

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. แบบแผนการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งสิ้น 17 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผน ใช้เวลาทั้งหมดรวม 16 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบระดับคะแนน 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert จำนวน 20 ข้อ

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

3.3.1.2 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครู หนังสือแบบเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และเนื้อหา

3.3.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ สาระแกนกลาง ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้แต่ละข้อ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ดังตาราง ที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง พันธะ โควาเลนต์

แผนการเรียนรู้ย่อย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 1 การเกิดพันธะ โควาเลนต์ ชนิดของพันธะ	1. อธิบายการเกิดพันธะ โควาเลนต์และระบุชนิดของพันธะ โควาเลนต์ในโมเลกุลได้	1. ความหมายและการเกิดพันธะ โควาเลนต์ 2. การเกิดพันธะ โควาเลนต์และชนิดของพันธะ	1. อธิบายความหมายและการเกิดพันธะ โควาเลนต์ได้ 2. อธิบายการเกิดพันธะ โควาเลนต์และระบุชนิดของพันธะ โควาเลนต์ได้ 3. สามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอ การเกิดพันธะ โควาเลนต์และระบุชนิดของพันธะ โควาเลนต์ได้ 4. มีความใฝ่รู้ ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับผิดชอบต่อผู้อื่น มีความกระตือรือร้น และมีความสนใจ ร่วมมือในกิจกรรม	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้อยู่	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 2 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต	1. อธิบายโมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต 2. ยกตัวอย่างโมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต	1. โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต	1. อธิบายโมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตและยกตัวอย่างโมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตได้ 2. สามารถสืบค้นข้อมูลอภิปราย และนำเสนอ 3. อธิบายโมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต และยกตัวอย่างโมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตได้ 4. มีวินัย ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น มีความกระตือรือร้น และมีความสนใจร่วมมือในกิจกรรม	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้อยู่	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 3 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์	1. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้	1. การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารโคเวเลนต์	1. อธิบายหลักการเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้ 2. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้ 3. สามารถสืบค้นข้อมูลอภิปราย และนำเสนอ 4. การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้ 5. มีวินัย ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น มีความกระตือรือร้น และมีความสนใจร่วมมือในกิจกรรม	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้อยู่	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 4	1. ใช้ความรู้เรื่อง ความยาว พื้นที่และ พลังงาน พื้นที่ ระบุนชนิดของ พื้นที่ โคเวเลนต์ได้	1. ความยาว พื้นที่และ พลังงานพื้นที่	