

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สุ่มตัวอย่างประชากร
3. สร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แบบเรียนคณิตศาสตร์และคู่มือครูคณิตศาสตร์ รายวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาในเรื่องโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ และรวบรวมข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาจากงานวิจัยต่าง ๆ ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์และเห็นแนวทางในการสร้างเอกสารฝึกหัด

2. ศึกษาทฤษฎีและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ตำราเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยต่าง ๆ ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ และเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ

ตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยเลือกตัวอย่างประชากรแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนประชาพัฒนาศึกษา จังหวัดศรีสะเกษ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นตัวอย่างประชากร ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อจัดเข้า .

กลุ่มทดลอง โดยนำแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไป สอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนประชาพัฒนาศึกษา ทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 106 คน จากนั้นนำผลของการสอบมาพิจารณาว่า นักเรียนมีข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละหรือไม่ จากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนต่อไปนี้

ขั้นตอน	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	พฤติกรรมที่แสดง	เกณฑ์การตรวจ ให้คะแนน
ขั้น ทำความเข้าใจ โจทย์ ขั้นต้น	1. นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	1. นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ กำหนดมาให้ผิดหรือไม่ชัดเจน หรือไม่แสดงข้อความใดๆ	0
	2. นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ กำหนดมาให้ถูกต้อง	2. นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ กำหนดมาให้ถูกต้อง	1
	2. นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์ ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง	1. นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการผิด หรือไม่ชัดเจน หรือไม่แสดงข้อความใด ๆ 2. นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ถูกต้อง	0 1
ขั้นตีความ	นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายของร้อยละ ได้อย่างถูกต้อง	1. นักเรียนอธิบายความหมายไม่ถูกต้อง หรือไม่ชัดเจนหรือไม่แสดงข้อความใด ๆ 2. นักเรียนอธิบายความหมายได้ถูกต้อง และชัดเจน	0 1
ขั้นเขียน อัตราส่วน และสัดส่วน แสดงความ สัมพันธ์	1. นักเรียนสามารถเขียน อัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง	1. นักเรียนเขียนอัตราส่วน ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนอัตราส่วน 2. นักเรียนเขียนอัตราส่วนได้ถูกต้อง	0 1

ขั้นตอน	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมที่แสดง	เกณฑ์การตรวจ ให้คะแนน
	2. นักเรียนสามารถเขียน อัตราส่วนแทนข้อความ ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	1. นักเรียนเขียนอัตราส่วนแทนข้อความ ที่กำหนดให้ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนอัตราส่วน แทนข้อความที่กำหนดให้	0
		2. นักเรียนเขียนอัตราส่วนแทนข้อความ ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	1
	3. นักเรียนสามารถเขียนสัดส่วน แสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วน สองอัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง	1. นักเรียนเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ ของสองอัตราส่วนไม่ถูกต้องหรือไม่เขียน สัดส่วนแสดงความสัมพันธ์	0
		2. นักเรียนเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ ของสองอัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง	1
ขั้นแก้สมการ	นักเรียนสามารถ หาคำตอบ	1. นักเรียนไม่แสดงข้อความใด ๆ 2. นักเรียนแสดงการดำเนินการ แก้ปัญหา ได้ถูกต้อง 1/3 ของขั้นตอนการแก้ปัญหา 3. นักเรียนแสดงการดำเนินการแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง 2/3 ของขั้นตอนการแก้ปัญหา 4. นักเรียนแสดงการดำเนินการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องของขั้นตอนการแก้ปัญหา 5. นักเรียนสรุปผลของการดำเนินการและ ตอบได้ถูกต้องตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ	0 1 2 3 4
	รวม	10	นักเรียนตอบถูกต้องสมบูรณ์

ผู้วิจัยพิจารณาว่านักเรียนแต่ละคนมีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละหรือไม่ จาก
คะแนนของการทำแบบสอบัดต้นนี้เพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ
50 ของคะแนนสอบทั้งฉบับ ซึ่งมีทั้งหมด 101 คน แล้วผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างประชากรมาจำนวน 40 คน
โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อคัดเป็นตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการแจกแจงความถี่ของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทำแบบสอบถามด้วยเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน

คะแนนที่ได้	จำนวนนักเรียน (คน)
50 - 60	-
40 - 49	-
30 - 39	-
20 - 29	10
10 - 19	30
0 - 9	-
รวม	40

จากตารางที่ 1 พบว่า เกณฑ์การผ่านของคะแนนแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ใช้เกณฑ์การผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนสอบทั้งหมด หรือได้คะแนนตั้งแต่ 30 คะแนนขึ้นไป ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทำแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ไม่ผ่านเกณฑ์การแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ จำนวน 40 คน ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วง 10-19 คะแนน ถึง 30 คน

หลังจากนั้น ผู้วิจัยนำนักเรียนจำนวน 40 คน มาพิจารณาว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในขั้นตอนใดบ้าง ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ของจำนวนนักเรียน 40 คน

ขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ	จำนวนนักเรียนที่บกพร่อง (คน)
1. ขั้นทำความเข้าใจขั้นต้น	26
2. ขั้นตีความ	39
3. ขั้นเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์	31
4. ขั้นแก้สมการ	40

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบอัตนัยเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีรายละเอียดการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละซึ่งอยู่ในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 102 และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. สร้างแบบสอบอัตนัยเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ซึ่งสร้างตามกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya, 1957: 16-17) ซึ่งโจทย์แต่ละข้อครอบคลุมขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละซึ่งกระบวนการมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ขั้นต้น ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ

1. นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 2 ขั้นตีความ ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของร้อยละได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์

ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ

1. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนข้อความที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วนสอง

อัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นแก้สมการหาคำตอบ ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ นักเรียนสามารถ

แก้สมการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง

3. นำแบบสอบอัตนัยเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน คะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งแต่ละข้อ มีข้อย่อย 7 ข้อ ข้อย่อยที่ 1-6 ให้เติมคำตอบที่โจทย์ต้องการในช่องว่าง ข้อย่อยที่ 7 ให้แสดงวิธีการแก้สมการหาคำตอบ ซึ่งโจทย์แต่ละข้อย่อยครอบคลุมขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละซึ่งกระบวนการมี 4 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์การเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่าแบบสอบที่สร้างขึ้นมีส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

แบบสอบอัตนัยเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งพิจารณาภาพรวมพบว่า มีข้อสอบบางข้อควรปรับปรุงแก้ไขการใช้สำนวนภาษา ให้มีความกระชับรัดและชัดเจนมากขึ้น ให้เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก จัดรูปแบบของข้อย่อยในแต่ละข้อให้มีรูปแบบเดียวกัน เช่น ในข้อย่อยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนอัตราส่วน ให้จัดอยู่ในรูปแบบเดียวกัน ในทุก ๆ ข้อ และถ้าเป็นข้อสอบที่เป็นการใช้คำถามประเภทเดียวกันให้ปรับการใช้ภาษาให้มีรูปแบบเดียวกันทั้งฉบับ

4. นำแบบสอบอัตนัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 โรงเรียนกำแพง อ. อุทุมพรพิสัย จ. ศรีสะเกษ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

5. นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบ โดยหาค่าความยากง่ายโดยใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 20% - 80 % ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 20% ขึ้นไป และค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

6. ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ จำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน แล้วนำไปหาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับได้ 0.84

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีทั้งหมด 3 ชุด คือ

1. แบบสอบอัตนัยเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ
2. แบบสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ
3. แผนการสอนรายคาบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ

ซึ่งแต่ละชุดมีรายละเอียด ดังนี้

1. การสร้างแบบสอบอัตนัยเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละจะสร้างเป็นแบบคู่ขนานกับแบบสอบอัตนัยเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 นำแบบสอบอัตนัยเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ จำนวน 6 ข้อคะแนนเต็ม 60 คะแนน มาสร้างแบบสอบคู่ขนาน

1.2 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแก้ไขทั้ง 6 ข้อ ไปทดลองหาคุณภาพของแบบสอบ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 โรงเรียนกำแพง อ. อุทุมพรพิสัย จ. ศรีสะเกษ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็นกลุ่มเดิมที่ใช้ทดลองหาคุณภาพของแบบสอบอัตนัยเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ

1.3 นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบโดยหาค่าความยากง่ายโดยใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 20% - 80% ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 20% ขึ้นไป แล้วนำไปหาค่าความเที่ยงของแบบสอบได้ 0.83 ซึ่งได้ค่าใกล้เคียงกับแบบสอบอัตนัยเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ

1.4 เมื่อได้แบบสอบอัตนัยเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละซึ่งเป็นคู่ขนานกับแบบสอบอัตนัยเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ซึ่งได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงนำแบบสอบไปใช้ในการทดลองต่อไป

2. แบบสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ซึ่งมีวิธีการการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละซึ่งอยู่ในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 102 และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 สร้างแบบทดสอบอัตนัยเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ซึ่งสร้างตามกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya, 1957: 16-17) ซึ่งโจทย์แต่ละข้อครอบคลุมขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละซึ่งกระบวนการมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ขั้นต้น ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ

1. นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 2 ขั้นตีความ ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของร้อยละได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ

1. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนข้อความที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วนสอง

อัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นแก้สมการหาคำตอบ ซึ่งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ นักเรียนสามารถแก้สมการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง

2.3 นำแบบสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน คะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งแต่ละข้อ มีข้อย่อย 7 ข้อ ข้อย่อยที่ 1-6 ให้เติมคำตอบที่โจทย์ต้องการในช่องว่าง ข้อย่อยที่ 7 ให้แสดงวิธีการแก้สมการหาคำตอบ ซึ่งโจทย์แต่ละข้อย่อยครอบคลุม

ขั้นตอนในการแก้ไข้ปัญหาเรื่องร้อยละซึ่งกระบวนการมี 4 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์การเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ดูรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า แบบสอบที่สร้างขึ้นมีส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

แบบสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการแก้ไข้ปัญหา ซึ่งพิจารณาภาพรวม พบว่า มีข้อสอบบางข้อควรปรับปรุงแก้ไขการใช้สำนวนภาษา ให้มีความกระชับรัดและชัดเจนมากขึ้น จัดรูปแบบของข้อย่อยในแต่ละข้อให้มีรูปแบบเดียวกัน เช่น ในข้อย่อยที่เกี่ยวกับการเขียนอัตราส่วน ให้จัดอยู่ในรูปแบบเดียวกันทั้งหมด และถ้าเป็นข้อสอบที่เป็นการใช้คำถามประเภทเดียวกันให้ปรับการใช้ภาษาให้มีรูปแบบเดียวกันทั้งฉบับ

2.4 นำแบบสอบอัตนัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 โรงเรียนกำแพง อ. อุทุมพรพิสัย จ. ศรีสะเกษ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีจำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

2.5 นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบโดยหาค่าความยากง่ายโดยใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 20% - 80 % ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 20% ขึ้นไป และค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

2.6 ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้จำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน แล้วนำแบบสอบที่คัดเลือกไว้ไปหาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับได้ 0.81

3. แผนการสอนรายคาบเพื่อแก้ไข้ข้อบกพร่อง

3.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนและรายละเอียดของเนื้อหา โดยศึกษาจากหลักสูตรแบบเรียนคู่มือครูและเอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์

3.3 เขียนแผนการสอนรายคาบทั้งหมด 14 คาบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหา ร้อยละโดยแผนการสอนแต่ละคาบระบุรายละเอียดหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ซึ่งแบ่งรายละเอียดของแผนการสอน ดังนี้

แผนการสอนที่ 1 เป็นแผนการสอนเพื่อแก้ไข้ข้อบกพร่องในชั้นทำความเข้าใจ โจทย์ขั้นต้น จำนวน 1 คาบ

- แผนการสอนที่ 2 เป็นแผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 1 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นทำความเข้าใจโจทย์ขั้นต้น จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 3 เป็นแผนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั้นตีความ
จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 4 เป็นแผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 3 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นตีความ จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 5 เป็นแผนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั้นเขียนอัตราส่วน
และสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 6 เป็นแผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 5 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนแสดงความ
สัมพันธ์ จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 7 เป็นแผนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั้นแก้สมการ
จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 8 เป็นแผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 7 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นแก้สมการ จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 9 เป็นแผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 8 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นแก้สมการ จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 10 เป็นแผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 9 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นแก้สมการ จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 11 แผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 10 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นที่1-4 จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 12 แผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 10 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นที่1-4 จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 13 แผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 12 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นที่1-4 จำนวน 1 คาบ
- แผนการสอนที่ 14 แผนการสอนที่ต่อจากแผนการสอนที่ 13 เพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องในชั้นที่1-4 จำนวน 1 คาบ

3.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อนำข้อเสนอ
แนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้สอนต่อไป

วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย มีขั้นตอนในการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างทดลองที่มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ จำนวน 40 คน มาเรียนซ่อมเสริม โดยใช้เวลาสอน สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแต่ละคาบมีจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในแต่ละขั้นตอน หลังจากเรียนจบในแต่ละขั้นตอนจะมีการสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั้น โดยใช้แบบสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งใช้กระบวนการ เมื่อเรียนซ่อมเสริมพร้อมทั้งสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ 1-10 แล้วนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาเรียนทบทวนอีกครั้งหนึ่งตามแผนการสอนที่ 11-14

2. เมื่อนักเรียนเรียนครบทั้ง 14 แผนการสอน รวม 18 คาบ ซึ่งรวมคาบที่ใช้สอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้หลังเรียนจบในแต่ละชั้น ซึ่งแสดงรายละเอียดของคาบที่ใช้ทดลอง ดังนี้

- | | |
|-------------------------|--|
| คาบที่ 1 ถึง คาบที่ 2 | เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั้นทำความเข้าใจ
โจทย์ขั้นต้น |
| คาบที่ 3 | ทดสอบจุดประสงค์ในชั้นทำความเข้าใจขั้นต้น เมื่อทำ
แบบทดสอบเสร็จแล้วก็เฉลยคำตอบ |
| คาบที่ 4 ถึง คาบที่ 5 | เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั้นตีความ |
| คาบที่ 6 | ทดสอบจุดประสงค์ในชั้นตีความ เมื่อทำแบบ
ทดสอบเสร็จแล้วก็เฉลยคำตอบ |
| คาบที่ 7 ถึง คาบที่ 8 | เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั้นเขียนอัตราส่วนและ
สัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ |
| คาบที่ 9 | ทดสอบจุดประสงค์ในชั้นเขียนอัตราส่วนและสัดส่วนแสดงความ
สัมพันธ์ |
| คาบที่ 10 ถึง คาบที่ 13 | เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในชั้นแก้สมการ |
| คาบที่ 14 | ทดสอบจุดประสงค์ในชั้นแก้สมการ |
| คาบที่ 15 ถึง คาบที่ 18 | เป็นการสอนทบทวนตั้งแต่ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ขั้นต้นถึง
ขั้นแก้สมการอีกครั้ง |

แล้วนำแบบสอบอัตโนมัติเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ มาสอบกลุ่มตัวอย่างทดลองโดยใช้เกณฑ์เดียวกันกับการให้คะแนนของแบบสอบอัตโนมัติเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ แล้วเปรียบเทียบจากคะแนนสอบของทั้งสองฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละของคะแนนแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ แบบสอบถามเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ และแบบสอบถามจุดประสงค์ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ
2. คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ
3. ค่าความเที่ยงของคะแนนแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ แบบสอบถามเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ และแบบสอบถามจุดประสงค์ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละโดยใช้โปรแกรม spss/pc

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายชื่อของแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ แบบสอบถามเพื่อวัดผลการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละและแบบสอบถามจุดประสงค์การเรียนรู้ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ

$$P = \frac{P_H \% + P_L \%}{2}$$

$$r = P_H \% - P_L \%$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	ΣH	แทน	คะแนนรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มสูง
	ΣT_H	แทน	คะแนนเต็มรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มสูง
	ΣL	แทน	คะแนนรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มต่ำ
	ΣT_L	แทน	คะแนนรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มต่ำ

(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2524: 34)