

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสาร ตำราและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การสุ่มตัวอย่างประชากร
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจ
2. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครูและตำราเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเนื้อหาเรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
3. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
4. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีวิจัย การสร้างเครื่องมือในการวิจัย วิธีวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทฤษฎี วิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

#### การสุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ตัวอย่างประชากร ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน ศรีกระนวนวิทยาคม อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน

2 ห้องเรียน จาก 8 ห้องเรียนโดยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ของแต่ละห้องเรียน

2. พิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิตที่ใกล้เคียงกัน 2 ห้องเรียน คือ มัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนชั้น ม.1/5 และ ม.1/6

3. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ปลายภาคเรียนที่ 1 ทั้งสองห้องเรียนมาทดสอบความแปรปรวน โดยใช้ค่าสถิติเอฟ (F-test) ผลปรากฏว่า ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ปลายภาคเรียนที่ 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ปลายภาคเรียนที่ 1 ของทั้งสองห้องมาทดสอบความแตกต่าง โดยใช้ค่าสถิติที (t-test) ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 และการทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนชั้น ม.1/5 กับ นักเรียนชั้น ม.1/6

กลุ่มตัวอย่าง	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	การทดสอบค่า เอฟ(F-test)	การทดสอบค่า ที (t-test)
นักเรียนชั้น ม.1/5	16.42	2.77	1.40	1.33
นักเรียนชั้น ม.1/6	17.22	3.28		

\*p < 0.05

จากตารางที่ 1 ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 1.40 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า F จากตาราง ( $F_{41,30} = 1.63$ ) แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค101

ของนักเรียนทั้งสองห้องเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ค่า  $t$  ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.33 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  จากตาราง ( $t_{0.05,89} = 1.980$ ) แสดงว่า ค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ของนักเรียนทั้งสองห้องเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปได้ว่านักเรียนชั้น ม.1/5 และ ม.1/6 มีพื้นฐานทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

5. นำนักเรียนทั้งสองห้องเรียนมาสุ่มอย่างง่าย ได้นักเรียนชั้น ม.1/5 เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งมีจำนวน 50 คน และนักเรียนชั้น ม.1/6 เป็นกลุ่มทดลอง มีจำนวน 41 คน

### การร่างเครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ มี 1 ชุด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 นอกจากนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 2 ชุด คือ แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจและแผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### เครื่องมือการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง "อัตราส่วนและร้อยละ" และเรื่อง "จำนวนเต็มลบ" ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "อัตราส่วนและร้อยละ" และเรื่อง "จำนวนเต็มลบ" ตามหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2. กำหนดเนื้อหา ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้โดยคัดเลือกเฉพาะเนื้อหาที่เรียนตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบชนิดเลือกตอบ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญอีก 3 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 45) ตรวจสอบความตรง (Content Validity) ในส่วนนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในบางข้อ เช่น ควรเรียงตัวเลือกที่มีประโยชน์ก่อนแล้วจึงตามด้วยตัวเลือกที่มีประโยชน์ยาว ให้ใส่หน่วยของคำตอบในตัวเลือก ไม่ควรให้คำตอบของบางข้อเป็นตัวเลือก ก ตัวเลือกแต่ละตัวที่เป็นคำตอบที่ถูกในแบบทดสอบทั้งชุดควรมีจำนวนเท่าๆกัน แล้วผู้วิจัยนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 50 คน ที่เคยเรียนมาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างประชากร แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย โดยมีเกณฑ์ค่าความเที่ยงต้องไม่น้อยกว่า 0.60 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 หากข้อสอบดังกล่าวไม่ได้ค่าตามที่กล่าวมา ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้ใหม่ จนกว่าจะได้ค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยง 0.72 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.24 - 1.00 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.16 - 0.52 ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 30 ข้อ อีก 10 ข้อต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 50 คน นำผลมาวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยง 0.85 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.34 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.52 ซึ่งได้ค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้เก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจ

ผู้วิจัยสร้างแบบฝึกทักษะคิดเลขในใจ 20 แบบฝึก ซึ่งแบบฝึกทั้งหมดนี้ใช้ก่อนทำการสอนในแต่ละแบบฝึกประกอบด้วย แนวทาง(วิธีการ) และแบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจ ในการฝึกทักษะการคิดเลขในใจแต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้สอนแนวทาง(วิธีการ) กับกลุ่มทดลองประมาณครึ่งละ 2 นาที ก่อนให้นักเรียนทำแบบฝึก เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (ดูในภาคผนวก ก หน้า 45) ให้ข้อเสนอแนะ ดูความเหมาะสม จากการตรวจพิจารณาแล้วได้ให้ข้อเสนอแนะ เช่น การฝึกคิดเลขในใจควรหัดให้นักเรียนใช้สูตรวิธีการต่างๆ ไม่ควรใช้เลข 0 และเลข 1 ในการฝึกคิดเลขในใจเพราะ 0 กับ 1 เป็นเอกลักษณ์การบวกและเอกลักษณ์การคูณตามลำดับ ผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจ

แบบฝึกที่	รายการ	จำนวน(ข้อ)
1	1) การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียวไม่มีตัวทด	10
	2) การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียวมีตัวทด เป็นการบวกเลขหลักเดียว 3 จำนวน	10
2	การบวกเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวไม่มีตัวทด เป็นการบวกเลข 3 จำนวน ที่มีจำนวนหนึ่งเป็นเลขสองหลัก อีก 2 จำนวนเป็นเลขหลักเดียว	10
3	การบวกเลขสองหลักบวกกันไม่มีตัวทด เป็นการบวกเลข 2 จำนวน โดยที่ตัวตั้งและตัวบวกเป็นเลข สองหลักบวกกันไม่มีตัวทด	10
4	การบวกเลขสองหลักบวกกันมีตัวทด เป็นการบวกเลข 2 จำนวน โดยที่ตัวตั้งและตัวบวกเป็นเลข สองหลักบวกกันมีตัวทด	10
5	1) การลบเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว เป็นการลบเลข โดยที่ตัวตั้งและตัวลบเป็นเลขหลักเดียว และ ตัวตั้งมีค่ามากกว่าตัวลบ	10
	2) การลบเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวโดยไม่มีการยืม เป็นการลบเลข โดยที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหลักและ ตัวลบเป็น เลขหลักเดียว หลักหน่วยของตัวตั้งมีค่ามากกว่าตัวลบ	10
6	การลบเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวโดยมีการยืมหลักถัดไป เป็นการลบเลข โดยที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหลักและ ตัวลบเป็น เลขหลักเดียว หลักหน่วยของตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าตัวลบ	10

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

แบบฝึกที่	รายการ	จำนวน(ข้อ)
7	การอบเลขตรงหลักกับเลขตรงหลัก โดยไม่มีการขึ้น เป็นการลบเลขโดยที่ตัวตั้งและ ตัวลบเป็นเลขสองหลักค่า ของตัวตั้งมีค่ามากกว่าตัวลบในหลักหน่วย และหลักสิบ ตามลำดับ	10
8	การอบเลขตรงหลักกับเลขตรงหลัก โดยมีการขึ้น หลักถัดไป เป็นการลบเลขโดยที่ตัวตั้งและ ตัวลบเป็นเลขสองหลัก หลักหน่วยตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าหลักหน่วยของตัวลบ	10
9	การคูณเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว ตัวตั้งเป็นเลขหลักเดียวและตัวคูณเป็นเลขหลักเดียว	10
10	การคูณเลขตรงหลักกับเลขหลักเดียว ตัวตั้งเป็นเลขสองหลักแต่ตัวคูณเป็นเลขหลักเดียว	10
11	การคูณเลขตรงหลักกับเลขหลักเดียว ตัวตั้งเป็นเลขสองหลักแต่ตัวคูณเป็นเลขหลักเดียว	10
12	การคูณเลขตรงหลักด้วย 11 ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวคูณเป็นเลข 11	10
13	การคูณเลขตรงหลักด้วย 12 ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวคูณเป็นเลข 12	10
14	การคูณเลขด้วย 10, 100, 1000 ตัวตั้งเป็นเลขหลักเดียว สองหลัก สามหลักและสี่หลัก ตัว คูณคือเลข 10, 100 และ 1,000	10

