

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวิจัยและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เป็น 4 ระยะ โดยใช้การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งแต่ละระยะประกอบด้วย ข้อมูล ดังนี้

#### ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและหาแนวทางพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในระยะนี้เป็นการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาและแนวทางการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. สัมภาษณ์หาสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. สัมภาษณ์หาแนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

##### 1. แหล่งข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูล คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนอยู่ใน โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี เขต 20 จำนวน 5 คน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา คือ 1. มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ 2. มีผลงานดีเด่นทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสอนวิทยาศาสตร์ดีเด่น ผลงานได้รับรางวัลทาง วิทยาศาสตร์ 3. มีประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

##### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและ สารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### 3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์ และกำหนดกรอบเนื้อหาการสัมภาษณ์ จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 259)

3. สร้างแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 254-259)

4. นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้อง และความเหมาะสมทางการใช้ภาษา ขอบเขตเนื้อหาในเรื่องที่จะศึกษา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการพิจารณาและตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว มาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ มีรายชื่อดังต่อไปนี้

6.1 นางสาวศิริวรรณ ชาวดร วุฒิการศึกษา วท.บ. เคมี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม อำเภอป่าโสม จังหวัดอุดรธานี ผลงานดีเด่นวิทยากรศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการพัฒนาสื่อและนวัตกรรม

6.2 นางสาวยุพา วรสาร วุฒิการศึกษา วท.บ. เคมี ศษ.บ การบริหารการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนทุ่งฝนพัฒนศึกษา อำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี ผลงานดีเด่นครูสอนเคมีดีเด่นวิทยาเขตโนนศรีวัง ประจำปี 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเคมี

6.3 นายชนวรรัตน์ เหง้าดา ศษ.บ. วิทยาศาสตร์ศึกษา เกียรตินิยมอันดับ 1 ผลงานดีเด่นวิทยากรการสอนวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

6.4 นางเริงจิตา ทะวะลัย วุฒิการศึกษา ศษ.บ. วิทยาศาสตร์ศึกษา ศษ.ม.บริหาร การศึกษา ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเคมี

6.5 นายเอราวัณ เมิงไชสงค์ วุฒิการศึกษา ศษ.บ. วิทยาศาสตร์ศึกษา ศษ.ม. วิทยาศาสตร์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

7. ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขอนหนังสือแนะนำตัวจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อไปประสานขอความร่วมมือในการ สัมภาษณ์ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. ติดต่อขออนัดหมาย วัน เวลา และสถานที่ กับคณะครูทั้ง 5 ท่าน เพื่อขอ สัมภาษณ์

4. ดำเนินการสัมภาษณ์กับคณะครูตามกำหนดเวลา เกี่ยวกับสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ไปวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสรุปผลการสัมภาษณ์เพื่อจัดทำกรอบในการสร้างแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 5 ท่าน โดยการสรุปปัญหาจากการสัมภาษณ์ เรียงตามลำดับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนรู้ที่ต่ำที่สุด 5 ลำดับ

5.2 สรุปบทสัมภาษณ์ที่เป็นเนื้อหา ได้จากการสัมภาษณ์แนวทางแก้ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับปัญหาและเนื้อหาที่มีคะแนนต่ำสุด 5 ลำดับนั้น แล้วนำไปสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

## ระยะที่ 2 พัฒนาและหาประสิทธิภาพ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2

ในระยะนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

### 1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลในการตรวจสอบคุณภาพ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ แหล่งข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของเครื่องมือ และแหล่งข้อมูลที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 แหล่งข้อมูลในการตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของเครื่องมือ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ดังนี้

1.1.1 ผศ.ว่าที่ รต.ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง วุฒิกการศึกษา กศ.ด.วิจัยและประเมินผล การศึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

1.1.2 อาจารย์ ดร.พงษ์ธร โพธิ์พลุศักดิ์ วุฒิกการศึกษา ค.ด. การศึกษานอกระบบ อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

1.1.3 ผศ.ดร.มันทนา นครเรียบ วุฒิกการศึกษา วท.ค สาขาเคมี อาจารย์ประจำสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.1.4 นายจักรกฤษณ์ ไกรวาสังข์ วุฒิกการศึกษา ศษ.ม สาขาบริหารการศึกษา ผู้อำนวยการโรงเรียนคำยาง อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.1.5 นางมณีวรรณ ชีระพงษ์ชนากร วุฒิการศึกษา คศ.บ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวังสามหมอวิทยาการ อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.2 แหล่งข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 35 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนวังสามหมอวิทยาการ อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี เขต 20

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## 3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับปัญหา ตามแนวทางพัฒนาที่ได้จากการสัมภาษณ์ จำนวน 7 แผน ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 14 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเวลาตามความเหมาะสมของเนื้อหาของแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

แผนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุ	1. อธิบายความหมาย จำแนกชนิด เขียนสัญลักษณ์พร้อมทั้งเรียกชื่อธาตุได้	2
2	สมบัติของธาตุ	2. สรุปสมบัติของธาตุได้	2

แผนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
3	สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ	3. อธิบายความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้	2
4	ธาตุกัมมันตรังสี	4. อธิบายความหมาย บอกประโยชน์และโทษของธาตุกัมมันตรังสีได้	2
5	สารประกอบ	5. อธิบายความหมายการเกิดสารประกอบได้	2
6	สมบัติของสารประกอบ	6. บอกสมบัติของสารประกอบได้	2
7	ประโยชน์ของธาตุและสารประกอบ	7. บอกประโยชน์และโทษของธาตุและสารประกอบได้	2

1.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องธาตุและสารประกอบ ระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดทำเสร็จแล้ว ไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ชุดเดียวกับกลุ่มสัมมนาหาแนวทางการพัฒนา ระยะที่ 1)

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอนหนังสือแนะนำตัวจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกทำการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทราบ

4.3 ทำการเก็บข้อมูลจากการทดลองแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.4 ตรวจสอบให้คะแนนการทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์หาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม ใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตรฐานประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตรฐาน

ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) นำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาแปลความหมายโดยการเปรียบเทียบเกณฑ์ ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 82-84)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

### ระยะที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เป็นการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนตามแผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

#### 1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลในเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 35 คน ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี เขต 20

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

#### 3. ขั้นตอน การสร้างเครื่องมือ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ตัวบ่งชี้ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องธาตุและสารประกอบกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องธาตุและสารประกอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ผลการเรียนรู้เป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 50 ข้อ

3. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องธาตุและสารประกอบ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4. นำข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม)

5. นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของข้อสอบ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ให้ได้ ค่าดัชนี ความสอดคล้อง .60 ขึ้นไป

6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียน ที่ไม่ใช่ห้อง กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้อง เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก (B) และความเชื่อมั่น

7. เลือกข้อสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีคุณภาพมากที่สุดให้ เหลือเพียง 40 ข้อ มีเกณฑ์ในการเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

#### ตารางการเลือกข้อสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้านเนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ ที่ออก	ข้อสอบ ที่ต้องการ
การกำหนดสัญลักษณ์ของธาตุ เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำและสามารถ สื่อความหมายได้ตรงกัน ธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วย อะตอมชนิดเดียวกัน และไม่สามารถ แยกสลายเป็นสารอื่นได้อีก โดย วิธีการทางเคมี	1. นักเรียนสามารถอธิบาย เกี่ยวกับธาตุชนิดต่าง ๆ ได้	10 ข้อ ข้อ 1-10	9 ข้อ
ธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และธาตุกึ่ง โลหะ จะมีสมบัติบางประการ เหมือนกัน และมีสมบัติบางประการ แตกต่างกัน ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการ	2. นักเรียนสามารถอธิบาย สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุ อโลหะ และธาตุกึ่งโลหะได้	5 ข้อ ข้อที่ 11-15	4 ข้อ



ด้านเนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ ที่ออก	ข้อสอบ ที่ต้องการ
ที่คล้ายกันและแตกต่างกัน จึงสามารถจำแนกกลุ่มธาตุตามสมบัติของธาตุ เป็นธาตุโลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี			
ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่สามารถแผ่รังสีออกมาได้เอง โดยเรียกรังสีที่แผ่ออกมาจากธาตุว่า กัมมันตภาพรังสี ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่คล้ายกันและแตกต่างกัน จึงสามารถจำแนกกลุ่มธาตุตามสมบัติของธาตุ เป็นธาตุโลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี	3. อธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีได้	7 ข้อ ข้อที่ 16-22	6 ข้อ
ธาตุกัมมันตรังสี เป็นธาตุที่สามารถแผ่รังสีออกมาได้เอง โดยเรียกรังสีที่แผ่ออกมาจากธาตุว่า กัมมันตภาพรังสี ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่คล้ายกันและแตกต่างกัน จึงสามารถจำแนกกลุ่มธาตุตามสมบัติของธาตุและธาตุกัมมันตรังสี	4. อธิบายประโยชน์และโทษของรังสีกัมมันตภาพรังสีได้	9 ข้อ ข้อที่ 23-31	7 ข้อ
สารประกอบ เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป รวมกันด้วยอัตราส่วนโดยมวลคงที่ และมีสมบัติแตกต่างจากสมบัติ	5. อธิบายองค์ประกอบและสมบัติของสารประกอบได้	6 ข้อ ข้อที่ 32-37	5 ข้อ

