



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาถึงผลของการกำหนดระดับของจุดตัดในการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่แตกต่างกันของแบบสอบ เพื่อประเมินความก้าวหน้าที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จึงได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ก. ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2526 โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน รวม 90 คน สำหรับโรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม เป็นโรงเรียนแบบสหศึกษาในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ส่วนกลาง กลุ่มที่ 13/8 มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 2,255 คน อาชีพของผู้ปกครองส่วนใหญ่คือ รับจ้าง , ทำสวน และค้าขาย มีจำนวนครูทั้งสิ้น 149 คน แยกเป็นครูชาย 55 คน ครูหญิง 94 คน โดยครูส่วนใหญ่มีวุฒิปริญญาตรีทางการศึกษา

ข. การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการนำคะแนนจากการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ภาคต้น ปีการศึกษา 2526 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 12 ห้องเรียน ประมาณห้องเรียนละ 45 คน มาเรียงลำดับคะแนนของแต่ละห้องแล้วแบ่งเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถเป็น 4 ระดับ คือ ระดับที่ได้คะแนนต่ำกว่า 40 % ระดับ 40-59 % , ระดับ 60-79 % และระดับ 80 % ขึ้นไป แล้วคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน โดยให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความ

สามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกันมากที่สุด แล้วจัดอย่างสุ่ม (Random assignment at classroom level) โดยให้ห้องเรียนห้องหนึ่งทดลองใช้ระดับจุดตัดในการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็น 40 % อีกห้องหนึ่งทดลองใช้จุดตัด 60 % และอีกห้องหนึ่งทดลองใช้จุดตัด 80 %

ตารางที่ 1 ค่าสถิติเบื้องต้นของคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเริ่มการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

| ค่าสถิติ \ กลุ่ม | กลุ่มทดลอง 1 | กลุ่มทดลอง 2 | กลุ่มทดลอง 3 |
|------------------|--------------|--------------|--------------|
| N | 30 | 30 | 30 |
| \bar{X} | 29.50 | 29.63 | 29.53 |
| S.D. | 9.36 | 9.23 | 9.15 |

จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าสถิติเบื้องต้นใกล้เคียงกัน เพื่อแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของกลุ่มตัวอย่าง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|----------------------|---------|----|--------|--------|
| 1. ระหว่างกลุ่ม (BG) | 0.29 | 2 | 0.145 | 0.0017 |
| 2. ภายในกลุ่ม (WG) | 7439.93 | 87 | 85.516 | |
| 3. ทั้งหมด | 7440.22 | 89 | | |

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

ตารางที่ 3 ค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างเมื่อแบ่งตามระดับความสามารถ

| ระดับ ความสามารถ | กลุ่ม | กลุ่มทดลอง 1 | กลุ่มทดลอง 2 | กลุ่มทดลอง 3 | รวม |
|---------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|-------|
| ต่ำกว่า 40 % | n | 5 | 5 | 5 | 15 |
| | \bar{X} | 16 | 16.4 | 16.2 | 16.2 |
| | S.D. | 2.45 | 1.52 | 2.38 | 2.01 |
| 40 - 59 % | n | 10 | 10 | 10 | 30 |
| | \bar{X} | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 24.53 |
| | S.D. | 2.84 | 2.37 | 3.15 | 2.71 |
| 60 - 79 % | n | 10 | 10 | 10 | 30 |
| | \bar{X} | 34.5 | 34.8 | 34.4 | 34.57 |
| | S.D. | 2.59 | 3.08 | 3.06 | 2.82 |
| 80 % ขึ้นไป | n | 5 | 5 | 5 | 15 |
| | \bar{X} | 43.2 | 43.0 | 42.6 | 42.93 |
| | S.D. | 2.39 | 2.00 | 2.70 | 2.22 |

เมื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามความสามารถ 4 ระดับ คือ ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ระดับต่ำกว่า 40 % , ระดับ 40 - 59 % , ระดับ 60-79 % และระดับ 80 % ขึ้นไป จะเห็นว่าแต่ละกลุ่มของแต่ละระดับมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน เพื่อแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างย่อยของแต่ละระดับมีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 , 5 , 6 และตารางที่ 7 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำกว่า 40 %

