

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 ₁	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- RE₁ แทน กลุ่มทดลองได้มาโดยการสุ่ม
- O₁ แทน การทดสอบก่อนทดลอง (Pretest)
- O₂ 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 โดยใช้การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จำนวน 6 บทปฏิบัติการ ดังรายละเอียด ดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเขาวไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

3.4.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุทยานวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 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) ตามการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตามขั้นตอนของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 219 - 220)

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

3.4.1.5 สร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 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 ความเหมาะสมด้านการใช้สื่อการเรียนรู้อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลและประเมินผลซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล ประเมินผล จำนวน 1 ท่าน คือ

ดร. ปุณศรีกา น้อยนนท์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโกสุมพิทยาศรค์ 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 แสดงว่านำไปใช้ทดลองได้ 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 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 – 5.00 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด (ภาคผนวกที่ 6)

3.4.1.8 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปจัดพิมพ์

3.4.1.9 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 25 คน เพื่อศึกษาสภาพปัญหาด้านต่าง ๆ โดยใช้เวลาตามตารางเรียนปกติซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองเพื่อทดสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ หาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความสอดคล้องของกิจกรรมกับเนื้อหา และความรู้เดิมของนักเรียน การใช้สื่อการเรียนรู้และการประเมินผลที่เป็นตามสภาพจริง

3.4.1.10 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้

3.4.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้รายวิชาเคมี แล้วนำผลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (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 ที่ไม่ใช่มูลนิธิตัวอย่าง 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 โรงเรียนเขาไร่ศึกษาปีการศึกษา 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 ดำเนินการ ดังนี้

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 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และความเหมาะสมของแบบสอบถาม โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.6.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.5 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขาไร่ศึกษา 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 ตั้งแต่วันที่ 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) คะแนนมีเกณฑ์การให้คะแนน 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 (ฉันทะพงษ์ 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 ภัททิยชนี, 2552)

3.7.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยชนี, 2552)

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

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

4) หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมโดยใช้สูตรของ เบนแนน (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)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY