

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องพันธะเคมีและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 195 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 90 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling) โดยการจับสลากห้องเรียนและสุ่มโดยจับสลากอีกครั้งแยกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน ทั้งหมด 45 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน ทั้งหมด 45 คน

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยการเรียนด้วยวิธีปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน

จำนวน 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
- 1.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
- 1.3 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
- 1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

2. การสร้างเครื่องมือหรือพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างหรือพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู และหนังสือเรียนวิชาเคมี หนังสือสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับวัดผลและประเมินผลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด จำนวน 30 ข้อ (ภาคผนวก ข)

2.1.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยจำแนกพฤติกรรมตามเนื้อหาวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะเคมี แล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด 6 ด้าน ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ ด้านการประเมินค่า

2.1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2.1.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านมารีปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ ให้ด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งใช้วิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective congruence หรือ IOC)(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2547 , หน้า 247-251)

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

เมื่อกำหนดให้

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อกำหนดให้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่ระบุไว้จริง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้จริง
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตามที่ระบุไว้จริง

นำผลจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ยโดยถือเกณฑ์ว่า ข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้

1) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน

2) เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก(r)ของข้อสอบเป็นรายข้อ เลือกข้อสอบที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.62 – 0.73 ค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ 0.20–0.73 ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 50 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น(Reliability)ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ที่ 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พิชิต ฤทธิจรรยา, 2547, หน้า 247) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

โดยศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กับกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดำเนินการสร้างแบบทดสอบตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่คู่มือครูและหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คู่มือการวัดและประเมินผลรวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 สร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ กระบวนการ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

2.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยจำแนกออกเป็น 5 ทักษะกระบวนการ

2.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง

2.2.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 45 คน

1) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

2) เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง

0.62 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.86 ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทักษะที่ต้องการวัด

3) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนนครนุสสุตศึกษาลัย อำเภอมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 45 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พิชิต ฤทธิจัญญ, 2547, หน้า 247) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยดำเนินการ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาเคมี จากหนังสือหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ. 2550) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) โรงเรียนนครนุสสุตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี

3.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ตามสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละเนื้อหา

3.4 ศึกษาขอบข่ายและวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จำนวน 20 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

3.5.1 สาระสำคัญ

3.5.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.5.3 เนื้อหา

3.5.4 กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

- 1) การนำเสนอข้อมูล
- 2) ขั้นตอนการทำงานกลุ่ม
- 3) ขั้นตอนการทดสอบ
- 4) ขั้นตอนการปรับปรุงคะแนน
- 5) ขั้นตอนการตัดสินผลงานกลุ่ม

3.5.5 สื่อการเรียนการสอน

3.5.6 การวัดผลประเมินผล

3.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ตลอดจนข้อบกพร่องอื่นๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนครพนมศึกษาลัย อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการ ดังนี้

3.7.1 ทดลองสอนกับนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อพิจารณาความเหมาะสมระยะเวลาที่ใช้ การสื่อความหมาย ความเหมาะสม พร้อมนำข้อบกพร่องต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์สำหรับใช้จริงต่อไป

4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนด้วยวิธีปกติ ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2546, หน้า 219 - 220) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาเคมี จากหนังสือหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ. 2550) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) โรงเรียนนครพนมศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี

4.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี

4.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละเนื้อหา

4.4 ศึกษาขอบข่ายและวิธีการเรียนด้วยวิธีปกติ

4.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนด้วยวิธีปกติ จำนวน 20 ชั่วโมง ซึ่งประกอบ ด้วยรายละเอียด ดังนี้

4.5.1 สาระสำคัญ

4.5.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.5.3 เนื้อหา

4.5.4 กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม กิจกรรมประกอบด้วย การซักถามหรือใช้สื่อต่าง ๆ การทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เป็นขั้นวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล วิธีการตรวจ สอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

3) **ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation)** นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจ สอบมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง

4) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

5) **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

4.5.5 สื่อการเรียนการสอน

4.5.6 การวัดผลประเมินผล

4.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขลักษณะของการเรียนการสอนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับเรียนด้วยวิธีปกติ

กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	กิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ
<p>ขั้นที่ 1 การนำเสนอข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> - การนำเข้าสู่บทเรียน - ครูอธิบายเนื้อหาบทเรียนประกอบด้วย การซักถามหรือใช้สื่อต่าง ๆ การทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา <p>ขั้นที่ 2 การทำงานกลุ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้ากลุ่มเรียน - สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน คนเรียนเก่งต้องช่วยเหลือคนเรียนอ่อน - ต้องช่วยเหลือเกื้อกูล สามัคคีกันในกลุ่ม เพื่อให้งานเสร็จตามเวลาที่กำหนด 	<p>ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การนำเข้าสู่บทเรียน - การอภิปรายภายในกลุ่มกิจกรรม โดย ใช้วิธีการที่หลากหลาย <p>ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - วางแผนกำหนดแนวทางการ สืบค้น - ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล - วิธีการ ต่าง ๆ เช่นการอธิบาย

ตาราง 3 (ต่อ)

กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	กิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ
<p>ขั้นที่ 3 การทดสอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเรียนจบเนื้อหาตอนหนึ่ง ๆ นักเรียนต้องได้รับการทดสอบ - ทำข้อทดสอบตามความสามารถและไม่ช่วยเหลือกัน 	<p>ขั้นที่ 3 อธิบาย และลงข้อสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำข้อมูลที่ได้อภิปราย แปรผลสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง
<p>ขั้นที่ 4 การปรับปรุงคะแนน</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนตรวจคะแนน - นักเรียนรวมคะแนนแต่ละคนเพื่อเปรียบเทียบกับฐานคะแนน - รวมคะแนนสมาชิกในกลุ่มเพื่อใช้เป็นคะแนนของกลุ่ม 	<p>ขั้นที่ 4 ขยายความรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อนำไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ
<p>ขั้นที่ 5 การตัดสินผลงานกลุ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำคะแนนประกาศติดที่กระดานดำ - นักเรียนช่วยกันพิจารณาคะแนนว่ากลุ่มใดมีคะแนนอยู่ระดับใด - กลุ่มที่มีคะแนนสูงตามเกณฑ์ได้รับการยกย่องชมเชย <p>ให้รางวัลกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง</p>	<p>ขั้นที่ 5 ประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาต่อไปโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดและการตรวจแบบทดสอบ

4.7 นำแผนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้สอนจริงตามกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อเก็บข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง(experimental research) โดยศึกษากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (Pretest –Posttest design with nonequivalent group) คือ รูปแบบที่มีกลุ่มควบคุมและมีการทดสอบก่อนการทดสอบหลังการทดลองใช้วิธีสอน ซึ่งสามารถเขียนแสดงแผนภูมิรูปภาพ ได้ดังนี้

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัย (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 39)

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	วิธีเรียน	สอบหลัง
R(E ₁)	O ₁	X ₁	O ₂
R(E ₂)	O ₁	X ₂	O ₂

R(E₁) หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 1

R(E₂) หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 2

X₁ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

X₂ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

O₁ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ก่อนการทดลองกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STADและเรียนด้วยวิธีปกติ

O₂ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังการทดลองกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STADและเรียนด้วยวิธีปกติ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่ใช้ในการทดลอง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2. ผู้วิจัยชี้แจง อธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ และความสำคัญในการทดลองครั้งนี้ และขอความร่วมมือจากผู้เรียนเพื่อให้ผลการทดลองออกมาเที่ยงตรง

3. ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

4. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน โดยการสอนดังนี้

4.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยมีสมาชิก ประมาณ 4 คน เด็กเรียนดี 1 คน คะแนนร้อยละ 70-100 เด็กเรียนปานกลาง 2 คน คะแนนร้อยละ 60-69 และเด็กเรียนอ่อน 1 คน คะแนนร้อยละ 40-59 และมีการแนะนำวิธีการและบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนก่อนเริ่มต้นสอน

4.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนด้วยวิธีปกติ

5. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

6. ตรวจสอบผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยการนำเอาคะแนนที่ทดสอบได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาเคมีเรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยใช้ t-test ชนิด dependent Samples

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่วิธีเรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้ t-test ชนิด dependent Samples

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับเรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้ t-test ชนิด independent Samples

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ โดยใช้ t-test ชนิด independent Samples

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2544.หน้า 142)

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \bar{X} &= \text{คะแนนเฉลี่ย} \\ \sum X &= \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด} \\ N &= \text{จำนวนนักเรียนในกลุ่ม} \end{aligned}$$

2.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2544. หน้า 142)

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

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \text{S.D} &= \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \\ N &= \text{คะแนนแต่ละคน} \\ N-1 &= \text{degrees of freedom ของการหาค่าความแปรปรวน} \\ &\quad \text{ของกลุ่มตัวอย่าง} \\ \sum X^2 &= \text{ผลรวมกำลังสองของข้อมูลแต่ละตัว} \\ (\sum X)^2 &= \text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง} \end{aligned}$$

2.2 หาค่าความเที่ยงตรง และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยใช้สูตรค่าความเที่ยงตรง(Validity)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง(Index of item-Objective Congruence หรือ IOC)(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 ,หน้า 247-251)

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

เมื่อกำหนดให้

$$\begin{aligned} \text{IOC แทน} &\quad \text{ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์} \\ \sum R \text{ แทน} &\quad \text{ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ} \\ N \text{ แทน} &\quad \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ} \end{aligned}$$

เมื่อกำหนดให้

+1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่ระบุไว้จริง

- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้จริง
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่ระบุไว้จริง

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) อำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นข้อถูก

$$r = \frac{H - L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{H - L}{N_L}$$

2) อำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

$$r = \frac{L - H}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{L - H}{N_L}$$

เมื่อ	r	=	ค่าอำนาจจำแนก
	H	=	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกคำตอบนั้น
	L	=	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกคำตอบนั้น
	N_H	=	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
	N_L	=	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder – Richardson (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548, หน้า 247) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	=	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)
	S^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.4 การเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ t-test ชนิด Independent Samples (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 303 - 304)

2.4.1 กรณี $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

โดยมี

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 2}}$$

เมื่อ \bar{X}_1 = ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 \bar{X}_2 = ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
 S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
 df = องศาแห่งความอิสระ

ค่า df ที่ใช้ในการทดสอบ t-test กรณีนี้ เท่ากับ $n_1 + n_2 - 2$

2.4.2 กรณี $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

2.5 การเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test ชนิด dependent Samples (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 307)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง