม ช่วยในการอธิบายเพิ่มเติม
- ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง อนุภาคมูลฐาน
- ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจาก Topic Question จากหนังสือเรียน หน้า 14
- ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง โครงสร้างอะตอม และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด Unit Question 1 จากหนังสือเรียน หน้า 34-35 ส่งเป็นการบ้านชั่วโมงถัดไป

ตรวจสอบผล (Evaluate)

- ครูตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ครูประเมินผล โดยการสังเกตการตอบคำถาม การร่วมกันทำผลงาน และจากการนำเสนอผลงาน
- ครูวัดและประเมินจากการทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง ธรรมชาติของฟิสิกส์
- ครูวัดและประเมินจากการทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง อนุภาคมูลฐาน
- ครูวัดและประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด Unit Question 1
- ครูวัดและประเมินผลจากผังมโนทัศน์ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากขั้นขยายความรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม และตารางธาตุ	ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
7.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) โครงสร้างอะตอม	- ตรวจใบงานที่ 1.1-1.2	- ใบงานที่ 1.1-1.2	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ
- 2) ใบงานที่ 1.1 เรื่อง แบบจำลองอะตอม
- 3) ใบงานที่ 1.2 เรื่อง องค์ประกอบของอะตอม
- 4) PowerPoint เรื่อง โครงสร้างอะตอม

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ใบงานที่ 1.1

เรื่อง แบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งเขียนคำอธิบายลักษณะและสิ่งที่พบในแต่ละแบบจำลองอะตอมให้เข้าใจพอสังเขป

ภาพแบบจำลองอะตอม	ลักษณะ	สิ่งที่พบในแบบจำลอง
ดอลตัน	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
ทอมสัน	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
รัทเทอร์ฟอร์ด	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ใบงานที่ 1.1


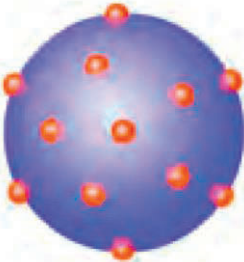

เรื่อง แบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งเขียนคำอธิบายลักษณะและสิ่งที่พบในแต่ละแบบจำลองอะตอมให้เข้าใจพอสังเขป

ภาพแบบจำลองอะตอม	ลักษณะ	สิ่งที่พบในแบบจำลอง
โบร์	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
แบบกลุ่มหมอก	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

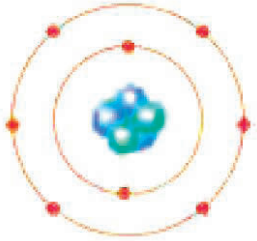
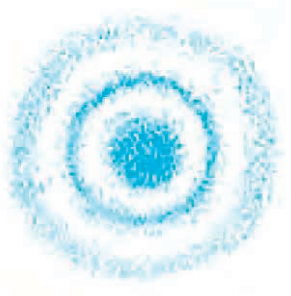
เรื่อง แบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งเขียนคำอธิบายลักษณะและสิ่งที่พบในแต่ละแบบจำลองอะตอมให้เข้าใจพอสังเขป

ภาพแบบจำลองอะตอม	ลักษณะ	สิ่งที่พบในแบบจำลอง
<p>ดอลตัน</p> 	<p>เป็นทรงกลมตัน มีขนาดเล็กที่สุด ไม่สามารถแบ่งแยกได้</p>	-
<p>ทอมสัน</p> 	<p>เป็นทรงกลม ประกอบด้วยโปรตอนซึ่ง มีประจุบวก และอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ กระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ</p>	โปรตอนและอิเล็กตรอน
<p>รัทเทอร์ฟอร์ด</p> 	<p>เป็นทรงกลม ประกอบด้วยนิวเคลียสที่มี ประจุบวกอยู่ตรงกลาง โดยมีอิเล็กตรอน ที่มีประจุลบวิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส</p>	นิวเคลียสซึ่งประกอบด้วย โปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง

เรื่อง แบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งเขียนคำอธิบายลักษณะและสิ่งที่พบในแต่ละแบบจำลองอะตอมให้เข้าใจพอสังเขป

