

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย
4. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 41 คน

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน (Plan)

- 1) ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวบรวมข้อมูลจากผลการเรียนของนักเรียน และจากประสบการณ์ของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย
- 2) ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิจัยเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค
- 3) ดำเนินการสร้างเครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 แผน

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

- แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย
- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
- แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ

(3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบอัตนัย 2 ข้อ

ขั้นที่ 2 ขั้นการปฏิบัติ (Act)

นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 แผน มาดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมาย กำหนดเป็นวงจรปฏิบัติการดังนี้

- วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4
- วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-7
- วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8-10
- วงจรปฏิบัติการที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-13

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยสังเกตการกระบวนกรของการปฏิบัติงาน ผลของการปฏิบัติงานพร้อมบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยใช้เครื่องมือต่อไปนี้

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยผู้ช่วยวิจัยจดบันทึกเหตุการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ จดบันทึกตามสภาพการณ์จริงที่เกิดขึ้น สังเกตพฤติกรรมของครู
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้ช่วยวิจัยจดบันทึกเหตุการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ จดบันทึกตามสภาพการณ์จริงที่เกิดขึ้น สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และผู้วิจัยบันทึกเมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละแผน
- 3) แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยบันทึกเมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละแผน

4) แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ สัมภาษณ์นักเรียนเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรปฏิบัติการ

5) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ ใช้ทดสอบเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรปฏิบัติการ
ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect)

1) นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มาวิเคราะห์ ประเมิน อภิปราย สรุปผลและเสนอแนะการจัดการกิจกรรมแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และวงจรปฏิบัติการแต่ละวงจร ร่วมกันทั้งผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และวางแผนการปฏิบัติการวงจรต่อไป

2) นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงรูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งจะได้แผนการจัดการเรียนที่มีประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน

3. เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 แผน แบ่งออกเป็น 4 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แฟกทอเรียล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างแฟกทอเรียลและการแก้สมการแฟกทอเรียล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดในแนว

เส้นตรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n สิ่งมาจัดคราวละ r สิ่ง ในแนวเส้นตรง

วงจรปฏิบัติการที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกัน ทั้งหมดเป็นวงกลมชนิด 2 มิติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n สิ่งนำมาจัดคราวละ r สิ่ง เป็นวงกลม ชนิด 2 มิติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของเป็นวงกลม ชนิด 3 มิติ

วงจรปฏิบัติการที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดใน
แนวเส้นตรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแบ่งกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมดเป็น
วงกลม

วงจรปฏิบัติการที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง วิธีจัดหมู่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับวิธีจัดหมู่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับวิธีจัดหมู่

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
- 3) แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
- 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
- 5) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบอัตนัย 2 ข้อ ที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ

ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค
STAD เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 แผน มีขั้นตอนการ
สร้างดังนี้



4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา แบบเรียนคณิตศาสตร์ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.1.2 ศึกษาทฤษฎีแนวคิด หลักการ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD

4.1.3 สังเคราะห์ และเสนอแนวการจัดการกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและความเป็นไปได้

4.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ละ 1 ชั่วโมง

4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบการสอน และความเหมาะสมของภาษา แล้วนำมาปรับปรุงและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

4.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาตัวอย่างแล้ววางแผนกำหนดขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสังเกตของแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

2) ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับรูปแบบของเครื่องมือ

3) สร้างเครื่องมือ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

4) เสนอเครื่องมือที่สร้างขึ้นต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ให้ข้อคิดเห็นของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสม และนำเครื่องมือไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.2.2 แบบทดสอบย่อยทำวงจรปฏิบัติการ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการวัดผลประเมินผล
- 2) วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้
- 3) สร้างแบบทดสอบย่อยทำวงจรปฏิบัติการ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์
- 4) นำแบบทดสอบย่อยทำวงจรปฏิบัติการที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ความครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- 5) นำแบบทดสอบย่อยทำวงจรปฏิบัติการที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ก่อนนำไปใช้จริง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบอัตนัย 2 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.3.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการวัดผลประเมินผล เทคนิคการออกข้อสอบและการสร้างแบบทดสอบ

4.3.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้และกำหนดความสำคัญของจุดประสงค์ วิเคราะห์จุดประสงค์กับระดับพฤติกรรมเพื่อกำหนดสัดส่วนของจำนวนข้อสอบ

4.3.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบอัตนัย 2 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามการวิเคราะห์

4.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.3.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาลงความคิดเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่ แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้วิธีของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (จามนิตย์ ธาคูทอง, 2545) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

$$\sum R$$

แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

4.3.7 นำแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปไปใช้

4.3.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนมัธยมศึกษาที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน ซึ่งผ่านการเรียนตามจุดประสงค์ของแบบทดสอบที่ต้องการวัดมาแล้ว เพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	n_1	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	n_2	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

4.3.9 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนก (B) 0.2 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ข้อสอบที่คุณภาพมีค่านอกเกณฑ์ที่กำหนด จะต้องปรับปรุงข้อสอบข้อนั้น โดยการปรับโจทย์และปรับเปลี่ยนตัวเลือกให้เหมาะสม

4.3.10 นำแบบทดสอบที่คัดเลือก ไปทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยนำไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มเป้าหมาย แล้ววิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kuder-Richardson formula 20 (KR-20)

$$KR - 20: r_u = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้นต่อจำนวนคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้นต่อจำนวนคนทั้งหมด
	σ^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

4.3.11 ปรับปรุงแก้ไขเป็นแบบทดสอบที่สมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยโดยใช้เอกสารและอภิปราย เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD และปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อสร้างข้อตกลงและทำความเข้าใจโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนปฐมนิเทศ เรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD

5.2 ดำเนินการปฏิบัติการตามแผนจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD โดยใช้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 13 แผน โดยแบ่งเป็น 4 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4

วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-7

วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8-10

วงจรปฏิบัติการที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-13

5.3 การสะท้อนผลการสอน หลังจากสิ้นสุดการสอนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ จะมีการทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ การประเมินพฤติกรรมการเรียนนักเรียน พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติ และปรับปรุงการสอนในวงจรปฏิบัติการต่อไป

5.4 ประเมินผลการเรียน เมื่อผู้วิจัยทำการสอนครบ 13 แผน แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบอัตนัย 2 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ สรุปและแปลผลต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

6.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และการหาร้อยละของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ค่าเฉลี่ย ใช้สูตร (งามนิตย์ ธาตุทอง, 2545)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} เป็น ค่าเฉลี่ย

x เป็น คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการบันทึกแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยทำวงจรปฏิบัติการ โดยผู้ช่วยวิจัยและผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้เหล่านี้มาปรึกษาหารือและวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป