บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนสตรียะลา อ.เมือง จ. ยะลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายะลา เขต 1 จำนวน 96 คน ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2547 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 14 ห้อง มาพิจารณาโดยเลือกห้องที่มีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกันมากที่สุดจำนวน 3 ห้อง

2. นำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง มาวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างว่าก่อนการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ ถ้าแตกต่างกันควรเลือกห้องใหม่ หรือเลือกโรงเรียนใหม่

3. จากนั้นจึงกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่ม (Random Assignment) เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ดังนี้

- ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 32 คน ได้รับการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD
- ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 มีนักเรียนจำนวน 32 คน ได้รับการเรียนแบบร่วมมือแบบ TAI
- ห้องเรียนที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม มีนักเรียนจำนวน 32 คน ได้รับการเรียนแบบปกติ

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Design) โดยใช้รูปแบบการวิจัยที่มีการสุ่มผู้เข้ารับการทดลองแล้วมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E_1	T_1	X_1	T_2
R E_2	T_1	X_2	T_2
C	T_1	~X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E_1	หมายถึง	กลุ่มทดลองที่ 1
E_2	หมายถึง	กลุ่มทดลองที่ 2
C	หมายถึง	กลุ่มควบคุม
T_1	หมายถึง	การสอบก่อนเรียน
T_2	หมายถึง	การสอบหลังเรียน
X_1	หมายถึง	การเรียนแบบร่วมมือ STAD
X_2	หมายถึง	การเรียนแบบร่วมมือ TAI
~X	หมายถึง	การเรียนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่อง หน่วยการวัด จำนวน 4 แผน

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 รวมทั้งศึกษาแบบเรียน หนังสือประกอบการเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1.2 ศึกษาวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) แล้วนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์และระดับชั้นของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.1.3 เลือกเนื้อหาที่จะใช้สอน คือ หน่วยการวัด มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน โดยแผนที่ 1 และ 3 ใช้เวลาสอนแผนละ 2 คาบ แผนที่ 2 ใช้เวลาสอน 4 คาบ และแผนที่ 4 ใช้เวลาสอน 1 คาบ คาบเรียนละ 45 นาที รวมการทดลองครั้งนี้ใช้เวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ

1.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.1.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มนำร่อง

1.1.6 นำผลจากการทดลองสอนของกลุ่มนำร่องมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง หน่วยการวัด จำนวน 4 แผน

1.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 รวมทั้งศึกษาจากแบบเรียน หนังสือประกอบการเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2.2 ศึกษาวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) แล้วนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์และระดับชั้นของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.2.3 เลือกเนื้อหาที่จะใช้สอน คือ หน่วยการวัด มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน โดยแผนที่ 1 และ 3 ใช้เวลาสอนแผนละ 2 คาบ แผนที่ 2 ใช้เวลาสอน 4 คาบ

และแผนที่ 4 ใช้เวลาสอน 1 คาบ คาบเรียนละ 45 นาที รวมการทดลองครั้งนี้ใช้เวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มนำร่อง

1.2.6 นำผลจากการทดลองสอนของกลุ่มนำร่องมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง หน่วยการวัด จำนวน 4 แผน

1.3.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 รวมทั้งศึกษาจากแบบเรียน หนังสือประกอบการเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3.2 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา แล้วนำมาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน โดยแผนที่ 1 และ 3 ใช้เวลาสอนแผนละ 2 คาบ แผนที่ 2 ใช้เวลาสอน 4 คาบและแผนที่ 4 ใช้เวลาสอน 1 คาบ คาบเรียนละ 45 นาที รวมการทดลองครั้งนี้ใช้เวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ

1.3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอนกับนักเรียนกลุ่มนำร่อง

1.3.5 นำผลที่ได้จากการทดลองของนักเรียนกลุ่มนำร่อง มาปรับปรุงแผนการจัด การเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้

2. ใบความรู้

ใบความรู้ เรื่องหน่วยการวัด จำนวน 9 ชุด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจะใช้หลังจากที่ครูนำเสนอบทเรียนแต่ละบทแล้ว เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกันภายในกลุ่ม ขั้นตอนในการสร้างมีดังนี้

2.1 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องหน่วยการวัด แล้วสร้างใบความรู้จำนวน 9 ชุด ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาที่เรียน

2.2 นำใบความรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม ตลอดจนตรวจดูข้อบกพร่องต่างๆ แล้วผู้วิจัยนำไปทดลองก่อนใช้จริง

2.3 นำใบความรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับการศึกษานำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อหาข้อบกพร่องก่อนนำใช้จริง

3. แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะ เรื่องหน่วยการวัด จำนวน 18 ชุด สำหรับใช้ในการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) 9 ชุด การเรียนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) 9 ชุด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม โดยใช้เวลาในการทำกิจกรรมร่วมกัน 10 นาที ขั้นตอนในการสร้างมีดังนี้

3.1 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องหน่วยการวัด แล้วสร้างแบบฝึกทักษะจำนวน 9 ชุด

3.2 นำแบบฝึกทักษะ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม ตลอดจนตรวจดูข้อบกพร่องต่างๆ แล้วผู้วิจัยนำไปทดลองก่อนใช้จริง

3.3 นำแบบฝึกทักษะ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับการศึกษานำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อหาข้อบกพร่องก่อนนำใช้จริง

3.4 นำแบบฝึกทักษะปรับปรุงความยากง่าย ความเหมาะสมกับเวลาก่อนนำไปทดลองใช้จริง

4. แบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อย เรื่องหน่วยการวัด จำนวน 18 ชุด (ใช้กับกลุ่มทดลองที่ 2) สร้างแบบคู่ขนาน เป็นแบบทดสอบย่อยที่ให้นักเรียนทุกคนทำเมื่อเรียนจบบทเรียนทุกครั้ง เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยมาประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องหน่วยการวัด

4.2 สร้างแบบทดสอบย่อยจำนวน 9 ชุด ชุดละ 2 ฉบับเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา เวลา และตรวจดูข้อบกพร่องต่างๆ แล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มนำร่องเพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วผู้วิจัยนำ มาปรับปรุงก่อนนำไปทดลองใช้จริง

5. แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองโดยใช้วิธีการวัดความมั่นใจตามวิธีการสร้างจากกรอบการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองของ วูด และลอค (Wood and Locke, 1987) และมอน (Mone, 1994) อ้างถึงใน จิราภรณ์ กุณสิทธิ์, 2541 : 53-54) โดยมีวิธีการสร้าง และหาคุณภาพของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ดังนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง หลักการสร้าง และวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2 กำหนดคุณลักษณะของการรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.3 การสร้างโจทย์คณิตศาสตร์เพื่อวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองวิชาคณิตศาสตร์โดยให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง หน่วยการวัด

5.4 นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาทิศทางของโจทย์คณิตศาสตร์ว่าอยู่ในเชิงบวก เชิงลบ หรือเป็นกลางๆ รวมทั้งพิจารณาความถูกต้องความเหมาะสมของภาษาและโจทย์คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้

5.5 นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) โดยเลือกเอาค่าดัชนีสอดคล้องตั้งแต่ .50 – 1.00

5.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.7 นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มนำร่อง

5.8 นำคะแนนจากการวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองตนเองไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มนำร่อง มาหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้การทดสอบที (t – test) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบัค (Cronbach, 1990 : 204) ได้ค่าความเชื่อมั่น .9454

6. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังทดลอง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

6.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

6.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 ศึกษาแบบเรียน หนังสือ เอกสารประกอบการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนว ทางในการทำตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

6.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ จำนวน 20 ข้อ

6.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลทางการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ รวม 5 ท่าน ตรวจสอบการใช้คำถาม ตัวเลือก และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ .50 – 1.00 ถือว่า แบบทดสอบนั้นวัดได้ตรง ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการจะวัด

6.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 48 คน

6.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจำแนก (Discrimination Index) ของข้อสอบแต่ละข้อ

6.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป หรือใกล้เคียง

6.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวิธี KR- 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน(Kuder - Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่น .8004

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. นำหนังสือจากภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เสนอผู้อำนวยการโรงเรียนสตรียะลา

2. เตรียมการทดลอง

2.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 เตรียมนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 32 คน เข้ารับการทดลอง

2.3 เตรียมห้องทดลอง โดยผู้วิจัยใช้ห้องเรียนของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ห้อง เป็นห้องที่ไม่มีเสียงรบกวน อากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอ โต๊ะ เก้าอี้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

