



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร สร้างเครื่องมือที่ใช้
ในการวิจัย ดำเนินการทดลอง รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร จำนวน 13 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 585 คน ผู้วิจัยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร ดังนี้

1. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ประจําภาคต้น ปีการศึกษา 2529 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งหมดจากโรงเรียนศึกษานารีวิทยา มาหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ แล้วให้นักเรียนที่ได้เปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 30 ลงมาเป็นนักเรียนอ่อน ซึ่งมีทั้งหมด 220 คน
2. แบ่งนักเรียนอ่อนที่ได้ในข้อ 1. ออกเป็น 5 กลุ่ม โดยการสุบ้สลาก แล้วแยกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 44 คน หาค่ามัธยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) แล้วเลือกกลุ่มที่มีค่ามัธยเลขคณิตใกล้เคียงกันมาส่งกลุ่ม
3. ทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ของทั้งสองกลุ่มที่เลือกไว้ในข้อ 2. พบว่า ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 (ดูภาคผนวก ง)
4. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยเลขคณิตของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ของทั้งสองกลุ่ม พบว่า ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 (ดูภาคผนวก ง)
5. กำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิธีสุบ้สลาก ปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้แก่ กลุ่มที่ 1 เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล กลุ่มควบคุม ได้แก่ กลุ่มที่ 2 ซึ่งสอนซ่อมเสริมโดยครู

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล บันทึกการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ซึ่งสร้างขึ้นตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ในคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเลือกเฉพาะจุดประสงค์หลักซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์ย่อย ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคลตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเทคนิคและวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สัมการและอสัมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3 สร้างชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล วิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง สัมการและอสัมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เฉพาะจุดประสงค์หลักซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์ย่อย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

เรื่อง สัมการและอสัมการ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสัมการ หรืออสัมการได้โดยการลองแทนค่า ด้วยจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนสามารถเขียนและอ่านกราฟแสดง คำตอบของสัมการหรืออสัมการที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติของความเท่ากัน แก่สัมการ ได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนสามารถหาคำตอบจากโจทย์
 สัมการได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัตินของ
 ความไม่เท่ากันแก้สมการได้อย่างถูกต้อง

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
 จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนได้อย่าง
 ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนสามารถใช้สัดส่วนใน
 วิชาค่าสตรีและในชีวิตประจำวัน และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ
 ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ตามที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

1.4 นำชุดการเรียนรู้การล่อนรายบุคคลแต่ละชุดซึ่งประกอบด้วย บัตรคำสั่ง
 บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด และบัตรทดสอบ เล่นอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ
 และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

1.5 หลังจากนั้น นำชุดการเรียนรู้การล่อนรายบุคคลที่ปรับปรุงแล้วให้
 ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ลำดับขั้น และ
 การใช้ภาษา

1.6 นำชุดการเรียนรู้การล่อนรายบุคคลที่ปรับปรุง เรียบร้อยแล้วไปทดลอง
 ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลาดปลาเค้าวิทยา ซึ่งผ่านการเรียนเรื่อง
 สัมการและอสมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มาแล้ว จำนวน 1 คน เพื่อปรับปรุงและ
 แก้ไขข้อบกพร่องใหม่

1.7 นำชุดการเรียนรู้การล่อนรายบุคคลที่ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว
 ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหอวัง ซึ่งผ่านการเรียนทั้งสองเรื่อง
 มาแล้ว จำนวน 5 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง

1.8 นำชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคลที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา ที่ผ่านการเรียนทั้งสองเรื่องมาแล้วและไม่ไปกลุ่มตัวอย่างประชากรจริงจำนวน 20 คน ในการทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล โดยตั้งเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. บันทึกการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการเกี่ยวกับการทำบันทึกการสอน ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการเขียนบันทึกการสอนจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 เขียนบันทึกการสอนเรื่อง สัมการและอสัมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์ย่อย

2.3 นำบันทึกการสอนที่เขียนขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.4 นำบันทึกการสอนที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ลำดับขั้นและภาษาที่ใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง สัมการและอสัมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบและเทคนิคการสร้างและการวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจากหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สัมการและอสัมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2529

3.3 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เรื่อง สัมการและอสัมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องละ 80 ข้อ

3.4 นำเสนอบทเรียนที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง
 3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษาและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว จำนวน 46 คน

3.7 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาหาค่าความเที่ยง โดยถือเกณฑ์ความเที่ยงจะต้องไม่น้อยกว่า 0.60 จึงจะนำมาหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (x) ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ข้อสมการและอสมการ เรื่อง สัมการและอสมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ได้ค่าความเที่ยง 0.75 และ 0.72 ตามลำดับ จึงนำไปหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (x) ของข้อสอบแต่ละข้อ เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มาปรับปรุงตัวเลือกให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ได้แบบทดสอบเรื่องละ 40 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบในข้อ 3.7 ไปทดสอบอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชัยสิทธิ์อาราณ จำนวน 50 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง

3.9 นำแบบทดสอบในข้อ 3.8 มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson 20) โดยถือเกณฑ์ความเที่ยงจะต้องไม่น้อยกว่า 0.60 ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ข้อสมการและอสมการ เรื่อง สัมการและอสมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ได้ค่าความเที่ยง 0.80 และ 0.79 ตามลำดับ แล้วหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (x) โดยถือเกณฑ์ค่าความยากง่ายต้องอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบเรื่องละ 40 ข้อ ตามเกณฑ์ดังกล่าว (ดูภาคผนวก ค)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. หลังจากให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สัมการและอสมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จบในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.1 กลุ่มทดลองให้เรียนซ่อมเสริมจากชุดการเรียนรู้การอ่านรายบุคคล
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และหาประสิทธิภาพเรียบร้อยแล้ว โดยให้ครูคิดคำศัพท์ช่วยควบคุม
- 1.2 กลุ่มควบคุมให้เรียนซ่อมเสริมจากผู้วิจัย โดยใช้วิธีสอนแบบอธิบาย
และแสดงเหตุผลตามบันทึกการอ่านที่ทำไว้
2. ให้ฝึกเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การ
เรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว หลังจาก
ที่เรียนซ่อมเสริม เรื่อง สมการและอสมการ กับเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จบในแต่ละ
เรื่องแล้ว
3. นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประจำกรับเอกสารแนะแนวทาง โดยมีครู
คณิตศาสตร์ช่วยควบคุม

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนซ่อมเสริมวิชา
คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ร้อยละ 1 คะแนน
ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน
2. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ มาทดสอบความ
แตกต่างของค่าเฉลี่ยและเลขคณิตระหว่างกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการเรียนรู้การ
อ่านรายบุคคลกับกลุ่มที่สอนโดยครู โดยทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การอ่านรายบุคคลตามเกณฑ์มาตรฐาน
80/80
 - 80 ตัวแรก หาได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดของนักเรียนทั้งหมด
โดยคิดเป็นร้อยละ
 - 80 ตัวหลัง หาได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน
ทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ

ผู้วิจัยตรวจแบบฝึกหัดในแต่ละชุดการเรียนการสอนรายบุคคล และตรวจข้อสอบ จากแบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน รายบุคคลตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หรือ E_1/E_2 โดยคำนวณจากสูตร ดังต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียน การสอนรายบุคคล
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนรายบุคคล ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบทดสอบ หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520 : 131)

2. การคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้สูตร

$$p = \frac{R_u + R_l}{2N}$$

$$r = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
	R_u	แทน	จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มสูง
	R_l	แทน	จำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มต่ำ

(Donald L. Beggs and Ernest L. Lewis 1975 : 195)

3. การคำนวณหาค่าความเที่ยง ไข้อยู่เตอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson 20)

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

เมื่อ r_{xx}	แทน	สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด ($q = 1 - p$)
S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

(Mehrens W. and I. Lehmann 1975 : 47)

การคำนวณค่า S_x^2 ไข้อยู่เตอร์

$$S_x^2 = \frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
$\sum fx$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกคน
$\sum fx^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนกำลังสองของทุกคน

(Bernard Ostle 1960 : 62)

4. การคำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ไข้อยู่เตอร์

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n}$$

เมื่อ $\sum fx$	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนทั้งหมด
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(Richard P. Runyon and Audrey Haber 1977 : 80)

5. การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร

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

เมื่อ x แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

f แทน ความถี่ของคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(George A. Ferguson 1931 : 68)

6. การคำนวณเพื่อทดสอบความแปรปรวนโดยการหาอัตราส่วนของเอฟ ใช้สูตร

$$F = \frac{S_{x_1}^2}{S_{x_2}^2}$$

เมื่อ F แทน ค่าอัตราส่วนวิกฤต

$S_{x_1}^2$ แทน ค่ากำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มากกว่า

$S_{x_2}^2$ แทน ค่ากำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่า

(John E. Freund and Frank J. Williams 1977 : 308)

7. การคำนวณเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิตโดยการวิเคราะห์ค่าที (t-test) ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1-1) S_1^2 + (n_2-1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ t แทน อัตราส่วนวิกฤต

\bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิตกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2

n_1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2

S_1^2, S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2

(Staff of Research and Education Association 1985 : 605)