

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยครู กับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้เพื่อการศึกษา ประกอบด้วย

- 1. แผนการสอนซ่อมเสริม
- 2. บทเรียนแบบโปรแกรม
- 3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

ดังมีรายละเอียดและขั้นตอนการสร้าง เครื่องมือแต่ละชนิดดังต่อไปนี้

แผนการสอนซ่อมเสริม มีขั้นตอนในการสร้าง คือ

- 1. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการสอนโดยใช้สื่อประกอบการสอน จากหนังสือ วารสาร บทความ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่พอจะเป็นแนวทางในการสร้างแผนการสอน
- 2. ศึกษาหลักสูตร ความมุ่งหมาย และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
- 3. ศึกษาคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเศษส่วน

4. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่จะนำมาใช้ทดลองได้มาจาก คู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รายละเอียดของแผนการสอน ประกอบด้วย

- หน่วยที่ 1 ความหมายของเศษส่วน
- หน่วยที่ 2 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันและส่วนไม่เท่ากัน 10
- หน่วยที่ 3 การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันและส่วนไม่เท่ากัน 10
- หน่วยที่ 4 โจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเนื้อหาที่จะใช้เพื่อการสอน
ซ่อม เสริม

6. เขียนแผนการสอนซ่อม เสริม เรื่อง เศษส่วน จำนวน 12 แผน โดย ใช้ 1 แผนต่อเนื้อหา 1 เรื่อง เป็นแผนการสอนที่ครูใช้อธิบายประกอบสื่อการสอน ซึ่ง ครอบคลุมทั้งวัสดุอุปกรณ์ วิธีการ และกิจกรรมต่าง ๆ

7. นำแผนการสอนซ่อม เสริมให้ผู้ทรงคุณวุฒิ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

8. นำแผนการสอนซ่อม เสริมที่ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีใช้ตัวอย่างประชากรจำนวน 10 คน เพื่อ หาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 12 ฉบับ ฉบับละ 1 เรื่อง บทเรียนแบบโปรแกรมนี้อ้างอิงโดย เศรษฐศักดิ์ หนูทอง เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ซึ่งมีประสิทธิภาพ 95.42/84.85

เนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมทั้ง 12 เรื่อง ประกอบด้วย

1. การอ่านเศษส่วน จำนวน 12 กรอบ
2. การเขียนเศษส่วน จำนวน 10 กรอบ
3. การแสดงเศษส่วนโดยภาพ จำนวน 10 กรอบ
4. การหาค่าเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน จำนวน 17 กรอบ
5. การเปรียบเทียบค่าเศษส่วน จำนวน 21 กรอบ
6. เศษส่วนของจำนวนต่าง ๆ จำนวน 20 กรอบ
7. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน (เศษเท่ากัน) จำนวน 10 กรอบ
8. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน (เศษไม่เท่ากัน) จำนวน 7 กรอบ
9. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน จำนวน 10 กรอบ
10. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน จำนวน 14 กรอบ
11. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน จำนวน 10 กรอบ
12. การตั้งโจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน จำนวน 10 กรอบ

ผู้วิจัยนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีใช้ตัวอย่างประชากรจำนวน 10 คน เพื่อศึกษามีผลต่าง ๆ ที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมก่อนนำไปใช้จริง

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนจากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบทดสอบและเทคนิคการวัดผลการศึกษา

3. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 ข้อ ตามเนื้อหาที่กำหนดเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 80 ข้อไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านแพน ปีการศึกษา 2529 ซึ่งผ่านการเรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้วจำนวน 60 คน โดยแยกแบบทดสอบออกเป็น 2 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ ทดสอบ 2 ครั้ง ใช้เวลาทดสอบครั้งละ 50 นาที
6. ตรวจสอบแบบทดสอบโดยให้คะแนนข้อที่ถูก ข้อละ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ผิดหรือไม่ตอบให้ 0 (ศูนย์) คะแนน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 50 %

$$\text{สูตรหาค่าความยากง่าย } P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

$$\text{สูตรหาค่าอำนาจจำแนก } D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

เมื่อ P = ระดับความยาก

D = ค่าอำนาจจำแนก

R_U = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

R_L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

f = จำนวนคนในกลุ่มแต่ละกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูต ม.ป.ป. : 27 - 28)

7. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกได้ 40 ข้อ ซึ่งมีความครอบคลุมตามเนื้อหา นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านแพน ปีการศึกษา 2529 อีกกลุ่มหนึ่งจำนวน 60 คน นำผลมาวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20

$$K - R 20 : r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

- เมื่อ r_{xx} = สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
 n = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูก
 q = สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบผิด ($1 - p$)
 $\sum pq$ = ผลรวมของผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด
 S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูต ม.ป.ป. : 38)

จากการคำนวณได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ = .8749

ตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดบ้านแพน "ศรีรัตนานุกูล" สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 48 คน โดยเลือกมาศึกษาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเศษส่วน จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 109 คน
2. สุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบต่ำกว่า 16 คะแนน คือ ต่ำกว่าร้อยละ 40 หรือได้ระดับคะแนนเท่ากับ 0 (ศูนย์) ตามเกณฑ์การประเมินผลของกระทรวงศึกษาธิการ แล้วจัดแยกเพื่อเป็นตัวอย่างประชากรได้ นักเรียนจำนวน 48 คน
3. เรียงลำดับคะแนนของนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 40 จากมากไปหาน้อยตามลำดับ แล้วจับคู่คะแนนของนักเรียนที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ได้จำนวนนักเรียน

4. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้นักเรียนกลุ่มละ 24 คน
5. ทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ด้วย การทดสอบค่าเอฟ (F - test)

จากสูตร

$$F = \frac{S_{X_1}^2}{S_{X_2}^2}$$

เมื่อ F = อัตราส่วนวิกฤติ

$S_{X_1}^2$ = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ 1

$S_{X_2}^2$ = ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ 2

(ประกอบ กรรณสูตร ม.ป.ป. 106)

ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความแปรปรวน และอัตราส่วนวิกฤติของคะแนนก่อนการทดลองสอนของนักเรียน กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

	S_X^2	F
นักเรียนกลุ่มที่ 1	1.77	1.38
นักเรียนกลุ่มที่ 2	1.27	

$$.05F_{23,23} = 2.01 \text{ (ประมาณ)}$$

ค่า F ที่คำนวณได้ = 1.38 < 2.01 ดังนั้นความแปรปรวนของคะแนน ก่อนการทดลองสอนของนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ

6. เมื่อไม่พบความแตกต่างของภาวะแห่งความแปรปรวนจึงทดสอบความแตกต่างของมัธยเลขคณิตของคะแนนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นที่ความถี่ใกล้เคียงกันด้วยการทดสอบค่าที (t - test) ชนิดตัวอย่างประชากรไม่สัมพันธ์กัน จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\Sigma x_1^2 + \Sigma x_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}} \quad df = N_1 + N_2 - 2$$

เมื่อ t = อัตราส่วนวิกฤติ

$\bar{X}_{1,2}$ = มัธยเลขคณิตของนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$\Sigma x_{1,2}^2$ = ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับมัธยเลขคณิตของนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$N_{1,2}$ = จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

(ประกอบ กรรณสูต ม.ป.ป. : ๘๓)

ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 มัธยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอัตราส่วนวิกฤติของคะแนนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

	\bar{X}	S.D	t
นักเรียนกลุ่มที่ 1	13.29	1.33	
นักเรียนกลุ่มที่ 2	13.37	1.13	-0.22

$$.05t_{46} = 2.021 \quad (\text{ประมาณ})$$

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ $-0.22 < 2.021$ ดังนั้นมีขีดความผิดพลาด
ก่อนการทดลองสอนของนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัย
สำคัญ .05

7. ผู้วิจัยได้ส้อมตัวอย่างแบบง่ายโดยการจับฉลากได้นักเรียนกลุ่มที่ 1 ได้รับการ
การสอนซ่อมเสริมโดยครู และนักเรียนกลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียน
แบบโปรแกรม

การทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการสอนซ่อมเสริมด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้
รับการสอนซ่อมเสริมโดยครู ซึ่งใช้สื่อการสอนประกอบที่ช่วยขยายวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
และนักเรียนฝึกทักษะของเนื้อหาแต่ละเรื่องดำเนินการสอนซ่อมเสริมตามแผนการสอนซ่อมเสริม
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
โดยให้นักเรียนได้ศึกษา ฝึกฝนทักษะจากบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งสร้างโดย เศรษฐศักดิ์
หนูทอง ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มละ 12 ครั้ง ๆ ละ 3 คาบ รวมเวลาดังกล่าว
36 คาบ ๆ ละ 20 นาที ผู้วิจัยใช้เวลาสอนในช่วงเวลาของการสอนซ่อมเสริมตั้งแต่เวลา
14.30 - 15.30 น. โดยสับเปลี่ยนกลุ่มละ 1 วัน หลังจากทำการทดลองสอนสิ้นสุดลง
ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ก่อนการสอนซ่อมเสริมมาทดสอบนักเรียน
ทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำคำตอบจากแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน
และข้อที่ตอบผิด 0 (ศูนย์) คะแนน
- ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของนักเรียน
ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูกับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหลังจาก
สิ้นสุดการทดลอง โดยการทดสอบค่าที ($t - test$) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน
จากสุคร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2)(1 - r_{xy}^2)}} \quad df = N_1 + N_2 - 3$$

เมื่อ t = อัตราส่วนวิกฤติ

\bar{X}_1 = มัชฌิม เลขคณิตของคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ 1

\bar{X}_2 = มัชฌิม เลขคณิตของคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ 2

$\sigma_{\bar{X}_1}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ 1

$\sigma_{\bar{X}_2}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ 2

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการสอนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูต ม.ป.ป. : 83)

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการสอนซ่อม เสริม (Pre test and Post test) ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยการทดสอบค่าที (t - test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน เป็นคู่ ๆ จากสูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}} \quad df = N - 1$$

เมื่อ t = อัตราส่วนวิกฤติ

D = ผลต่างระหว่างคะแนนที่สัมพันธ์กันแต่ละคู่

ΣD = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและสอบหลังการทดลอง

ΣD^2 = ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและสอบหลังการทดลอง

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูต ม.ป.ป. : 88)