2.4 ทดสอบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

2.5 จัดแบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน จับฉลากให้สมาชิกแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง 1 คน ระดับปานกลาง 2 คน ระดับต่ำ 1 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมาของนักเรียนกลุ่มทดลองมาคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 - 100 เป็นนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง นักเรียนที่ได้คะแนนระหว่างตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 – 74 เป็นนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เป็นนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 8 การจัดกลุ่มนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน / กลุ่มย่อยที่	ผลสัมฤทธิ์สูง	ผลสัมฤทธิ์ปานกลาง	ผลสัมฤทธิ์ต่ำ
1	1	2	1
2	1	2	1
3	1	2	1
4	1	2	1
5	1	2	1
6	1	2	1
7	1	2	1
8	1	2	1
รวม	8	16	8

2.6 ทำการทดลองสอนการเรียนแบบร่วมมือทั้ง 2 แบบ ในเรื่องที่ไม่ใช่เรื่องที่จะใช้ในการทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักและมีความคุ้นเคยกับการเรียนแบบร่วมมือทั้ง 2 แบบ

3. การทดลอง

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 และกลุ่มควบคุม ดังนี้

3.1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) ใช้เวลาในการทดลอง สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 45 นาที รวมต่อเนื่องกัน 3 สัปดาห์ รวมการทดลองจำนวน 9 คาบ

3.1.2 กลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ใช้เวลาในการทดลอง สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 45 นาที ต่อเนื่องกัน 3 สัปดาห์ รวมการทดลองจำนวน 9 คาบ

3.1.3 กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ ใช้เวลาในการทดลอง สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 45 นาที ต่อเนื่องกัน 3 สัปดาห์ รวมการทดลองจำนวน 9 คาบ

ตาราง 9 การจัดกลุ่มเพื่อเข้ารับการทดลอง

สัปดาห์	กลุ่ม	วัน	เวลา	เนื้อเรื่อง
1	กลุ่มทดลองที่ 1	จันทร์ อังคาร พุธ	08.15 – 09.00 11.15 – 12.00 10.30 – 11.15	การวัดความยาว การวัดความยาว การวัดพื้นที่
	กลุ่มทดลองที่ 2	พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	10.30 – 11.15 08.15 – 09.00 13.30 – 14.15	การวัดความยาว การวัดความยาว การวัดพื้นที่
	กลุ่มทดลองที่ 3	จันทร์ อังคาร ศุกร์	10.30 – 11.15 09.00 – 09.45 12.45 – 13.30	การวัดความยาว การวัดความยาว การวัดพื้นที่
2	กลุ่มทดลองที่ 1	จันทร์ อังคาร พุธ	08.15 – 09.00 11.15 – 12.00 10.30 – 11.15	การวัดพื้นที่ (ต่อ)
	กลุ่มทดลองที่ 2	พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	10.30 – 11.15 08.15 – 09.00 13.30 – 14.15	การวัดพื้นที่ (ต่อ)
	กลุ่มทดลองที่ 3	จันทร์ อังคาร ศุกร์	10.30 – 11.15 09.00 – 09.45 12.45 – 13.30	การวัดพื้นที่ (ต่อ)

ตาราง 9 การจัดกลุ่มเพื่อเข้ารับการทดลอง (ต่อ)

สัปดาห์	กลุ่ม	วัน	เวลา	เนื้อเรื่อง
3	กลุ่มทดลองที่ 1	จันทร์	08.15 – 09.00	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก
		อังคาร	11.15 – 12.00	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก
		พุธ	10.30 – 11.15	การวัดเวลา
	กลุ่มทดลองที่ 2	พุธ	10.30 – 11.15	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก
		พฤหัสบดี	08.15 – 09.00	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก
		ศุกร์	13.30 – 14.15	การวัดเวลา
	กลุ่มทดลองที่ 3	จันทร์	10.30 – 11.15	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก
		อังคาร	09.00 – 09.45	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก
		ศุกร์	12.45 – 13.30	การวัดเวลา

3.2 เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 และกลุ่มควบคุม ทำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean)โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 : 145-146)

สูตร $\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$

เมื่อ $\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมคะแนนทั้งหมด

n หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 : 150)

สูตร $SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$

เมื่อ SD หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n หมายถึง จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2 . สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543: 249)