ภาพแบบจำลองอะตอม	ลักษณะ	สิ่งที่พบในแบบจำลอง
<p>โบร์</p> 	<p>เป็นทรงกลม ประกอบด้วยนิวเคลียสอยู่ กลางอะตอม โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ โดยรอบอะตอมเป็นระดับชั้นพลังงาน</p>	<p>ระดับชั้นพลังงานของ อิเล็กตรอน</p>
<p>แบบกลุ่มหมอก</p> 	<p>เป็นทรงกลม ประกอบด้วยนิวเคลียสอยู่ กลางอะตอม และอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ รอบ ๆ นิวเคลียส โดยไม่มีทิศทางที่ แน่นอน</p>	<p>ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน และความเป็นไปได้ในการพบ อิเล็กตรอน</p>

ใบงานที่ 1.2

เรื่อง อนุภาคมูลฐาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐานและสัญลักษณ์นิวเคลียร์

1. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุที่กำหนดให้ จงระบุจำนวนอนุภาคมูลฐานของธาตุ

สัญลักษณ์นิวเคลียร์	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน
$^{12}_6\text{C}$	_____	_____	_____
^7_3Li	_____	_____	_____
$^{23}_{11}\text{Na}$	_____	_____	_____
$^{80}_{35}\text{Br}$	_____	_____	_____
$^{23}_{11}\text{Na}^+$	_____	_____	_____
$^{80}_{35}\text{Br}^-$	_____	_____	_____

2. จงเติมคำตอบลงในตารางให้สมบูรณ์

สัญลักษณ์ของธาตุ	เลขมวล	เลขอะตอม	จำนวนอนุภาคมูลฐานในอะตอม		
			โปรตอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน
^4_2He	_____	_____	_____	_____	_____
$^{39}_{19}\text{K}$	_____	_____	_____	_____	_____
$^{20}_{10}\text{Ne}$	_____	_____	_____	_____	_____
$^{31}_{15}\text{P}$	_____	_____	_____	_____	_____
$^{27}_{13}\text{Al}$	_____	_____	_____	_____	_____
$^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$	_____	_____	_____	_____	_____
$^{32}_{16}\text{S}^{2-}$	_____	_____	_____	_____	_____
$^{35}_{17}\text{Cl}^-$	_____	_____	_____	_____	_____

เรื่อง อนุภาคมูลฐาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐานและสัญลักษณ์นิวเคลียร์

1. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุที่กำหนดให้ จงระบุจำนวนอนุภาคมูลฐานของธาตุ

สัญลักษณ์นิวเคลียร์	จำนวนโปรตอน	จำนวนนิวตรอน	จำนวนอิเล็กตรอน
$^{12}_6\text{C}$	6	6	6
^7_3Li	3	4	3
$^{23}_{11}\text{Na}$	11	12	11
$^{80}_{35}\text{Br}$	35	45	35
$^{23}_{11}\text{Na}^+$	11	12	10
$^{80}_{35}\text{Br}^-$	35	45	36

2. จงเติมคำตอบลงในตารางให้สมบูรณ์

สัญลักษณ์ของธาตุ	เลขมวล	เลขอะตอม	จำนวนอนุภาคมูลฐานในอะตอม		
			โปรตอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน
^4_2He	4	2	2	2	2
$^{39}_{19}\text{K}$	39	19	19	20	19
$^{20}_{10}\text{Ne}$	20	10	10	10	10
$^{31}_{15}\text{P}$	31	15	15	16	15
$^{27}_{13}\text{Al}$	27	13	13	14	13
$^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$	27	13	13	14	19
$^{32}_{16}\text{S}^{2-}$	32	16	16	16	18
$^{35}_{17}\text{Cl}^-$	35	17	17	18	18

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้
.....
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
.....
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
.....
.....
- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์
.....
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))
.....
.....

- ปัญหา/อุปสรรค
.....
.....
- แนวทางการแก้ไข
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ตารางธาตุ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

ว 2.1 ม.5/5 ระบุหมู่และคาบของธาตุ และระบุว่าธาตุเป็นโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ กลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟ หรือกลุ่มธาตุแทรนซิชัน จากตารางธาตุ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายวิวัฒนาการของการจัดธาตุในตารางธาตุ และบอกแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของธาตุตามหมู่และตามคาบได้ (K)
- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับธาตุที่ค้นพบในปัจจุบัน และนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง (P)
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้ (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
- ธาตุจัดเป็นหมวดหมู่ได้อย่างเป็นระบบ โดยอาศัยตารางธาตุ ซึ่งในปัจจุบันจัดเรียงตามเลขอะตอมและความคล้ายคลึงของสมบัติ แบ่งออกเป็นหมู่ซึ่งเป็นแถวในแนวตั้ง และคาบซึ่งเป็นแถวในแนวนอน ทำให้ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ อยู่เป็นกลุ่มบริเวณใกล้ ๆ กัน และแบ่งธาตุออกเป็นกลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟและกลุ่มธาตุแทรนซิชัน	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา


4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

นักวิทยาศาสตร์ได้จัดธาตุต่าง ๆ ลงในตารางธาตุ โดยอาศัยการเรียงเลขอะตอมของธาตุ ทำให้สามารถแบ่งธาตุในตารางธาตุออกเป็น 18 หมู่ 7 คาบ ซึ่งแบ่งเป็นธาตุกลุ่มย่อย A หรือเรียกว่า ธาตุเรพรีเซนเททีฟ (representative element) ที่มีสมบัติเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และธาตุกลุ่มย่อย B หรือธาตุแทรนซิชัน (transition element) การจัดเรียงธาตุเป็นหมวดหมู่ทำให้ธาตุในหมู่เดียวกันมีสมบัติคล้ายกันและมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน และธาตุในคาบเดียวกันมีจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเท่ากัน การจัดตารางธาตุช่วยให้สามารถทราบตำแหน่งของธาตุได้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการวิเคราะห์ 2) ทักษะการสื่อสาร 3) ทักษะการทำงานร่วมกัน 4) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม และองค์ประกอบ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ของนักเรียน จากคาบเรียนที่ผ่านมา และนำไปสู่หัวข้อต่อไป
- ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับตารางธาตุ โดยครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - ตารางธาตุคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร
(ตารางธาตุ คือ ตารางที่นักวิทยาศาสตร์ได้รวบรวมธาตุต่าง ๆ ไว้เรียงตามเลขอะตอมเป็นหมวดหมู่เพื่อประโยชน์ในการศึกษาลักษณะและสมบัติของธาตุ)
 - นักวิทยาศาสตร์มีวิธีการอย่างไร เพื่อให้สามารถจัดจำธาตุต่าง ๆ ที่มีจำนวนมากได้
(รวบรวมธาตุให้เป็นระบบ จัดเป็นตารางธาตุ)
- ครูถามคำถาม Prior Knowledge “ธาตุจำแนกออกเป็นประเภทใดบ้าง” เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันคิด
(แนวตอบ : โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ)
- นักเรียนร่วมช่วยกันตอบคำถาม ครูอาจจะเลือกคำตอบที่ไม่ชัดเจน มาอภิปรายร่วมกัน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ตารางธาตุ

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- ครูเรีนนำเกี่ยวกับการจัดตารางธาตุลงในตารางธาตุ โดยการเล่าประวัติของโยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์ จอห์น นิวแลนด์ ดิมิทรี อิวาโนวิช เมนเดเลเอฟ และเฮนรี โมสลีย์ ให้นักเรียนฟังพอสังเขป จากนั้นถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

- ตารางธาตุของเมนเดเลเยฟ และโมสลีย์ แตกต่างกันอย่างไรร
(ตารางธาตุของเมนเดเลเยฟจะใช้มวลอะตอมเป็นเกณฑ์ในการจัดเรียงลำดับของธาตุ แต่ตารางธาตุของโมสลีย์ใช้เลขอะตอมเป็นเกณฑ์ในการจัดเรียงลำดับของธาตุ)
 - นักเรียนคิดว่าธาตุที่จัดอยู่ในหมู่เดียวกัน มีสิ่งใดที่เหมือนกัน
(สมบัติทางเคมี)
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มช่วยกันพิจารณตารางธาตุจากหนังสือเรียน หน้า 16-17 แล้วถามคำถามเพื่อให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูล ดังนี้
 - สีแต่ละสีในตารางธาตุ มีสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
 - การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ มีการจัดเรียงอย่างไร
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต หนังสืออ้างอิงต่าง ๆ ในห้องสมุด
 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ผลจากการสืบค้นข้อมูล
 5. ครูสุ่มนักเรียนจากกลุ่มต่างๆ เพื่อนำเสนอผลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุในปัจจุบัน
 6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การจัดเรียงธาตุในปัจจุบันจัดเรียงตามเลขอะตอม ซึ่งแบ่งธาตุออกเป็นหมู่ได้ 8 หมู่ และคาบได้ 7 คาบ โดยสรุปได้ว่า
 - ธาตุในหมู่เดียวกันจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน จัดเรียงไว้ในแนวตั้งจะมีสมบัติทั้งทางเคมีและกายภาพคล้ายคลึงกัน
 - ธาตุในคาบเดียวกันจะมีจำนวนระดับพลังงานเท่ากัน ซึ่งจะจัดเรียงธาตุตามแนวนอนและจะมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสมบัติต่าง ๆ ต่อเนื่องกันด้วย

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูอธิบายสรุปเกี่ยวกับเนื้อหา หรือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สอบถามในส่วนที่มีข้อสงสัย
2. ครูนำนักเรียนอภิปรายสรุปเกี่ยวกับพัฒนาการของตารางธาตุและตารางธาตุในปัจจุบัน โดยครูใช้คำถาม ดังนี้
 - ธาตุต่าง ๆ ใช้เกณฑ์อะไรในการจัดลงในตารางธาตุ
(การจัดเรียงอิเล็กตรอนตามกฎออกเตต)
 - นักเรียนคิดว่าตารางธาตุสามารถเปลี่ยนแปลงได้อีกหรือไม่
(สามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้ามีธาตุชนิดใหม่เพิ่มขึ้นหรือมีธาตุที่ไม่สามารถจัดเข้าในระบบตารางธาตุปัจจุบันได้ หรือมีผู้คิดค้นตารางธาตุแบบใหม่ที่มีความครอบคลุมมากกว่าเดิม ก็อาจจะทำให้ตารางธาตุเปลี่ยนแปลงได้)
3. ครูอธิบายเนื้อหาเพื่อทบทวนให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้นว่า นักวิทยาศาสตร์ได้จัดธาตุเป็นหมวดหมู่ บรรจุไว้ในตารางธาตุตามคุณสมบัติของธาตุที่คล้ายกัน โดยจัดเรียงตามลำดับของเลขอะตอมน้อยไปหาเลขอะตอมมาก จากซ้ายไปขวา ในตารางธาตุแบ่งเป็นแถวตามแนวตั้งและแนวนอน แถวตามแนวตั้ง เรียกว่า หมู่ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม A 8 หมู่ กลุ่ม B 8 หมู่ แถวตามแนวนอน เรียกว่า คาบ แบ่งเป็น 7 คาบ เส้นหน้าที่บ่งลักษณะคล้ายชั้นบันไดในตารางธาตุจะแบ่งธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะออกจากกัน กลุ่มธาตุที่อยู่ทางซ้ายของเส้นนี้จะเป็นโลหะ กลุ่มธาตุที่อยู่ทางขวาของเส้นหน้าที่จะเป็นอโลหะ ส่วนธาตุที่อยู่ติดกับเส้นหน้าที่ทั้ง 2 ข้าง จะเป็นกึ่งโลหะ

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยเกี่ยวกับธาตุที่ค้นพบใหม่ในปัจจุบันทั้ง 4 ธาตุ ตามรายละเอียดจากหนังสือเรียน หน้า 20
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหาเรื่อง ตารางธาตุ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตารางธาตุ แล้วมอบหมายให้นักเรียนตอบคำถามจาก Topic Question ลงในสมุด แล้วส่งเป็นการบ้านในชั่วโมงถัดไป
4. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง ตารางธาตุ และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 1 จากหนังสือเรียนหน้า 33-34 ส่งเป็นการบ้านชั่วโมงถัดไป

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ ที่ได้จากการสืบค้น
2. ครูประเมินผลโดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
3. ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตารางธาตุ
4. ครูตรวจสอบผลการตอบคำถามจาก Topic Question ในหนังสือเรียน
5. ครูวัดและประเมินผลจากการทำ Unit Question ในหนังสือเรียน

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่าง การจัดกิจกรรม 1) ตารางธาตุ	- ตรวจใบงานที่ 1.3	- ใบงานที่ 1.3	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอ ผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี) ม.5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ
- 2) ใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตารางธาตุ
- 3) PowerPoint เรื่อง ตารางธาตุ

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ใบงานที่ 1.3

เรื่อง ตารางธาตุ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งแก้ไขข้อความนั้นให้ถูกต้อง

- _____ 1. ปัจจุบันใช้เลขอะตอมและสมบัติทางเคมีเป็นเกณฑ์ในการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ
.....
.....
- _____ 2. การจัดเรียงธาตุในรูปแบบของตารางของเมนเดเลเยฟยึดหลักการจัดเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปหามาก
.....
.....
- _____ 3. ถ้าพิจารณาธาตุในตารางธาตุตามหมู่จากบนลงล่าง สมบัติของธาตุมีความสัมพันธ์กันตามจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เพิ่มขึ้น
.....
.....
- _____ 4. ธาตุในหมู่ 3A มีสมบัติความเป็นโลหะเพิ่มขึ้นตามเลขอะตอม
.....
.....
- _____ 5. ธาตุ Z มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ธาตุ Z จัดอยู่ในหมู่ 5A ของตารางธาตุ
.....
.....
- _____ 6. เฮนรี โมสลีย์ จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมที่เพิ่มขึ้นจากน้อยไปมาก และจัดธาตุที่มีสมบัติคล้ายคลึงกันให้อยู่ในหมู่เดียวกัน
.....
.....
- _____ 7. ธาตุหมู่เดียวกันจะมีระดับพลังงานเท่ากัน ส่วนธาตุคาบเดียวกันจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน
.....
.....
- _____ 8. ธาตุ A B C และ D มีเลขอะตอม 1 3 5 และ 7 ตามลำดับ ธาตุ D เป็นธาตุที่มีความเป็นโลหะมากที่สุด
.....
.....

เรื่อง ตารางธาตุ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง พร้อมทั้งแก้ไขข้อความนั้นให้ถูกต้อง

- ✓ 1. ปัจจุบันใช้เลขอะตอมและสมบัติทางเคมีเป็นเกณฑ์ในการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ
.....
- ✓ 2. การจัดเรียงธาตุในรูปแบบของตารางของเมนเดเลเยฟยึดหลักการจัดเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปหามาก
.....
- X 3. ถ้าพิจารณาธาตุในตารางธาตุตามหมู่จากบนลงล่าง สมบัติของธาตุมีความสัมพันธ์กันตามจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เพิ่มขึ้น
..... ถ้าพิจารณาธาตุในตารางธาตุตามหมู่จากบนลงล่าง สมบัติของธาตุมีความสัมพันธ์กันตามจำนวนระดับพลังงานที่เพิ่มขึ้น.....
- ✓ 4. ธาตุในหมู่ 3A มีสมบัติความเป็นโลหะเพิ่มขึ้นตามเลขอะตอม
.....
.....
- X 5. ธาตุ Z มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ธาตุ Z จัดอยู่ในหมู่ 5A ของตารางธาตุ
..... ธาตุ Z มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ธาตุ Z จัดอยู่ในหมู่ 8A ของตารางธาตุ.....
.....
- ✓ 6. เฮนรี โมสลีย์ จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมที่เพิ่มขึ้นจากน้อยไปมาก และจัดธาตุที่มีสมบัติคล้ายคลึงกันให้อยู่ในหมู่เดียวกัน
.....
- X 7. ธาตุหมู่เดียวกันจะมีระดับพลังงานเท่ากัน ส่วนธาตุคาบเดียวกันจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน
..... ธาตุหมู่เดียวกันจะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน ส่วนธาตุคาบเดียวกันจะมีระดับพลังงานเท่ากัน.....
.....
- X 8. ธาตุ A B C และ D มีเลขอะตอม 1 3 5 และ 7 ตามลำดับ ธาตุ D เป็นธาตุที่มีความเป็นโลหะมากที่สุด
..... ความเป็นโลหะของธาตุ ธาตุในหมู่เดียวกันความเป็นโลหะจะเพิ่มขึ้นจากบนลงมาล่าง ดังนั้น ธาตุ A เป็นธาตุที่มีความเป็นโลหะมาก.....

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้
.....
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
.....
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
.....
.....
- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์
.....
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))
.....
.....