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|------|----|-------|-------|
| 1. ระหว่างกลุ่ม | 0.4 | 2 | 0.200 | 0.043 |
| 2. ภายในกลุ่ม | 56 | 12 | 4.670 | |
| 3. ทั้งหมด | 56.4 | 14 | | |

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับ 40-59 %

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|--------|----|-------|-------|
| 1. ระหว่างกลุ่ม | 1.07 | 2 | 0.535 | 0.068 |
| 2. ภายในกลุ่ม | 212.40 | 27 | 7.867 | |
| 3. ทั้งหมด | 213.47 | 29 | | |

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับ 60-79 %

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|--------|----|-------|-------|
| 1. ระหว่างกลุ่ม | 0.87 | 2 | 0.435 | 0.051 |
| 2. ภายในกลุ่ม | 230.50 | 27 | 8.537 | |
| 3. ทั้งหมด | 231.37 | 29 | | |

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับ 80 % ขึ้นไป

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|-------|----|-------|-------|
| 1. ระหว่างกลุ่ม | 0.93 | 2 | 0.467 | 0.082 |
| 2. ภายในกลุ่ม | 68.00 | 12 | 5.667 | |
| 3. ทั้งหมด | 68.93 | 14 | | |

จากตารางที่ 4 , 5 , 6 และ 7 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มของผู้ที่มีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ระดับต่ำกว่า 40 % , ระดับ 40-59 % ระดับ 60-79 % และ ระดับ 80 % ขึ้นไป ต่างก็ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 จึงใช้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มย่อยของทั้ง 4 ระดับความสามารถเป็นกลุ่มทดลองได้

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการและอสมการ กับเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ แบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้

1. สมการและอสมการ
 - 1.1 ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์
 - 1.2 คำตอบและกราฟคำตอบของสมการและอสมการ
 - 1.3 การแก้สมการและอสมการโดยใช้คุณสมบัติเท่ากันและไม่เท่ากัน
 - 1.4 การแก้โจทย์สมการและอสมการ
2. อัตราส่วนและร้อยละ
 - 2.1 การเปรียบเทียบสิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่า
 - 2.2 การแปลความหมายของอัตราส่วน, มาตรการส่วน และร้อยละ
 - 2.3 ความสัมพันธ์ของอัตราส่วน, เศษส่วน, ทศนิยม และร้อยละ
 - 2.4 การแก้โจทย์อัตราส่วนและร้อยละ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเนื้อหาตั้งกล่าวใช้เวลา 7 สัปดาห์เท่ากันทุกกลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มได้รับการทดลองใช้แบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้า (Formative tests) เมื่อจบเนื้อหาย่อยแต่ละตอน รวม 8 ครั้ง การดำเนินการทั้งหมดผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดลองด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือและนำเครื่องมือที่สร้างไว้แล้วมาใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. บันทึกการสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบสำรวจเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ อรษา เจริญพร เป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating scale) สร้างตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Method) ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเที่ยง .90 จำนวน 50 ข้อ สำหรับสำรวจเจตคติของนักเรียนก่อนเริ่มการทดลองและหลังการทดลอง
3. แบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้า (Formative tests) จำนวน 8 ฉบับ ใช้สำหรับตรวจสอบความสามารถของนักเรียนเมื่อเรียนจบเนื้อหาย่อยแต่ละตอน ซึ่งสร้างขึ้นโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ประกอบด้วย
 - 3.1 แบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าเรื่องสมการและอสมการของ บุญเลิศ คำหอม เป็นแบบสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนสามชุกรัตนโกศาราม จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 240 คน มีทั้งสิ้น 4 ฉบับ คือ (รายละเอียดของแบบสอบแสดงไว้ในตารางที่ 8)
 - 3.1.1 แบบทดสอบการเปลี่ยนแปลงประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์
 - 3.1.2 แบบทดสอบคำตอบและกราฟคำตอบของสมการและอสมการ
 - 3.1.3 แบบทดสอบการแกสมการและอสมการ
 - 3.1.4 แบบทดสอบการแก้โจทย์สมการและอสมการ

ตารางที่ 8 รายละเอียดของแบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าเรื่องสมการและ
อสมการของ บุญเลิศ คำหอม

| ฉบับที่ | จำนวนข้อ | เวลาที่ใช้ (นาที) | ความยาก เฉลี่ย | อำนาจจำ แนกเฉลี่ย | ความตรง | ความเที่ยง | เกณฑ์ (%) |
|---------|----------|----------------------|-------------------|----------------------|---------|------------|--------------|
| 1 | 20 | 20 | .6750 | .2955 | .7292 | .7166 | 55 |
| 2 | 20 | 20 | .6450 | .2785 | .6667 | .5486 | 60 |
| 3 | 20 | 20 | .6750 | .3225 | .7667 | .7189 | 60 |
| 4 | 20 | 20 | .5900 | .2355 | .6708 | .4302 | 55 |

3.2 แบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ คือ

3.2.1 แบบทดสอบการเปรียบเทียบสิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่า

3.2.2 แบบทดสอบความหมายของอัตราส่วน , มาตรการส่วน

และ ร้อยละ

3.2.3 แบบทดสอบความสัมพันธ์ของอัตราส่วน , เศษส่วน ,

ทศนิยม และร้อยละ

3.2.4 แบบทดสอบการแก้โจทย์อัตราส่วนและร้อยละ

4. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและ
อสมการกับอัตราส่วนและร้อยละ เป็นแบบสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก
สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาทั้งหมดจบแล้วมีจำนวน
40 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บันทึกการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ กับอัตราส่วน และร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สร้างขึ้นเพื่อเป็นคู่มือดำเนินการสอนเนื้อหา ทุกขั้นตอนได้เหมือนกันทุกกลุ่ม ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดของกิจกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและอสมการกับอัตราส่วนและร้อยละ จากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้ววางแผนการสอนเป็นรายคาบ โดยนำเนื้อหาในบทเรียนมา แบ่งเป็นเนื้อหาย่อย

1.2 เขียนบันทึกการสอน โดยกำหนดหัวข้อดังต่อไปนี้

1.2.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2.2 รายละเอียดเนื้อหาวิชา

1.2.3 วิธีสอนและกิจกรรม

ก. ขั้นนำ

ข. ขั้นสอน

ค. ขั้นสรุป

1.2.4 สื่อการเรียนการสอน

1.2.5 การวัดผลและประเมินผล

2. แบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้า (Formative tests) เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คู่มือครู ในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อวิเคราะห์ทั้งภาคจุดประสงค์และภาค เนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย และกำหนดเป็นรายการจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียน

2.2 นำเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญใน เนื้อหาวิชาตัดสินว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นนั้นครอบคลุมประชากรทั้งหมด ของเนื้อหาของหลักสูตรหรือไม่ แล้วคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยโดยใช้วิธีของ โรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton 1977 , อ้างถึงใน สงขย ลักษณะ 2523 : 40) ถ้าคะแนนเฉลี่ยข้อใดเกิน 3.5 ถือว่าจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรมนั้นวัดตรงตามเนื้อหา

2.3 สร้างข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นข้อสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ประมาณ 20-25 ข้อ ต่อหนึ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.4 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นพร้อมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่คิดว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ เช่นเดียวกับชั้น 2.2

2.5 นำแบบสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดหนองแขม เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน ทั้งก่อนสอนและหลังสอน

2.6 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีเอส (s) ที่มีค่าตั้งแต่ .00 - 1.00 และค่าความยากหลังสอน (มีค่าตั้งแต่ 50 % ขึ้นไป) ต้องมากกว่าค่าความยากก่อนสอน (มีค่าน้อยกว่า 50 %)

