

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนโรงเรียนอนุบาลดับเต่า สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยภาคสนาม เพื่อใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลดับเต่า สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 30 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ
 - 3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการปรับปรุง และวิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จากโรงเรียนบ้านร่องแซ่ ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จำนวน 30 คน
 - 3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการปรับปรุงชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนอนุบาลดับเต่า ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบทดสอบวัดกลุ่มตัวอย่าง ก่อนใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย จำนวน 1 ฉบับ มี 20 ข้อ
2. ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยกิจกรรม จำนวน 10 กิจกรรม ใช้เวลาในการสอนกิจกรรมละ 1 คาบ (50 นาที) รวม 10 คาบ ใช้สอนสัปดาห์ละ 2 คาบ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เพื่อศึกษาลักษณะและขอบข่ายของโจทย์ปัญหาและนำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบ
 - 1.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยอิงการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา ค 101 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน วัดดู-ประสงค์เชิงพฤติกรรมเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เรื่อง ทศนิยม และเศษส่วน
 - 1.4 จัดสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบปรนัย จำนวน 1 ฉบับ มี 40 ข้อ
 - 1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและการวัดผลประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมเนื้อหาและหลักการสร้างข้อสอบที่ดี
 - 1.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนบ้านร่องแซ่ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย จำนวน 30 คน

1.7 นำแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.80 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปได้จำนวน 20 ข้อ แล้วนำข้อสอบ จำนวน 20 ข้อหาค่าความยากง่ายทั้งฉบับ ได้ค่าความยากง่ายเท่ากับ .49 และ หาค่าอำนาจจำแนก (r) ทั้งฉบับได้เท่ากับ .61 ซึ่งเหมาะสมสำหรับการทดสอบไปใช้ในการวิจัย (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

1.8 นำข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ที่คัดเลือกไว้ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson (K.R. 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.7653

2. การสร้างชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร

2.2 ศึกษาการสร้าง ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จากวิทยานิพนธ์ตลอดจน ทฤษฎีและหลักการสร้างชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อใช้เป็นแนวทาง

2.3 ศึกษาองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างละเอียด เพื่อจะสร้างกิจกรรมในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 10 กิจกรรม

2.4 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค 101) เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

2.5 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมและเศษส่วน ในวิชา ค 101

2.6 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละกิจกรรม

2.7 กำหนดกรอบเนื้อหา และกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดที่จะสร้างชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เน้นทักษะพื้นฐานในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยยึดหลักในการสร้างชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ คำนึงถึงความพร้อมของเด็ก การจัดกิจกรรมเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ระยะเวลาในการฝึกควรฝึกสั้น ๆ แต่บ่อย ๆ กิจกรรมสามารถเปิดโอกาสให้เด็กได้ร่วมมือกันทำกิจกรรม ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม ใช้ภาษาและเนื้อหาในการสร้างโจทย์ปัญหาที่เหมาะสมกับเด็ก มีการประเมินผลหลังการทำกิจกรรม ซึ่งชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวมีรายละเอียดดัง ต่อไปนี้

กิจกรรม ที่	จำนวน คาบ	เนื้อหา	กิจกรรม	เน้นทักษะ
1	1	การบวกทศนิยม	เกมจับคู่	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
2	1	การลบทศนิยม	เกมมาสนุกกับตัว หนอน	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
3	1	การคูณทศนิยม	เกมโดมิโนการคูณ	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
4	1	การหารทศนิยม	กิจกรรมจับคู่โจทย์ กับคำตอบ	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
5	1	การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม	เกมปิงโก	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
6	1	การบวกเศษส่วน	เกมแต่งตัวให้ปลา	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
7	1	การลบเศษส่วน	กิจกรรมสี่เตียวก้น	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
8	1	การคูณเศษส่วน	กิจกรรมต่อจุด	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
9	1	การหารเศษส่วน	เกมสงคราม เศษส่วน	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์
10	1	การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน	เกมบันไดงู	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์

2.8 สร้างกิจกรรมการฝึกตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ตามกรอบเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดไว้ โดยใช้แนวทางจากเอกสารตำราต่าง ๆ

2.9 นำชุดเสริมทักษะการแก้ปัญหามาสร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความครอบคลุมในเนื้อหาและความบกพร่อง แล้วนำชุดเสริมทักษะมาปรับปรุงแก้ไข