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

แบบฝึกที่	รายการ	จำนวน(ข้อ)
15	การคูณเลขด้วย 20, 30, 40, 50 ตัวตั้งเป็นเลขหลักเดียวและสองหลัก ส่วนตัวคูณ คือ 20, 30, 40 และ 50	10
16	การหารเลขสองหลักด้วยเลขหลักเดียว ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว	10
17	การหารเลขสองหลักด้วยเลขสองหลัก ตัวตั้งและตัวหารเป็นเลขสองหลัก ผลลัพธ์ที่ได้เป็นเป็นเลขจำนวนเต็ม	10
18	การหารด้วย 10, 100, 1000 ตัวตั้งเป็นเลขหลักเดียว สองหลัก สามหลักและสี่หลัก ตัวหารคือเลข 10, 100 และ 1,000	10
19	การหารด้วย 20, 30, 40, 50 ตัวตั้งเป็นเลขหลักเดียว สองหลัก สามหลักและสี่หลัก ตัวหารคือเลข 20, 30, 40 และ 50	10
20	แบบฝึกระคน เป็นแบบฝึกที่รวบรวมเอาตั้งแต่แบบฝึกทักษะที่ 1 - 19	10
	รวม	220

2. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

- 2.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา หลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 2.2 แบ่งเนื้อหาทั้งหมดให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน
- 2.3 ศึกษาวิธีการสอนแบบต่างๆ

2.4 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

2.5 เขียนแผนการสอนรายคาบเรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” จำนวน 16 แผน แต่ละแผนใช้เวลาสอน 1 คาบเรียนประมาณ 50 นาที แผนการสอนแต่ละแผน ประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล แผนการสอนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีรายละเอียดเหมือนกัน แต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อยคือ แผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลองจะแตกต่างกับกลุ่มควบคุมที่กิจกรรมการเรียนการสอน โดยก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจ ประมาณ 5 – 8 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจ

2.6 ทำตารางแสดงเนื้อหาที่จะสอนแต่ละคาบว่าจะฝึกทักษะการคิดเลขในใจด้านใดบ้างที่สอดคล้องเนื้อหา โดยรายละเอียดดังนี้

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 1 การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 9 การคูณเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน(ต่อ) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 16 การหารเลขสองหลักด้วยเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 4 เรื่อง สัดส่วน(1) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 10 การคูณเลขสองหลักด้วยเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 5 เรื่อง สัดส่วน(2) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 12,13 การคูณเลขสองหลักด้วย 11, การคูณเลขสองหลักด้วย 12 จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 6 เรื่อง สัดส่วน(3) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 17 การหารเลขสองหลักด้วยเลขสองหลัก จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 7 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 14 การคูณเลขด้วย 10, 100, 1,000 จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 8 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 15 การคูณเลขด้วย 20, 30, 40, 50 จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 9 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ(1) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 18 การหารเลขด้วย 10, 100, 1,000 จำนวน 10 ข้อ

แผนการสอนที่ 10 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ(2) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 19 การหารเลขด้วย 20, 30, 40, 50 จำนวน 10 ข้อ



**แผนการสอนที่ 11** เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ(3) ใช้แบบฝึกทักษะ การคิดเลขในใจที่ 9 การคูณเลขสองหลักด้วยเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ

**แผนการสอนที่ 12** เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ(4) ใช้แบบฝึกทักษะ การคิดเลขในใจที่ 16 การหารเลขสองหลักด้วยเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ

**แผนการสอนที่ 13** เรื่อง จำนวนเต็มลบ(1) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 1,4 การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว, การบวกเลขสองหลักบวกกันมีตัวทด จำนวน 10 ข้อ

**แผนการสอนที่ 14** เรื่อง จำนวนเต็มลบ(2) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 5,6 การลบเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวโดยไม่มีการยืม, การลบเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวโดยมีการยืมหลักถัดไป จำนวน 10 ข้อ

**แผนการสอนที่ 15** เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนเต็มลบ(1) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 3,4 การบวกเลขสองหลักบวกกันโดยไม่มิตัวทด, การบวกเลขสองหลักบวกกันมีตัวทด จำนวน 10 ข้อ

**แผนการสอนที่ 16** เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนเต็มลบ(2) ใช้แบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจที่ 8,9 การลบเลขสองหลักกับเลขสองหลักโดยไม่มีการยืมหลักถัดไป, การลบเลขสองหลักกับเลขสองหลักโดยมีการยืมหลักถัดไป

2.7 นำแผนการสอนรายคาบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ พิจารณา ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผลจากการตรวจ พิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาส่วนใหญ่เป็นการปรับปรุงในส่วนที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้เพิ่มรายละเอียดในส่วนนี้

แผนการสอนรายคาบที่สร้างขึ้นนี้ เมื่อได้รับการตรวจพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 45) ตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแผนการสอนชุดนี้อีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้ ซึ่งจากการตรวจพิจารณาแล้วได้ให้ข้อเสนอแนะในส่วนขั้นนำเข้าสู่บทเรียนควรยกตัวอย่างให้ชัดเจน ขั้นสอนควรเพิ่มรายละเอียดให้มากขึ้นส่วนขั้นสรุปดีแล้ว และ ในส่วนสื่อการสอนคำว่าแผ่นใสให้ใช้เป็นแผ่นโปร่งใส ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะทำให้เหมาะสมจึงนำไปใช้

#### **การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนเองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม และดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากกรมสามัญศึกษาถึง

ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 47)

2. ทำการทดลอง ก่อนดำเนินการสอนตามแผนการสอน ผู้วิจัยได้ฝึกทักษะการคิดเลขในใจให้กับกลุ่มทดลองในช่วงเวลาพักเที่ยงของแต่ละวัน ตั้งแต่เวลาประมาณ 12.40–13.00 น. วันละ 2 แบบฝึกทักษะ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ รวม 20 แบบฝึกทักษะตามตารางที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 8–19 ธันวาคม พ.ศ. 2540

3. เมื่อฝึกครบตามที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการสอนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 3 คาบๆ ละ 50 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ (16 คาบ) ตั้งแต่วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2540 ถึงวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2541 กลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจเพิ่มเติมตามแผนการสอนทุกๆ คาบ คาบละ 5–8 นาที จำนวน 10 ข้อ ก่อนการเรียนเนื้อหา รวมแบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจตามแผนการสอนจำนวน 160 ข้อ หนึ่งในการฝึกผู้รับการทดลองเขียนเฉพาะคำตอบที่ได้ลงในสมุดที่ผู้วิจัยจัดให้ ผู้วิจัยจะบอกโจทย์ 2 ครั้ง ผู้รับการทดลองมีเวลาคิดข้อละประมาณ 40 วินาที

4. สำหรับกลุ่มควบคุม ในช่วงเวลาที่ดำเนินการทดลองผู้วิจัยสอนตามแผนการสอน และไม่ได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจ

5. เมื่อดำเนินการทดลองสอนครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน รวมคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ของนักเรียนแต่ละคนแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ของทั้งสองกลุ่มมาหาค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. นำค่าที่ได้จากข้อ 1. มาทำการทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) ของทั้งสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน และทดสอบแบบหางเดียว (One-tailed test)

#### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.1) หาค่าความยาก

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยาก

$R$  แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.2) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก

$R_h$  แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในคนกลุ่มสูง

$R_l$  แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในคนกลุ่มต่ำ

$n_h$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

(พร้อมพรรณ อุดมสิน 2538 : 141 - 144)

1.3) หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร

หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ กูเดอร์ - ริชาร์ดสัน ที่ 20 ( $K - R_{20}$ )

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{s^2} \right]$$

เมื่อ  $r_u$  แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อของแบบสอบ

$p_i$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูก

$q_i$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด

$s^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(พร้อมพรรณ อุดมสิน 2538 : 126)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1) ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Mean)

$$\text{สูตรที่ใช้ } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิต

$\sum_{i=1}^n X_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

$n$  แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

(Glass and Stanley 1970 : 60-61)

## 2.2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\text{สูตรที่ใช้ } S_x = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

เมื่อ  $S_x$  แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละจำนวน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

$n$  แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

(Glass and Stanley 1970 : 82)

## 2.3) สูตรทดสอบความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

เมื่อ  $F$  แทน ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$S_1^2$  แทน กำลังสองของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มากกว่า

$S_2^2$  แทน กำลังสองของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่า

(อุทุมพร จามรมาน 2538 : 304-305)

## 2.4) สูตรทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (t-test) ของสองกลุ่ม

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ  $t$  เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\bar{x}_1, \bar{x}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

$s_1^2, s_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

$n_1, n_2$  แทน จำนวนประชากรของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

$df$  แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

(Glass and Stanley 1970 : 295)