

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยตามระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีลักษณะเป็นการศึกษาเชิงสาเหตุและผล เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมทั้งสามารถดำเนินงานได้ด้วยความสะดวก ประหยัด และมีคุณภาพสูงสุด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการทดลอง ดังรายละเอียดที่จะเสนอตามลำดับคือ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย แบบแผนทางสถิติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา ที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่า 48 คน จาก 6 อำเภอ จำนวน 22 โรงเรียน รวมนักเรียน 1,821 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา ที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่า 48 คน โดยสุ่มมาจากนักเรียนในกลุ่มประชากรที่กล่าวข้างต้น จากโรงเรียนจำนวน 3 โรง รวมนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง 144 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรนี้ด้วยการคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (สุวีณา สุวรรณเขตนิกม, 2529 : 76-87)

$$n_{\hat{\mu}} = \frac{NZ^2 \sigma_x^2}{NE^2 + Z^2 \sigma_x^2}$$

- เมื่อ $n_{\hat{\mu}}$ แทน ขนาดที่พอดีของกลุ่มตัวอย่าง
- N แทน จำนวนสมาชิกทั้งหมดจำนวน 1,821 คน
- Z แทน คะแนนมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระดับความเชื่อมั่น
(เปิดจากตารางโค้งปกติ) ใช้ค่า $Z = 1.96$
- σ_x^2 แทน ค่าความแปรปรวนในประชากรใช้ค่า $\sigma_x^2 = 1$
- E แทน ขนาดของความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ผู้วิจัยยอมรับได้
ใช้ค่า $E = .20$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } n_{\hat{\mu}} &= \frac{(1,821)(1.96)^2(1)^2}{(1,821)(.20)^2 + (1.96)^2(1)^2} \\ &= 91.23 \end{aligned}$$

เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีดำเนินการทดลองและแบบแผนทางสถิติ ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 144 คน โดยมีวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดเงื่อนไขว่ากลุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลาที่มีจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่า 48 คน จากการสำรวจข้อมูลพบว่า มีโรงเรียนตามเงื่อนไขดังกล่าว จำนวน 22 โรงเรียน แยกตามอำเภอได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่า 48 คน ในแต่ละอำเภอที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวนโรงเรียนที่มีนักเรียน มากกว่า 48 คน
1	เมือง	8
2	รามัน	6
3	ยะหา	4
4	บันนังสตา	2
5	ซารโค	1
6	เบตง	1
	รวม	22

ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนและกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาใช้ทดลองโดยวิธีสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจากตาราง 3 เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 3 โรงเรียน เพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบบจับฉลาก ปรากฏผลโรงเรียนที่สุ่มได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
1	บ้านนิบงพัฒนา	110
2	บ้านยะหา	85
3	บันนังสตาอินทรฉัตร	70
	รวม	265

2. นำสมุดแบบกรอกคะแนนการประเมินผลประจำปี (ป.02) ที่มีรายชื่อนักเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ผ่านมาของแต่ละโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างมาตรวจดูคะแนน แล้วนำมาคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนน จากนั้นก็คัดรายชื่อนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เป็นนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่คะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ถึง 75 เป็นนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เป็นนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังนั้นในแต่ละโรงเรียนประกอบด้วยนักเรียน 3 กลุ่ม ดังกล่าว

3. สุ่มนักเรียนในแต่ละโรงเรียนจากนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ในข้อ 2 มาโรงเรียนละ 48 คน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับฉลากแบบไม่ใส่กลับจากนักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 12 คน กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 24 คน และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 12 คน ซึ่งปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง
1	บ้านนิบพัฒนา	48
2	บ้านยะหา	48
3	บ้านิ่งस्ताอินทฉัตร	48
	รวม	144

4. สุ่มนักเรียน 48 คน ในแต่ละโรงเรียนเข้าสู่กลุ่มการทดลอง (Random Assignment) จำนวน 4 กลุ่มการทดลอง โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากแบบไม่ใส่กลับในแต่ละกลุ่มการทดลองประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 12 คน เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 3 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 6 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 3 คน กลุ่มทดลองมีดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานและได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานและได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ

กลุ่มที่ 4 กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน

5. หลังจากสุ่มนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม เข้าสู่กลุ่มการทดลองแล้วผู้วิจัยดำเนินการจัดกลุ่มย่อยดังนี้

5.1 กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานแต่ละกลุ่มการทดลอง มีการจัดกลุ่มย่อยอีก กลุ่มการทดลองละ 3 กลุ่มย่อย รวม 6 กลุ่มย่อย เป็นกลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ 3 กลุ่มย่อย และได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน 3 กลุ่มย่อย

ในแต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยสมาชิก 4 คน เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 1 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 2 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 1 คน

5.2 กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม แต่ละกลุ่มการทดลองได้ถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อยอีกกลุ่มการทดลองละ 3 กลุ่มย่อย รวม 6 กลุ่มย่อย เป็นกลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ 3 กลุ่มย่อย และได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน 3 กลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ซึ่งจัดโดยใช้วิธีจับฉลากแบบไม่ใส่กลับ ไม่คำนึงว่าแต่ละกลุ่มย่อยจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับใด

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้รูปแบบการวิจัยวิธีแฟคทอเรียลทดสอบหลังอย่างเดียว (Posttest Only Experiment in Factorial Design) ซึ่งมีแบบแผนดังนี้

R	X_1Y_1	O_1
R	X_1Y_2	O_2
R	X_2Y_1	O_3
R	X_2Y_2	O_4

ภาพประกอบ 1 รูปแบบของแบบแผนการวิจัยวิธีแฟคทอเรียลทดสอบหลังอย่างเดียว

(Posttest Only Experiment in Factorial Design)

(ดัดแปลงมาจาก Tuckman, 1978 : 135)

- โดยที่ R หมายถึง การกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่ม
- X หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อย
- X_1 หมายถึง กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน
- X_2 หมายถึง กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม
- Y หมายถึง เจือใจการเสริมแรง
- Y_1 หมายถึง การเสริมแรงแบบร่วมมือ
- Y_2 หมายถึง การเสริมแรงแบบแข่งขัน
- O หมายถึง ผลการทดลอง
- O_1 หมายถึง ผลการทดลองของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน
และได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ
- O_2 หมายถึง ผลการทดลองของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน
และได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน
- O_3 หมายถึง ผลการทดลองของกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการ
เสริมแรงแบบร่วมมือ
- O_4 หมายถึง ผลการทดลองของกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการ
เสริมแรงแบบแข่งขัน

แบบแผนทางสถิติ

แบบแผนทางสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบแฟคทอเรียลกลุ่มสมบูรณ์
2×2 (2×2 Completely Randomized Factorial Design) (รูปแบบการเรียนรู้
แบบกลุ่มย่อย × เจือใจการเสริมแรง) ดังภาพประกอบ 2

ตัวแปร		B		รวมจำนวนนักเรียน
		b_1	b_2	
A	a_1	ab _{1,1,01}	ab _{1,2,01}	72
		ab _{1,1,02}	ab _{1,2,02}	
		⋮	⋮	
		ab _{1,1,36}	ab _{1,2,36}	
	a_2	ab _{2,1,01}	ab _{2,2,01}	72
		ab _{2,1,02}	ab _{2,2,02}	
		⋮	⋮	
		ab _{2,1,36}	ab _{2,2,36}	
รวมจำนวนนักเรียน		72	72	144

ภาพประกอบ 2 แบบแผนทางสถิติแบบแฟคทอเรียลสองสมบูรณ์ 2×2

(ดัดแปลงมาจาก Winer, 1971 : 452)