2.7 นำแบบสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนโรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 80 คน ทั้งก่อนสอนและหลังสอน

2.8 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบที่ใช้ไม่ได้ เช่นเดียวกับชั้น 2.6 แล้วเลือกข้อสอบที่ดีไว้ฉบับละ 20 ข้อ

2.9 นำแบบสอบที่ปรับปรุงและคัดเลือกไว้ไปทดลองครั้งที่ 3 กับนักเรียนโรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน ทั้งก่อนสอนและหลังสอน เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบ คือ

2.9.1 หากค่าความตรง (Validity) ของแบบสอบ โดยใช้สูตรของ คาร์เวอร์ (Carver 1970 , quoted in Crehen 1974 : 256)

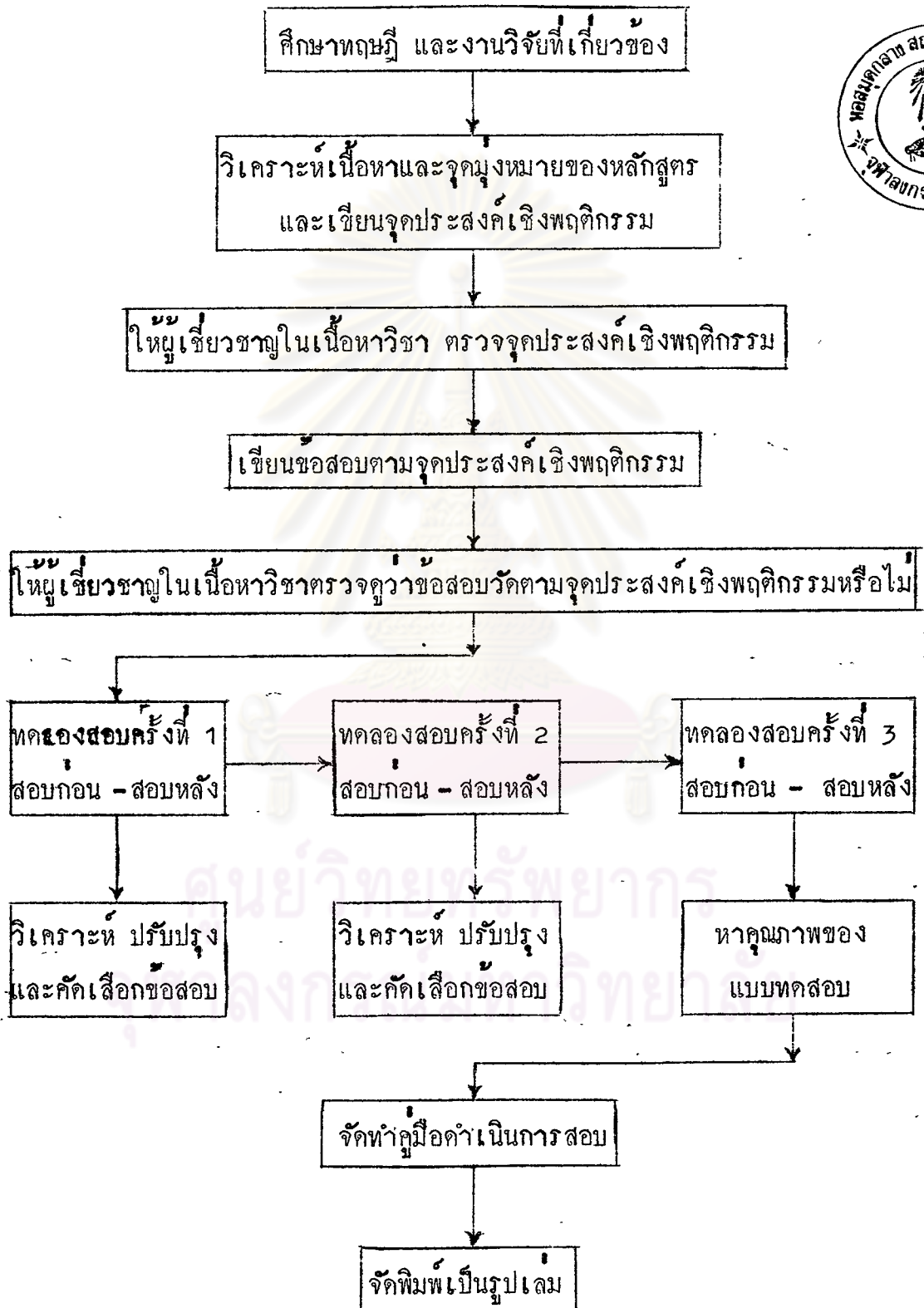
2.9.2 หากค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบ โดยใช้สูตรของ สวามินาทาน แฮมเบิลตัน และ อัลจิงนา (Swaminathan, Hambleton and Algina 1974 , อ้างถึงใน โกวิท ประวาลพดกษ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2523 : 180) รายละเอียดของแบบสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รายละเอียดของแบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าเรื่องอัตราส่วน
และร้อยละ ทั้ง 4 ฉบับ

| ฉบับที่ | จำนวนข้อ | เวลาที่ใช้ (นาที) | ความยาก เฉลี่ย | อำนาจจำ แนกเฉลี่ย | ความตรง | ความเที่ยง | เกณฑ์ (%) |
|---------|----------|----------------------|-------------------|----------------------|---------|------------|--------------|
| 1 | 20 | 25 | .6535 | .3315 | .7291 | .6922 | 60 |
| 2 | 20 | 25 | .6250 | .3345 | .7250 | .5752 | 60 |
| 3 | 20 | 25 | .6765 | .3925 | .7667 | .6451 | 65 |
| 4 | 20 | 25 | .5945 | .3165 | .6583 | .4347 | 60 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 2 ลำดับขั้นในการดำเนินการสร้างแบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้า



3. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการกับอัตราส่วนและร้อยละ ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Test Blue Print) เพื่อเป็นแผนผังในการเขียนข้อสอบให้สามารถวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ตามจุดประสงค์ของวิชา แล้วเขียนข้อสอบให้สอดคล้องตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่สร้างขึ้น เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้

3.2 การปรับปรุงข้อสอบ ดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดหนองแขม เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน โดยมีจุดมุ่งหมายของการทดสอบคือ

1. วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยวิธีการของ จอห์นสัน (Johnson) คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมไว้โดยถือเกณฑ์ดังนี้

ก. ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก (D) ของค่าตอบถูก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ข. ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ของค่าตอบถูกระหว่าง .20 - .80

2. ปรับปรุงแก้ไขคำภาษาไทยให้ชัดเจนยิ่งขึ้น พิจารณาคัดเลือกข้อสอบไว้ตามเกณฑ์ดังกล่าว จำนวน 40 ข้อ

ขั้นที่ 2 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม เขตภาษีเจริญ ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน โดยมีจุดมุ่งหมายของการทดสอบดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยใช้วิธีการของ จอห์นสัน ใช้เกณฑ์เกี่ยวกับการทดลองในขั้นที่ 1

2. หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายใน (Internal Consistency) ด้วยวิธีของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 20 (Kuder-Richardson formula 20) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็น .8694 และคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

ในการวัด (Standard error of measurement) มีค่าเป็น 2.7513

สภาพการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดลองสอนด้วยตนเองเป็นเวลา 7 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 3 มกราคม 2527 ถึงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2527 โดยก่อนเริ่มการเรียนการสอนให้นักเรียนทุกกลุ่มทำแบบสำรวจเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเริ่มการทดลอง ผู้วิจัยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนและเนื้อหาเหมือนกันทุกกลุ่มตามบันทึกการสอนที่สร้างขึ้น โดยดำเนินการทดลองดังต่อไปนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 คำเนิการเรียนการสอนโดยใช้วิธีอธิบาย ชักถาม ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนหรือทำเป็นการบ้าน และได้รับการตรวจแบบฝึกหัดพร้อมทั้งคำอธิบายให้แก่ข้อผิดพลาดในการทำแบบฝึกหัดทุกครั้ง เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอนจะมีการทดสอบด้วยแบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าจำนวน 8 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งกำหนดระดับจุดตัดของการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็น 40 % ในกรณีที่นักเรียนสอบไม่ผ่านในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใด จะให้นักเรียนสอบซ่อมจุดประสงค์นั้น ๆ จนกว่าจะผ่าน และถ้านักเรียนร้อยละ 40 สอบไม่ผ่านจะมีการสอนซ่อมเสริมให้พร้อมกันทั้งกลุ่ม