1. อธิบายความยาว พื้นที่และพลังงาน พื้นที่ของสาร โคเวเลนต์ได้ 2. เปรียบเทียบความยาว พื้นที่และคำนวณหา พลังงานพื้นที่ของ สารโคเวเลนต์ได้ 3. สามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอ ความยาวพื้นที่และ พลังงานพื้นที่ได้ 4. มีวินัย ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็น ของคนอื่น มีความ กระตือรือร้น และมี ความสนใจร่วมมือใน กิจกรรม	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้อย่อย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 5 แนวคิด เกี่ยวกับ เรโซแนนซ์	1. อธิบาย โครงสร้างของ สาร โคเวเลนต์ ที่มีโครงสร้าง เรโซแนนซ์ได้	1. แนวคิด เกี่ยวกับ เรโซแนนซ์	1. อธิบายโครงสร้างของ สาร โคเวเลนต์ที่มี โครงสร้าง เรโซแนนซ์ได้ 2. เขียนโครงสร้าง เรโซแนนซ์ของสาร โคเวเลนต์ได้ 3. สามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอ แนวคิดเกี่ยวกับ เรโซแนนซ์ได้ 4. มีวินัย ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็น ของคนอื่น มีความ กระตือรือร้น และมี ความสนใจร่วมมือใน กิจกรรม	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้อยู่	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 6 ทดลอง รูปร่าง โมเลกุล	1. ทำนายรูปร่าง โมเลกุล โคเวเลนต์ และเขียน แสดงด้วย โครงสร้าง ลิวิสได้	1. ทดลองรูปร่าง โมเลกุล	1. อธิบายรูปร่างโมเลกุล โคเวเลนต์ และเขียน แสดงด้วยโครงสร้าง ลิวิสได้ 2. สามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอ รูปร่างโมเลกุล โคเวเลนต์ได้ 3. มีวินัย ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็น ของคนอื่น มีความ กระตือรือร้น และมี ความสนใจร่วมมือใน กิจกรรม	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ย่อย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 7 สภาพข้อ ของ โมเลกุล และแรง ยึดเหนี่ยว ระหว่าง โมเลกุล โคเวเลนต์	1. อธิบายสภาพ ข้อและทิศทาง ของข้อของ พันธะ โคเวเลนต์และ ของโมเลกุล โคเวเลนต์ได้ 2. ระบุแรงยึด เหนี่ยวระหว่าง โมเลกุล โคเวเลนต์ 3. อธิบาย ความสัมพันธ์ ระหว่างแรงยึด เหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลกับจุด หลอมเหลว และจุดเดือด ของสาร โคเวเลนต์ได้	1. สภาพข้อของ โมเลกุล และ แรงยึดเหนี่ยว ระหว่าง โมเลกุล โคเวเลนต์	1. อธิบายสภาพข้อและ ทิศทางของข้อของ พันธะโคเวเลนต์และ ของโมเลกุล โคเวเลนต์ 2. อธิบายความสัมพันธ์ ของแรงยึดเหนี่ยวกับ จุดเดือดจุด หลอมเหลวของสาร 3. สามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอ สภาพข้อของโมเลกุล และแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุล โคเวเลนต์ได้ 4. มีวินัย ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็น ของคนอื่น มีความ กระตือรือร้น และมี ความสนใจร่วมมือใน กิจกรรม	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้อยู่	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 8	1. บอกสมบัติที่	1. สาร โครงผลึก	1. อธิบายสมบัติที่	2
สาร โครงผลึก ร้างตาข่าย	แตกต่างกัน ของสาร โคเวเลนต์ ประเภท โมเลกุล ไม่มี ขั้ว โมเลกุลมี ขั้ว และ โครงผลึก ร้างตาข่าย ได้	ร่างตาข่าย	แตกต่างกันของสาร โคเวเลนต์ประเภท โมเลกุลไม่มีขั้ว โมเลกุลมีขั้ว และ โครงผลึก ร้างตาข่าย ได้	
			2. อธิบายผลที่ทำให้สาร โคเวเลนต์ที่มี โครงสร้างแบบผลึก ร้างตาข่าย มีจุดเดือด สูงกว่าสาร โคเวเลนต์ ชนิดอื่นได้	
			3. สามารถสืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอ อธิบายสาร โครงผลึก ร้างตาข่าย	
			4. มีวินัย ช่างสังเกต มุ่งมั่นในการทำงาน รับฟังความคิดเห็น ของคนอื่น มีความ กระตือรือร้น และมี ความสนใจร่วมมือใน กิจกรรม	

