

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการศึกษา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จากทั้งหมด 4 ห้องเรียนจำนวน 120 คน ที่มีการจัดนักเรียนแบบความสามารถในการเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ที่เรียนรายวิชา เคมีเพิ่มเติม3 (ว32223) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนจำนวน 32 คน โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ โดยใช้แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ

### 3.2 แบบแผนการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ( Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบ Experimental Design (ชวลิต ชุกก่าแพง, 2553, น. 67) ซึ่งมีแบบแผนดังตารางที่ 3.1

#### ตารางที่ 3.1

แบบแผนการทดลองของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
RE <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

RE<sub>1</sub> แทน กลุ่มทดลองได้มาโดยการสุ่ม

O<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนทดลอง (Pretest)

O<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังทดลอง (Posttest)

X แทน การสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 บท

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี รายวิชาเคมีเพิ่มเติม3 (ว32223) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 6 บทปฏิบัติการ บทปฏิบัติการละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม3 (ว32223) เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.3.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

3.3.4 แบบประเมินทักษะการทดลอง

3.3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

### 3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้า มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.1 การสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จำนวน 6 บทปฏิบัติการ ดังรายละเอียด ดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเขาวไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

3.4.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเคมีเพิ่มเติม 3 (ว32223) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จากหลักสูตรสถานศึกษาสำหรับนำมาเป็นเนื้อหาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการวิจัยซึ่งผู้วิจัยเลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน

ว 3.1 มาสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 บทปฏิบัติการ ดังนี้

- 1) บทปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 2) บทปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง ธรรมชาติของสารตั้งต้นกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 3) บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวสัมผัสของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 4) บทปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง ความเข้มข้นกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 5) บทปฏิบัติการที่ 5 เรื่อง อุณหภูมิ กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 6) บทปฏิบัติการที่ 6 เรื่อง ตัวเร่งปฏิกิริยากับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3.4.1.3 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และวิธีการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยใช้คำถามที่ส่งเสริมและพัฒนาการคิดขั้นสูง (นักเรียน) ตามการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตามขั้นตอนของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 219 - 220)

3.4.1.4 ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, น. 13-14)

3.4.1.5 สร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จำนวน 6 บทปฏิบัติการ เวลาเรียน 18 ชั่วโมง ตามหลักการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ของ Marvin N. Tolman. (2006, น. 401 - 404) ดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น

1.1) ชื่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.2) คำชี้แจงแนวปฏิบัติ

1.3) วัตถุประสงค์

1.4) แนวคิดหลัก

1.5) แนวคิดรอง

1.6) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.7) สถานการณ์

1.8) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะได้ศึกษาถึงสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนในบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันวางแผนการทดลองตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยกำหนดหน้าที่หมุนเวียนตามบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ละเรื่อง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะช่วยกันสรุปผลจากผลการทดลอง และตอบคำถามที่ส่งเสริมการคิดซึ่งเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ทำการทดลองในบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะช่วยกันอธิบายคำถามที่เน้นความคิดขั้นสูงโดยระดมความคิดเห็นซึ่งอาจจะเกิดการโต้แย้งภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้นักเรียนจะถูกประเมินจากการตอบคำถามในขั้นตอนที่ 2 – ขั้นตอนที่ 4

3.4.1.6 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลในแต่ละบทปฏิบัติการ แล้วนำมาปรับปรุง โดยได้ทำการปรับปรุงสาระสำคัญให้ สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมด้านการใช้ สื่อการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลและประเมินผล

3.4.1.7 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ปรับแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความชัดเจน ความเหมาะสมของภาษา ความเหมาะสมด้านการใช้สื่อการเรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลและประเมินผลซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล ประเมินผล จำนวน 1 ท่าน คือ

ดร. ปุณชกริกา น้อยนนท์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน คือ

อาจารย์ ดร.ทองสุข พลมา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

3) ครูผู้สอนด้านทักษะปฏิบัติการเคมี จำนวน 1 ท่าน คือ

ครูศักดา ปานะโปย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเขาวไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

ผู้เชี่ยวชาญลำดับที่ 1 –3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และองค์ประกอบของกลุ่มมือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ผู้เชี่ยวชาญประเมินกลุ่มมือครูประกอบการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแต่ละบทปฏิบัติการ อยู่ในช่วง 0.63 -1.00 แสดงว่านำไปใช้ได้ นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข (ภาคผนวกที่ 1)

ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ตรวจสอบและพิจารณาโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (สมนึก ภัททิยธนี, 2552, น. 103-111)

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ และความเหมาะสม
4.51 –5.00	มีคุณภาพ และเหมาะสมมากที่สุด
3.51 –4.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมมาก
2.51 –3.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมปานกลาง
1.51 –2.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมน้อย
1.00 –1.50	มีคุณภาพ และเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 – 5.00 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด (ภาคผนวกที่ 6)

3.4.1.8 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปจัดพิมพ์

3.4.1.9 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 25 คน เพื่อศึกษาสภาพปัญหาต่าง ๆ โดยใช้เวลาตามตารางเรียนปกติซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองเพื่อทดสอบความเหมาะสม และความ เป็นไปได้ในการนำไปใช้ หาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับสถานการณ์ ปัญหา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความสอดคล้องของกิจกรรมกับเนื้อหา และความรู้ เดิมของนักเรียน การใช้สื่อการเรียนรู้และการประเมินผลที่เป็นตามสภาพจริง

3.4.1.10 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้

3.4.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้รายวิชาเคมี แล้วนำผลที่ได้มาสร้าง แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (4 ตัวเลือก) จำนวน 40 ข้อ โดยมีพฤติกรรม 4 ด้าน ดังนี้ และดังตารางที่ 3.2

- 1) ด้านความรู้ – ความจำ
- 2) ด้านความเข้าใจ
- 3) ด้านการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.2

การจำแนกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากพฤติกรรม 3 ด้าน

ผลการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านที่							
	รู้-จำ		เข้าใจ		นำไปใช้		รวม	
	ข้อที่ ออก	ข้อที่ ใช้	ข้อที่ ออก	ข้อที่ ใช้	ข้อที่ ออก	ข้อที่ ใช้	ข้อที่ ออก	ข้อที่ ใช้
อธิบายความหมายของการเกิด ปฏิกิริยาเคมี	5	3	5	3	-	-	10	6
อธิบายผลของธรรมชาติของสาร ตั้งต้นที่มีผลต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยา	3	1	4	3	-	-	7	-
อธิบายผลของพื้นที่ผิวสัมผัสที่มี ผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา	4	2	5	3	2	2	11	-
อธิบายผลของความเข้มข้นที่มีผล ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา	3	3	5	4	2	1	10	-
อธิบายผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อ อัตราการเกิดปฏิกิริยา	5	3	5	4	2	1	12	-
อธิบายผลของตัวเร่งปฏิกิริยาที่มี ผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา	4	3	4	3	2	-1	10	-
รวม	24	15	28	20	8	5	60	40

3.4.2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับชุดที่ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยค่า IOC เฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้ เท่ากับ 0.94 และนำข้อเสนอแนะ มาปรับปรุงแก้ไข (ภาคผนวกที่ 3)

3.4.2.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเขวไร่ศึกษา ที่ไม่ใช่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ

3.4.2.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 1.00 จำนวน 40 ข้อ นำข้อสอบที่คัดเลือกมาหาค่าความเชื่อมั่น แบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder -Richardson) สูตร KR 20 ผลปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าความยาก ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.85 มีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) เป็นรายข้อในแต่ละด้าน อยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.91 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.86 (ภาคผนวกที่ 6)

3.4.2.5 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ผ่านการประเมิน และหาคุณภาพแล้ว จำนวน 40 ข้อ สำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

### 3.4.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ตามขั้นตอนดังนี้

3.4.3.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย กระบวนการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน คือ

- 1) กำหนดสิ่งที่ต้องการคิดวิเคราะห์
- 2) กำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์
- 3) กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์
- 4) พิจารณาแยกแยะ
- 5) สรุปคำตอบ

3.4.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดการวิเคราะห์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใ้รายละเอียดการวัดคิด

3.4.3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ระหว่างข้อคำถามกับ พฤติกรรมชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์ และพิจารณาความถูกต้องของภาษาที่ใช้

3.4.3.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ตามคำแนะนำของ คณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์

