

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็มและความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 วิธีการทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารสาสน์เอกตรา แขวงบางโพธิ์บางเขน กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสารสาสน์เอกตรา ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม โดยการจับสลาก จำนวน 2 ห้องเรียน ได้ห้อง ม.1/1 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มทดลอง และห้อง ม.1/3 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน ทำการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง จำนวน 10 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน ทำการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง จำนวน 10 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็ม แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ โดยมีแบบแผนแบบ Pretest – Posttest Control Group Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2546: 216) ดังนี้

ตารางที่ 3 – 1 แสดงแบบแผนแบบ Pretest – Posttest Control Group Design

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	T ₁	X ₁	T ₂
C	T ₁	X ₂	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทนกลุ่มทดลอง (Experimental Group)

C แทนกลุ่มควบคุม (Control Group)

X₁ แทนการจัดการกระทำ (Treatment) ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

X₂ แทนการจัดการกระทำ (Treatment) ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

T₁ แทนการสอบก่อนที่จะจัดการทำการทดลอง (Pretest)

T₂ แทนการสอบหลังจากที่จะจัดการทำการทดลอง (Posttest)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2. ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ

3. แบ่งเนื้อหาในบทเรียนเป็นเนื้อหาย่อย 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่อง ความหมายของจำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง ค่าสัมบูรณ์ จำนวนตรงข้ามและการบวกจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง การลบจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง การคูณจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง การหารจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ

4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเรื่องย่อย

5. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

6. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเนื้อหา สาระสำคัญของเนื้อหา เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD รวมทั้งสิ้น 5 แผน และ 2 คาบ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของจำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ค่าสัมบูรณ์ จำนวนตรงข้ามและการบวกจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การลบจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหารจำนวนเต็ม

7. เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนนเท่ากับ +1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

ให้คะแนนเท่ากับ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนนเท่ากับ -1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสม

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

- IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.89 ขึ้น ไปถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนสาธิตน์เอกตรา จำนวน 30 คน

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครู หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2. ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบปกติจากหนังสือคู่มือครู เอกสาร งานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ

3. แบ่งเนื้อหาในบทเรียนเป็นเนื้อหาย่อย 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่อง ความหมายของจำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง ค่าสัมบูรณ์ จำนวนตรงข้ามและการบวกจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง การลบจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง การคูณจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ
เรื่อง การหารจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบ

4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเรื่องย่อย

5. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

6. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเนื้อหา สาระสำคัญของเนื้อหา เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ รวมทั้งสิ้น 5 แผน แผนละ 2 คาบ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของจำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ค่าสัมบูรณ์ จำนวนตรงข้ามและการบวกจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การลบจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณจำนวนเต็ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหารจำนวนเต็ม

7. เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนนเท่ากับ +1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

ให้คะแนนเท่ากับ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนนเท่ากับ -1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสม

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนสารสาสน์เอกตรา จำนวน 30 คน

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกัน แต่สลับข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผู้เชี่ยวชาญ

3. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม

4. วิเคราะห์เนื้อหาของกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

6. เสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. เสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขแล้วต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องรายข้อของ

แบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนนเท่ากับ +1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

ให้คะแนนเท่ากับ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนนเท่ากับ -1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสม

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.96 ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มาปรับปรุงแก้ไข

9. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องจำนวนเต็มของโรงเรียนสาธิตสำนักเอกศรา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แล้วตรวจแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อใดตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ข้อใดตอบผิด ให้ 0 คะแนน

10. วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

11. นำแบบทดสอบที่ได้มาใช้ทดสอบกับกลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 และกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3

3.3.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็ม แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกัน แต่สลับข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็ม จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผู้เชี่ยวชาญ

3. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม

4. วิเคราะห์เนื้อหาของกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

5. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็ม เป็นแบบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ

6. เสนอแบบทดสอบวัดความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็ม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. เสนอแบบทดสอบวัดความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็ม ที่แก้ไขแล้วต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องรายข้อของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนนเท่ากับ +1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

ให้คะแนนเท่ากับ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนนเท่ากับ -1 เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสม

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.95 ถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

8. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคำนวณจำนวนเต็ม ที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มาปรับปรุงแก้ไข

9. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องจำนวนเต็มของโรงเรียนสารสาสน์เอกตรา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แล้วตรวจแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อใดตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ข้อใดตอบผิด ให้ 0 คะแนน

10. วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

11. นำแบบทดสอบที่ได้มาใช้ทดสอบกับกลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 และกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3
ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Pretest – Posttest Control Group Design โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคำนวณเพื่อเก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง

2. ดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กับกลุ่มทดลองจำนวน 5 แผน แผนละ 2 คาบ รวม 10 คาบ คาบละ 50 นาที และดำเนินการทดลองโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 5 แผน แผนละ 2 คาบ รวม 10 คาบ คาบละ 50 นาที

3. หลังเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทดสอบ เพื่อเก็บเป็นคะแนนหลังการทดลอง โดยเป็นฉบับเดียวกับก่อนการทดลอง แต่สลับข้อ

4. นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.5 วิธีการทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือวิจัย

1. ค่าร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum แทน ผลรวม

3.5.2 โปรแกรมสำเร็จรูป t – test Independent Sample