- โดยที่ A หมายถึง รูปแบบการเรียนแบบกลุ่มย่อย
- a_1 หมายถึง กลุ่มการเรียนแบบร่วมมือกันทำงาน
 - a_2 หมายถึง กลุ่มการเรียนแบบเดิม
- B หมายถึง เงื่อนไขการเสริมแรง
- b_1 หมายถึง การเสริมแรงแบบร่วมมือ
 - b_2 หมายถึง การเสริมแรงแบบแข่งขัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ จำนวน 4 บทเรียน
2. แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ จำนวน 4 ชุด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์
จำนวน 1 ฉบับ
4. คู่มือการฝึกวิธีเรียนแบบกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน
5. คำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน
6. คำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม
7. บัตรคู่มือ
8. ตารางแลกเปลี่ยนคู่มือ
9. สิ่งของสำหรับแลกเปลี่ยนคู่มือ
10. กระดาษคำตอบ
11. ม้วนเทปบันทึกคำชี้แจง
12. เครื่องบันทึกเสียง
13. นาฬิกาจับเวลา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง และศึกษาร่วมกับสมาชิกในกลุ่มย่อยซึ่งมีจำนวน 4 บทเรียนคือ บทที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน บทที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณการหาร บทที่ 3 เรื่องเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อย (ร้อยละ) และบทที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการหาร้อยละ แต่ละบทเรียนใช้เวลาเรียนเนื้อหา 20 นาที โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักวิธีสร้างและตัวอย่างบทเรียนจากตำราและงานวิจัยต่าง ๆ
- 1.2 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามหลักสูตร พ.ศ. 2521 รายละเอียดเนื้อหาเรื่องบทประยุกต์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 1.3 สร้างบทเรียนโดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาและคู่มือคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในแต่ละบทเรียนประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำชี้แจงในการเรียนบทเรียน ตัวบทเรียน และแบบฝึกหัด
- 1.4 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ และผู้ทำการสอนคณิตศาสตร์ พิจารณาความถูกต้องความเหมาะสมของเนื้อหา เวลา และตรวจดูข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุงก่อนนำไปทดลองใช้
- 1.5 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วทั้ง 4 บทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตาเซะ จำนวน 52 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงในด้านความยากง่าย ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการเรียน แล้วนำมาปรับปรุงก่อนนำไปทดลองจริง
2. แบบฝึกหัดเรื่องบทประยุกต์จำนวน 4 ชุด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้คู่กับเนื้อหาของบทเรียนในข้อ 1 เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะร่วมกับสมาชิกในกลุ่มย่อยหลังจากที่เรียนเนื้อหาแต่ละบทจบแล้ว โดยใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดชุดละ 40 นาที ขั้นตอนในการสร้างมีดังนี้
 - 2.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่องบทประยุกต์แล้วสร้างแบบฝึกหัดตามเนื้อหาบทเรียนในข้อ 1 จำนวน 4 ชุด ๆ ละ 25 ข้อ
 - 2.2 นำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นไปให้ผู้มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์และผู้สอนคณิตศาสตร์พิจารณาตรวจสอบ ความถูกต้อง ความเหมาะสม ตลอดจนตรวจดูข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุงก่อนที่จะให้นักเรียนทดลองทำจริง
 - 2.3 นำแบบฝึกหัดที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้พร้อมกับเนื้อหาบทเรียนกับนักเรียนในข้อ 1.5

- 2.4 นำแบบฝึกหัดมาตรวจให้คะแนนแล้วคัดเลือกแบบฝึกหัดที่มีความยากง่ายพอเหมาะมาบทเรียนละ 10 ข้อ
- 2.5 เตรียมแบบฝึกหัดทั้ง 4 บทเรียน ๆ ละ 10 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดทั้ง 4 บทเรียนแล้ว ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที ขึ้นตอนในการสร้างมีดังนี้
- 3.1 ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเครื่องมือวัดผล การเรียนรู้ตามจุดประสงค์เรื่องบทประยุกต์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 และวิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์
- 3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์แบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องบทประยุกต์ซึ่งกำหนดจำนวนข้อตามน้ำหนักในตารางวิเคราะห์หลักสูตร รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ
- 3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้มีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และการวัดผลประเมินผลจำนวน 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนในข้อ 1.5
- 3.5 นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่ม 27 เปอร์เซ็นต์ (Ebel and Frisbie, 1986 : 228) และคำนวณค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร (Nitko, 1983 : 288, 292) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก 1)
- 3.6 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (Ebel and Frisbie, 1986 : 234) จำนวน 20 ข้อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก 1)

3.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าสาป จำนวน 48 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (Ebel and Frisbie, 1986 : 77) ซึ่งค่าความเชื่อมั่นนี้มีค่าตั้งแต่ .65 ขึ้นไป (Mehrens, 1978 : 107) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ .70

4. คู่มือการฝึกวิธีเรียนแบบกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน เป็นคู่มือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้ฝึกวิธีเรียนแบบกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน ประกอบด้วยคำอธิบายขั้นตอนในการฝึก และบทเรียนที่ใช้ในการฝึกจำนวน 2 บทเรียน คือ บทเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม และบทเรียนเรื่องรูปสามเหลี่ยม

5. คำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน เป็นเอกสารที่ผู้วิจัยใช้สำหรับเป็นแนวทางให้นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน

6. คำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม เป็นเอกสารที่ผู้วิจัยใช้สำหรับเป็นแนวทางให้นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม

7. บัตรคู่มือ เป็นบัตรที่ใช้ในการเสริมแรง มีลักษณะเป็นบัตรแข็งสี่เหลี่ยม ขนาด 2x3 นิ้ว ด้านหน้าเขียนเป็นข้อความว่า "รางวัลแห่งความร่วมมือ" ด้านหลังมีลายเซ็นของผู้วิจัยกำกับไว้

8. ตารางแลกเปลี่ยนคู่มือ เป็นตารางที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนทราบว่าบัตรคู่มือใช้แลกอะไรได้บ้าง (เครื่องมือตั้งแต่ข้อ 4-8 แสดงไว้ในภาคผนวก 4)

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ขั้นเตรียม
2. ขั้นดำเนินการก่อนการทดลองจริง
3. ขั้นทดลองจริง

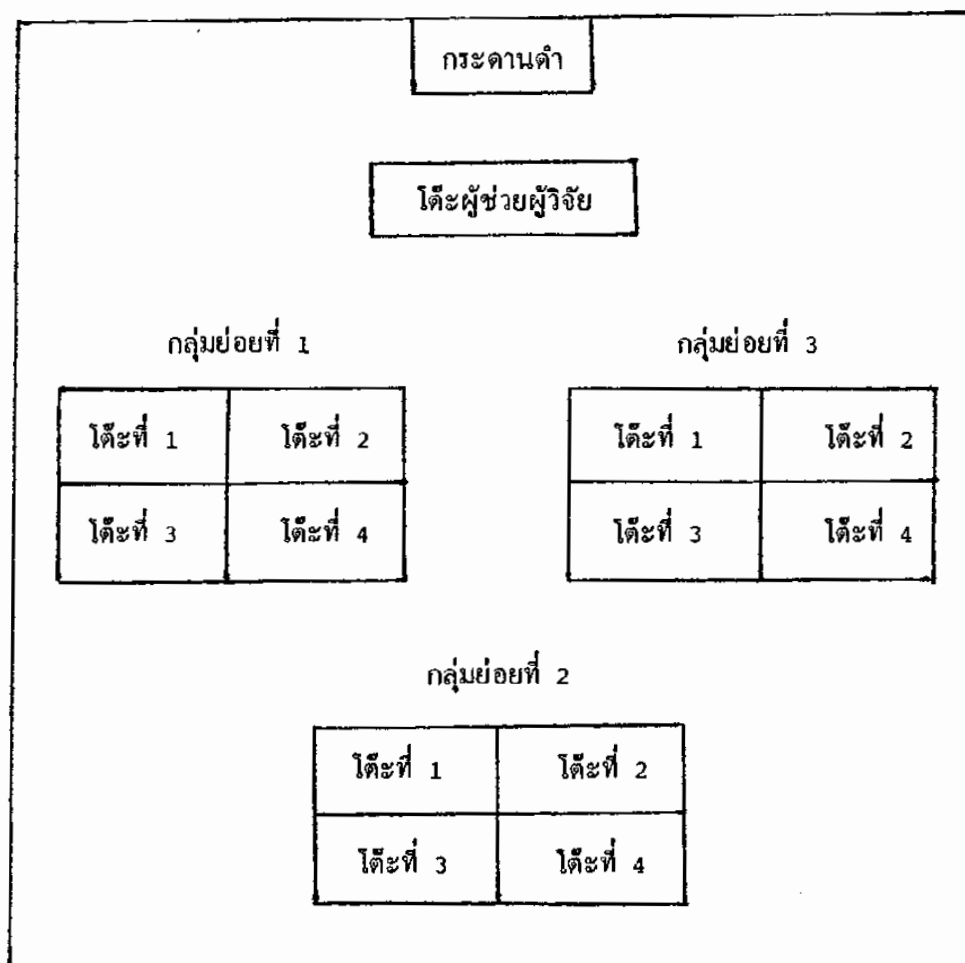
1. ชั้นเตรียม

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ บทเรียนเรื่องบทประยุกต์ซึ่งจัดทำเป็นบทเรียนย่อย จำนวน 4 บทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์จำนวน 1 ฉบับ คู่มือการฝึกวิธีเรียนแบบกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน คำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน คำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม บัตรคู่มือ ตารางแลกเปลี่ยนคู่มือ สิ่งของสำหรับแลกเปลี่ยนคู่มือ กระดาษคำตอบ เครื่องบันทึกเสียง ม้วนเทปบันทึกคำชี้แจง และนาฬิกาจับเวลา

1.2 เตรียมนักเรียนเข้ารับการทดลอง โดยสุ่มจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในเรื่องของการเลือกสุ่มตัวอย่าง

สำหรับในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานทุกกลุ่ม ผู้วิจัยได้ฝึกให้นักเรียนได้เรียนด้วยวิธีเรียนแบบร่วมมือกันทำงานก่อนที่จะทำการทดลองจริง โรงเรียนละ 2 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที โดยใช้บทเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยมและรูปสามเหลี่ยม เพื่อให้ให้นักเรียนได้เข้าใจวิธีในการเรียน ขั้นตอนการทำงานและการใช้ทักษะที่จำเป็นในการทำงานร่วมกัน รายละเอียดขั้นตอนในการฝึกแสดงไว้ในภาคผนวก 4