สูตร $IOC = \frac{\sum R}{N}$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าระดับความยาก (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.2.1 การหาระดับความยาก คำนวณจากสูตร (Nitko,1983 ; 288 - 292)

$$P = \frac{N_U + N_L}{T_U + T_L}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

N_u แทน จำนวนของคนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

N_L แทน จำนวนของคนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

T_U แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

T_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

2.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรดังนี้ (Nitko, 1983 : 288 - 292)

$$D = p_H - P_L$$

เมื่อ D แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

p_H แทน สัดส่วนระหว่างคนในกลุ่มที่ตอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด

P_L แทน สัดส่วนระหว่างคนในกลุ่มที่ตอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 215)

สูตร $$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left\{1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right\}$$

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

n หมายถึง จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

S_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ

q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ ($q=1-p$)

2.4 หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.4.1 หาค่าอำนาจจำแนก ด้วยวิธีการ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 94) คำนวณหาค่า t จากสูตร

$$t = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{N}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนก

$\overline{X}_H$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง

$\overline{X}_L$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

S_H^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S_L^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง หรือ กลุ่มต่ำซึ่งมีจำนวนจำกัด

2.4.2 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficients) ตามวิธีของครอนบัค (Cronbach, 1999 : 204)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum S_{item}^2}{S_{total}^2}\right]$$

เมื่อ α_k แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S^2_{item} แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S^2_{total} แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบค่าที (t – test) แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent) (Norusis, 1990 : B - 8)

$$t = \frac{\overline{D}}{s_{\overline{D}} / \sqrt{N}}$$

เมื่อ t แทน ค่าทดสอบที (t-test)

$\overline{D}$ แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละกลุ่ม

$s_{\overline{D}}$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละกลุ่ม

N แทน จำนวนคู่

3.2 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of Homogeneity of Variance) ของข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้วิธีการทดสอบของฮาร์ทเลย์ (Hartley’ s Test) ใช้สูตรดังนี้ (Winner, 1991 : 206)

$$F_{max} = \frac{S^2 \text{ largest}}{S^2 \text{ smallest}}$$

เมื่อ F_{max} แทน ค่าความเป็นเอกพันธ์ของวิธีการทดสอบของฮาร์ทเลย์

S^2 largest แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่มีค่าสูงสุด

S^2 smallest แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่มีค่าต่ำสุด

3.3 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละกลุ่ม การทดลองโดยใช้สูตร ดังนี้ (Kirk, 1982 : 723)

$$F = \frac{S_1 / (p - 1)}{S_2 / p(n - 1)}$$

เมื่อ s_1 แทน ความแปรปรวนของค่าสังเกตในแต่กลุ่มของเส้นถดถอย

s_2 แทน ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในแต่ละกลุ่มรอบๆ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยรวม

p แทน จำนวนกลุ่มทั้งหมด

n แทน จำนวนหน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

3.4 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) เป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Winer, 1991 : 794 - 797)

$$F = \frac{MS_A}{MS_W}$$

เมื่อ F แทน ค่าความแจกแจงแบบ F

MS_A แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างกลุ่ม

MS_W แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองภายในกลุ่ม

3.5 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว (Oneway Analysis of Variance หรือ ANOVA) (ล้วน สายยศและอังคณาสายยศ,2540 : 286)

$$F = \frac{MS_b}{MS_E}$$

เมื่อ F แทน ค่าการแจกแจงแบบ F

MS_b แทน ค่าความแปรปรวน (Mean square) ระหว่างกลุ่ม

MS_E แทน ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

3.6 การเปรียบเทียบพหุคูณภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Multiple Comparison Tests) ด้วยวิธี HSD ของ ทูคีย์ (Tukey) (กานดา พูนลาภทวี, 2539 : 265)

$$HSD = q_{\alpha}(k, N-k)\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

เมื่อ $q_{\alpha}(k, N-k)$ แทน ค่า q จากตารางสติวเดนไทซ์ เรนจ์ (Studentized Range) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ α ชั้น ความเป็นอิสระ k และ N – k

MS_w แทน ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนในกลุ่มหรือความคลาดเคลื่อน

N แทน จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

n แทน ขนาดของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มทดลอง

k แทน จำนวนกลุ่มทดลอง