

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 ห้อง จำนวน 389 คน โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม และกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 จำนวน 39 คน แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1/2550 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากจำนวน 8 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 4 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 7 แผน ระยะเวลาที่ใช้รวม 16 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ เป็นแบบทดสอบโดยใช้สถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ จำนวน 54 ข้อ
4. แบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตร หนังสือเรียน คู่มือครู ที่เกี่ยวกับวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี เพื่อรวบรวมเนื้อหาให้นักเรียนได้ศึกษา
 - 1.2 เขียนกรอบความคิดในการเตรียมบทเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
 - 1.3 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น แล้วดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน
 - 1.4 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคิร์ท กำหนดระดับเกณฑ์คุณภาพและความเหมาะสมออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 162)

มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

มีคุณภาพและเหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน

มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน

มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน

มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา นำแผนการจัดการเรียนรู้ มาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนให้กระชับ เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรินทร์ ทองธรรมชาติ ตำแหน่ง อาจารย์โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

1.5.2 นางเครือมาศ ธรรมประชา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนภาพสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

1.5.3 นางทศพร ดวงหัตถ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาโกวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

1.5.4 นางสาวศรีอัมพร บรรณสาร ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบึงวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.5.5 นางสาวเกศินี ธรรมแสง ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.6 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาวิเคราะห์และสรุปผล หาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	มีระดับคุณภาพและความเหมาะสม
4.51 – 5.00	มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีคุณภาพและเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51 – 5.00 จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.55 – 4.75 โดยสรุปข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ในส่วนใบความรู้ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี ตรวจสอบและปรับรูปแบบให้เหมาะสมเป็นระบบ เช่น ขนาดตัวอักษร

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 / 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม ที่ไม่ใช่กลุ่มศึกษาจำนวน 1 ห้องเรียน โดยเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยได้ทดลองสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี พบว่ามีข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือกิจกรรมการเรียนการสอนมีมากเกินไปมีระยะเวลาไม่เพียงพอ ส่วนเนื้อหาพันธะมีความเหมาะสมแล้ว จากนั้นผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมในเรื่องกิจกรรมการเรียนการสอน จนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาอีกครั้ง นำมาจัดพิมพ์ให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี

2.2 ศึกษาทฤษฎี วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทคนิคการออกข้อสอบ และศึกษาการสร้างแบบทดสอบของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 53-66)

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 สร้างตารางวิเคราะห์น้ำหนักคะแนน เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เนื้อหา จำนวนข้อสอบใช้จริงในแต่ละจุดประสงค์ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้างครั้งแรก	ใช้จริง
1. พันธะไอออนิก	3	9	8
2. พลังงานกับการเกิดพันธะไอออนิก	2	6	4
3. พันธะโคเวเลนต์	4	8	6
4. ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	2	8	6
5. เรโซแนนซ์และรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์	2	8	8
6. สภาพขั้วโมเลกุลโคเวเลนต์	2	8	5
7. พันธะโลหะ	2	6	3
รวม		50	40

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อกรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการเขียนข้อคำถามและตัวเลือกในบางข้อให้ชัดเจน
ยิ่งขึ้น

2.6 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความ
สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบประเมินความสอดคล้อง
ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบว่าแบบทดสอบ
ที่สร้างขึ้นนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาหรือไม่ แล้วให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 เมื่อแน่ใจว่าจุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่องหรือข้อสอบ
สอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่องหรือข้อสอบ
สอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าจุดประสงค์ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่องหรือข้อสอบ
ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นรายชื่อ คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถาม และ จุดประสงค์การเรียนรู้ คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 มีจำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดดังภาคผนวก ข)

2.7 นำแบบทดสอบทั้ง 40 ข้อ พิมพ์เป็นฉบับทดลองไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้อง ที่เคยเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมีมาแล้ว

2.8 นำมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายชื่อ โดยหาค่าความยาก หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index : r) ซึ่งได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.74 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.79 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอริชชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder-Richardson 20 หรือ K - R 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

3. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ใช้แบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของ นิรมล พงษ์เสนชูสันต์ (2542 : 91 - 106) ซึ่งใช้กรอบความคิดตามแบบทดสอบชื่อ The Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal ฉบับ Y.M ของวัตสันและเกลเซอร์ เป็นแบบทดสอบปรนัย 2 ตัวเลือก จำนวน 54 ข้อ ประกอบด้วย 5 หัวข้อ ดังนี้

3.1.1 การสรุปความ

3.1.2 การตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น

3.1.3 การอนุมาน

3.1.4 การตีความ

3.1.5 การประเมินข้อโต้แย้ง

3.2 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5/2 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน แล้วนำแบบทดสอบที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้สูตร Kuder-Richardson (KR_{20}) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96

3.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาอีกครั้ง แล้วนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

4.3 สร้างแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่มีระดับความคิดเห็นคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.4 นำแบบวัดความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและวัดผล และด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) โดยสร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ พิจารณาว่าข้อความของแบบวัดที่สร้างขึ้นนั้น วัดได้ตรงกับการวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ หรือไม่ แล้วให้คะแนนดังนี้

ให้ 1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้ตรงกับความความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
ในด้านนั้น

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับความความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
ในด้านนั้น

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้ไม่ตรงกับความความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
ในด้านนั้น

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นรายชื่อ แล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่าได้ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง .60 ถึง 1.00 มีจำนวน 20 ข้อ (รายละเอียดผลการวิเคราะห์อยู่ภาคผนวก)

4.5 นำแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม

4.6 วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์แบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณค่าอำนาจจำแนกเป็น รายข้อ (r_{xy}) โดยใช้สัมประสิทธิ์สัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation) ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ .41 ถึง .79 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient)

ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92

4.7 จัดพิมพ์แบบวัดฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง

วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การวางแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้รูปแบบการศึกษาทดลอง (Experimental design) มีรูปแบบการทดลองดังนี้

1.1 ใช้รูปแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One group pretest posttest desing) สำหรับสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 3 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 60-61) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design

กลุ่มศึกษา	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E แทน กลุ่มศึกษา
 T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 X แทน การเรียนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 ใช้รูปแบบกลุ่มเดียวตอบแบบสอบถามหลังการทดลอง (One group Posttest only design) สำหรับสมมติฐานข้อที่ 5 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 60-61) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการศึกษาในการทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 3

กลุ่ม	ทดลอง	สอบหลัง
E	X	T

E แทน กลุ่มศึกษา

X แทน การเรียนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

T แทน สอบถามความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบ
วัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

2. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมี
รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 นำหนังสือจากบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปขอความร่วมมือจาก
ผู้อำนวยการโรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม เพื่อขออนุญาต
ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอน และวิธีปฏิบัติในการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
7 ชั้น แก่นักเรียน

2.3 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการ
เรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี แบบทดสอบ
วัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ แล้วนำมาตรวจให้คะแนน

2.4 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนตามแผนการสอน
ระยะเวลาที่ใช้สอน 16 ชั่วโมงในเดือน สิงหาคม ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2550 มีรายละเอียด
ตามตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เวลา	(แผนการจัดการเรียนรู้)	เวลาที่ใช้ (นาที)
1 สิงหาคม 2550	13.30-15.30 น.	ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้ - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี - แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	60 60
6 สิงหาคม 2550	13.30-15.30 น.	- เรื่อง พันธะไอออนิก	180
8 สิงหาคม 2550	14.30-15.30 น.		
13 สิงหาคม 2550	13.30-15.30 น.	- เรื่องพันธะโคเวเลนต์	180
15 สิงหาคม 2550			
20 สิงหาคม 2550	13.30-15.30 น.	- เรื่องพันธะโคเวเลนต์	120
22 สิงหาคม 2550	14.30-15.30 น.	- ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	120
27 สิงหาคม 2550	13.30-14.30 น.	- ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	
27 สิงหาคม 2550	14.30-15.30 น.	- เรโซแนนซ์และรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์	60
29 สิงหาคม 2550	14.30-15.30 น.	- เรโซแนนซ์และรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์	60
3 กันยายน 2550	13.30-14.30 น.	- เรโซแนนซ์และรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์	60
3 กันยายน 2550	14.30-15.30 น.	- สภาพขั้วโมเลกุลโคเวเลนต์	60
5 กันยายน 2550	14.30-15.30 น.	- สภาพขั้วโมเลกุลโคเวเลนต์	60
10 กันยายน 2550	13.30-14.30 น.	- พันธะโลหะ	60
10 กันยายน 2550	14.30-15.30 น.	วัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ - แบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์	10