1.3 เตรียมห้องทดลอง เพื่อใช้ทดลองกับนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยใช้ห้องว่างของแต่ละโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้ห้องทดลองจำนวน 4 ห้อง เพื่อทดลองกับกลุ่มตัวอย่างของแต่ละโรงเรียนพร้อม ๆ กันทั้ง 4 กลุ่มทดลอง การจัดโต๊ะเก้าอี้ในแต่ละกลุ่มการทดลองได้จัดเป็นกลุ่มย่อย ดังนั้นจึงจัดโต๊ะเก้าอี้เป็น 3 ชุด ๆ ละ 4 ตัว เพื่อให้ให้นักเรียนนั่งเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน การจัดที่นั่งให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มทดลอง มีลักษณะดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 3 การจัดโต๊ะเก้าอี้ในแต่ละกลุ่มทดลอง

1.4 เตรียมผู้ช่วยผู้วิจัย เนื่องจากการทดลองในแต่ละโรงเรียนได้ทดลองในเวลาเดียวกันเป็นเวลาครั้งละ 60 นาที ทั้ง 4 กลุ่มการทดลอง จึงใช้ผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวน 4 คน

1.5 เตรียมจัดตารางเวลาในการทดลอง เนื่องจากผู้วิจัยทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจาก 3 โรงเรียน การที่จะดำเนินการกับนักเรียนโรงเรียนใดก่อนหลังนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีจับฉลากและดำเนินการตามลำดับดังนี้

ตารางเวลาดำเนินการทดลอง

สัปดาห์ที่	เวลาดทดลอง	โรงเรียน
1	09.00 - 10.00 น.	บ้านนิบงพัฒนา
2	09.00 - 10.00 น.	บ้านนังสตาอินทรจักร
3	09.00 - 10.00 น.	บ้านยะหา

2. ขั้นตอนดำเนินการก่อนการทดลองจริง

การทดลองก่อนการทดลองจริงนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาของกระบวนการทดลองที่อาจจะเกิดขึ้น การทดลองใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น บทเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ตลอดจนฝึกความชำนาญในการดำเนินการทดลอง ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ โดยได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านท่าสาป จำนวน 48 คน การดำเนินการทดลองได้ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ขั้นเตรียม

2.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ใน

ข้อ 1.1

2.1.2 เตรียมนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อรับเงื่อนไขการทดลอง ดังนี้

2.1.2.1 นำสมุดแบบกรอกคะแนนการประเมินผลประจำปี

(ป.02) ของโรงเรียนที่ใช้ทดลอง ซึ่งมีรายชื่อของนักเรียนและคะแนนแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ผ่านมา เพื่อนำมาคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนน เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่คะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ถึง 75 เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการใช้เกณฑ์ดังกล่าว ทำให้สามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

2.1.2.2 สุ่มนักเรียนในข้อ 2.1.2.1 มาจำนวน 48 คน จากนักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 12 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 24 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 12 คน

2.1.2.3 สุ่มนักเรียนในข้อ 2.1.2.2 เข้าสู่กลุ่มการทดลอง จำนวน 4 กลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มการทดลองประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 12 คน เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 3 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 6 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 3 คน ซึ่งกลุ่มการทดลองมีดังนี้

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานและได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานและได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ
- กลุ่มที่ 4 กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน

2.1.3 เตรียมห้องสำหรับทดลอง ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในขั้นเตรียม

2.1.4 เตรียมผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวน 4 คน เพื่อช่วยในการทดลองครั้งนี้ โดยผู้วิจัยอธิบายถึงขั้นตอนวิธีการในการดำเนินการทดลอง ตลอดจนการควบคุมเวลา และการแจกรางวัล

2.2 ชั้นทดลอง

2.2.1 เมื่อนักเรียนเข้าห้องทดลองเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับวิธีเรียนแบบกลุ่มย่อย เงื่อนไขการเสริมแรง การให้รางวัลเป็นบัตรคูโปง การสะสมคูโปง และการแลกเปลี่ยนคูโปงเป็นสิ่งของตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ซึ่งในแต่ละกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานและได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ในการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน โดยให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 1 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 2 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 1 คน จะได้กลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มนี้ประจำโต๊ะ

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนในการทำงานกลุ่ม โดยแจกคำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงานและเปิดเทปบันทึกคำชี้แจง (ดังรายละเอียดในภาคผนวก 4)

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับการกำหนดเงื่อนไขการเสริมแรงแบบร่วมมือ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก 4)

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยแจกบทเรียนที่สร้างขึ้นให้นักเรียนไปศึกษาร่วมกันเป็นเวลา 20 นาที และให้ทำแบบฝึกหัดอีก 40 นาที เมื่อหมดเวลาผู้วิจัยเก็บแบบฝึกหัดคืน

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยนำแบบฝึกหัดไปตรวจโดยให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน แล้วนำมาคืนกับนักเรียนพร้อมแจกบัตรคู่มือตามที่ได้ตกลงกับนักเรียนในวันถัดไป

กลุ่มทดลองที่ 3 กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการเสริมแรงแบบร่วมมือ ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ในการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน โดยวิธีการสุ่มแบบจับฉลากไม่คำนึงว่าในแต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับใด จะได้กลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มนี้ประจำโต๊ะ

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนในการทำงานกลุ่ม โดยแจกคำแนะนำการปฏิบัติงานกลุ่มในกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม และเปิดเทปบันทึกคำชี้แจง (ดังรายละเอียดในภาคผนวก 4)

ลำดับขั้นที่ 3, 4 และ 5 ดำเนินการทำนองเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 1

กลุ่มทดลองที่ 4 กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิมและได้รับการเสริมแรงแบบแข่งขัน ผู้วิจัยดำเนินการและชี้แจงกับนักเรียนดังนี้

ลำดับขั้นที่ 1 และ 2 ดำเนินการทำนองเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 3

ลำดับขั้นที่ 3 ดำเนินการทำนองเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 2

ลำดับขั้นที่ 4 และ 5 ดำเนินการทำนองเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 1

2.2.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในแต่ละกลุ่มเป็นเวลา 4 วันติดต่อกัน ในวันที่ 5 ของการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ได้เรียนไปแล้วจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที หลังจากนั้นให้นักเรียนนำบัตรคู่มือที่สะสมไว้แลกเปลี่ยนสิ่งของ

3. ชั้นทดลองจริง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองทำนองเดียวกับการทดลองก่อนการทดลองจริงทุกประการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. หาคณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยคำนวณจากสูตร (Nitko, 1983 : 288, 292)

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Ebel and Frisbie, 1986 : 77)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X})

2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2.3 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of Homogeneity of Variance) โดยใช้วิธีทดสอบของ ฮาร์ดเลย์ (Hartley's Test) (Winer, 1971 : 206)

2.4 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลคู่สมบูรณ 2×2 (รูปแบบการเรียนแบบกลุ่มย่อย \times เรื่องไขการเสริมแรง) (Kirk, 1982 : 355)