3.3.1.4 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผน เวลารวม 16 ชั่วโมง

3.3.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้ง ความสอดคล้ององค์ประกอบของแผน และปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.6 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อความเหมาะสมและความถูกต้อง จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1) อาจารย์ ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง คุณวุฒิ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ ศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

2) อาจารย์ ดร. กัญญารัตน์ โคจร คุณวุฒิ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

3) คุณครู ดร. อมร พานิชศิริ คุณวุฒิ ปร.ด. (เคมี) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความถูกต้องด้านเนื้อหา

4) คุณครูวัชรวิ ไกรการ คุณวุฒิ ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

5) คุณครูขวัญใจ สายสุวรรณ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

เพื่อประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์ กระบวนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญ ในด้านเนื้อหา ด้านนวัตกรรม ด้านภาษา ด้านการวัดประเมินผล การประเมินคุณภาพและความ เหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ที่ประเมินแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละรายชื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดย กำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 67)

มีความหมายดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	คะแนน	5
เหมาะสมมาก	คะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	คะแนน	3
เหมาะสมน้อย	คะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	คะแนน	1

โดยยึดเกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าความเหมาะสมเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 จึงถือว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ได้ จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ได้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.48 มีความเหมาะสมมาก โดยผู้เชี่ยวชาญได้ปรับปรุงแบบกิจกรรมการสอน โดยการเพิ่มเกมเข้ามาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม และแลกเปลี่ยนการเรียนรู้มากขึ้น และเพิ่มวิธีการประเมินผล โดยให้ประเมินทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

3.3.1.7 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครู หนังสือแบบเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก 50 ข้อ (ต้องการใช้จริง 30 ข้อ) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

วิเคราะห์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	ข้อสอบที่ ออกทั้งหมด	ข้อสอบที่ ต้องการจริง
1. การเกิดพันธะ โคเวเลนต์และชนิด ของพันธะโคเวเลนต์	1. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ และระบุชนิดของพันธะ โคเวเลนต์ในโมเลกุลได้	6	4
2. โมเลกุลที่ไม่เป็นไป ตามกฎออกเตต	1. อธิบายโมเลกุลที่ไม่เป็นไป ตามกฎออกเตตและยกตัวอย่าง โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎ ออกเตต	5	3
3. การเขียนสูตรและการ เรียกชื่อสาร โคเวเลนต์	1. เขียนสูตรและเรียกชื่อสาร โคเวเลนต์ได้	6	3
4. ความยาวพันธะและ พลังงานพันธะ	1. ใช้ความรู้เรื่องความยาวพันธะ และพลังงานพันธะระบุชนิด ของพันธะโคเวเลนต์ได้ 2. ใช้ค่าพลังงานพันธะคำนวณหา พลังงานที่เปลี่ยนแปลงของ ปฏิกิริยาได้	8	5
5. แนวคิดเกี่ยวกับ เรโซแนนซ์	1. อธิบายโครงสร้างของสาร โคเวเลนต์ที่มีโครงสร้าง เรโซแนนซ์ได้	4	2
6. ทดลองรูปร่างของ โมเลกุล	1. ทำนายรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเขียนแสดงด้วยโครงสร้าง ลิทวิสได้	6	3

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	ข้อสอบที่ ออกทั้งหมด	ข้อสอบที่ ต้องการจริง
7. สภาพข้อของโมเลกุล แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลโคเวเลนต์	1. อธิบายสภาพข้อและทิศทางของ ข้อของพันธะโคเวเลนต์ และ ของโมเลกุลโคเวเลนต์ได้ 2. ระบุแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลโคเวเลนต์ 3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล กับจุดหลอมเหลวและจุดเดือด ของสารโคเวเลนต์ได้	8	5
8. สารโครงผลึกว่าง ตาข่าย	1. บอกสมบัติที่แตกต่างกันของ สารโคเวเลนต์ประเภทโมเลกุล ไม่มีข้อ โมเลกุลมีข้อ และโครง ผลึกว่างตาข่ายได้	7	5
	รวม	50	30

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอ
ต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้ต้องมีค่าระหว่าง 0.50-1.00 (ไพศาล วรรคำ, 2558, น. 269) โดย
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 และมีคำแนะนำใน
การสร้างแบบทดสอบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ให้ข้อสอบมีความเป็นปรนัย แนะนำวิธีการสร้างตัว
ลงในตัวเลือก

3.3.2.6 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และจัดพิมพ์
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับทดลอง แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5/1-5/2 โรงเรียนท่าขอนยาง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มามีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.20-1.00 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 90) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้ 30 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้มีค่าความยากตั้งแต่ 0.30-0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26-1.00

3.3.2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นจะต้องมีค่าระหว่าง 0.70-1.00 (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 168) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88

3.3.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพไปใช้จริงกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมหาวิทยาลัยนุกูล

3.3.3 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.3.3.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แนวคิดของ Ennis (1985, p. 44) รูปแบบ Cornell Critical Thinking Test , Level X) เพื่อเป็นแนวทางสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.3.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถามตามขอบข่ายการทดสอบความสามารถ 5 ด้าน รวม 30 ข้อ (ใช้จริง 20 ข้อ)

3.3.3.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้ต้องมีค่าระหว่าง 0.50-1.00 (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 269) โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับนี้มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00 และมีคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้ปรับแก้ไขข้อสถานการณ์บางข้อ เพื่อให้เด็กได้เกิดการใช้การคิดแบบไตร่ตรอง และมีวิจารณญาณมากขึ้น และได้รับคำชมในการสร้างข้อคำถามในบางข้อ

3.3.3.5 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับทดลอง

3.3.3.6 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับทดลอง ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1-5/2 โรงเรียนท่าขอนยาง ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน

3.3.3.7 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นข้อแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นจะต้องมีค่าระหว่าง 0.70-1.00 (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 168) ซึ่งแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

3.3.2.8 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีประสิทธิภาพไปใช้จริงกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมหาวิทานุกูล

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.4.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

3.3.4.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่จะถาม โดยแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านบรรยากาศ 2) ด้านเนื้อหา 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ด้านสื่อการสอน 5) ด้านการประเมินผล และ 6) ประโยชน์ที่ได้รับ

3.3.4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น แบบระดับคะแนน 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert จำนวน 30 ข้อ

3.4.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมตลอดจนให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.4.4.6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามความพึงพอใจ ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้ต้องมีค่าระหว่าง 0.50-1.00 (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 269) โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจ ฉบับนี้มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00

3.4.4.8 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจให้เป็นฉบับจริงที่มีประสิทธิภาพไปใช้จริงกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมหาวิทานุกูล

3.4 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อน และหลังการทดลอง (One Group Pretest Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 น. 248) ดังนี้

ตารางที่ 3.3

แบบแผนการทดลองแบบ *One Group Pretest Posttest Design*

กลุ่ม	การทดสอบก่อน (Pretest)	ทดลอง	การทดสอบหลัง (Posttest)
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

- E แทน กลุ่มเป้าหมาย
- T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
- X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น
- T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวมเวลา 16 ชั่วโมง มีลำดับขั้นตอนดำเนินและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ จำนวน 8 แผน รวมเวลา 16 ชั่วโมง
3. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นครบแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายอีกครั้ง

4. ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และร้อยละ

3.6.2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ t-test (One Sample)

3.6.3 เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ t-test (Dependent Sample)

3.6.4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย และแปรผล โดยยึดเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	ความพึงพอใจมาก
2.51-3.50	ความพึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50	ความพึงพอใจน้อย
1.00-1.50	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย

3.7.1.1 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105)

1) ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 107)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (3-2)$$

เมื่อ S.D แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

3.7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

3.7.2.1 หาความตรงเชิงเนื้อหาโดยหาดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-3)$$

เมื่อ IOC แทน ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา
 R แทน คะแนนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้อง

3.7.2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 84)

$$P = \frac{R}{N} \quad (3-4)$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนคนตอบถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.7.2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน (Brennan's Index: B-Index) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 86)

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F} \quad (3-5)$$

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน
 f_P, f_F แทน จำนวนคนที่ชื่อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ
 n_P, n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ

3.6.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, น. 231)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2} \quad (3-6)$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อสอบ
 X_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

3.6.2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson Methods (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 287) ดังนี้

$$KR20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \quad (3-7)$$

- เมื่อ KR20 แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 p_i แทน เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อ i
 q_i แทน เป็นสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อ i หรือ $1 - p_i$
 s_t^2 แทน เป็นความแปรปรวนของคะแนน t

3.7.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

3.7.3.1 ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์หรือไม่ โดยใช้โดยใช้สถิติทดสอบค่า t -test (One-Sample) (สุรวาท ทองบุ, 2550, น. 129)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี } df = n - 1 \quad (3-8)$$

- เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
 S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

3.7.3.2 ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบค่า t-test (Dependent Sample) (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 350)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}; \text{ df} = N-1 \quad (3-9)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อน และหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนน ก่อนและหลังการทดลอง