กลุ่มทดลองที่ 2 คำเนิการเรียนการสอนโดยใช้วิธีอธิบาย ชักถาม ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนหรือทำเป็นการบ้าน และได้รับการตรวจแบบฝึกหัดพร้อมทั้งคำอธิบายให้แก่ข้อผิดพลาดในการทำแบบฝึกหัดทุกครั้ง เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอนจะมีการทดสอบด้วยแบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าจำนวน 8 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งกำหนดระดับจุดตัดของการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็น 60 % ในกรณีที่นักเรียนสอบไม่ผ่านในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใด จะให้นักเรียนสอบซ่อมจุดประสงค์นั้น ๆ จนกว่าจะผ่าน และถ้านักเรียนร้อยละ 40 สอบไม่ผ่านจะมีการสอนซ่อมเสริมให้พร้อมกันทั้งกลุ่ม

กลุ่มทดลองที่ 3 คำเนิการเรียนการสอนโดยใช้วิธีอธิบาย ชักถาม ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนหรือทำเป็นการบ้าน และได้รับการตรวจ

แบบฝึกหัดพร้อมทั้งคำอธิบายให้แก่ข้อผิดพลาดในการทำแบบฝึกหัดทุกครั้ง เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอนจะมีการทดสอบด้วยแบบสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าจำนวน 8 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งกำหนดระดับจุดตัดในการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็น 80 % ในกรณีที่มีนักเรียนสอบไม่ผ่านในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใด จะให้นักเรียนสอบซ่อมจุดประสงค์นั้น ๆ จนกว่าจะผ่าน และถ้ามีนักเรียนร้อยละ 40 สอบไม่ผ่านจะมีการสอนซ่อมเสริมให้พร้อมกันทั้งกลุ่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่นักเรียนเรียนเนื้อหาทั้งหมดจบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2527 โดยให้นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม จำนวน 90 คน ทำแบบสำรวจเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ อรษา เจริญพร ใช้เวลา 30 นาที และให้นักเรียนทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการกับอัตราส่วนและร้อยละที่ผู้วิจัยสร้าง จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาผลของการกำหนดระดับจุดตัดของการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า "นักเรียนกลุ่มที่ใช้ระดับของจุดตัดในการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน" โดยการนำคะแนนจากการตรวจกระดาษคำตอบของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการกับอัตราส่วนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งให้คะแนนข้อถูก 1 คะแนน และข้อผิด 0 คะแนน มาวิเคราะห์ดังนี้

1. หากคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-Way Analysis of Variance) ซึ่งมีตัวแปรอิสระคือ ระดับจุดตัด และ ระดับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ส่วนตัวแปรตามคือ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการกับอัตราส่วนและร้อยละ

3. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในกรณีที่การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางในข้อ 2 มีนัยสำคัญโดยวิธีของ ทูกี (Tukey)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า "นักเรียนกลุ่มที่ใช้ระดับของจุดตัดในการสอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต่างกัน มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน" โดยทำการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในตอน 1 แต่ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ 2 ทาง (Two-Way Analysis of Covariance) โดยมีคะแนนเจตคติหลังการทดลองเป็นตัวแปรตาม และคะแนนเจตคติก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม (Covariate) ซึ่งเป็นแหล่งความแปรปรวนที่ควบคุมด้วยวิธีการทางสถิติ

ในกรณีที่การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ 2 ทาง มีนัยสำคัญจะเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีของ ทูกี (Tukey)