คะแนน +1 สำหรับข้อทดสอบที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัด

คะแนน 0 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับ พฤติกรรมชี้วัด

คะแนน -1 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัด

นำผลการพิจารณาของเชี่ยวชาญวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ปรากฏว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแต่ละข้อ อยู่ในช่วง 0.67 -1.00 โดยค่า IOC เฉลี่ยของแบบทดสอบ วัดผลการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ 0.93 (ภาคผนวกที่ 4)



3.4.3.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเขว้าไรรศึกษาปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ที่ผ่านเนื้อหาเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 42 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

3.4.3.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างตามข้อ 4.6 ดังกล่าวมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (r) และคัดแบบทดสอบไว้จำนวน 40 ข้อ

3.4.3.7 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่มีค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (r) ตามเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 20 ผลปรากฏว่าแบบวัด มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.46 มีค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อในแต่ละด้าน อยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.77 และมีค่าความเชื่อมั่นรายด้านและทั้งฉบับอยู่ระหว่าง 0.52 ถึง 0.65 (ภาคผนวกที่ 7)

#### 3.4.4 แบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ใช้แบบประเมินผลด้านทักษะปฏิบัติการทดลองของสันติพันธ์ชัย (2553, น. 82-112) ครอบคลุมพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านการวางแผนการทดลอง ด้านการปฏิบัติการทดลอง และด้านการจัดทำรายงานผลการทดลอง และได้ทำการดัดแปลงเกณฑ์การให้คะแนนตามความเหมาะสม

#### 3.4.5 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ใช้แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของมยุนา พรหมสิทธิ์ (2550, น. 191-193) ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ ด้านความทะเยอทะยานทางการเรียน ด้านความกระตือรือร้นทางการเรียน ด้านความกล้าเสี่ยงทางการเรียน ด้านความรับผิดชอบตนเองทางการเรียน ด้านการรู้จักวางแผนทางการเรียน และด้านความมีเอกลักษณ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตรประเมินค่าแบบ Likert Scale 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน กำหนดการให้คะแนนแยกตามลักษณะของข้อความทางบวก ดังนี้

จริงที่สุด	ให้คะแนน	5 คะแนน
จริง	ให้คะแนน	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	3 คะแนน
จริงเล็กน้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
ไม่จริงเลย	ให้คะแนน	1 คะแนน

### 3.4.6 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

3.4.6.1 ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล การสร้างแบบประเมินตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) และการวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542, น. 119-146) และพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น. 107-108)

3.4.6.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยดัดแปลงจากแบบ สอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของ ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542, น. 144-146) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับที่มีระดับความคิดเห็นคือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยพิจารณาความคิดเห็นหรือความรู้สึก 2 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 2 การแสดงออกต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

1) การแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2) การเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาของข้อคำถามเชิงบวก

3.4.6.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และความเหมาะสมของแบบสอบถาม โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.6.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

## 3.5 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้อง นักเรียนจำนวน 32 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนเขาไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม เพื่อขออนุญาตทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาทำการสอนใช้เวลาทั้งหมดกลุ่มละ 18 ชั่วโมง ตั้งแต่ วันที่ 20 พฤศจิกายน 2560 ถึงวันที่ 22 ธันวาคม 2560 โดยดำเนินการ ดังนี้

3.5.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ผ่านผู้เชี่ยวชาญ และ Try out แล้ว), แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เวลาในการทดสอบ แบบทดสอบละ 1 ชั่วโมง และตรวจเก็บคะแนนไว้

3.5.3 ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน โดยคัดความสามารถในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่ผลการเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง กลาง และต่ำ และทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ถึงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมในบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แต่ละเรื่อง เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้จำนวน 6 บทปฏิบัติการ บทปฏิบัติการละ 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ รวมเวลาในการสอน 18 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งใน 18 ชั่วโมงนั้น จะให้นักเรียนทำการทดลองในเวลา 2 ชั่วโมง อีก 1 ชั่วโมง จะเป็นการอภิปราย และเตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง

3.5.4 ทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและเก็บข้อมูลทักษะการทดลองโดยใช้แบบประเมินทักษะการทดลองในขณะที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทุกบทปฏิบัติการ แต่ละส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านการวางแผนการทดลองและด้านการทดลอง (คะแนนรวม 30) คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 4 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ ดีมาก

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 3 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ ดี

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 2 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ ปาน

กลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออก 1 รายการ มีทักษะปฏิบัติระดับ พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมแสดงออก มีทักษะปฏิบัติระดับ ปรับปรุง

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย

ด้านการจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยมีองค์ประกอบของรายงาน ดังนี้

1. จุดประสงค์การทดลอง
2. สมมติฐานการทดลอง

3. วัสดุอุปกรณ์-สารเคมี

4. ผลการทดลอง

5. สรุปผลการทดลอง

เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละองค์ประกอบของรายงาน ดังนี้ (คะแนนรวม 10 คะแนน ให้คะแนนนักเรียนรายบุคคล )

รายการ	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
จุดประสงค์การทดลอง	เขียนอธิบายให้เข้าใจง่ายและครอบคลุมสิ่งที่ทดลอง	เขียนอธิบายไม่ครอบคลุมสิ่งที่ทดลอง	ไม่เขียน
สมมติฐานการทดลอง	เขียนอธิบายได้ถูกต้องตรวจสอบได้	เขียนอธิบายได้บางส่วน	ไม่เขียน
วัสดุอุปกรณ์-สารเคมี	เขียนรายการวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ได้มากกว่า ร้อยละ 70	เขียนรายการวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ได้น้อยกว่า ร้อยละ 70	ไม่เขียน
ผลการทดลอง	เขียนบรรยายหรือบันทึกในตารางได้ครบและครอบคลุมผลที่ได้	เขียนบรรยายหรือบันทึกในตารางได้เป็นบางส่วนไม่ครอบคลุมผลทั้งหมด	ไม่เขียน
สรุปผลการทดลอง	เขียนบรรยายสรุปได้ครบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้	เขียนบรรยายสรุปได้ไม่ครบทุกส่วน หรือไม่ตอบสมมติฐานที่ตั้งไว้	ไม่เขียน

3.5.5 ทดสอบหลังเรียน (Post test) เมื่อสิ้นสุดการทดลองใช้บทปฏิบัติการทั้ง 6 บทปฏิบัติการ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เวลาในการทดสอบแบบทดสอบละ 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

3.5.6 ตรวจสอบการทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.5.7 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาของคำถามมีทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ

#### คำถามเชิงบวก

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มากที่สุด
- ระดับความคิดเห็น 4 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มาก
- ระดับความคิดเห็น 3 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ ปานกลาง
- ระดับความคิดเห็น 2 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ น้อย
- ระดับความคิดเห็น 1 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

#### คำถามเชิงลบ

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ น้อยที่สุด
- ระดับความคิดเห็น 4 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ น้อย
- ระดับความคิดเห็น 3 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ ปานกลาง
- ระดับความคิดเห็น 2 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มาก
- ระดับความคิดเห็น 1 หมายความว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มากที่สุด

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ตรวจสอบทดสอบต่าง ๆ แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, และร้อยละ

3.6.2 ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หากจากคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.6.3 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (One-way ANCOVA) ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของประชากร (Homogeneity of Variance) ซึ่งข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าว (ภาคผนวก ฉ)

3.6.4 การทดสอบความแตกต่างของการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ F-test (One-way ANCOVA)

3.6.5 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน โดยใช้ F-test (One-way ANCOVA)

3.6.6 วิเคราะห์ทักษะการทดลองของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( Mean หรือ  $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.) และแปลผลที่ได้โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (ฉัฎฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2542, น. 144-146)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับ
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 - 4.50	ดี
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

3.6.8 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean หรือ  $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.) และแปลผลที่ได้โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (ฉันทฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2542, น. 144-146)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
4.51 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.51 - 4.50	พึงพอใจมาก
2.51 - 3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51 - 2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 - 1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

### 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัย ผู้วิจัยใช้สถิติดังต่อไปนี้

#### 3.7.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.7.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

3.7.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

3.7.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

#### 3.7.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

3.7.2.1 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (สมนึก ภัททิยธนี, 2552)

3.7.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยธนี, 2552)

2) ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) (สมนึก ภัททิยธนี, 2552, น. 214)

3) หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson 20 หรือ KR 20 (สมนึก ภัททิยชนี, 2552, น. 93 - 94)

4) หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมโดยใช้สูตรของ เบรินแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 90)

### 3.7.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น

ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของประชากร (Homogeneity of Variance) โดยใช้ Levene's Test Statistic (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2553)

### 3.7.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.7.4.1 ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 โดยใช้สถิติ F-test (One-way ANCOVA) (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2553, น. 92)