- ปัญหา/อุปสรรค
.....
.....
- แนวทางการแก้ไข
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์

เวลา 4 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

ตัวชี้วัด

- ว 2.1 ม.5/6 เปรียบเทียบสมบัติการนำไฟฟ้า การให้และรับอิเล็กตรอนระหว่างธาตุในกลุ่มโลหะกับอโลหะ
- ม.5/7 สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์และอันตรายที่เกิดจากธาตุเรฟริเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับชนิดและสมบัติของธาตุได้ (K)
- อธิบายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากธาตุบางชนิดได้ (K)
- อธิบายความแตกต่างของการทำปฏิกิริยากับน้ำของธาตุหมู่ 1A 2A และ 3A ได้ (K)
- ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการทดสอบปฏิกิริยาของธาตุหมู่ 1A 2A และ 3A กับน้ำได้ (P)
- แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้ (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none">- ธาตุในกลุ่มโลหะ จะนำไฟฟ้าได้ดี และมีแนวโน้มให้อิเล็กตรอน ส่วนธาตุในกลุ่มอโลหะ จะไม่นำไฟฟ้า และมีแนวโน้มรับอิเล็กตรอน โดยธาตุเรฟริเซนเททีฟในหมู่ IA-IIA และธาตุแทรนซิชันทุกธาตุจัดเป็นธาตุในกลุ่มโลหะ ส่วนธาตุเรฟริเซนเททีฟในหมู่ IIIA-VIIA มีทั้งธาตุในกลุ่มโลหะและอโลหะส่วนธาตุเรฟริเซนเททีฟในหมู่ VIIIA จัดเป็นธาตุอโลหะทั้งหมด- ธาตุเรฟริเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หลากหลาย ซึ่งธาตุบางชนิดมีสมบัติที่เป็นอันตราย จึงต้องคำนึงถึงการป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัยในการใช้ประโยชน์	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้อีก เมื่อใช้สมบัติของธาตุเป็นเกณฑ์ จะจัดหมวดหมู่ของธาตุได้ในรูปของตารางธาตุ ซึ่งสามารถแบ่งธาตุออกเป็นธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และธาตุกึ่งโลหะ ที่มีสมบัติแตกต่างกันออกไป

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการสื่อสาร 3) ทักษะการทำงานร่วมกัน 4) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับตารางธาตุ และการจัดเรียงลำดับของธาตุ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ของนักเรียนจากคาบเรียนที่ผ่านมา และนำไปสู่หัวข้อต่อไป
2. ครูถามคำถาม Prior Knowledge “โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ มีสมบัติเด่นอย่างไร” เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันคิด

(แนวตอบ : 1. โลหะ เป็นกลุ่มธาตุที่มีสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้าได้ นำความร้อนที่ดี เหนียว มีจุดเดือดสูง ปกติเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง (ยกเว้นปรอท) เช่น แคลเซียม อะลูมิเนียม เหล็ก เป็นต้น

2. อโลหะ เป็นกลุ่มธาตุที่มีสมบัติไม่นำไฟฟ้า มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เปราะบาง และมีการแปรผันทางด้านคุณสมบัติทางกายภาพมากกว่าโลหะ เช่น ออกซิเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส เป็นต้น

3. กึ่งโลหะ เป็นกลุ่มธาตุที่มีสมบัติก้ำกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะ เช่น ธาตุซิลิคอน เจอร์เมเนียม มีสมบัติบางประการคล้ายโลหะ เช่น นำไฟฟ้าได้บ้างที่อุณหภูมิปกติ และนำไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น เป็นของแข็ง เป็นมันวาวสีเงิน จุดเดือดสูง แต่เปราะแตกง่าย คล้ายอโลหะ)

3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถาม เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แล้วให้ช่วยกันศึกษาชนิดและสมบัติของธาตุ จากหนังสือเรียน หน้า 20 โดยแบ่งกันคนละเรื่อง ดังนี้
 - คนที่ 1 ธาตุโลหะ
 - คนที่ 2 ธาตุอโลหะ
 - คนที่ 3 ธาตุกึ่งโลหะ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูล และทุกคนต้องทำความเข้าใจให้ตรงกัน แล้วให้สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มร่วมกันเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของธาตุทั้ง 3 กลุ่มนี้
3. ครูสุ่มตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อนำเสนอข้อมูลที่แต่ละกลุ่มได้ไปสืบค้นข้อมูลมา
4. ครูสอบถามข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม โดยครูตรวจสอบข้อมูลจากการนำเสนอเพื่อความถูกต้อง
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม)

อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะและอโลหะในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - สถานะ
 - ความมันวาว
 - การนำไฟฟ้าและความร้อน
 - ความเหนียว
 - ความหนาแน่น
 - จุดเดือดและจุดหลอมเหลว

ชั่วโมงที่ 2-3

อธิบายความรู้ (Explain)

2. ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะบางชนิดกับน้ำ โดยให้นักเรียนศึกษาวิธีการทำการทดลองในหนังสือเรียน หน้า 22-23 จากนั้นให้นักเรียนบันทึกสรุปขั้นตอนการทดลองในรูปของแผนภาพและออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม)
3. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนทำการทดลอง โดยครูถามคำถามก่อนทำกิจกรรม ด้วยคำถามต่อไปนี้
 - ปัญหาของการทดลองนี้ คืออะไร
 - สมบัติที่สำคัญของธาตุหมู่ 1A 2A และ 3A มีอะไรบ้าง
 - นักเรียนคิดว่าธาตุใด จะเกิดปฏิกิริยากับน้ำได้ดีที่สุด
4. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับข้อควรระวังก่อนทำกิจกรรมการทดลอง เช่น โลหะโซเดียมสามารถทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ เกิดแก๊สที่ติดไฟ และเกิดการไหม้เมื่อสัมผัส ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง
5. ครูให้นักเรียนลงมือทำการทดลองตามขั้นตอนและบันทึกผลการทดลอง

6. ครูให้ตัวแทนนักเรียนของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบผลการทดลองของแต่ละกลุ่มว่าเหมือนหรือแตกต่างกัน หากผลการทดลองแตกต่างกัน ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสาเหตุที่ทำให้ผลการทดลองแตกต่างกัน

ขั้นสรุป

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการทดลอง โดยครูใช้คำถามหลังทำการทดลอง ดังนี้
 - เปรียบเทียบความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาของธาตุแต่ละชนิด
 - เมื่อโลหะทำปฏิกิริยากับน้ำแล้ว สารละลายที่ได้มีฤทธิ์เป็นกรด กลาง หรือเบส
 - แก๊สที่เกิดขึ้นในการทดลอง คือแก๊สใด
- ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนเขียนผังมโนทัศน์สรุปสมบัติของธาตุหมู่ 1A 2A และ 3A ลงในกระดาษ A4 ส่งเป็นการบ้านในชั่วโมงถัดไป

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ศึกษาเรื่อง สมบัติของธาตุตามหมู่ จากหนังสือเรียน หน้า 24-28 หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยแบ่งกันคนละเรื่อง ดังนี้
 - สมบัติของธาตุหมู่ 1A
 - สมบัติของธาตุหมู่ 2A
 - สมบัติของธาตุหมู่ 7A
 - สมบัติของธาตุหมู่ 8A
 - สมบัติของธาตุแทรนซิชัน
- จากนั้นให้นักเรียนนำเรื่องที่ตนเองศึกษามาอธิบายให้เพื่อนภายในกลุ่มฟัง จนเกิดความเข้าใจที่ตรงกันภายในกลุ่ม
- ครูสุ่มตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของธาตุแต่ละกลุ่ม แล้วครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย โดยครูคอยอธิบายคำตอบจนนักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน

ขั้นสรุป

ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

- ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับสมบัติของธาตุหมู่ 4A 5A 6A และยกตัวอย่างธาตุที่ควรรู้จัก
- ครูถามคำถามเพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยนักเรียนคิดว่า สามารถนำข้อความรู้เกี่ยวกับสมบัติของธาตุในหมู่ต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง
- ครูสุ่มตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของธาตุแต่ละกลุ่ม แล้วครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย โดยครูคอยอธิบายคำตอบจนนักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน
- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหาเรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น โดยที่ครูอาจจะใช้ PowerPoint ช่วยในการอธิบายเพิ่มเติม
- ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจาก Topic Question จากหนังสือเรียน หน้า 29
- ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.4 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์

7. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์ และให้นักเรียนทำ Unit Question 1 ส่งเป็นการบ้านชั่วโมงถัดไป และทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเป็นการวัดความรู้หลังเรียน