วัน/เดือน/ปี	เวลา	(แผนการจัดการเรียนรู้)	เวลาที่ใช้ (นาที)
17 กันยายน 2550	13.30-15.30 น.	ทดสอบหลังเรียนโดยใช้	60
24 กันยายน 2550	13.30-15.30 น.	- แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้าน ความรู้ เรื่อง พันธะเคมี - แบบทดสอบวัดการคิดเชิง วิพากษ์วิจารณ์	60

2.5 เมื่อดำเนินการสอนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษา ทำแบบ ทดสอบ หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็น เป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100) ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	มีความคิดเห็นที่ดีในระดับมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	มีความคิดเห็นที่ดีในระดับมาก
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	มีความคิดเห็นที่ดีในระดับปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	มีความคิดเห็น ที่ดีในระดับน้อย
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	มีความคิดเห็นที่ดีในระดับน้อยที่สุด

2.6 ตรวจสอบการทำแบบทดสอบและแบบวัดความคิดเห็น แล้วนำเสนอที่ได้มา วิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pre-test) กับคะแนนหลังเรียน (Post-test) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบทดสอบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามระดับสติปัญญา โดยใช้สถิติทดสอบ t-test (Dependent Samples) สำหรับสมมุติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 3 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 60-61)

3. นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ จำแนกตามระดับสติปัญญาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบ t-test (Independent Samples)

4. นำคะแนนความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโดยรวมมาวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็น เป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1 - 1.50	หมายถึง	มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการสอนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ณัฐพงษ์ เจริญทรัพย์. 2542 : 235) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาความยากง่าย (Difficulty Index : p) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index : r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบในรายข้อ (Item Analysis) (ฉันทะพนธ์ เจริญพิทย์. 2542 : 215) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

$$r = \frac{R_H - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R _L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.3 หาความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นข้อสอบแบบปรนัย โดยใช้สูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder-Richardson 20 หรือ K - R 20) (ฉันทะพนธ์ เจริญพิทย์. 2542 : 228)

$$r_{11} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ	r ₁₁	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อ
	p	แทน	สัดส่วนผู้ตอบถูกต้องผู้เข้าสอบทั้งหมด (n)
	q	แทน	สัดส่วนผู้ตอบผิดต่อผู้เข้าสอบทั้งหมด(n)หรือ 1-p
	S _i ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี Item Total Correlation (สมบัติ ท้ายเรือคำ และคนอื่นๆ. 2547 : 112)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างตัวแปร X และ Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y
	N	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ท้ายเรือคำ และคนอื่นๆ. 2547 : 114)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคน
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.1 สถิติทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 1 และ ข้อที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 165) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อน-หลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อน-หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เป็นกลุ่มศึกษา

3.2 สถิติทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 2 และข้อ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียน โดยใช้สูตร t-test (Independent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 112) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ	n_1	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสติปัญญาปานกลาง
	n_2	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสติปัญญาสูง
	\bar{X}_1	แทน	ระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสติปัญญาปานกลาง
	\bar{X}_2	แทน	ระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสติปัญญาสูง
	S_p^2	แทน	ค่าความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance)
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มปัญญาปานกลาง
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสติปัญญาสูง