

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ชุดสื่อการสอน จำนวน 3 ชุด เป็นชุดสื่อการสอนเรื่อง การทวง เตะส่วน และรูปเรขาคณิต ชุดสื่อการสอนนี้จะประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ ของจริง รูปภาพ การสาธิต การทดลอง เกม และกิจกรรมต่าง ๆ

2. แบบทดสอบเพื่อวัดมโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ

3. แผนการสอน

3.1 แผนการสอนที่ใช้ชุดสื่อการสอน

3.2 แผนการสอนที่ใช้การบรรยาย

ดังมีรายละเอียดและขั้นตอนในการสร้างตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นเตรียมการ

1. ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น และรวบรวม ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และแผนการสอนจากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 คู่มือการสอนแบบฝึกหัด หนังสือ บทความ รวมทั้งงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาการสร้างสื่อการสอนจาก หนังสือ และขอคำปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งสำรวจสื่อการสอนที่มีในคู่มือวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กระทรวงศึกษาธิการ

3. ศึกษา เทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่จะใช้เป็นตัวแทนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในการสร้างมโนทัศน์จำนวน 3 เรื่อง คือ การทวง เศษส่วน และรูปเรขาคณิต ซึ่งเป็นพื้นฐานทางการวัด พื้นฐานทางจำนวนและพื้นฐานทางเรขาคณิต ตามลำดับ โดยเลือกจากกำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ภาคเรียนปลาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งกำหนดเวลาเรียนแต่ละเรื่องดังนี้ การทวง 21 คาบ เศษส่วน 22 คาบ และรูปเรขาคณิต 21 คาบ และดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบสอบ

1.1 สร้างแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีหลักเกณฑ์ คือ

- 1.1.1 สร้างให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในแต่ละเรื่อง ตามที่ได้กำหนดไว้ในคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ
- 1.1.2 วัดในค่านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

1.2 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 13 ท่านตรวจและให้ข้อคิดเห็นในค่านของเนื้อหา ภาษาและเกณฑ์ที่วางไว้

1.3 คัดเลือกแบบสอบ ที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า สร้างได้ถูกต้องตรงตามเกณฑ์ไว้ และตัดข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่เห็นว่าไม่ตรงตามเกณฑ์ออก ทั้งนี้ในข้อที่ได้รับการวิจารณ์หรือข้อบกพร่อง จะได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น โดยอาศัยข้อคิดและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิท่านต่าง ๆ ประกอบการพิจารณา จนได้จำนวนข้อของแบบสอบทั้ง 3 ฉบับ เท่ากับที่ต้องการ

2. สร้างชุดสื่อการสอน

2.1 สร้างชุดสื่อการสอนในแต่ละเรื่อง คือ เรื่องการทวง เศษส่วน และรูปเรขาคณิต โดยใช้พื้นฐานจากคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ และทำการสร้างสื่อการสอนบางชนิดเพิ่มเติมตามความเหมาะสม ซึ่งชุดสื่อการสอนแต่ละชุดที่จะประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์ ของจริง รูปภาพ การสาธิต การทดลอง เกม และ กิจกรรมต่าง ๆ

2.2 นำชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านตรวจและให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพในเรื่องต่าง ๆ เช่น ความตรงเชิงเนื้อหา จุดมุ่งหมาย มโนทัศน์ ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้

2.3 ปรับปรุง แก้ไข ชุดสื่อการสอน ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3. สร้างแผนการสอน

3.1 สร้างแผนการสอนสำหรับการสอนที่ใช้ชุดสื่อการสอน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาที่จะสร้างมโนทัศน์ในแต่ละเรื่อง

3.2 สร้างแผนการสอนสำหรับการสอนที่ใช้การบรรยาย โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาที่จะสร้างมโนทัศน์ในแต่ละเรื่อง

ขั้นตอนเครื่องมือ

ก. แบบสอบ

1. นำแบบสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิ และทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนพญาไท เขตพญาไท สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเคยผ่านการเรียนเรื่องการทวงเศษส่วนและรูปเรขาคณิตมาแล้ว จำนวน 2 ห้องเรียน 73 คน เป็นชาย 34 คน หญิง 39 คน โดยผู้วิจัยอ่านแบบทดสอบให้นักเรียนฟังและทำพร้อมกันทีละข้อ ใช้เวลาทดสอบประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที

2. ตรวจสอบและวิเคราะห์แบบสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50 % เพื่อคำนวณหาค่าระดับความยาก อำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder - Richardson 20) ได้คุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าระดับความยาก อำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง

แบบทดสอบ	ระดับความยาก	อำนาจจำแนก	ความเที่ยง
การทวง	.39-.75	.27-.69	.84
เศษส่วน	.28-.79	.28-.53	.77
รูปเรขาคณิต	.33-.80	.25-.50	.82

หมายเหตุ ในการตรวจและวิเคราะห์แบบสอบเป็นรายข้อนี้ ผู้วิจัยได้ตัดตัวเลือกออก 1 ตัวเลือก คงเหลือเพียง 3 ตัวเลือก ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่ซึ่งมีความเห็นตรงกันว่า ข้อสอบปรนัย 3 ตัวเลือกเป็นข้อสอบปรนัยที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การพิจารณาตัดตัวเลือกใดออกนั้น ผู้วิจัยได้ตัดตัวเลือกที่มีผู้เลือกตอบน้อยที่สุดออก

ข. ชุดสื่อการสอน

1. นำชุดสื่อการสอน เรื่อง การทวง เศษส่วน และรูปเรขาคณิต ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิและทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 6 คน ซึ่งเลือกมาจากนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน โดยใช้เวลาดทดลองประมาณ 30-45 นาที ในแต่ละเรื่อง

2. ปรับปรุง แก้ไข ขอบกพร่อง ของชุดการสอนแต่ละชุด

ค. แผนการสอน

ทดลองสอนตามแผนการสอนที่ใช้ชุดสื่อการสอน เรื่อง เศษส่วน โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน ใ้เวลาสอน 6 คาบ (คาบละ 20 นาที) ทั้งนี้เพื่อดูขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมด และนำขอบกพร่องมาปรับปรุงให้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ สาทพราว กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 ห้อง (จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 11 ห้อง) ห้องละ 30 คน รวม 60 คน เป็นชาย 27 คน หญิง 33 คน เลือกโดยดูจากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ใกล้เคียงกันซึ่งได้จากคะแนนการทดสอบภาคต้น และภาคปลายของข้อทดสอบคณิตศาสตร์ที่ทางกลุ่มโรงเรียนจัดทำขึ้นในชั้น ประถมปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 จากการทดสอบดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ห้อง ป. 2/2 และ ป. 2/6 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันมากที่สุด เป็นตัวอย่างประชากร ในการวิจัยนี้ โดยกำหนดให้ห้อง ป. 2/2 เป็นกลุ่มทดลอง ทำการสอนโดยใช้ชุดสื่อการสอน และ ห้อง ป. 2/6 เป็นกลุ่มควบคุม ทำการสอนโดยใช้การบรรยาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ ระหว่างวันพุธที่ 14 มกราคม 2524 ถึงวันอังคารที่ 3 กุมภาพันธ์ 2524 โดยผู้วิจัยพยายามเลือกช่วงเวลาที่ทำการศึกษาทดสอบก่อนเรียนทดสอบหลังเรียน และเวลาที่ทำการสอนแต่ละเรื่องในช่วงเวลาเหมือนกัน เพื่อควบคุมตัวแปรในเรื่องช่วงเวลาเหมือนกัน ทั้งนี้รายละเอียดดังนี้

กลุ่มทดลอง

1. ทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเวลา 8.30-8.50 น. วันพุธที่ 14 มกราคม เรื่องการทวง วันพฤหัสบดีที่ 22 มกราคม เรื่อง เศษส่วน และวันพฤหัสบดีที่ 29 มกราคม เรื่องรูปเรขาคณิต
2. ทดสอบหลังเรียน ระหว่างเวลา 10.10-10.30 น. วันพฤหัสบดีที่ 15 มกราคม เรื่อง การทวง วันศุกร์ที่ 23 มกราคม เรื่อง เศษส่วน และวันศุกร์ที่ 30 มกราคม เรื่องรูปเรขาคณิต
3. ทดลองสอน ระหว่างเวลา 9.00 น. - 10.00 น. วันพุธที่ 14 และวันพฤหัสบดีที่ 15 มกราคม เรื่อง การทวง วันพฤหัสบดีที่ 22 และวันศุกร์ที่ 23 มกราคม เรื่อง เศษส่วน วันพฤหัสบดีที่ 29 และวันศุกร์ที่ 30 มกราคม เรื่อง รูปเรขาคณิต

กลุ่มควบคุม

1. ทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเวลา 8.30–8.50 น. วันจันทร์ที่ 19 มกราคม เรื่อง การทวง วันจันทร์ที่ 26 มกราคม เรื่อง เศษส่วน และวันจันทร์ที่ 2 กุมภาพันธ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต
2. ทดสอบหลังเรียน ระหว่างเวลา 10.10–10.30 น. วันอังคารที่ 20 มกราคม เรื่อง การทวง วันอังคารที่ 27 มกราคม เรื่อง เศษส่วน และวันอังคารที่ 3 กุมภาพันธ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต
3. ทดลองสอนระหว่างเวลา 9.00–10.00 น. วันจันทร์ที่ 19 และอังคารที่ 20 มกราคม เรื่อง การทวง วันจันทร์ที่ 26 และอังคารที่ 27 มกราคม เรื่อง เศษส่วน วันจันทร์ที่ 2 และอังคารที่ 3 กุมภาพันธ์ เรื่อง รูปเรขาคณิต

ในการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะอ่านแบบทดสอบให้นักเรียนฟัง ทั้งนี้เพื่อควบคุมตัวแปรด้านความสามารถในการอ่านของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ โดยเปรียบเทียบมโนทัศน์ในแต่ละเรื่อง และเปรียบเทียบมโนทัศน์รวมทั้ง 3 เรื่อง ซึ่งเป็นมโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยกำหนดการหาค่าทางสถิติดังนี้

ก. กำหนดหาค่ามัชฌิมเลขคณิต

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

\bar{X} = มัชฌิมเลขคณิต

X = ผลรวมของคะแนนทั้ง N จำนวน

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 40.

ข. คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

S.D = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

X = คะแนน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ = ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

ค. ทดสอบค่าที (t - test) ความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{n}}}$$

t = ค่าที

\bar{X}_1 = มัธยฐานเลขคณิตของคะแนนชุดที่ 1

\bar{X}_2 = มัธยฐานเลขคณิตของคะแนนชุดที่ 2

* $\sqrt{\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{n}}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนน

¹ ประคอง วรรณสูตร, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์-
ไทยวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 51.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 87.

* สูตรอยู่ในภาคผนวก หน้า 110.