2.10 นำชุดเสริมทักษะที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนอนุบาลตำบลเตา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาและบันทึกข้อบกพร่อง ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม รวมทั้งความเหมาะสมในเรื่องของเวลา เนื้อหา และสื่อการเรียนการสอน

2.11 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ (Try-out) มาปรับปรุงชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา แล้วนำชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและให้คำแนะนำ

2.12 ทำการปรับปรุงชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาครั้งสุดท้ายก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนที่จะดำเนินการวิจัย เพื่อแจ้งให้ทราบและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
2. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดสอบก่อนที่จะใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่าง
3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาสอนทั้งหมด 10 ครั้ง ครั้งละ 1 คาบ (50 นาที) โดยทำการสอนในช่วงภาคบ่าย วันละ 1 คาบ สัปดาห์ละ 2 คาบ ในช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542
4. หลังจากสอนโดยใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาแล้ว ทำการทดสอบภายหลังสอน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% และใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟาน (Chung-Teh-Fan) ดังนี้

1. ตรวจสอบคะแนน เรียงลำดับคะแนนจากจำนวน 27% ของจำนวนคน และแบ่งเป็นกลุ่มสูง 27% และกลุ่มต่ำ 27%
2. ในแต่ละข้อหาจำนวนคนตอบถูก แยกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วคิดเป็นร้อยละของแต่ละกลุ่ม กลุ่มสูงแทนด้วย P_H และกลุ่มต่ำแทนด้วย P_L
3. นำค่า P_H และ P_L ของแต่ละข้อไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟาน (Chung-Teh-Fan) เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

4. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .20-.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

1.2 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ โดยใช้สูตร

หาค่าความยากง่าย
$$\bar{P} = \frac{\sum P}{n}$$

เมื่อ

P	แทนความยากง่ายของข้อสอบทั้งฉบับ
$\sum P$	แทนผลรวมความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
n	แทนจำนวนข้อของข้อสอบแต่ละฉบับ

(อ้างใน เฝียน ไชยศรีและคณะ, 2525, หน้า 9)

หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีการตามลำดับขั้นดังนี้

1. เปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกเป็น Fisher's z $r \rightarrow z$

2.
$$\bar{z} = \frac{\sum z}{n}$$

3. เปลี่ยน $\bar{z}$ เป็นอำนาจจำแนกเฉลี่ย $\bar{z} \rightarrow \bar{r}$

เมื่อ $\bar{r}$ แทน อำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$\bar{z}$ แทน z-score เฉลี่ยของแบบทดสอบซึ่งเปลี่ยนจาก Fisher's z

$\sum \bar{z}$ แทน ผลรวมของ z-score

n แทน จำนวนข้อของข้อสอบ

(อ้างใน เฝียน ไชยศรี และคณะ, 2525, หน้า 9)

1.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson (K.R. 20) ดังนี้

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{(S.D.)^2} \right]$$

เมื่อ

r_{11} แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

n แทน จำนวนข้อของข้อสอบแต่ละฉบับ

p แทน สัดส่วนระหว่างคนที่ทำถูกกับผู้ที่เข้าสอบทั้งหมดในแต่ละข้อ

q แทน 1-p

S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

(อ้างใน เฝียน ไชยศรี และคณะ, 2525, หน้า 9)

1.4 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร

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

เมื่อ

S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

(อ้างใน เฝียน ไชยศรี และคณะ, 2525, หน้า 9)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังใช้ชุดเสริมทักษะ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบโดยใช้ t-test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย การคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ก่อนและหลังใช้ชุดเสริมทักษะจากสูตร

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

X แทนค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทนผลรวมของคะแนนทุกตัว

N แทนจำนวนประชากรทั้งหมด

(อ้างใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2535, หน้า 145)

การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

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

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกตัว

(อ้างใน เฝียน ไชยศรี และคณะ, 2525, หน้า 9)

การคำนวณค่า t-test จากสูตร

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ d คือ ผลต่างของคะแนนก่อนใช้ชุดเสริมทักษะและหลังใช้ชุดเสริมทักษะของแต่ละคน

n คือ จำนวนนักเรียน

(อ้างใน กนกทิพย์ พัฒนาพิภพพันธ์, 2536, หน้า 85)