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจแบบทดสอบหลังเรียน
2. ครูสังเกตการทำกิจกรรม ปฏิบัติการระหว่างโลหะบางชนิดกับน้ำ
3. ครูตรวจสอบผลจากใบงานที่ 1.4 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์
4. ครูตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question 1
5. ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ปฏิบัติการระหว่างโลหะบางชนิดกับน้ำ
6. ครูวัดและประเมินผลจากผังมโนทัศน์ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากชั้นขยายความรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม 1) สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์	- ตรวจใบงานที่ 1.4	- ใบงานที่ 1.4	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม และตารางธาตุ	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ประเมินตามสภาพจริง

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (เคมี) ม.5
- 2) ใบงานที่ 1.4 เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์
- 3) PowerPoint เรื่อง ตารางธาตุ

8.2 แหล่งการเรียนรู้

ห้องเรียนและแหล่งข้อมูลสารสนเทศ

ใบงานที่ 1.4

เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความสมบัติของธาตุตามแนวนอนและแนวตั้ง เมื่อทราบว่าเป็นธาตุใดแล้ว ให้นำไปเติมลงในตารางให้ถูกต้อง

										3			4			
						1		2								5
					1											
										2						
	3															
									4							
5																

แนวตั้ง

1. เป็นโลหะอ่อน และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้างกระดูกและฟัน
2. โลหะหมู่ 1A คาบที่ 3 สามารถทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรงเกิดแก๊สไฮโดรเจน
3. โลหะซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว
4. ธาตุที่ไม่มีสีและกลิ่น เป็นส่วนประกอบของปุ๋ย เพราะช่วยกระตุ้นและทำให้พืชเจริญงอกงามดี
5. แก๊สเฉื่อยที่ใช้ผสมกับแก๊สออกซิเจนในถังออกซิเจนของนักประดาน้ำ

แนวนอน

1. เป็นธาตุโลหะที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และสามารถติดไฟได้ นิยมนำมาใส่ในลูกโป่ง
2. ธาตุกัมมันตรังสี
3. โลหะที่ติดไฟ ให้แสงสว่างคล้ายแฟลชของกล้องถ่ายรูป
4. นิยมนำมาเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ และสารป้องกันจุลินทรีย์
5. ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง และใช้ในอุตสาหกรรมสารเรืองแสง

เรื่อง สมบัติของธาตุและการใช้ประโยชน์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความสมบัติของธาตุตามแนวนอนและแนวตั้ง เมื่อทราบว่าเป็นธาตุใดแล้ว ให้นำไปเติมลงในตารางให้ถูกต้อง

										ป			ไ			
						ไ	ฮ	โ	ด	ร	เ	จ	น			ซี
								ช		อ			โ			เ
					แ			เ		ท			ต			ลิ
					ค			ดี					ร			ย
					ล			ย		ยู	เ	ร	เ	นี	ย	ม
	แ	ม	ก	นี	เ	ซี	ย	ม					จ			
					ซี				โ	บ	ร	อ	น			
					ย											
	เ	ร	เ	ดี	ย	ม										

แนวตั้ง

1. เป็นโลหะอ่อน และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้างกระดูกและฟัน
2. โลหะหมู่ 1A คาบที่ 3 สามารถทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรงเกิดแก๊สไฮโดรเจน
3. โลหะซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว
4. ธาตุที่ไม่มีสีและกลื่น เป็นส่วนประกอบของปุ๋ย เพราะช่วยกระตุ้นและทำให้พืชเจริญงอกงามดี
5. แก๊สเฉื่อยที่ใช้ผสมกับแก๊สออกซิเจนในถังออกซิเจนของนักประดาน้ำ

แนวนอน

1. เป็นธาตุอโลหะที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และสามารถติดไฟได้ นิยมนำมาใส่ในลูกโป่ง
2. ธาตุกัมมันตรังสี
3. โลหะที่ติดไฟ ให้แสงสว่างคล้ายแฟลชของกล้องถ่ายรูป
4. นิยมนำมาเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ และสารป้องกันจุลินทรีย์
5. ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง และใช้ในอุตสาหกรรมสารเรืองแสง

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้
.....
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
.....
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
.....
.....
- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์
.....
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))
.....
.....

- ปัญหา/อุปสรรค
.....
.....
- แนวทางการแก้ไข
.....
.....