ด้านเนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ ที่ออก	ข้อสอบ ที่ต้องการ
เดิมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ สารประกอบ เป็นสารบริสุทธิ์ที่ ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่สองธาตุขึ้นไป รวมตัวกันด้วยอัตราส่วน โดย มวลคงที่ และมีสมบัติแตกต่างจาก สมบัติเดิมของธาตุที่เป็น องค์ประกอบ			
สารบริสุทธิ์ แบ่งออกเป็นธาตุและ สารประกอบ และกระบวนการแยก สารด้วยไฟฟ้าเป็นกระบวนการ แยกสลายสารประกอบที่เป็น ของเหลวได้ธาตุ	6. นักเรียนสามารถสืบค้น ข้อมูลและอธิบาย ความหมายของสารบริสุทธิ์ สารประกอบ ธาตุ โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุ กัมมันตรังสี โมเลกุล และ อะตอมได้	5 ข้อ ข้อที่ 38- 42	3 ข้อ
ธาตุและสารประกอบถูกนำมาใช้ ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ใน ชีวิตประจำวันอย่างมากไม่ว่าจะ เป็นด้านอุตสาหกรรม การเกษตร และการแพทย์	7. อธิบายประโยชน์ของธาตุ และสารประกอบได้	8 ข้อ ข้อที่ 43-50	6 ข้อ
รวม	50 ข้อ	40 ข้อ	รวม

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอน ดังนี้

##### 1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องธาตุและสารประกอบ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน  
40 ข้อ ใช้เวลาทำข้อสอบ 60 นาที กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 35 คน

ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
อุดรธานี เขต 20

1.2 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง  
ธาตุและสารประกอบ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ โดยใช้เป็นแบบทดสอบก่อน  
เรียน

1.3 เก็บรวบรวมแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์  
คะแนนข้อสอบก่อนเรียน

## 2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระ  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 14 ชั่วโมง มาใช้ปฏิบัติการสอนกับ  
กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 35 คน ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวังสามหมอ  
วิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี เขต 20

2.2 เมื่อปฏิบัติการสอนโดยใช้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องธาตุและ  
สารประกอบ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สิ้นสุดแล้ว นัดกลุ่มเป้าหมาย (นักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3) ทำการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาทดสอบข้อสอบ  
ชุดเดียวกับแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4 เก็บรวบรวมแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปตรวจ  
วิเคราะห์คะแนนข้อสอบหลังเรียน

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนก่อนใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และคะแนนหลังใช้การจัดกิจกรรมการ  
เรียนรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำมาทำการ  
เปรียบเทียบ

## ระยะที่ 4 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระยะนี้เป็นการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีวิธีดำเนินการดังนี้

### 1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลในการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 35 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวังสามหมอวิทยาการอำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี เขต 20

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### 3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบแล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์กับข้อคำถาม และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าความสอดคล้อง

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกจะทำการทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้นักเรียนตอบหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่นักเรียนตอบแล้วไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูล จากการหาค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 89-93) ของคะแนนแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5.2 แปลความหมายของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ชาติและสารประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 82-84)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

### 3.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ต้องนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) โดยแปลงความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้ (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 195)

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

#### 3.1.1.2 ดัชนีความสอดคล้อง

การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) หรือ (Index of Congruence) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 195)

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	เป็นผลรวมของคะแนนความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนประเมินในข้อนั้น
	R	แทน	เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในข้อนั้น
	n	แทน	เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.1.1.3 การประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 165-166) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของลัพท์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหรือแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของลัพท์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.1.1.4 การหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรของ เบรนนาน (B – Index ) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 306)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ  $B$  แทน อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ  
 $f_p$   $f_F$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ  
 $n_p, n_F$  แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.1.1.5 การหาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 298)

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ  $p$  แทน ดัชนีความยาก  
 $f$  แทน จำนวนผู้ตอบถูก  
 $n$  แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

3.1.1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีการของลิวิงตัน (Livingston) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 291)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} S_t^2 + (\bar{X} + c)^2}{S_t^2 + (\bar{X} + c)^2}$$

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์
	$r_{tt}$	แทน	ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม
	$C$	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม $t$

### 3.1.2 สถิติพื้นฐาน

3.1.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean ;  $\bar{X}$ ) ใช้สูตร (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 89)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$n$	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

3.1.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Devition) (ไพศาล วรรค้ำ, 2558, น. 324)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$X$	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$N$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม



### 3.1.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent-Sample t-test) ใช้สูตรคำนวณดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ, 2558, น. 349)

$$t = \frac{\bar{d}}{Sd / \sqrt{n}} ; df = n - 1$$

เมื่อ	$t$	เป็นสถิติทดสอบที่
	$\bar{d}$	เป็นผลต่างเฉลี่ยของกลุ่มคะแนน
	$Sd$	เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างกลุ่มคะแนน
	$n$	เป็นจำนวนกลุ่มคะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง