



ผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีต่อจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกันต่อผลสัมฤทธิ์

ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Effects of Different Methods in Mathematical Problem Solving

and Group Sizes on Mathematical Problem Solving

Achievement of Prathom Suksa Three Students

นางสาวเสาวนิตย์ ทวีสันตเนนกุล

Saowanit Tawesuntaneenugul

๑

เลขหมู่	QH 16	คย 5	2533	อ. 2
Bib Key	22649			
	19 S. 2543			

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Education Thesis in Educational Psychology

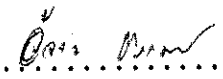
Prince of Songkla University

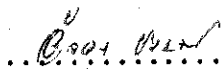
ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกัน  
ต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษา  
ศึกษาปีที่ 3

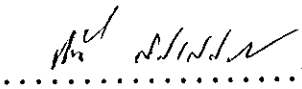
ผู้เขียน เสาวนิตย์ ทวีสินหนีนุกูล  
สาขาวิชา จิตวิทยาการศึกษา

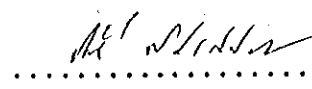
คณะกรรมการที่ปรึกษา

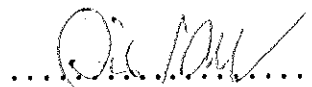
คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ชรรมาภรณ์)

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ชรรมาภรณ์)

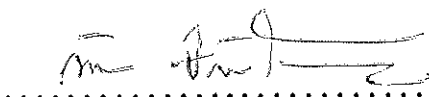
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยินดี สักดิ์เลิศวิริยะ)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยินดี สักดิ์เลิศวิริยะ)

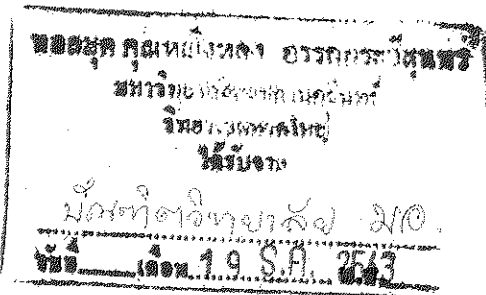
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัน เดชพิชัย)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ คณิต ไช่มงคล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้แนบวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ก้าน จันทร์พรหมมา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกันต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ผู้เขียน นางสาวเสาวนิตย์ ทวีสันทนีนุกุล  
สาขาวิชา จิตวิทยาการศึกษา  
ปีการศึกษา 2533

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาและจำนวนคน  
ในกลุ่มที่ต่างกัน ต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3 ตลอดจนกิริยาร่วม (Interaction) ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งได้แก่ วิธีการฝึกแก้โจทย์  
ปัญหา แปรค่าออกเป็น 2 ระดับคือ วิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาที่สร้างเองและวิธีการ  
แก้โจทย์ปัญหา โดยใช้โจทย์จากหนังสือเรียน จำนวนคนในกลุ่มแปรค่าออกเป็น 3 ระดับคือ  
จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ปีการศึกษา 2531 จากโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา  
จำนวน 216 คน จาก 3 โรงเรียน นักเรียนได้รับการสุ่มเข้ารับการทดลอง จำนวน 6 กลุ่ม  
กลุ่มละ 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร  
ภาพที่ใช้ประกอบในการสร้างโจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน  
สอน ตัวอย่างรูปภาพและวิธีสร้างโจทย์ปัญหาจากภาพ แต่ละกลุ่มได้รับการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  
กลุ่มละ 7 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้วให้ทุกกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผล-  
สัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที และให้ตอบ  
แบบสอบถามวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนจำนวน 20 ข้อ โดยใช้เวลา  
10 นาที การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบสมบูรณ์  
 $2 \times 3$  (วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  $\times$  จำนวนคนในกลุ่ม) ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองกับนักเรียนกลุ่มที่ฝึก  
แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน

2. นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน กับรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันระดับของการแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง

3. มีกิริยาร่วมระหว่างวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหากับจำนวนคนในกลุ่มด้านผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยที่กลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล แต่กลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน กับจำนวน 2 คน ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน และกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 2 คน กับรายบุคคล ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน

Thesis Title      Effects of Different Methods in Mathematical Problem  
Solving and Group Sizes on Mathematical Problem  
Solving Achievement of Prathom Suksa Three Students.  
Author              Saowanit Tawesuntaneenugul  
Major program      Educational Psychology  
Academic Year      1990

abstract

The purposes of this research were to investigate the effects of different methods in mathematical problem solving and group sizes on mathematical problem solving achievement of Prathom Suksa Three Students. This research also studied the interaction between different methods in mathematical problem solving and group sizes. The different methods in mathematical problem solving were Type A (students practicing self-made mathematical problems) and Type B (students practicing mathematical problems in their exercise book). The group sizes were four persons, two persons and one person. The subjects were 216 Prathom Suksa Three Students of the academic year 1988 from 3 elementary schools in Yala. The students were randomly assigned into 6 experimental groups. The materials were four lessons on multiplication and division problems, pictures that students used for making problems, mathematical problem solving achievement test and a questionnaire on the instructional satisfaction. The subjects in each group received only one treatment combination in 7 sessions of 40 minutes each.

Then, the students answered a 20-item achievement test and 20-item questionnaire on the instructional satisfaction. The tests took 30 and 10 minutes respectively. The ANOVA 2x3 Completely Randomized Factorial Design (different methods in mathematical problem solving x group sizes) was applied to analyze the data.

The results were as follows.

1. On the mathematical problem solving achievement test, there was no difference between the scores of the students who practiced Type A problems and those who practiced Type B problems.

2. On the mathematical problem solving achievement test, there were differences among the scores of the students who practiced Type A problems in a group of four and in a group that practiced by individual ( $p < .05$ )

3. On the mathematical problem solving achievement test, there was an interaction between different methods in mathematical problem solving and group sizes as follows: The students who practiced Type A problems in the group of four had higher scores than those in the group that practiced by individual. However, the students who practiced Type A problems in the group of four had the same level of scores as those in the group of two; so did those in the group of two and the group that practiced by individual.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับคำแนะนำ ความคิดเห็น และการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนการให้กำลังใจและความเอาใจใส่จากอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมภรณ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ยืนดี ศักดิ์เลิศวิหระ ผู้วิจัยรู้สึกเป็นพระคุณอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัน เดชพิชัย รองศาสตราจารย์ คณิต ไชยมุข อาจารย์ สุเทพ สันติวรานนท์ อาจารย์ ดร. จรัส อุดม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัตน์ ธรรมภรณ์ ที่ได้กรุณาให้แนวคิดหลายประการ ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบพระคุณ อาจารย์ใหญ่ ครูใหญ่ และคณะครูอาจารย์โรงเรียนต่าง ๆ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์โดยอนุญาตให้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

ขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้กำลังใจและให้การช่วยเหลือสนับสนุนด้านต่าง ๆ ตลอดมา และขอขอบคุณน้อง ๆ และเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจ จนทำให้การศึกษาของผู้วิจัยสำเร็จลงด้วยดี นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความร่วมมือและช่วยเหลืออีกมาก ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามให้หมดในที่นี้ได้ จึงขอขอบพระคุณท่านเหล่านั้นเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เสาวนิตย์ ทวีสันตน์นุกูล

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	i
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
บัญชีตาราง	ช
บัญชีภาพประกอบ	ญ
บทที่	
1    บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา	1
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
วัตถุประสงค์ในการวิจัย	20
สมมติฐานการวิจัย	21
นิยามศัพท์	21
ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย	22
ขอบเขตของการวิจัย	23
2    วิธีดำเนินการวิจัย	24
ประชากร	24
กลุ่มตัวอย่าง	25
วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	25
แบบแผนการวิจัย	26
แบบแผนทางสถิติ	27
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	34
วิธีดำเนินการทดลอง	34
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	38



บทที่	หน้า
3 ผลการวิจัย	39
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ	39
ค่าสถิติพื้นฐาน	44
4 บทสรุป การอภิปราย และข้อเสนอแนะ	56
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	56
วิธีดำเนินการวิจัย	56
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	58
สรุปผลการวิจัย	58
อภิปรายผล	59
ข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	74
ภาคผนวก 1	75
ภาคผนวก 2	112
ภาคผนวก 3	114
ภาคผนวก 4	121
ภาคผนวก 5	125
ภาคผนวก 6	128
ภาคผนวก 7	133
ประวัติผู้เขียน	149

## บัญชีตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รายชื่อโรงเรียนตามเงื่อนไขของผู้วิจัย	24
2	รายชื่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง	25
3	จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียนและเงื่อนไขการทดลอง	26
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	40
5	ผลการทดสอบผลการทดลองรองในการทดสอบกิริยาร่วมระหว่างวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหากับจำนวนคนในกลุ่ม	41
6	มัธยัมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเองและกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน	44
7	มัธยัมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล	46
8	ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่างกันที่ระดับต่าง ๆ ของจำนวนคนในกลุ่ม	48
9	มัธยัมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ระดับต่าง ๆ ของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาและจำนวนคนในกลุ่ม	49
10	ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มที่ระดับต่าง ๆ ที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง	51
11	มัธยัมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระดับของการแก้โจทย์ปัญหา	52

ตาราง		หน้า
12	มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนน ความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระดับของจำนวนคนในกลุ่ม	53
13	ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มที่ระดับต่าง ๆ	54
14	ค่าอำนาจจำแนกของข้อความของแบบสอบถามความพอใจในการ เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	122
15	คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน	128
16	คะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของนักเรียน	131
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบคู่สมบูรณ์ $2 \times 3$	136
18	ตารางสรุป AB	137
19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์	138
20	ผลการทดสอบผลทดลองรอง	141
21	ตารางสรุป AB	143
22	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความพอใจ	144
23	ผลการทดสอบผลการทดลองรอง	146

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แบบแผนการทดลองแบบกำหนดสององค์ประกอบสุ่มสมบูรณ์ $2 \times 3$	28
2	กราฟของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแสดงกิริยาร่วมระหว่างจำนวนคน ในกลุ่มวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง	42
3	กราฟมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนแสดงระดับของการฝึกแก้โจทย์ปัญหา ไม่แตกต่างกันที่ระดับของจำนวนคนในกลุ่ม	43
4	กราฟเส้นของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ระดับทั้งสองของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา	45
5	กราฟเส้นของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ระดับทั้งสามของจำนวนคนในกลุ่ม	47
6	กราฟของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีฝึกแก้ โจทย์ปัญหาและจำนวนคนในกลุ่ม	50

**ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา**

ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรกลุ่มทักษะ ซึ่งเป็นวิชาที่มีความสำคัญมาก มีส่วนสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงได้ (เกื้อกุล เครือชัยพินิต, 2528 : 8) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา ดังนั้น จุดหมายที่แท้จริงในการสอนคณิตศาสตร์คือ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (อรุณี จักรสิรินนท์, 2527 : 67) ซึ่งสอดคล้องกับ อำนวย เลิศขยันดี (2523 : 2) ที่กล่าวว่าในการจัดการศึกษาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่มีลักษณะธรรมชาติที่เหมาะสมในการฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและสามารถจะถ่ายโยงไปถึงความสามารถทางด้านความคิดแก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหามีความสำคัญมาก ดังที่ เจย์ กรีนวูด และ โรเบิร์ต แอนเดอร์สัน (Greenwood and Anderson, 1983 : 43) ได้ให้ความเห็นว่าการแก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดประสงค์ที่แท้จริงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และจุดประสงค์ทั่วไปของการสอนคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษาของไทยที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหามี 2 ประการ คือ

1. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา
2. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหาและเป็นแนวทางอันจะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2520 : 62)

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสอนคณิตศาสตร์ของหลักสูตร จึงต้องสอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและฝึกทักษะในด้านการคิด การหาพุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหา ดังที่ ไสกล บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรต้นวงศ์ (2526 : 228) ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า จุดมุ่งหมายสำคัญในการให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาเพื่อประโยชน์ต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายหรือกระบวนการใหม่ ๆ
2. แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. ทบทวนความรู้ และทดสอบนักเรียน
4. ให้นักเรียนทำงานเป็นหมู่เป็นครั้งคราว
5. ให้อธิบายกระบวนการ บวก ลบ คูณ หาร
6. ให้อธิบายแก้ปัญหา

ดังนั้น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมาก เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตของเยาวชนและเพื่อสนองจุดประสงค์ของหลักสูตร

ปัจจุบันการเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากผลการวิเคราะห์ทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีจุดอ่อนในด้านวิธีการ ในการตีความโจทย์ปัญหาโดยเฉพาะโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2529 : 49-59) นอกจากนี้ บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 121) ได้ให้ความเห็นว่า ปัญหาที่พบบ่อยในการสอนคณิตศาสตร์คือการสอนแก้โจทย์ปัญหาและเมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2529 ซึ่งประเมินผลโดยสำนักงานการประถมศึกษา ในเขตการศึกษา 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกจังหวัดอยู่ในระดับต่ำ และจากผลการประเมินของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา พบว่า คะแนนเฉลี่ยในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนในจังหวัดยะลา ไม่ถึงร้อยละ 50 โดยเฉพาะคะแนนเฉลี่ยในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหามีค่าต่ำสุด นักเรียนที่มีผลเป็นที่น่าพอใจมีเพียงร้อยละ 24.76 (สพจ.ยะลา 2529 : 17, 23) เพราะฉะนั้น กล่าวได้ว่าการเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหาเป็นปัญหาสำคัญในการสอนคณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ว่าการเรียนการสอน การทำโจทย์ปัญหาในปัจจุบัน ทั้งผู้เรียนและผู้สอนยังไม่ประสบความสำเร็จ

สาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหา มีผลอยู่ในระดับต่ำได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าไว้ดังนี้ เฮนนี่ ( Henny, 1971 : 223-224) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการที่นักเรียน

แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ว่าเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ และได้รวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความสามารถในการอ่าน
2. ความเข้าใจในแนวคิดของปัญหา
3. การตีความหมายอย่างมีเหตุผล
4. การรวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ
5. มีวิธีดำเนินการคำนวณที่ถูกต้อง

ส่วนในพีฟองและเบอร์ตัน (Knifong and Burton, 1985 : 13) ได้แสดงความเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาว่า ถึงแม้ว่านักเรียนจะอ่านโจทย์ปัญหาได้ทั้งหมดและอาจจะรู้กระบวนการในการคำนวณโจทย์ปัญหา แต่นักเรียนส่วนใหญ่จะแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ เนื่องจากไม่เข้าใจในสิ่งที่ตนอ่าน สำหรับ พนัส หันนาคินทร์ และพิทักษ์ รัชพลเดช (2512 : 104) ได้สรุป สาเหตุที่นักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ไว้ดังนี้

1. นักเรียนขาดทักษะในเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร อันก่อให้เกิดความติดขัดในการทำโจทย์ปัญหา
2. นักเรียนขาดความคิดในด้านเหตุผล มองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อที่จะบรรลุถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการ
3. นักเรียนใช้วิธีการไม่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา เพราะไม่รู้จักนำเอาทฤษฎีที่เรียนไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่เข้าใจเป็นเพราะนักเรียนขาดความสามารถในการอ่านและไม่รู้ความหมายของคำที่ใช้อย่างชัดเจนหรืออาจเป็นเพราะโจทย์ปัญหานั้นซับซ้อน เกินระดับความเข้าใจของนักเรียน
5. นักเรียนขาดความสนใจในการแก้โจทย์ปัญหา บทเรียนไม่มีลักษณะช่วยความสนใจของนักเรียน
6. นักเรียนสะเพร่าทำให้นำตัวเลขมาใช้ผิด ๆ นักเรียนตีความโจทย์ปัญหาผิดและคำนวณผิด

7. นักเรียนชอบเดา เพราะต้องการเสร็จเร็ว ๆ ขาดความตั้งใจที่จะแก้โจทย์ปัญหา เหล่านั้น

สาเหตุสำคัญที่กล่าวข้างต้นในเรื่องการที่นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่เข้าใจ สอดคล้องกับ เวสเลย์ และบรัคแมน (Wesley and Bruckman, 1971 : 129-132) ได้กล่าวกล่าวถึงปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ว่านักเรียนไม่สามารถตีความ ขยายความ และจับใจความ โจทย์ปัญหาได้ นั่นคือไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา ทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ และจากการที่ผู้วิจัย ได้ทำการสอบถามครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาในการสอน โจทย์ปัญหาหลายท่านได้คำตอบในทำนอง เดียวกันว่า ถ้าให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด โดยใช้โจทย์ที่มีเฉพาะตัวเลขอย่างเดียว นักเรียน จะทำได้ถูกต้อง แต่ถ้าเป็นโจทย์ปัญหา คือโจทย์ที่เป็นภาษาแล้วจะเป็นปัญหาสำหรับนักเรียนและ ครู เนื่องจากนักเรียนตีความโจทย์ปัญหาไม่ได้ เพราะฉะนั้น จึงสรุปได้ว่าปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่ง ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ การที่นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจ วิธีการฝึกที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ โจทย์ปัญหาเพื่อที่จะประสบผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงจะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้

คำว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้มีผู้ให้นิยามไว้มากมาย เช่น แซม อัดัมส์ (Sam Adamz, 1977 : 176) ได้กล่าวถึงปัญหาทางคณิตศาสตร์พอสรุปได้ว่า ปัญหาทาง คณิตศาสตร์จะหมายถึงปัญหาที่เป็นการใช้คำ (Word Problem) ปัญหาที่เป็นเรื่องราวและปัญหาที่เป็น ภาษา (Verbal Problem) ซึ่งสอดคล้องกับ พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2527 : 16) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาทุกรูปแบบที่เป็นเชิงปริมาณ ในลักษณะโจทย์ภาษา โจทย์ที่เป็นคำพูด เป็นเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ เช่นเดียวกับ แอนเดอร์สัน และพินกรี (Anderson and Pingry, 1972 : 228) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ก็ต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจ และมโนญ อรุณไพโรจน์ (2517 : 17) ให้ความหมาย ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาพปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบไปด้วย จำนวนและ ตัวเลข ตลอดจนคำล้อมที่ก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องคิดและตัดสินใจว่าจะใช้วิธีทาง คณิตศาสตร์ วิธีใดมาแก้ปัญหานั้น จากความหมายที่กล่าวมาแล้วพอจะสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหา



คณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบโดยที่ผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือกตัดสินใจและลงมือแก้ปัญหา

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2512 : 228) ให้ความเห็นเรื่องการสอนโจทย์ปัญหาว่า จำเป็นต้องสอนไปตามลำดับขั้น คือสอนจากปัญหาจริงที่นักเรียนประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นในโจทย์ปัญหาต่าง ๆ แล้วแปลงเป็นประโยคคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ นิพนธ์ จิตภักดี (2517 : 8) และดวงเดือน อ่อนน่วม (2514 : 17-18) มีความเห็นใกล้เคียงกันว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นโดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ ส่วนเฟอริ (Fehr, 1972 : 430) ได้เสนอวิธีการซึ่งช่วยให้นักเรียนสนใจโจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น คือการให้นักเรียนได้ช่วยกันสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเองในห้องเรียน เช่นเดียวกัน พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2527 : 16) ได้กล่าวว่า ปัญหาที่น่าสนใจคือ การเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างโจทย์ปัญหา นอกจากนี้ ชมาลซ์ (Schmalz, 1981 : 42-43) ได้เสนอไว้ว่า ได้ทำการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีกำหนดประโยคสัญลักษณ์แล้วให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเอง โดยมีขั้นตอนในการสอน ดังนี้

1. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้
2. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา
3. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น
4. ครูตรวจแก้ไข

จากการทดลองของชมาลซ์พบว่า นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจที่จะเรียนเพิ่มขึ้นและมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นด้วย อีกวิธีการหนึ่งที่ชมาลซ์ ใช้ในการสอนให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเอง คือการให้ข้อมูลจากหนังสือพิมพ์ ซึ่งปรากฏผลเช่นเดียวกับวิธีแรก วิธีให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างโจทย์ปัญหา คือการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สุชา จันทรโอบ (2521 : 157-159) ได้เสนอหลักการสอนไว้ว่า ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน เช่น ให้มีโอกาสดแสดงความคิดเห็น

วางแผนงานการแก้ปัญหาและวัดผลงาน นักเรียนจะเรียนด้วยความเต็มใจและเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ ชูชีพ อ่อน โคนสูง (2522 : 148) กล่าวว่า วิธีเรียนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น ให้นักเรียนลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง และ คำรง มัชยมนันท์ (2518 : 1-11) กล่าวว่าวิธีสอนแบบยึดนักเรียนเป็นหลัก นักเรียนจะมีการปฏิบัติมากกว่าครู นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีถ้าให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งตรงกับปรัชญาการศึกษาของ จอห์น ดิวอี้ ที่ว่า การเรียนรู้ด้วยการกระทำ

การที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างโจทย์ปัญหาคือ การให้นักเรียนเขียนโจทย์ปัญหานั้นเอง เกรฟ (Fennell and Ammon, 1985 : 29 citing Grave, 1976 : 32) กล่าวว่า การเขียน คือ การคิดเพราะการเขียนคือการได้ตอบปรึกษากับตัวเอง มีการตัดสินใจและการทบทวนหลายครั้ง เมื่อพิจารณาจากพัฒนาการทางด้านความคิดของเพียเจต์ ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาทางความคิดของเด็กไว้ดังนี้

1. ชั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (0-2 ปี) เด็กวัยนี้แสดงให้เห็นว่า มีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กต้องมีโอกาสปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง
2. ชั้นความคิดเกิดก่อนการปฏิบัติการ (2-7 ปี) ในวัยนี้เมื่ออายุ 2-4 ปี จะเกิดมโนทัศน์ในเรื่องต่าง ๆ แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มียุทธวิธีเด่นชัดคือ พัฒนาการทางภาษาอายุ 4-7 ปี ความคิดของเด็กจะมีเหตุผลขึ้น การคิดเป็นแบบรับรู้มากกว่าเข้าใจ
3. ชั้นปฏิบัติการคิดโดยใช้รูปธรรม (7-11 ปี) ความสามารถของเด็กในวัยนี้จะมีพัฒนาการจนถึงขั้นที่สามารถคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหา (Operation) กับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่ง แม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถคิดย้อนกลับได้ (Reversibility) เด็กจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับการแบ่งหมู่และจัดหมู่โดยมีเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นหลัก ความคิดนี้สามารถช่วยในการจัดการเรียนให้เหมาะสมกับเด็กโดยการส่งเสริมความสามารถในด้านนี้ของเด็ก เช่น สอนเรื่อง บวก ลบ หรือคูณ หหาร ในเวลาใกล้เคียงกัน (พิวพรรณ เหล่าวานิช, 2522 : 10-11)

4. ชั้นปฏิบัติการโดยใช้นามธรรมหรือใช้หลักตรรกศาสตร์ (11-15 ปี) วัยนี้พัฒนาการทางด้านความรู้ ความเข้าใจถึงระดับสูงสุด มีความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิดมีความพอใจที่จะคิดถึงสิ่งที่เป็นามธรรมได้

จากพัฒนาการทางด้านสติปัญญาดังกล่าว จะเห็นว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาอยู่ในชั้นที่สามคือ ชั้นปฏิบัติการคิดโดยใช้สิ่งที่เป็รูปธรรม ดังนั้นในการสร้างโจทย์ปัญหาหรือเขียนโจทย์ปัญหา นักเรียนจะสามารถสร้างจากสิ่งที่เป็รูปธรรม ซึ่งครูกำหนดข้อมูลให้ และในชั้นนี้ นักเรียนมีความคิดแบบใช้หลักเหตุผลทางตรรกศาสตร์ (Logical Operations) คือสื่อของประสบการณ์ นำมารวบรวมกันเข้าได้มาก นอกจากนี้ในชั้นนี้ นักเรียนมีความสามารถในการคิดย้อนกลับได้ เขาสามารถจะคิดย้อนกลับสิ่งที่ตรงกันข้าม และสามารถใช้การอนุมาน (Deduction) ได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นวิธีการเขียนโจทย์ปัญหาด้วยตัวเองจึงเป็วิธีหนึ่งที่เหมาะสม และจากที่กล่าวมาข้างต้นว่าการสอนการแก้โจทย์ปัญหาพัฒนาได้ถ้ามีอุปกรณ์และเทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย โดยเฉพาะเทคนิคในการให้นักเรียนเขียนโจทย์ปัญหาเองซึ่งทำให้นักเรียนมีการคิด และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนซึ่งช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบดูว่าวิธีการฝึกให้นักเรียนได้เขียนโจทย์ปัญหาด้วยตัวเองและแก้โจทย์ปัญหานั้นจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีกว่าวิธีการให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาจากแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหรือไม่

ตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ผู้วิจัยสนใจ คือ การจัดการเรียนให้มีจำนวนคนในกลุ่มต่างกันในการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นวิธีการเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทางด้านสติปัญญา เจตคติ ความสนใจ และการคิดหาเหตุผลส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม ส่งเสริมการเรียนรู้แบบประชาธิปไตย วิธีการเรียนโดยการจัดกลุ่มการเรียนเป็วิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมาก เพราะเป็วิธีที่สามารถทำให้นักเรียนใช้ความสามารถโดยตรง การเรียนเป็กลุ่มเหมาะสมกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิธีอื่น ๆ (Hallinan, 1985 : 75 citing Widson and Schmutz, 1978) การเรียนโดยวิธีเรียนเป็กลุ่มนักเรียนจะได้ฝึกหัดแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรมร่วมกันเป็กลุ่ม การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ยึดหลัก 2 ประการคือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เนื้อหาและความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม (เยาวพา เตชะคุปต์, 2517 : 6-7) ส่วนชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2517 : 54) ได้กล่าวว่าถ้าให้ผู้เรียนได้พูดและวิจารณ์เนื้อหาวิชา

เรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วกับเพื่อน ๆ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้กันด้วยวิธีซักถาม ผู้เรียนจะจดจำได้ดีกว่า กระจ่างกว่าการอ่านหรือท่องจำเพียงคนเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ บลูม ( Bloom 1976 : 4 ) ซึ่งกล่าวว่าวิธีการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตัวเองเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ดีกว่า ครูอธิบายหรือสารัตถวิธีคิดทั้งหมด ในขณะที่นักเรียนมีบทบาทในการฟังและจดจำเท่านั้น ซึ่งบลูมได้เน้นว่าวิธีการเรียนเป็นกลุ่มเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามจุดประสงค์ เวบบ์ ( Webb, 1978 : 7248 ) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และ การเรียนเป็นรายบุคคล ศึกษาโดยใช้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่าการเรียนเป็นกลุ่ม ดีกว่าเรียนเป็นรายบุคคล ไวรัช เอี่ยมบรรจง (2518 : 15-24) ได้ศึกษาถึงขนาดของกลุ่ม ขนาด 2 คน และขนาด 4 คน ให้แก้ปัญหาโดยวิธีคิดใช้ประโยชน์จากสิ่งที่กำหนดให้ ผล การศึกษาพบว่า กลุ่มขนาด 4 คน ทำงานได้ดีกว่าขนาด 2 คน ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ พัชรีย์ เอี่ยมทัศน์ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และศึกษาพัฒนา การด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนของนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล แต่เจตคติที่มีต่อ วิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติด้านมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มเปลี่ยนแปลงไปในทาง ที่ดีขึ้น มีรายงานการวิจัยหลายการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนเป็นกลุ่ม แต่ยังไม่สรุปแน่นอนไม่ได้ ว่า การเรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลอย่างไรจะดีกว่ากัน ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และจากการวิจัยของเดวิดสัน ( Davidson, 1976 : 23-30 ) พบว่า การทำงานกลุ่มเล็กใน การเรียนคณิตศาสตร์ ขนาดของกลุ่ม จำนวน 4 คน เป็นขนาดที่ดีที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยทำการศึกษา เปรียบเทียบการเรียนรู้อาจารย์แก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการเรียนเป็นกลุ่มที่มีสมาชิกในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน กับการเรียนเป็นรายบุคคล ว่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่างกันหรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการให้นักเรียน เรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างโจทย์ปัญหาที่มีผลต่อการเรียนรู้อย่างมาก และการเรียน เป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มต่างกัน เป็นวิธีการเรียนที่น่าสนใจสำหรับผู้วิจัย ดังนั้นปัญหาใน การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการศึกษาผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกัน และจำนวน

คนในกลุ่มต่างกันต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตลอดจนกิจกรรม (Interaction) ของตัวแปรทั้งสอง โดยตัวแปรเกี่ยวกับการฝึกแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งแปรค่าออกเป็น 2 ระดับคือ วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเอง และวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาจากแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ตัวแปรเกี่ยวกับจำนวนคนในกลุ่มได้แปรค่าออกเป็น 3 ระดับคือ จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และเป็นรายบุคคล

#### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้แจกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้คือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตัวนักเรียนเอง เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์

กระบวนการในการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถของมนุษย์ได้มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้อธิบายขั้นตอน และวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาได้มากมายหลายลักษณะ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มีผู้ให้คำอธิบายขั้นตอนไว้หลายท่าน เช่น

โพลยา (Howard, 1983 : 413 citing Polya, 1957) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับการแก้ปัญหาไว้สี่ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา สรุป วิเคราะห์ แปลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มามีอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา และวางว่าจะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความคล้ายของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ถ้าขาดทักษะใดจะต้องเพิ่มเติมเพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลดี ขั้นนี้จะถ้ามถึงวิธีการแก้ปัญหาด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้อง

ซึ่งขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาของ ดีวัลท์ (Devault, 1961 : 194) ก็สอดคล้องกับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยา แต่เพิ่มเติมโดยเน้นว่าสิ่งที่ควรจะเน้นย้ำในการแก้ปัญหาคืออะไร และขั้นตอนในการแก้ปัญหาก็ควรเป็นวิธีการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ด้วย

กรอสนิคเกิล (Grossnickle, 1964 : 17) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. แยกคำถามของปัญหาให้ออกว่าเป็นอย่างไร
2. รู้วิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา
3. เขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขที่กำหนด
4. หาตัวเลขที่จะทำให้ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นจริง
5. ตรวจสอบคำตอบโดยการประเมินคำตอบ
6. ให้คำตอบ

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรคันวงศ์ (2512 : 228) ได้เสนอหลักการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจเป็นตอน ๆ พยายามใช้อุปกรณ์ประกอบเรื่องราวของโจทย์
2. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง ให้ตัดข้อความที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำตัวเลขข้อนั้นออก
3. ค้นคว้าดูว่าโจทย์ถามหาอะไร
4. เลือกกระบวนการหรือวิธีการทำ
5. แปลโจทย์ออกเป็นประโยคตัวเลข
6. คาคะเนคำตอบ
7. คิดคำนวณตัวเลข เปรียบเทียบคำตอบกับที่คาคะเน
8. เขียนคำตอบ

จากขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาทั้งหมด กระบวนการที่สำคัญขั้นหนึ่ง คือ การทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหานั้น ๆ โดยวิธีการใช้อุปกรณประกอบเรื่องราวของโจทย์ใช้ สัญลักษณ์ต่าง ๆ แยกออกมาให้ได้ว่าโจทย์ปัญหาถามอะไร บอกอะไร และวิธีการทำอย่างไร ก่อนที่จะถึงขั้นวางแผนในการแก้ปัญหาและการหาคำตอบให้ถูกต้องและจากรายงานการวิจัยของ เฮนนี่ (Henny, 1971 : 223-224) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา ไม่ได้ว่าเนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ เช่นเดียวกับกับ ไนฟีฟอง และเบอร์ตัน (Knifong and Burton, 1985 : 13) กล่าวว่า นักเรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่ตนเองอ่าน ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ ขั้นตอนในการเข้าใจโจทย์ปัญหาจะส่งผลเป็นอย่างมากต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา

#### เอกสารเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

ในด้านการเรียนการสอนวิธีการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยยึดนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เป็นวิธีการเกิดประโยชน์ต่อตัวนักเรียนมาก ดังที่ อัลมี (Almy, อ้างอิงมาจาก พรณี ชูทัย, 2522 : 104-112) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพแก่เด็กว่าการเรียนรู้โดยมีประสบการณ์ตรงและการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ควรจัดหาอุปกรณ์ให้โอกาสเด็กได้เรียนด้วยตนเองให้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ชูชีพ อ่อนโคกสูง (2522 : 148) ได้แนะนำว่าการดำเนินการเรียนการสอน ควรควรจัดให้สอดคล้องกับเงื่อนไขดังต่อไปนี้คือ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วยความกระตือรือร้นให้นักเรียนลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และ สุชา จันทรเอน (2521 : 157-159) ได้เสนอหลักการสอนไว้เช่นเดียวกันว่าสอนให้นักเรียนเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์และประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับก็ควรเป็นประสบการณ์ตรง จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ถ้าไม่สามารถจัดประสบการณ์ตรงได้ก็ควรจัดประสบการณ์รอง พยายามให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ควรเริ่มสอนด้วยปัญหา คือเริ่มบทเรียนด้วยการขั้วยุให้นักเรียนสนใจ เกิดปัญหาและอยากที่จะแก้ปัญหาหน้าที่ของครูคือแนะแนว ช่วยเหลือให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ให้มีส่วนร่วมในการเรียนในลักษณะอื่น ๆ เช่น ให้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น วางแผนงานการแก้ปัญหา และการวัดผลงานเด็กจะเรียนด้วยความเต็มใจและเข้าใจ นอกจากนี้ คำรง มัชยมนันท์ (2518 : 2-11)

ได้แบ่งการสอนออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ การสอนแบบยึดครูเป็นหลัก นักเรียนจะไม่ทำอะไร จนกว่าครูจะออกคำสั่ง นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติตาม และการสอนแบบยึดนักเรียนเป็นหลัก วิธีสอนแบบนี้ นักเรียนจะมีการปฏิบัติมากกว่าครู จึงทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีกว่า

นักเรียนจะได้เรียนรู้ได้ดีถ้าให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง ครูเป็นเพียงผู้นำในการเรียนรู้ ครูจะเป็นผู้จัดและผู้นำในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดช่วยตนเองให้บรรลุถึงเป้าหมายและกำหนดว่าควรจะทำอย่างไร เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น วิธีสอนแบบนี้ทุกวิธีจะเน้นหนักในเรื่องการเรียนรู้ว่าเป็นกระบวนการปฏิบัติ งานที่ช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายที่นักเรียนเลือกเฟ้นแล้ว ในการเลือกวิธีสอนแบบยึดนักเรียนเป็นหลักครูควรเลือกวิธีที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุดที่นักเรียนจะได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่

สุมิตร คุณานุกร (2518 : 136-145) ยังได้กล่าวถึงวิธีการสอนโดยแบ่งเป็นวิธีต่าง ๆ 8 วิธี

1. การบรรยาย มีลักษณะเฉื่อยชา ผู้เรียนได้ฟังแต่คำบรรยาย จดบันทึกคำบรรยาย ไม่มีส่วนร่วมแต่อย่างใด เป็นการเรียนแบบเฉื่อยชา (Passive Learning)
2. การอภิปรายและซักถาม นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น เป็นการส่งเสริมให้เด็กนักเรียนรู้จักคิด และแสดงความคิดเห็นออกทางการพูด เป็นการเรียนแบบนักเรียนมีส่วนร่วม (Active Learning)
3. การฝึกปฏิบัติ นักเรียนจะมีส่วนร่วมด้วยตลอดเวลาเพราะเป็นการกระทำที่ทุกคนต้องฝึกปฏิบัติ
4. การสอนโดยใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ การสอนวิธีนี้บางครั้งนักเรียนอาจเรียนแบบเฉื่อยชา ในกรณีที่กำลังดูภาพยนตร์หรือกำลังฟังเพลง หรือบางครั้งอาจเรียนอย่างสนุกสนาน ในกรณีที่มีโอกาสบันทึกเสียงหรือใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ด้วยตนเอง
5. การแก้ปัญหาและการค้นพบด้วยตนเอง (Problem Solving and Discovery Method) เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการค้นคว้า อภิปราย เขียนรายงาน มีการวินิจฉัยปัญหาและสาเหตุของปัญหา นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดประเด็นต่าง ๆ ที่จะทำการค้นคว้าด้วยตนเอง
6. การใช้ห้องทดลองและวิธีสืบสวน เป็นการดำเนินการเพื่อให้โครงการหรือการทดสอบหรือการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเสร็จตามที่กำหนด อาจมีการอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียน การเตรียมรายงานและการเขียนรายงาน



7. วิธีการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนทำงานตามลำพังของตนเอง คิดและประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ หรือวิธีการใหม่ ๆ

8. การสอบโดยใช้บทบาทและสถานการณ์จำลอง เป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนแสดงบทบาทและได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง จะมีความกระตือรือร้นสูง ส่วนนักเรียนที่เหลือในชั้นจะนั่งดูเฉย ๆ จนกระทั่งการแสดงเสร็จสิ้นลง จึงมีโอกาสนอภิปรายแสดงความคิดเห็น

จากวิธีการสอนต่าง ๆ ทั้งหมดนั้น ทำให้พอจะแยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภทตามวิธีการของนักเรียนได้ดังนี้

1. วิธีการเรียนชนิดที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน อันเป็นวิธีที่ยึดนักเรียนเป็นหลัก

2. วิธีการเรียนชนิดที่นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เป็นการเรียนแบบเฉื่อยชา อันเป็นวิธียึดครูเป็นหลัก

ในด้านการเรียนการสอนนั้น เราทราบกันแล้วว่า การเรียนรู้ของคนเรานั้นเกิดจากการที่ประสาทสัมผัส ได้รับการเร้าจากสิ่งเร้า ดังนั้นบุคคลจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจสิ่งเร้านั้นได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด ก็ย่อมขึ้นอยู่กับระดับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการเรียนรู้ และการเรียนรู้นั้นก็จะมีประสิทธิภาพเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนของเขานั้นได้มีโอกาสสัมผัสกับสิ่งเร้าโดยตรงมากน้อยเพียงใดด้วย ดังนั้นผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนที่ตนเองได้มีโอกาสสัมผัสมาก ๆ จึงเกิดความเข้าใจและการรับรู้ที่ถูกต้องว่าผู้ที่เรียน จากคำบอกเล่าหรือท่องจำ แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งตรงกับปรัชญาการศึกษาของ จอห์น ดิวอี้ ที่ว่า การเรียนรู้ด้วยการกระทำ นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ประสาทรับรู้ของเขาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมากทางเท่าใดเขาก็มีโอกาสจะเกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นในกระบวนการเรียนการสอนครูจะต้องคำนึงถึงกระบวนการเรียนของผู้เรียนด้วย อย่าให้เขาฟังแต่คำบรรยายหรือท่องจำอย่างเดียวควรให้เขามีโอกาสกระทำด้วยตัวของเขาเองให้เขาได้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุด พยายามทำให้นักเรียนเป็นนักเรียนที่มีความกระตือรือร้น มิใช่เป็นแต่นักเรียนที่เฉื่อยชา การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้น การเรียนการสอนต้องมีลักษณะเป็น

รูปธรรม ให้มากที่สุด เพราะฉะนั้น วิธีการหนึ่งที่เหมาะสมในการเรียนจิตวิทยาภาคจิตศาสตร์ คือ การให้นักเรียนสร้างจิตวิทยาด้วยตนเอง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้นักเรียนสร้างจิตวิทยาด้วยตัวเอง

การสร้างจิตวิทยาด้วยตนเองเป็นวิธีการที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจจิตวิทยาเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้จิตวิทยาสูงขึ้น ดังที่

ชมาลซ์ (Schmalz, 1981 : 42-43) ได้ทำการศึกษาวิธีสอนจิตวิทยาภาคจิตศาสตร์ กับนักเรียนเกรด 6 โดยวิธีกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสร้างจิตวิทยาขึ้นตามประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนด โดยมีขั้นตอนในการสอนดังนี้

1. กำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้
2. ให้นักเรียนสร้างจิตวิทยา
3. ให้นักเรียนคำนวณจิตวิทยาที่สร้างขึ้น
4. ครูตรวจแก้ไข

จากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจศึกษาในคาบเรียนและมีความสุขสนุกสนานในการแก้จิตวิทยาและทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนสูงขึ้น

เวิร์ทซ์ และโบเทล (Wirtz and Botel, 1983 : 16 citing Wirtz and Kalm) 1982 : 21-25) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการแก้จิตวิทยาภาคจิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 โดยให้นักเรียนสร้างจิตวิทยาด้วยตัวเอง แบ่งนักเรียนที่ศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งให้นักเรียนแก้จิตวิทยาในหนังสือเรียน กลุ่มที่สองแก้จิตวิทยาที่นักเรียนสร้างขึ้นเองครั้งหนึ่งและแก้จิตวิทยาในหนังสือเรียนครั้งหนึ่ง กลุ่มที่สามแก้จิตวิทยาที่นักเรียนสร้างขึ้นเอง ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่แก้จิตวิทยาที่สร้างขึ้นเองมีผลสัมฤทธิ์สูงสุด และกลุ่มที่แก้จิตวิทยาที่สร้างขึ้นเองและ จิตวิทยาในหนังสือเรียนครั้งหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่แก้จิตวิทยาในจิตวิทยาจากหนังสือเรียนอย่างเดียว

ชาร์ลส์ และเลสเตอร์ส์ (Charles & Lesters, 1984 : 15-34) ได้ศึกษาประเมินกระบวนการสอนการแก้จิตวิทยาภาคจิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 และเกรด 7 โดยแบ่งเป็น

กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยให้กลุ่มทดลองเรียนตามวิธีการซึ่งเรียกว่า MPS (Mathematical Problem Solving) มีกระบวนการดังนี้

วันจันทร์ สร้างโจทย์ปัญหา

วันอังคาร การคิดแก้โจทย์ปัญหา

วันพุธ แปลความโจทย์ปัญหาขั้นซับซ้อน

วันพฤหัสบดี การคิดแก้โจทย์ปัญหา

วันศุกร์ แปลความโจทย์ปัญหาขั้นต้น

ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญที่ .01 และความเข้าใจโจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

เกรฟ ( Fennell and Ammon 1985 : 24-25 citing Grave, 1976 : 32) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเอง ซึ่งกระบวนการเขียนโจทย์ปัญหามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ครูเตรียมข้อมูล
2. นักเรียนลงมือเขียน
3. นักเรียนทบทวนสิ่งที่เขียนและแก้ไข
4. แลกเปลี่ยนโจทย์ปัญหาที่แต่ละคนสร้างขึ้น

จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นสิ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้เป็นอย่างดี และจากการวิจัยในต่างประเทศ โดยการให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตัวเอง ผลก็สรุปได้ว่าช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องโจทย์ปัญหาและทำคะแนนสูงขึ้นกว่าการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดมาแล้วในแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน เพราะฉะนั้นผู้วิจัยจึงสนใจวิธีการให้นักเรียนได้ร่วมเขียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตัวนักเรียนเอง ว่าจะมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นหรือไม่อย่างไร

### เอกสารเกี่ยวกับการเรียนเป็นกลุ่ม

การสอนโดยให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพเพราะเป็นวิธีที่สามารถทำให้นักเรียนใช้ความสามารถโดยตรงและการทำงานเป็นกลุ่มเหมาะสมกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาก อารี โพรห์พัฒนาชัย (2527 : 1-3) กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เป็นรากฐานในการจัดการเรียนเป็นกลุ่มว่ามีความพร้อมในการเรียนรู้ของนักเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล การจูงใจและการเสริมแรง การเรียนเป็นกลุ่มเป็นกระบวนการ ดังนั้นในการเรียนการสอนครูจะต้องเน้นในเรื่อง การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มนักเรียน ทำได้โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยแล้วให้แก้ปัญหาร่วมกัน นักเรียนจะเกิดแรงจูงใจและความเข้าใจจากการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ครูเป็นเพียงผู้ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้านักเรียนระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง (วรรณา ดวงชัยปีติ 2520 : 18-19) เพราะฉะนั้นการเรียนรู้จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้านักเรียนไม่มีโอกาสคิดค้นหรือเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังที่ เฮอร์มาน มุลเลอร์ (Herman Muller, 1970 : 106) กล่าวว่า "การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้โดยครูเป็นเพียงผู้ถ่ายทอดข้อมูลแล้วให้นักเรียนคิดหาเหตุผล" วิธีนี้จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้ กว้างขวางสามารถพัฒนาความสามารถในการรับรู้ข้อมูล ตัดสินใจว่าข้อมูลใดที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ เป็นคนใจกว้างและยอมรับความเห็นของผู้อื่นด้วย นักการศึกษาสังเกตพบหลักความจริงข้อหนึ่งที่ว่า ในการเรียนวิชาใดก็ตามถ้าผู้เรียนได้พูดถึงเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนมาแล้วกับเพื่อน ๆ โดยแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนจะเข้าใจและจดจำได้ดีกว่า เข้าใจกว่า การอ่านหรือท่องจำอยู่ลำพังคนเดียว เดวิดสัน (Davidson, 1974 : 101-106) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้านักเรียนสามารถถ่ายทอดสิ่งที่เขาได้เรียนรู้ให้เพื่อน ๆ ฟังด้วยคำพูดของตัวเองแล้วเขาจะเข้าใจความรู้ทั้งหมดได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะว่าการพูดหรืออธิบายถึงเรื่องใด เรื่องหนึ่งจะทำให้ผู้พูดเข้าใจและรู้ว่ามีทัศนคติของเรื่องคืออะไร (Young, : 1972 : 630) ได้กล่าวว่า นักการศึกษาหลายท่านพิจารณาเห็นว่านักเรียนจะเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ จากเพื่อนนักเรียนด้วยกันได้ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการเรียนรู้อาจเพราะสื่อภาษากันได้ดี การเรียนการสอนที่ดีควรช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นคู่ และคินน์ (Dunn, 1972 : 154) ให้ความเห็นว่าการสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มี

ความสัมพันธ์ต่อการเรียนจะป้องกันไม่ให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ายู่คนเดียว การทำงานร่วมกันจะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และยังทำให้รู้สึกสนุกสนานในการเรียนซึ่งเป็นผลให้นักเรียนอยากเรียนมากขึ้น

ดังนั้น การเรียนเป็นกลุ่มจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน และผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการเรียนเป็นกลุ่ม กับการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาว่าการเรียนเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มต่างกันและเป็นรายบุคคล จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยวิธีเรียนเป็นกลุ่ม

การเรียนการสอนโดยการจัดกลุ่มเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง เพราะวิธีที่สามารถให้นักเรียนใช้ความสามารถได้โดยตรง การทำงานเป็นกลุ่มจะได้ผลดีต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มมีความรู้ ความสามารถ ปฏิบัติงานได้ดีและมีสมาชิกทำงานในกลุ่มเป็นจำนวนเหมาะสม การศึกษาเรื่องกลุ่มเพื่อต้องการทราบถึงประสิทธิภาพของการทำงานในกลุ่มที่มีรูปแบบต่างกัน จำเป็นต้องศึกษากลุ่มที่มีขนาดเล็กเพราะกลุ่มขนาดเล็กจัดว่าเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญในการศึกษา (พรณี เกษมกล, 2522 : 1) ไวรัช เจียมบรรจง (2518 : 15-24) ได้ศึกษาถึงขนาดของกลุ่มและลักษณะของสมาชิกที่มีต่อผลิตผลและความพอใจภายในกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 96 คน ซึ่งวัดและคัดเลือกจากคะแนน LPC (The Least Preferred Co-Worker Test) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีคะแนน LPC สูง (หมายถึงลักษณะของบุคคลที่มุ่งงานต่ำมุ่งมิตรสัมพันธ์สูง) และ LPC ต่ำ (หมายถึงมุ่งงานสูงแต่มุ่งมิตรสัมพันธ์ต่ำ) สุ่มเข้ากลุ่มขนาด 2 คน 4 คน อย่างละ 8 กลุ่ม ให้แก้ปัญหาโดยให้คิดใช้ประโยชน์จากสิ่งที่กำหนดให้ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มขนาด 4 คน ทำงานได้ดีกว่ากลุ่มขนาด 2 คน ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบการทำงานโดยใช้เวลาเท่ากันพบว่า ขนาดของกลุ่มที่แตกต่างกันมีผลต่อความพอใจในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

เทย์เลอร์ และเฟาสต์ (Taylor and Faust, 1952 : 59) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการทำงานคนเดียวกับการทำงานเป็นกลุ่ม 2 คน และ 4 คน ในการตอบคำถามเกม 20 คำถาม

วิธีเล่นคือ ผู้วิจัยจะตั้งคำถามไว้ในใจเป็นสิ่งของ 3 อย่าง คือ สัตว์ พืช และแร่ธาตุ ผู้เล่นจะต้องพยายามถามคำถามแต่จะถามได้อย่างมาก 20 คำถาม ผู้วิจัยตอบคำถามเพียงคำว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" เท่านั้น การวัดผลดูจากจำนวนคำถามและเวลาทั้งหมดในการแก้ปัญหา ผลการศึกษาปรากฏว่ากลุ่มขนาด 4 คน ใช้คำถามน้อยกว่ากลุ่ม 2 คน และรายบุคคล แต่ต้องใช้เวลาในการสร้างคำถามมากกว่า

เป็อน เสือคำ (2521) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนภาษาไทยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีแนะนำให้เรียนด้วยตนเองตามลำพังและวิธีแนะนำให้นักเรียน เรียนเป็นกลุ่มย่อย ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยและความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยตนเองตามลำพังที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ส่วนเจตคติเกี่ยวกับภาษาไทยไม่แตกต่างกัน

เสียง ชูสกุล (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูลและการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูลและการเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ยัง (Young :1972) ได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียน ระดับเกรด 7 และเกรด 8 ที่โรงเรียนแรนโซว์ คานาดา แคลิฟอเนีย (The Ranch Canada Intermediate School in Whilter California) เพื่อต้องการศึกษาว่า การเรียนเป็นคณะสามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์และเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรหรือไม่ โดยจัดวิธีเรียนดังนี้

1. ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ และปรึกษาหารือกันได้เฉพาะในกลุ่มของตนเท่านั้น
2. ความก้าวหน้าของการเรียนขึ้นอยู่กับอัตราความสามารถของตนเอง วัดความรู้ความสามารถเป็นรายบุคคล
3. ไม่มีการให้การบ้าน
4. การทดสอบย่อย (Quiz) หรือการทดสอบ (Test) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยแก้ปัญหาปรึกษาหารือกันได้ และคะแนนทดสอบแต่ละครั้งสมาชิกของกลุ่มจะได้เท่ากัน

5. ก่อนที่จะมีการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนั้น มีการทบทวนเนื้อหาต่าง ๆ เอกสารประกอบคำบรรยาย เทปบันทึกเสียงโดยครูเป็นผู้จัดหาให้

6. หลังจากทดสอบเสร็จ ครูตรวจพร้อมอธิบายตรงที่ผิด

7. ใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน

8. ครูผู้สอนมีหน้าที่สร้างบทเรียนโปรแกรม เตรียมแผนการสอนประจำวัน เตรียม

เอกสารประกอบคำบรรยาย เตรียมแบบทดสอบ และเป็นพี่ปรึกษาระหว่างการเรียนการสอน

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนเป็นคณะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นและนักเรียนชอบการเรียนแบบนี้มาก

พริลลิปปี (Priellipp, 1976 : 5898) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่มีผลต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะชนิดที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ ๆ (Partner Learning) ได้ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยม แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองเรียนแบบทำงานเป็นคู่ มีการอภิปรายและปรึกษาหารือในการทำงานร่วมกัน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเรียนเนื้อหาได้มากกว่าและมีทัศนคติที่ดีขึ้นด้วย

เวบบ์ (Webb, 1978 : 7248) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนเป็นรายบุคคลและกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน โดยศึกษาเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลสรุปว่าผลการเรียนเป็นกลุ่มย่อยดีกว่าเป็นรายบุคคลและผลการเรียนขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนและความสามารถของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มด้วย

วิลเลียมส์ (Williams, 1980 : 578) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบค้นพบ (Discovery Learning) ของการเรียนแบบกลุ่มย่อย และการเรียนเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษาที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยจะมีทัศนคติที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

เซอร์แมน และทอมัส (Sherman & Thomas 1986 : 167-172) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนแบบร่วมมือและเรียนเป็นรายบุคคล ทำการทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาใช้เวลาสอน 25 วัน นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน กับกลุ่มที่นักเรียน เรียนเป็นรายบุคคล เรียนโดยวิธีครูบรรยายและทำแบบฝึกหัดที่มีการสอบก่อนและสอบหลัง ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีกิจกรรมระหว่างเวลาที่สอบ (คะแนนสอบก่อนและหลัง) และการเรียนเป็นกลุ่ม

จากรายงานการวิจัยที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการเรียนเป็นกลุ่มย่อยและการเรียนเป็นรายบุคคลนั้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาที่เลือกมาทำการศึกษา สำหรับผู้วิจัยสนใจจะหาคำตอบว่าถ้าทดลองสอนให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองกับโจทย์ปัญหาที่ได้จากหนังสือเรียน โดยการเรียนเป็นกลุ่มมีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล วิธีใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาดังกล่าวในครั้งนี้

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของวิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกัน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตลอดจนกิจกรรมร่วมของตัวแปรทั้งสองคือวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และจำนวนคนในกลุ่ม

### วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการศึกษาโจทย์ปัญหาต่างวิธีคือวิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง และฝึกแก้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน ว่าวิธีใดที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการ ฝึกแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากัน



2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม โดยมีจำนวนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล ว่านักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันหรือไม่
3. เพื่อศึกษากิจกรรมระหว่างจำนวนคนในกลุ่มกับวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ถ้าให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง และใช้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียนแล้ว นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยสร้างโจทย์ปัญหาเองจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน
2. ถ้าให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มให้จำนวนคนในกลุ่มมีจำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล แล้วให้นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล จะมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกัน
3. ถ้าให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเอง และโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน โดยการฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม โดยมีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล แล้ววิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาจะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ที่จำนวนคนในกลุ่มต่างกัน หรือมีกิจกรรมระหว่างจำนวนคนในกลุ่มกับวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### นิยามศัพท์

นิยามศัพท์เฉพาะของการวิจัยครั้งนี้

1. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง โจทย์ปัญหาที่ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในเรื่องการคูณและการหาร

2. วิธีสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตัวเอง หมายถึง วิธีสร้างโจทย์ที่นักเรียนเป็นผู้เขียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตัวเองจากภาพที่ใช้ประกอบในการสร้างโจทย์ปัญหา เป็นรูปภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนบทที่ 8 และ 15
3. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียน หมายถึง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ บทที่ 8 และ 15
4. จำนวนคนในกลุ่ม หมายถึง จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาต่างวิธีในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มแบ่งเป็น จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล
5. ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัยแบ่งเป็น 2 ด้านได้ดังนี้

##### 1. ด้านความรู้

- 1.1 ทำให้รู้ว่าการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเอง และใช้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียนวิธีใดมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่า
- 1.2 ทำให้รู้ว่าการให้นักเรียน เรียนเป็นกลุ่มและเรียนเป็นรายบุคคล มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่
- 1.3 ทำให้รู้ว่ามีกิจกรรมระหว่างวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา และจำนวนคนในกลุ่มหรือไม่
- 1.4 ช่วยให้ผู้เรียนรู้อวิธีการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

##### 2. ด้านการนำไปใช้

- 2.1 ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลช่วยให้ครูพิจารณาเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการสอน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2 ช่วยให้ผู้มีแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3 เพื่อเป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์เพิ่มเติมต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยมีดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กำลังเรียนอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 8 โรงเรียน จำนวน 1,123 คน

2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 3 โรงเรียน จำนวน 216 คน

3. เนื้อหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

5.1.1 วิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหา แปรค่าออกเป็น 2 ระดับ

5.1.1.1 วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้นเอง

5.1.1.2 วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ในหนังสือเรียน

5.1.2 จำนวนคนในกลุ่ม แปรค่าออกเป็น 3 ระดับ

5.1.2.1 จำนวน 4 คน

5.1.2.2 จำนวน 2 คน

5.1.2.3 รายบุคคล

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ในการ ฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วัดจาก คะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

## บทที่ 2

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และสามารถดำเนินงานได้ด้วยความสะดวก ประหยัด และมีคุณภาพเท่าที่กระทำได้ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดที่เสนอตามลำดับได้แก่ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย แบบแผนทางสถิติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการทดลอง และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2531 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา ที่มีจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ 70 คนขึ้นไป จำนวน 8 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 1,123 คน ปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 รายชื่อโรงเรียนตามเงื่อนไขของผู้วิจัย

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
1. บ้านนังสตาอินทรฉัตร	84 คน
2. อนุบาลยะลา	178 คน
3. นิคมสร้างตนเองธารโต	88 คน
4. บ้านรามันห์	87 คน
5. นิบงชูปดัมภ์	262 คน
6. นิบงพัฒนา	83 คน
7. บ้านเบตง "สุภาพอนุสรณ์"	256 คน
8. บ้านยะหา	85 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 3 โรงเรียน รวม 216 คน

### วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างจากประชากรด้วยวิธีสุ่มสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling) โดยมีลำดับการสุ่ม ดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนจำนวน 3 โรงเรียน จาก 8 โรงเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลากแบบไม่ใส่กลับ (Sampling without Replacement) ปรากฏผลโรงเรียนที่สุ่มได้ดังรายชื่อ ในตาราง 2

ตาราง 2 รายชื่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
บันนังสตาอินทรจักร	84 คน
อนุบาลยะลา	178 คน
นิบงชนูปถัมภ์	262 คน

2. สุ่มนักเรียนจากโรงเรียนแต่ละโรงเรียนในตาราง 2 เข้ากลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่ม กลุ่มละ 36 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยกำหนดสัดส่วนรวมจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างทั้งสิ้น 216 คน ดังปรากฏตามตาราง

ตาราง 3 จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียนและเงื่อนไขการทดลอง

โรงเรียน	กลุ่ม 4 คน		กลุ่ม 2 คน		รายบุคคล		รวม
	โจทย์ปัญหา ที่สร้างขึ้น เอง	โจทย์ปัญหา ในหนังสือ- เรียน	โจทย์ปัญหา ที่สร้างขึ้น เอง	โจทย์ปัญหา ในหนังสือ- เรียน	โจทย์ปัญหา ที่สร้างขึ้น เอง	โจทย์ปัญหา ในหนังสือ- เรียน	
บันนังสตาอินทรวชิตร	8	8	4	4	5	5	34
อนุบาลยะลา	12	12	12	12	12	12	72
นิบงชนูปถัมภ์	16	16	20	20	19	19	110
รวม	36	36	36	36	36	36	216

#### แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ แบบแผนการวิจัยที่มีการทดสอบหลังจากทดลองอย่างเดียว  
(Posttest Only Experiment in Factorial Design) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

R	$X_1 Y_1$	$O_1$
R	$X_1 Y_2$	$O_2$
R	$X_1 Y_3$	$O_3$
R	$X_2 Y_1$	$O_4$
R	$X_2 Y_2$	$O_5$
R	$X_2 Y_3$	$O_6$

(Tuckman 1978 : 135)

โดยที่

- R หมายถึง การกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่ม (Random Assignment)
- X หมายถึง วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกัน แปรค่าเป็น 2 ระดับ
  - $X_1$  หมายถึง วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้นเอง
  - $X_2$  หมายถึง วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน
- Y หมายถึง จำนวนคนในกลุ่ม แปรค่าเป็น 3 ระดับ
  - $Y_1$  หมายถึง จำนวน 4 คน
  - $Y_2$  หมายถึง จำนวน 2 คน
  - $Y_3$  หมายถึง รายบุคคล
- O หมายถึง ผลการทดลอง
  - $O_1$  หมายถึง ผลการทดลองกลุ่มที่ 1
  - $O_2$  หมายถึง ผลการทดลองกลุ่มที่ 2
  - $O_3$  หมายถึง ผลการทดลองกลุ่มที่ 3
  - $O_4$  หมายถึง ผลการทดลองกลุ่มที่ 4
  - $O_5$  หมายถึง ผลการทดลองกลุ่มที่ 5
  - $O_6$  หมายถึง ผลการทดลองกลุ่มที่ 6

#### แบบแผนทางสถิติ

เป็นการทดลองแบบกำหนดสององค์ประกอบสุ่มสมบูรณ์  $2 \times 3$  ( $2 \times 3$  Completely Randomized Factorial Fixed Model) โดยมีตัวแปรในการทดลองดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปรคือ
  - 1.1 วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกัน (A) มี 2 ระดับคือ
    - 1.1.1 วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง ( $a_1$ )
    - 1.1.2 วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ในหนังสือเรียน ( $a_2$ )

1.2 จำนวนคนในกลุ่ม (B) แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

1.2.1 จำนวน 4 คน ( $b_1$ )

1.2.2 จำนวน 2 คน ( $b_2$ )

1.2.3 รายบุคคล ( $b_3$ )

2. ตัวแปรตาม 'ได้แก่' ผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วัดจากคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

แบบแผนทางสถิติแบบกำหนดสององค์ประกอบสุ่มสมบูรณ์  $2 \times 3$  ปรากฏดังภาพ

ประกอบ 1

ภาพประกอบ 1 แบบแผนการทดลองแบบกำหนดสององค์ประกอบสุ่มสมบูรณ์  $2 \times 3$

(วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  $\times$  จำนวนคนในกลุ่ม)

(McCall, 1970 : 274)

ตัวแปร		ตัวแปร B			รวม
		$b_1$	$b_2$	$b_3$	
ตัวแปร A	$a_1$	$x_{1,1,1}$ $x_{1,1,2}$ $x_{1,1,3}$ $\vdots$ $x_{1,1,36}$	$x_{1,2,1}$ $x_{1,2,2}$ $x_{1,2,3}$ $\vdots$ $x_{1,2,36}$	$x_{1,3,1}$ $x_{1,3,2}$ $x_{1,3,3}$ $\vdots$ $x_{1,3,36}$	108
	$a_2$	$x_{2,1,1}$ $x_{2,1,2}$ $x_{2,1,3}$ $\vdots$ $x_{2,1,36}$	$x_{2,2,1}$ $x_{2,2,2}$ $x_{2,2,3}$ $\vdots$ $x_{2,2,36}$	$x_{2,3,1}$ $x_{2,3,2}$ $x_{2,3,3}$ $\vdots$ $x_{2,3,36}$	108
รวม		72	72	72	216



### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนเรื่องการคูณและการหารเลขหนึ่งหลักและเลขสามหลัก
2. ภาพที่ใช้ประกอบในการสร้างโจทย์ปัญหา จำนวน 28 ภาพ
3. โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน จำนวน 28 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
5. แบบสอบถามวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน แก้โจทย์

### ปัญหาคณิตศาสตร์

6. ตัวอย่างรูปภาพที่ใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาและแสดงวิธีสร้างโจทย์ปัญหาจากภาพ
7. นาฬิกาจับเวลา
8. เครื่องบันทึกเสียง
9. ตลับเทปบันทึกเสียง บันทึกคำชี้แจง

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนเรื่องการคูณและการหารเลขหนึ่งหลักและเลขสามหลัก
  - 1.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักและวิธีสร้างตัวอย่างจากคำราและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีสอนคณิตศาสตร์
  - 1.2 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาเรื่องราวการคูณและการหาร และจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการคูณและการหาร จากหนังสือคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และจากคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ
  - 1.3 สร้างบทเรียน โดยยึดจุดประสงค์และเนื้อหาจากหนังสือเรียนและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการสร้างบทเรียน 4 บทเรียน คือ เรื่อง การคูณ การหาร โจทย์ปัญหาที่ใช้การคูณ และโจทย์ปัญหาที่ใช้การหาร บทเรียนหนึ่ง ๆ ประกอบด้วย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำแนะนำ และตัวบทเรียน

2. ภาพที่ใช้ประกอบในการสร้างโจทย์ปัญหา เป็นรูปภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน บทที่ 8 และ 15 โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 เลือกโจทย์ปัญหาเรื่องการคูณและการหาร จำนวน 50 ข้อ

2.2 วาดภาพที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาที่เลือกไว้แล้วตามข้อ 2.1 แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์

2.3 นำภาพวาดที่วาดแล้วไปให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียน บ้านรามันห์ซึ่งเรียนเรื่องการคูณและการหารแล้วทดลองเขียนโจทย์ปัญหา

2.4 เลือกโจทย์ปัญหาที่นักเรียนโดยเฉลี่ย 70 เปอร์เซ็นต์ สามารถเขียนโจทย์ปัญหาได้โดยเลือกให้ครบทุกจุดประสงค์ จำนวน 30 ข้อ นำภาพที่เลือกไปปรึกษาผู้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อปรับปรุง

2.5 นำภาพที่วาดและปรับปรุงในครั้งแรกไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 ของโรงเรียนบ้านดังกาเต็ง แล้วเลือกข้อที่นักเรียนโดยเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ สามารถเขียนโจทย์ปัญหาได้ โดยเลือกให้ครบทุกจุดประสงค์ จำนวน 28 ข้อ และนำมาให้ผู้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

3. โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเป็นโจทย์ปัญหาเรื่องการคูณและการหาร ที่เป็นแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 บทที่ 8 และ 15 ของกระทรวงศึกษาธิการ ที่ผู้วิจัยเลือกจากหนังสือแล้วนำไปวาดภาพจำนวนทั้งหมด 28 ข้อ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยออกข้อสอบให้คลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

4.3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 4 คน เป็นผู้พิจารณาความถูกต้อง

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลยะลา จำนวน 100 คน

4.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีคำนวณจากสูตรต่อไปนี้

สูตรคำนวณค่าความยาก

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

สูตรคำนวณค่าอำนาจจำแนก

$$D = P_H - P_L$$

โดยที่

P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$P_H$  แทน ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบถูกต้องกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด

$P_L$  แทน ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบถูกต้องกับคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

(ไสว เลี่ยมแก้ว, 2516 : 120-124)

เมื่อได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อแล้ว จากนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ โดยคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งหาคุณภาพเป็นรายข้อและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลยะลาจำนวน 80 คน เพื่อนำผลการสอบคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2 x} \right)$$

เมื่อ

- $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่น  
 $n$  แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ  
 $p$  แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบถูก  
 $q$  แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบผิด  
 $\sum pq$  แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ (ในกรณีที่ให้คะแนนแบบศูนย์-หนึ่ง)  
 $\sigma^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด  
 $x$   
 (อนันต์ ศรีโสภณ, 2525 : 70)

ในที่สุดได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.687

5. แบบสอบถามวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วย ข้อความหรือข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้สึกพอใจและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3 ระดับ คือ จริง ไม่แน่ใจ ไม่จริง ขึ้นตอนในการสร้างมีดังนี้

5.1 ผู้วิจัยดัดแปลงข้อความหรือข้อคำถามมาจากแบบสอบถามวัดความสนใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของ ศิริอร รัตนอุดม (2527 : 118-121) แบบสอบถามวัดความพอใจในการร่วมกิจกรรมของ ไวรวิช เจียมบรรจง (2518 : 80-85) และข้อความที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองรวมทั้งหมด 28 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้มีความรู้ทางด้านจิตวิทยาและผู้มีความรู้ทางด้าน การวัดผลและประเมินผลการศึกษา จำนวน 5 คน พิจารณาตัดสิน (Judge) ว่า ข้อความหรือข้อคำถามแต่ละข้อเป็นข้อความทางบวกหรือทางลบ โดยกำหนดคะแนนการตัดสินไว้ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความหรือข้อคำถามเป็นทางบวก

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อความหรือข้อคำถามนั้นเป็นทางบวกหรือทางลบ

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความ หรือข้อคำถามนั้นเป็นทางลบ

ต่อจากนั้นได้บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้มีความรู้แต่ละคนไปหาค่าเฉลี่ย รายข้อสำหรับข้อความหรือข้อคำถามใดที่ได้ค่าเฉลี่ยมากกว่า หรือเท่ากับ +0.5 ถือว่าเป็นข้อความ ทางบวก และข้อความหรือข้อคำถามใดที่ได้ค่าเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ -0.5 ถือว่าเป็นข้อความทางลบ

5.2 นำแบบสอบถามที่พิจารณาตัดสินแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ของโรงเรียนนิคมสร้างตนเองธารโต จำนวน 50 คน

5.3 นำแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนนตามวิธีการดังนี้

5.3.1 ถ้าข้อคำถามใดเป็นข้อความทางบวกมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ถ้าตอบช่อง จริง	ให้ 3 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 2 คะแนน
ไม่จริง	ให้ 1 คะแนน

5.3.2 ถ้าข้อคำถามใดเป็นข้อความทางลบมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ถ้าตอบช่อง จริง	ให้ 1 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 2 คะแนน
ไม่จริง	ให้ 3 คะแนน

5.4 นำแบบสอบถามที่ตรวจให้คะแนนแล้วมาวิเคราะห์ดังนี้

5.4.1 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อ โดยคำนวณค่า มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ความแปรปรวน ( $S^2$ ) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) โดยวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต (t-test) (Edwards, 1972 : 102) แล้วคัดเลือกข้อความหรือข้อคำถามที่มีค่าที่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นอย่างต่ำ

5.4.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามหลังการคัดเลือกข้อความหรือ ข้อคำถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของ ครอนบัค (Cronbach) (อนันต์ ศรีโสภณ, 2524 : 56)

5.5 ได้แบบสอบถามความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน การแก้ไขข้อ ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับที่ปรับปรุงแล้วจำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.64 และถือ ว่าเป็นแบบสอบถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เพราะได้สร้างคามทฤษฎีของความสนใจและ พพอใจ ซึ่งเป็นตามที่ สิริอร รัตนอุดม และไวรัช เจียมบรรจง ระบุไว้

6. ตัวอย่างรูปภาพที่ใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาและแสดงวิธีสร้าง โจทย์ปัญหาจากภาพ
7. นาฬิกาจับเวลา
8. เครื่องบันทึกเสียง
9. คลิปแบบบันทึกคำชี้แจง

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการ ฝึกแก้ โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างหลังจากเรียนและฝึก แก้โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณและการหารจบแล้ว

### วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

#### ขั้นเตรียม

1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบ บทเรียน แบบฝึกหัด และข้อมูลในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา
2. เตรียมห้องทดลองเพื่อใช้ทดลองกับนักเรียนเป็นกลุ่ม ผู้วิจัยจะใช้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของแต่ละโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. เตรียมนักเรียนที่จะเข้ารับการทดลอง โดยสุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนแต่ละโรงเรียนเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่มดังกล่าวในเรื่องวิธีการสุ่มตัวอย่าง และเนื่องจากที่ผู้วิจัยทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจาก 3 โรงเรียน การที่จะดำเนินการกับนักเรียนโรงเรียนใดก่อนหลังนั้น ผู้วิจัยจะใช้วิธีจับสลากและดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

#### ตารางเวลาดำเนินการทดลอง

วันที่	เวลา	โรงเรียน
1	08.30-09.10	นิบงชนูปถัมภ์
	10.30-11.10	อนุบาลยะลา
	13.10-13.50	บันนังสตาอินทรรณิธร

วันที่	เวลา	โรงเรียน
2	08.30-09.10	อนุบาลยะลา
	10.30-11.10	นิบงชนูปถัมภ์
	13.10-13.50	บันนังสตาอินทระฉัตร
3	08.30-09.10	บันนังสตาอินทระฉัตร
	10.30-11.10	นิบงชนูปถัมภ์
	13.10-13.50	อนุบาลยะลา
4	08.30-09.10	อนุบาลยะลา
	10.30-11.10	บันนังสตาอินทระฉัตร
	13.10-13.50	นิบงชนูปถัมภ์
5	08.30-09.10	นิบงชนูปถัมภ์
	10.30-11.10	บันนังสตาอินทระฉัตร
	13.10-13.50	อนุบาลยะลา
6	08.30-09.10	อนุบาลยะลา
	10.30-11.10	บันนังสตาอินทระฉัตร
	13.10-13.50	นิบงชนูปถัมภ์
7	08.30-09.10	บันนังสตาอินทระฉัตร
	10.30-11.10	อนุบาลยะลา
	13.10-13.50	นิบงชนูปถัมภ์
8	08.30-09.10	บันนังสตาอินทระฉัตร
	10.30-11.10	นิบงชนูปถัมภ์
	13.10-13.50	อนุบาลยะลา

#### บันทึกผล

การทดลองทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกเองทั้งสองกลุ่ม ใช้เวลาฝึก 7 ครั้ง โดยใช้เวลาครั้งละ 40 นาที (2 คาบ) วันละ 1 ครั้งสลับกันเป็นเวลา

7 วัน และใช้เวลาสอบอีก 1 วัน รวมเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 8 วัน กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มอ่านบทเรียนเรื่องเดียวกัน แล้วทำแบบฝึกหัดที่ต่างกัน โดยดำเนินการดังนี้

1. วิธีการสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง มีขั้นตอนดังนี้ (การทดลองใช้เวลาฝึก 7 วัน ทุกวันขั้นตอนการฝึกเป็นไปตามลำดับชั้นเหมือนวันที่ 1 คือ ลำดับชั้น 1.1 - 1.6)

วันที่ 1 1.1 ผู้วิจัยแจกบทเรียน แบบฝึกหัดที่เป็นภาพในการสร้างโจทย์ปัญหา และตัวอย่างในการสร้าง โจทย์ปัญหาจากภาพให้นักเรียน

1.2 ผู้วิจัยให้นักเรียนฟังคำชี้แจงจากเทปบันทึกเสียงดังนี้ "สวัสดีค่ะ นักเรียนวันนี้ครูจะให้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนเรื่องการคูณ 20 นาที เมื่อนักเรียนอ่านจบแล้วเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนที่อ่านมากขึ้น ครูจะให้ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยดูจากตัวอย่างที่ครูแจกให้ แบบฝึกหัดจะมี 3 ข้อ ให้นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มช่วยกันคิดและช่วยกันแก้ปัญหา ส่วนนักเรียนที่ไม่ได้เข้ากลุ่มให้คิดด้วยตนเอง ตอนนี้เริ่มอ่านบทเรียนได้เลยค่ะ"

1.3 เมื่อครบ 20 นาที ฟังคำชี้แจงจากเทปอีกครั้ง"นักเรียนศึกษาการสร้างโจทย์คณิตศาสตร์จากตัวอย่างที่ครูแจกให้ แล้วเริ่มสร้างโจทย์เองนะคะ เมื่อสร้างโจทย์เสร็จแล้วให้นักเรียนคิดหาคำตอบเสร็จแล้วส่งครูค่ะ "

1.4 เมื่อหมดเวลาผู้วิจัยเก็บแบบฝึกหัด

1.5 ผู้วิจัยนำแบบฝึกหัดของแต่ละกลุ่มไปตรวจให้คะแนนและแก้ไขข้อผิดพลาด

ผิดพลาด

1.6 ผู้วิจัยเฉลยวิธีการทำแบบฝึกหัดในวันต่อมา

วันที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณขั้นตอนการดำเนินการทดลองเป็นไปตามข้อ 1.1-1.6

วันที่ 3 ครูเสนอรูปแบบการสร้างโจทย์ปัญหาเรื่องการคูณจากข้อมูลที่ครูกำหนดให้ให้นักเรียนดูและทำแบบฝึกหัดโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง 6 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

วันที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนเรื่องการหาร 20 นาที และทำแบบฝึกหัด 3 ข้อ 20 นาที



วันที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร 20 นาที ครูเสนอรูปแบบการสร้างโจทย์ปัญหาเรื่องอาหารจากข้อมูลที่ครูกำหนดให้ ให้นักเรียนดูและทำแบบฝึกหัดโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง 2 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

วันที่ 6 ครูเสนอบุขแบบการสร้างโจทย์ปัญหาเรื่องอาหารจากข้อมูลที่ครูกำหนดให้ ให้นักเรียนดู และทำแบบฝึกหัดโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง 6 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

วันที่ 7 ครูเสนอบุขแบบการสร้างโจทย์ปัญหาเรื่องการคูณและการหาร และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง 6 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้รับการฝึกการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน ซึ่งผู้วิจัยพิมพ์แจกให้จะมีขั้นตอนการฝึก ดังนี้

วันที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนเรื่องการคูณ 20 นาที และทำแบบฝึกหัด 3 ข้อ 20 นาที

วันที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ 20 นาที ทำโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน 3 ข้อ 20 นาที

วันที่ 3 กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนจำนวน 6 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

วันที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนเรื่องอาหาร 20 นาที และทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน 20 นาที จำนวน 3 ข้อ

วันที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร 20 นาที และทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน 20 นาที จำนวน 3 ข้อ

วันที่ 6 กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 6 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที จำนวน 3 ข้อ

วันที่ 7 กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จำนวน 6 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

สำหรับคำชี้แจง ทุกโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะได้รับคำชี้แจงที่เหมือนกันทุกครั้งที่ทดลอง

2. วัดผลในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาด้วยการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยแบบสอบถามวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยหาคุณภาพของแบบทดสอบเครื่องมือในการวิจัย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองโดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1.1 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อ

โดยใช้สูตร  $D = P_H - P_L$

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR<sub>20</sub> ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (อนันต์ ศรีโสภณ, 2525 : 70)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบสอบถามวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 หาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต (Edwards, 1972 : 102)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (อนันต์ ศรีโสภณ, 2525 : 56)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

3.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) (Ferguson, 1981 : 49) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) (Ferguson, 1981 : 68)

3.2 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบ สุ่มสมบูรณ์ 2×3

3.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบ สุ่มสมบูรณ์ 2×3 (วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา × จำนวนคนในกลุ่ม)

3.4 ทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Procedure) หลังจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้ว โดยวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและ

ชื่อตรง (HSD) ของทูกีย์ (Tukey) (Kirk, 1968 : 88)

3.5 ทดสอบผลทดลองหลักอย่างง่ายเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง เมื่อมีกิจกรรมระหว่างตัวแปรทั้งสอง (Simple Main Effects Test) ของเคิร์ก (Kirk, 1968 : 180)

### บทที่ 3

ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยเป็นลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ
2. ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดลอง ได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน (SD)

การเสนอค่าสถิติพื้นฐานนี้เสนอตามลำดับสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบคู่สมบูรณ์  $2 \times 3$  ซึ่งเป็นแบบแผนการทดลองที่กำหนดว่าความแปรปรวนจากแหล่งต่าง ๆ ต้องเป็นเอกพันธ์มีฉะนั้นแล้วค่าที่คำนวณได้จะไม่แจกแจงแบบ F ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของข้อมูลด้วยวิธีการของฮาร์ดเลย์ (Winer, 1971 : 206) ผลการทดสอบพบว่า ความแปรปรวนของข้อมูลมีความเป็นเอกพันธ์ ( $F_{\max(6, 35)} = 2.50 p < .01$ ) (ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก 7) แสดงว่าความแปรปรวนของข้อมูลทั้ง 6 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

ต่อจากนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการ ฝึกแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	8.560	1	8.560	0.754
B	92.028	2	46.014	4.051*
AB	44.175	2	22.088	3.889*
W.cell	2385.195	210	11.358	
Total	2529.958	215		

\*  $p < .05$

จากตาราง 4 พบว่า กิริยาร่วมระหว่าง AB มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $p < .05$ ) ดังนั้นการพิจารณาตัวแปร A และ B จะต้องพิจารณาการทดสอบผลการทดลองรอง (Simple Main Effect) ปรากฏผลดังตาราง 5

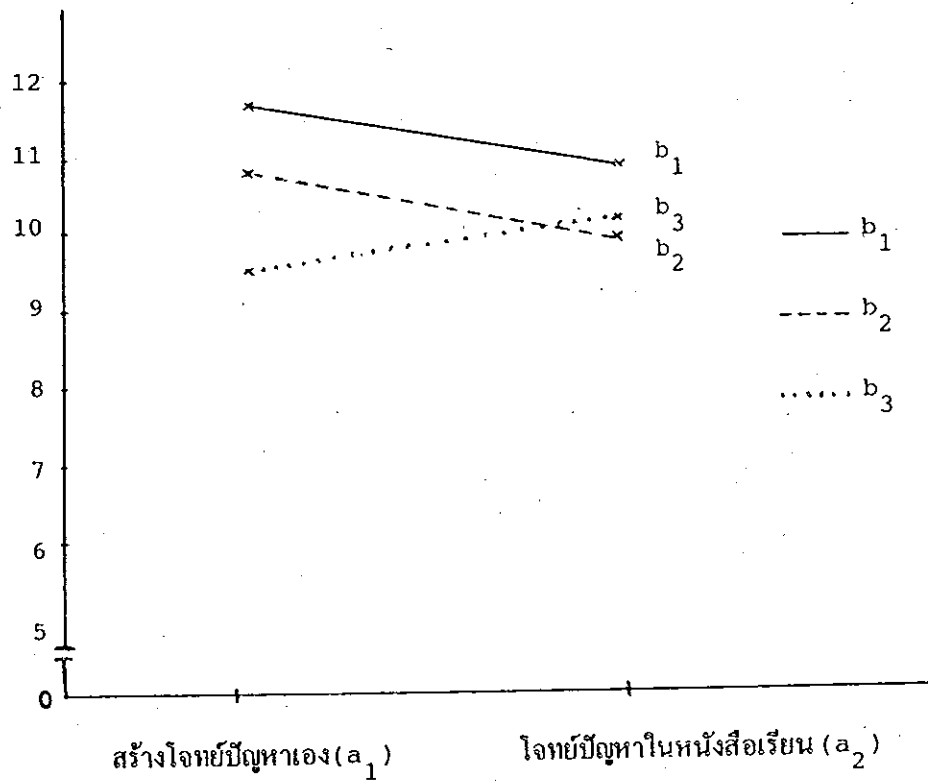
ตาราง 5 ผลการทดสอบผลการทดลองรองในการทดสอบกิริยาร่วมระหว่างวิธีการฝึก  
แก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกันกับจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกัน

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	8.560	1	8	0.754
A at $b_1$	12.550	1	12.580	1.101
A at $b_2$	26.888	1	26.888	2.367
A at $b_3$	5.347	1	5.347	0.471
B	92.028	2	46.014	4.051*
b at $a_1$	114.962	2	57.481	5.060*
b at $a_2$	21.241	2	10.621	0.935
AB	44.175	2	22.088	3.889*
W.cell	2385.195	210	11.358	
Total	2710.896	215		

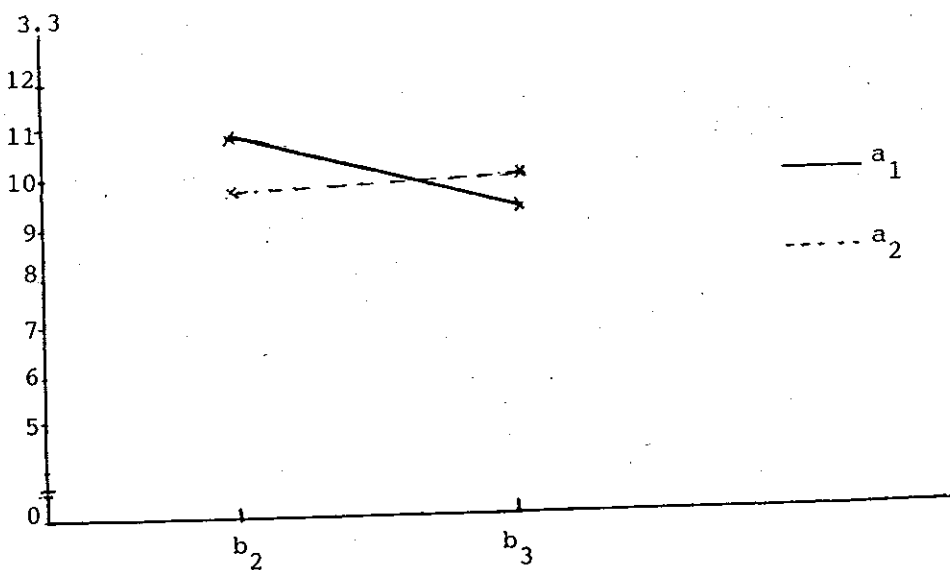
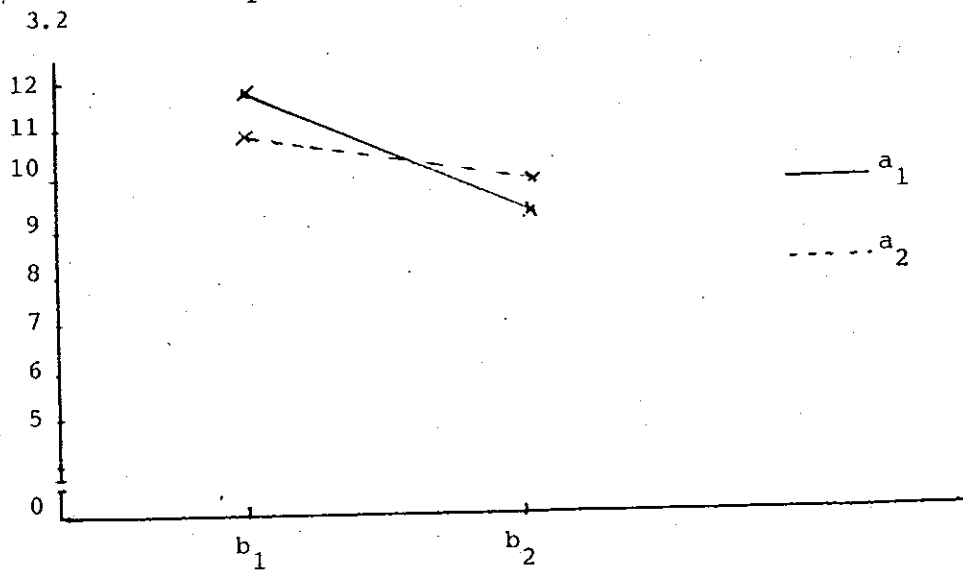
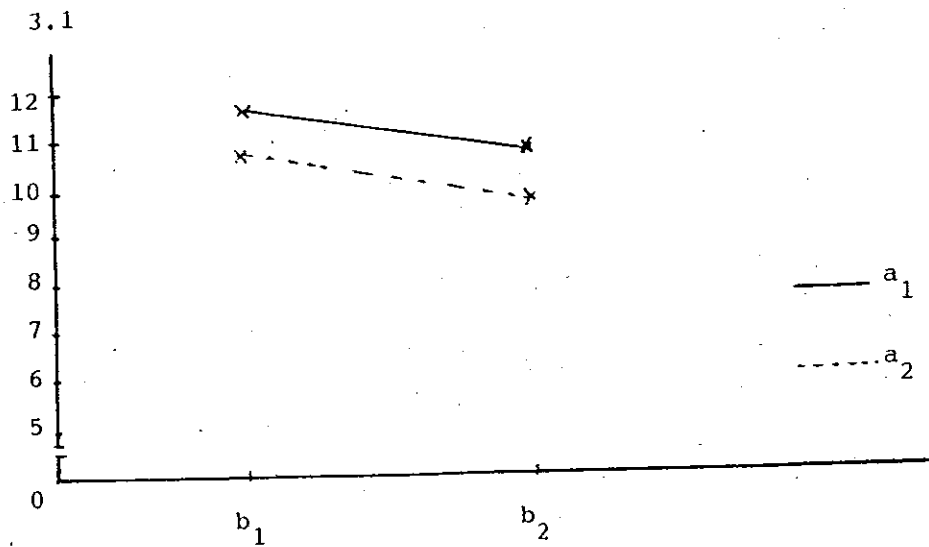
\*  $p < .05$

จากตาราง 5 จะเห็นว่ามีขัณมีเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน ( $b_1$ )  
จำนวน 2 คน ( $b_2$ ) และรายบุคคล ( $b_3$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(2, 210)$   
 $= 5.060 : p < .05$ ] ที่ระดับของการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง  
( $a_1$ ) ส่วนที่ระดับของการฝึกแก้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน ( $a_2$ ) ปรากฏว่าไม่แตกต่างกัน  
( $p > .05$ ) แสดงว่าที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเองที่มี

จำนวนคนในกลุ่มต่างกันมีอย่างน้อยสองกลุ่มที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  
ที่แตกต่างกัน ปรากฏดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 กราฟของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแสดงกิริยาร่วมระหว่างจำนวนคนใน  
กลุ่มกับวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง



ภาพประกอบ 3 (3.1-3.3) กราฟมีขั้วนิยมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแสดงระดับของการฝึกแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกันที่ระดับของจำนวนคนในกลุ่ม

## ค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดลองซึ่ง ได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนกลุ่มต่าง ๆ ผู้วิจัยเสนอตามลำดับสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังต่อไปนี้

### 1. ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า การให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองแล้วนักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน เมื่อพิจารณาถึงตัวแปรวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา (A) มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง ( $a_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน ( $a_2$ ) ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 6 มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหา จากโจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเองและกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน

วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา (A)	N	$\bar{X}$	SD
วิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเอง ( $a_1$ )	108	10.519	3.570
วิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน ( $a_2$ )	108	10.120	3.248

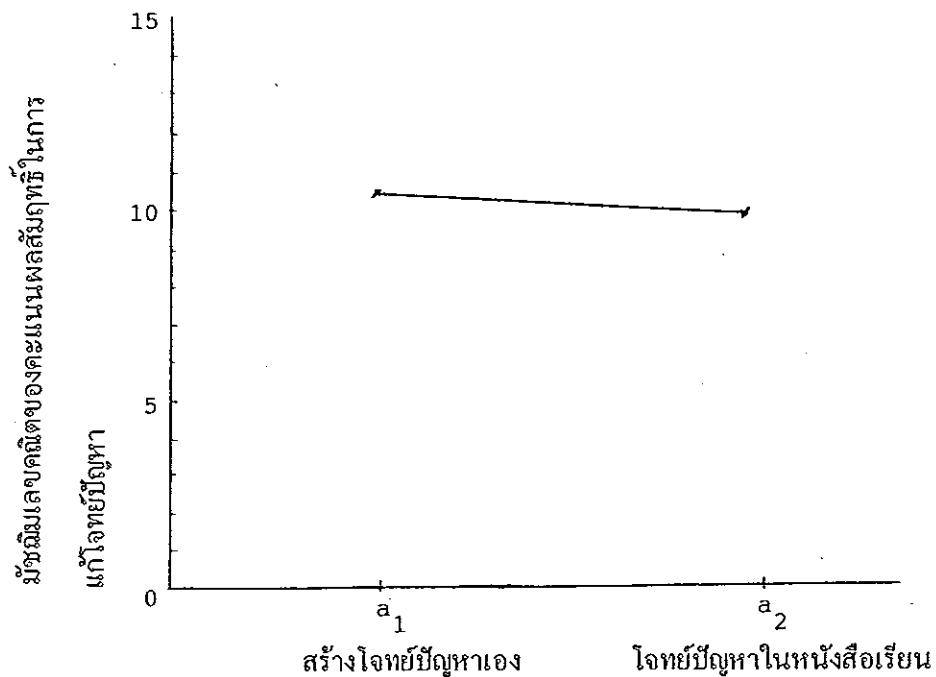
จากตาราง 6 จะเห็นว่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเองสูงกว่าของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีแก้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน แต่จากการทดสอบทาง



สถิติ (ดังปรากฏในตาราง 5) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แสดงว่า สมมติฐานข้อที่ 1 นี้ไม่ได้รับการยอมรับ นั่นคือสมมติฐานที่ตั้งไว้ไม่เป็นจริงหรือสามารถกล่าวได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้าง โจทย์ปัญหาเองและนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการ ฝึกแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกันไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เมื่อนำค่าสถิติจากตาราง 6 ไปเขียนกราฟเส้นของมัธยฐานเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง และของนักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนปรากฏดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กราฟเส้นของมัธยฐานเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ระดับทั้งสองของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา

## 2. ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

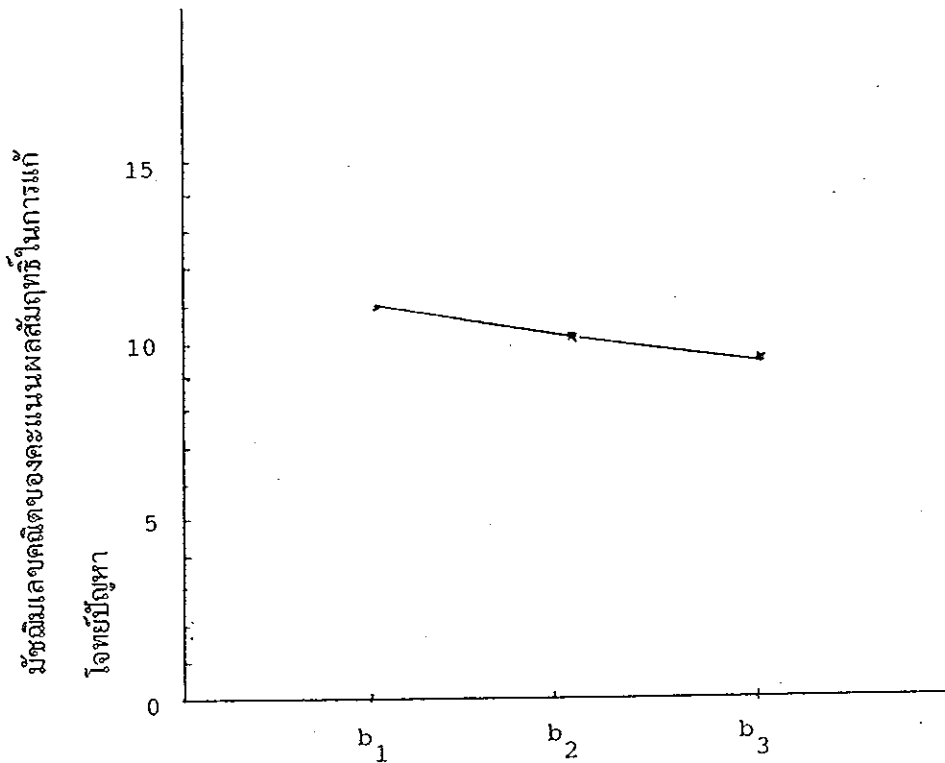
สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่าถ้าให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยแบ่งกลุ่มให้มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคลแล้ว นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคลจะมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาถึงตัวแปรจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกัน (B) มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน ( $b_1$ ) จำนวน 2 คน ( $b_2$ ) และรายบุคคล ( $b_3$ ) ผลปรากฏดังตาราง

ตาราง 7 มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล

จำนวนคนในกลุ่ม (B)	N	$\bar{x}$	SD
จำนวน 4 คน ( $b_1$ )	72	11.139	3.256
จำนวน 2 คน ( $b_2$ )	72	10.278	3.191
รายบุคคล ( $b_3$ )	72	9.542	3.384

จากตาราง 7 จะเห็นว่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน มากกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 2 คน และรายบุคคล และจากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (ดังปรากฏในตาราง 5) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง แสดงว่าสมมติฐานข้อที่ 2 นี้ ได้รับการยอมรับ นั่นคือ สมมติฐานที่ตั้งไว้เป็นจริงหรือสามารถกล่าวได้ว่า นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างน้อยสองกลุ่มที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง

เมื่อนำค่าสถิติจากตาราง 7 ไปเขียนกราฟเส้น ได้กราฟเส้นของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล ปรากฏดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 กราฟเส้นของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ระดับทั้งสามของจำนวนคนในกลุ่ม

เพื่อศึกษาว่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มใดที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างโดยใช้การเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและเชื่อถือตรง (HSD) ของทูคีย์ ปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่างกันที่ระดับต่าง ๆ ของจำนวนคนในกลุ่ม

	$\bar{X}_3 = 9.542$	$\bar{X}_2 = 10.278$	$\bar{X}_1 = 11.139$
$\bar{X}_3 = 9.542$	_____	0.736	1.517*
$\bar{X}_2 = 10.278$		_____	0.861
$\bar{X}_1 = 11.139$			_____

\*  $p < .05$

จากตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มต่างกันมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันบางกลุ่มคือจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่สูงกว่ากลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม 2 คน และกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 2 คน ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ฝึกเป็นรายบุคคล

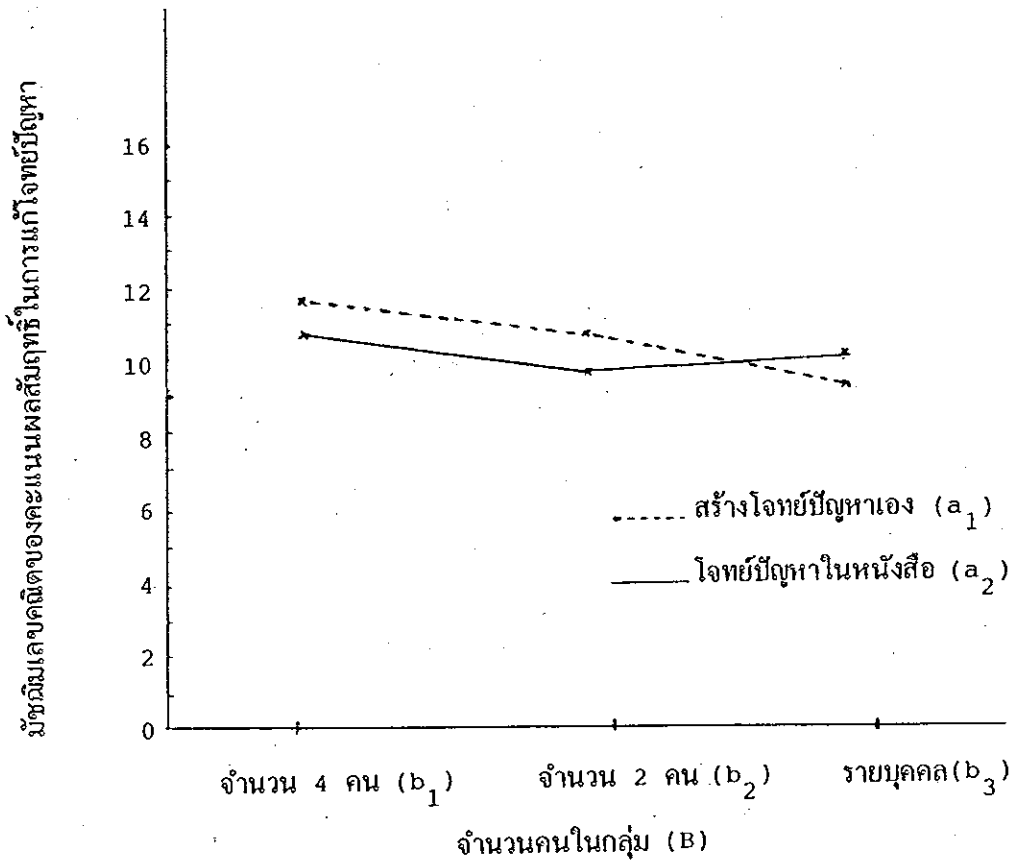
### 3. ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่าถ้าให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง และโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน โดยฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มโดยมีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคลแล้ว วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันที่จำนวนคนในกลุ่มต่างกันหรือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหากับจำนวนคนในกลุ่ม เมื่อพิจารณาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา (A) กับจำนวนคนในกลุ่ม (B) มีขัณนิเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ระดับต่าง ๆ ของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ระดับต่าง ๆ ของจำนวนคนในกลุ่ม. ผลปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์  
ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ระดับต่าง ๆ ของวิธีการฝึก  
แก้โจทย์ปัญหาและจำนวนคนในกลุ่ม

วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา (A)	จำนวนคนในกลุ่ม (B)								
	จำนวน 4 คน (b <sub>1</sub> )			จำนวน 2 คน (b <sub>2</sub> )			รายบุคคล (b <sub>3</sub> )		
	N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD
สร้างโจทย์ปัญหาเอง (a <sub>1</sub> )	36	11.556	3.220	36	10.889	4.139	36	9.111	2.796
โจทย์ในหนังสือเรียน (a <sub>2</sub> )	36	10.722	3.283	36	9.667	2.619	36	9.972	3.836

จากตาราง 9 จะเห็นว่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาของ  
นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยแบ่งเป็นกลุ่มการฝึกโดยวิธีการฝึกที่ต่างกันคือ ฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่  
สร้างขึ้นเอง (a<sub>1</sub>) และฝึกแก้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน (a<sub>2</sub>) ที่ระดับของจำนวนคนในกลุ่ม  
จำนวน 4 คน (b<sub>1</sub>) จำนวน 2 คน (b<sub>2</sub>) และรายบุคคล (b<sub>3</sub>) มีความแตกต่างกันและ  
จากการทดสอบทางสถิติ (ดังปรากฏในตาราง 9) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(2,210) =$   
 $3.889 : p < .05$ ] แสดงว่าสมมติฐานข้อที่ 3 นี้ได้รับการยอมรับ นั่นคือสมมติฐานที่ตั้งไว้  
เป็นจริง หรือสามารถกล่าวได้ว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
กลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้าง โจทย์ปัญหาเองและฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์จากหนังสือ  
เรียนแตกต่างกันที่ระดับของจำนวนคนในกลุ่มทั้งสามกลุ่ม นั่นคือมีกิริยาร่วมระหว่างวิธีการฝึกแก้  
โจทย์ปัญหาและจำนวนคนในกลุ่มหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าผลของวิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้นอยู่กับ  
จำนวนคนในกลุ่ม เมื่อนำค่าสถิติจากตาราง 9 ไปเขียนกราฟของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนน  
ผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาและจำนวนคน  
ในกลุ่มปรากฏดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 กราฟของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการ ฝึกแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหา  
และจำนวนคนในกลุ่ม

ดังนั้นเพื่อศึกษาว่ามีขณิณเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มใดแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างโดยใช้การเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและชื่อตรง (HSD) ของทูคีย์ ที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาผลปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มที่ระดับต่าง ๆ ที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง

	$\bar{X}_{b_3} = 9.111$	$\bar{X}_{b_2} = 10.889$	$\bar{X}_{b_1} = 11.556$
$\bar{X}_{b_3} = 9.111$		0.667	2.445 **
$\bar{X}_{b_2} = 10.889$			1.778
$\bar{X}_{b_1} = 11.556$			

\*\*  $p < .01$

จากตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองโดยแบ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มต่างกันมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาต่างกันบางกลุ่มคือ กลุ่ม 4 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาต่างจากกลุ่มที่ฝึกเป็นรายบุคคล แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 2 คน และกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 2 คน ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล

4. ศึกษาผลพลอยได้จากการทดลอง ศึกษาผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาต่อความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน และผลของวิธีเรียนเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนใน

กลุ่มต่างกันต่อความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสถิติที่ใช้ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบคู่สมบูรณ์  $2 \times 3$  (วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  $\times$  จำนวนคนในกลุ่ม) ผลปรากฏดังนี้

4.1 คะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนที่ระดับของการแก้โจทย์ปัญหา ผลปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนที่ระดับของการแก้โจทย์ปัญหา

วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา (A)	N	$\bar{X}$	SD
สร้างโจทย์ปัญหาเอง ( $a_1$ )	108	42.972	6.454
โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน ( $a_2$ )	108	43.481	5.509

จากตาราง 11 จะเห็นว่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองใกล้เคียงกันกับของนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ในหนังสือเรียน จากการทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(1,210) = 0.504 ; p < .05$ ] (ดูจากภาคผนวก 7) แต่เมื่อพิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนที่ได้จากแบบสอบถามวัดความพอใจ (คะแนนเต็ม 60 คะแนน) พบว่าการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยสร้างโจทย์ปัญหาเอง ( $\bar{X} = 42.972$ ) และฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ในหนังสือเรียน ( $\bar{X} = 43.481$ )



4.2 คะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระดับของจำนวนคน  
ในกลุ่ม ผลปรากฏดังตาราง 12

ตาราง 12 มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนน  
ความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระดับของจำนวนคนในกลุ่ม

จำนวนคนในกลุ่ม (B)	N	$\bar{X}$	SD
จำนวน 4 คน ( $b_1$ )	72	44.639	5.532
จำนวน 2 คน ( $b_2$ )	72	43.111	6.730
รายบุคคล ( $b_3$ )	72	41.931	5.683

จากตาราง 12 จะเห็นว่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความพอใจแตกต่างกันและเมื่อ  
ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F_{2,210} = 3.109$  ;  
 $p < .05$ ] (ดูจากภาคผนวก 7) นั่นคือจำนวนคนในกลุ่มต่างกันมีผลต่อความพอใจในการ  
เข้าร่วมกิจกรรมต่างกันอย่างน้อยสองกลุ่ม และเมื่อพิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความ  
พอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากแบบสอบถามวัดความพอใจ (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)  
พบว่า จำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน ( $\bar{X} = 44.639$ ) จำนวนคนในกลุ่ม 2 คน ( $\bar{X} = 43.111$ )  
และรายบุคคล ( $\bar{X} = 41.931$ )

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่างกันที่ระดับต่าง ๆ

	$\bar{X}_3 = 41.931$	$\bar{X}_2 = 43.111$	$\bar{X}_1 = 44.639$
$\bar{X}_3 = 41.931$	_____	1.180	2.708 *
$\bar{X}_2 = 43.111$		_____	1.528
$\bar{X}_1 = 44.639$			_____

\*  $p < .05$ 

จากตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มต่างกัน มีคะแนนความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนต่างกัน คือกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน มีคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกแก้ปัญหาคือรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 2 คน และกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 2 คน กับกลุ่มที่ฝึกเป็นรายบุคคลมีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมไม่แตกต่างกัน

4.3 เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีความพอใจ ในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนมากนักน้อยเพียงใด ผู้วิจัยพิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน ที่ได้จากแบบสอบถามความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน ซึ่งเป็นชนิด 3 ระดับ โดยถือว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความหมายดังนี้

เกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute Criteria) (ดัดแปลงจาก วัน เดชพิชัย, 2527 : 149)

1.00-1.55 หมายความว่า ไม่พอใจเลย ไม่ส่งผลต่อความพอใจเลย

1.56-2.55 หมายความว่า ปานกลาง ส่งผลต่อความพอใจปานกลาง หรือพอใจปานกลาง

2.56-3.00 หมายความว่า ดีมาก ส่งผลต่อความพอใจดีมากหรือพอใจอย่างมาก

4.3.1 มัชฌิมเลขคณิตในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนที่ระดับของการแก้ไขโจทย์ปัญหา พบว่า นักเรียนกลุ่มที่สร้างโจทย์ปัญหาเอง ( $\bar{x} = 2.148$ ) และนักเรียนกลุ่มที่ใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน ( $\bar{x} = 2.174$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์สัมบูรณ์ ปรากฏว่านักเรียนมีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนปานกลาง

4.3.2 มัชฌิมเลขคณิตในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนที่ระดับของจำนวนคนในกลุ่ม พบว่า จำนวน 4 คน ( $\bar{x} = 2.211$ ) จำนวน 2 คน ( $\bar{x} = 2.150$ ) และรายบุคคล ( $\bar{x} = 2.093$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์สัมบูรณ์ ปรากฏว่านักเรียนมีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนปานกลาง

## บทที่ 4

### บทสรุป การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

##### วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของวิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกัน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตลอดจน กิริยาร่วมของตัวแปรทั้งสองคือวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และจำนวนคนในกลุ่ม

##### วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการศึกษาโจทย์ปัญหาต่างวิธีคือวิธีฝึกแก้โจทย์ ปัญหา โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง และฝึกแก้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน ว่าวิธีใดที่จะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากัน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มโดยมีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล ว่านักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันหรือไม่
3. เพื่อศึกษากิริยาร่วมระหว่างจำนวนคนในกลุ่มกับวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จากโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 216 คน

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบหลายตัวประกอบสอบหลังครั้งเดียว

แบบแผนทางสถิติ

แบบแผนทางสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบกำหนดสองตัวประกอบสุ่มสมบูรณ์  $2 \times 3$  (วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  $\times$  จำนวนคนในกลุ่ม).

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนเรื่องการคูณและการหาร
2. ภาพที่ใช้ประกอบในการสร้างโจทย์ปัญหา
3. โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
5. ตัวอย่างรูปภาพที่ใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาและวิธีสร้างโจทย์ปัญหาจากภาพ
6. แบบสอบถามวัดความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
7. กระดาษคำตอบ
8. กระดาษที่ใช้แบบฝึก
9. คลิปเทปบันทึกคำชี้แจง
10. เครื่องบันทึกเสียง
11. นาฬิกาจับเวลา

วิธีดำเนินการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลองมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการทดลอง
  - 1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
  - 1.2 เตรียมห้องทดลอง
  - 1.3 เตรียมนักเรียนที่จะเข้ารับการทดลอง

## 2. ขั้นตอนทดลอง

2.1 ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งหมด 7 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที วิธีฝึกคือให้นักเรียนอ่านบทเรียน แล้วฝึกแก้โจทย์ปัญหาและฝึกทำโจทย์ปัญหาเพิ่มเติม

2.2 หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งหมด 7 ครั้งแล้ว ให้นักเรียนทุกกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาโดยใช้เวลา 30 นาที แล้วให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เวลา 10 นาที

## วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา และคะแนนความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของข้อมูล โดยวิธีการของ ฮาร์ตเลย์
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบ สุ่มสมบูรณ์  $2 \times 3$  (วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  $\times$  จำนวนคนในกลุ่ม) โดยใช้วิธีการของเคิร์ก
4. ทดสอบผลการทดลองรองใช้วิธีการของเคิร์ก
5. ทดสอบผลการเปรียบเทียบพหุคูณตามหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธี HSD ของบู ลีย์

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง กับนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน กับรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันที่ระดับของการแก้โจทย์ปัญหา โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง

3. มีกิจกรรมระหว่างวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหากับจำนวนคนในกลุ่มด้านผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยที่กลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล แต่กลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน กับจำนวน 2 คน ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน และกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 2 คน กับรายบุคคล ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน

### อภิปรายผล

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาและจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตลอดจนกิจกรรมร่วมของตัวแปรทั้งสองคือวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาและจำนวนคนในกลุ่มและศึกษาผลพลอยได้คือความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานเพื่อทำการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผลการทดสอบสมมติฐานทั้ง 3 ข้อเป็นลำดับดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 ถ้าให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองและโดยใช้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียนแล้ว นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองจะมีผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (ดังปรากฏในตาราง 5 ) พบว่า สมมติฐานข้อนี้ไม่ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล คือนักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีสร้างโจทย์ปัญหาเองและโดยการใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยครั้งนี้

ขัดแย้งกับผลการศึกษาวิจัยของ ชมมาลซ์ ( Schmalz, 1981 : 42-43) เวิร์ทซ์และโบเทล ( Wirtz and Kalm, 1982 : 21-25 citing Wirtz and Botel, 1983 : 16) ชาร์ลส์และเลสเตอร์ส์ (Charles & Lesters, 1982 : 15-34) และเกรฟ (Fennell and Ammon, 1985 : 24-25 citing Grave, 1976 : 32) ซึ่งพบว่าวิธีสอนแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเอง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาจากหนังสือเรียน ผลการวิจัยเป็นดังนี้ อาจเป็นเพราะว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองเป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนจดจำและเข้าใจเรื่องที่ศึกษาได้ดี การตั้งคำถามหรือสร้างโจทย์เองเป็นการรวบรวมใจความสำคัญของเรื่องที่ศึกษามาแล้วมาสร้างโจทย์ปัญหา (Davey, 1986 : 43-46 Citing Wittreck, 1981) และการสร้างโจทย์ปัญหาเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความกระตือรือร้น นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง (ชูชีพ อ่อน โคนสูง, 2522 : 148) ซึ่งเหมาะกับนักเรียนในระดับประถมศึกษาเพราะเด็กในวัยนี้อะยากรู้ อยากทำ ถ้าเขาได้รับโอกาสให้เรียนและทำด้วยตนเอง เด็กก็จะเกิดความพอใจ จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ส่วนวิธีใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเป็นวิธีการเรียนที่ให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากการเรียนตามปกติ วิธีนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่ศึกษาได้ดี ช่วยให้การโยงสัมพันธ์กระชับมั่นคงยิ่งขึ้น เมื่อมีการใช้หรือเมื่อมีการฝึกเสมอ ๆ ย่อมกระทำสิ่งนั้นได้ดี และยิ่งได้กระทำซ้ำ ๆ ในการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งยิ่งทำให้การกระทำนั้นแน่นอนสมบูรณ์ขึ้น (มนู พิวิหอม, 2526 : 11-12 อ้างอิงมาจาก จำเนียร ช่วงโชติ และคนอื่น ๆ, 2521) ศรีบุญญา อยู่สอน (2527) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยให้กลุ่มทดลองใช้แบบฝึกหัดและกลุ่มควบคุมไม่ใช้แบบฝึกหัด ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การทำแบบฝึกหัดส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงอาจทำให้วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาทั้งสองวิธีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน



สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่าถ้าให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนในกลุ่มมีจำนวนต่างกัน เป็นกลุ่มจำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล แล้วนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคลจะมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (ดังปรากฏในตาราง 5) พบว่าสมมติฐานข้อนี้ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลคือ นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกัน อย่างน้อยสองกลุ่มที่ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง เมื่อได้ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างโดยใช้การเปรียบเทียบพหุคูณ เมื่อศึกษาดูว่ากลุ่มใดที่แตกต่างกัน ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคลแต่ไม่แตกต่างจากกลุ่ม 2 คน และนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 2 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกันจากนักเรียน กลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ เวบปี (1978 : 7248) เมอวารช (Mevarech, 1985 : 372-376) และเชอร์แมน และทอมัส (Sherman & Thomas, 1986 : 169-172) ซึ่งได้ศึกษาผลของการให้นักเรียน เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และรายบุคคล พบว่าการให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนเป็นรายบุคคล แต่ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ ไวรัช เจียมบรรจง (2515 : 15-22) และเดวิดสัน (Davidson, 1976 : 23-30) ซึ่งพบว่านักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม 4 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม 2 คน และไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรีลิปป์ (Prielipp, 1976 : 5898)

นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่มจำนวน 4 คน กับรายบุคคล ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกัน จำนวนคนในกลุ่มจำนวน 2 คน กับรายบุคคล ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน และจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน กับจำนวน 2 คน ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาผลของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาต่างวิธี และจำนวนคนในกลุ่มว่ามีผลต่อความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียน ผลปรากฏดังนี้ นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยการสร้างโจทย์ปัญหาเองและนักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โจทย์ปัญหาในหนังสือมีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนไม่แตกต่างกัน เมื่อดูจากมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของทั้งสองกลุ่ม สรุปว่านักเรียนมีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมปานกลาง การที่ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นดังนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความตั้งใจและพยายามในการฝึก แต่ระยะเวลาในการฝึกครั้งนี้อาจจะน้อยไป คือทำการฝึกเพียง 7 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที จึงอาจจะทำให้ความพอใจไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของจำนวนคนในกลุ่มที่ต่างกันต่อความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน จำนวน 2 คน และเป็นรายบุคคล มีความพอใจในการทำโจทย์ปัญหาแตกต่างกัน โดยที่นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน มีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 2 คน และนักเรียนกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 2 คน มีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล เมื่อดูจากมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนักเรียนทั้งสามกลุ่มสรุปว่านักเรียนมีความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมปานกลาง การที่ผลการวิจัยเป็นดังนี้อาจเป็นเพราะการให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อยที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน นักเรียนมีโอกาสได้ช่วยเหลือกันมากขึ้น และเควิตสัน (1976) ได้กล่าวไว้ว่ากลุ่มขนาด 4 คน

เป็นกลุ่มขนาดเล็กที่ดีที่สุดในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งช่วยให้นักเรียนในกลุ่มแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มขนาดอื่น ๆ จึงส่งผลให้ความพอใจของกลุ่มที่มีจำนวนคนในกลุ่ม จำนวน 4 คน สูงกว่ารายบุคคล นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาข้อความในแบบสอบถามวัดความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนพบว่า มีลักษณะข้อความอยู่สองประเภทคือ พอใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และพอใจวิธีการเรียนการสอน คะแนนที่เกี่ยวกับความพอใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (1, 2, 3, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 18, 19) โดยเฉลี่ยจะอยู่ในระดับต่ำ อาจเป็นเพราะนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์คือคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ส่วนคะแนนความพอใจวิธีการเรียนการสอน (4, 7, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 20) จะอยู่ในระดับสูง

#### ข้อเสนอแนะ

##### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษา

ข้อเสนอแนะนี้จะเสนอแนะภายในขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้คือ

1.1 ในการสอนการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียน ผู้สอนควรสอนโดยวิธีฝึกให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเองสลับกับการฝึกแก้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน โดยจัดกลุ่มให้มีนักเรียนที่เรียนเก่งคณิตศาสตร์ประจำทุกกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

1.2 ในการสอนการฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีฝึกให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเอง ควรให้นักเรียนได้ฝึกเป็นกลุ่ม 4 คน ทั้งนี้เพื่อเป็นการช่วยให้นักเรียนร่วมกันคิดปัญหาได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

##### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยโดยใช้วิธีสอนฝึกการสร้างคำถามเองในกลุ่มวิชาอื่น ๆ เช่น กลุ่มภาษาไทย กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย

2.2 ควรมีการวิจัยโดยใช้วิธีสอนฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เองในระดับชั้นที่สูงขึ้น

2.3 ควรมีการวิจัยการสอนโดยใช้วิธีฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เอง โดยศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติของนักเรียน

2.4 ควรมีการวิจัยการสอนโดยใช้วิธีฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาเองในเรื่องหาวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมกันหลาย ๆ เรื่อง โดยใช้ระยะเวลาเพิ่มมากขึ้นกว่าการวิจัยครั้งนี้

2.5 ควรมีการวิจัยโดยใช้วิธีการสอนเป็นกลุ่ม 4 คน กับตัวแปรอื่น ๆ และวิชาอื่น ๆ เพื่อทราบว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นหรือไม่

2.6 ควรมีการวิจัยโดยใช้วิธีการสอนเป็นกลุ่มขนาดใหญ่กับกลุ่มขนาดเล็ก ในการสร้างโจทย์ปัญหาเอง เพื่อทราบว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นหรือไม่

2.7 ควรมีการวิจัยโดยใช้แบบฝึก คู่มือหรรษคน เพื่อทราบว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นหรือไม่

2.8 ควรมีการวิจัยพิจารณาวิธีการฝึกเป็นกลุ่มเพื่อพิจารณาว่า จำนวนคนในกลุ่มจำนวนเท่าไร มีวิธีการฝึกที่ดีกว่า

## บรรณานุกรม

- เกื้อกุล เครือชัยพนิต, "การเปรียบเทียบผลของการเรียนการสอนมโนคติ โดยวิธีอุปนัยและ  
ปรนัยในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมสาธิตรามคำแหง,"  
วารสารวิจัยสนเทศ. กรกฎาคม 2528.
- เขื่อน เสือคำ, "การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
ระหว่างวิธีแนะนำให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามลำพัง วิธีแนะนำให้นักเรียนเรียน  
ด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย และวิธีสอนแบบเดิม" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521)
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. จิตวิทยาการศึกษา. ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "ศูนย์การเรียน แนวทางใหม่สำหรับการปฏิรูประบบห้องเรียน," วารสาร  
ครูศาสตร์ : ตุลาคม - มกราคม 2516-2517.
- จินตนา อารยะรังสฤษฎ์, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียน  
เป็นคณะกับเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโปรแกรมในโรงเรียนสาธิตระดับมัธยม  
ศึกษาตอนปลาย" (ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
2521)
- ดวงเดือน อ่อนน่วม, "การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่"  
(วิทยานิพนธ์ครูศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514)
- ดำรง มัชฌมนันท์, "เวลานี้ครูเราใช้วิธีสอนนักเรียนกันแบบไหนบ้าง," ประชากรศึกษา :  
เมษายน 2518.
- นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์, "การสอนโจทย์ปัญหา," ประชากรศึกษา. 26 (กันยายน 2517) : 7-10
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. พฤติกรรมการณ์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. โอเคียนสโตร์ :  
กรุงเทพมหานคร, 2529.
- พนัส หันนาคินทร และ พิทักษ์ รักษ์พลเดช. "วิธีสอนคณิตศาสตร์," ตำราวิชาครูมัธยม.  
พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์คุรุสภา, 2512.

- พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร, "ผลของการสอนที่ดีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" (ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527)
- พรรณี ชูทัย, จิตวิทยาการเรียนการสอน, วราวุฒิกการพิมพ์, 2522.
- พิชรี เขี่ยมทัศน, "การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีสอนแบบธรรมดาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519)
- พิภพรณ เหล่าวานิช, "ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3" (ปริญญาานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522)
- มณฑา ชงอินเนตร, "การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรขาคณิต โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอนแบบธรรมดา ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521)
- มนู ผิวหอม, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการให้การบ้านและไม่ให้การบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" (ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526)
- มนูญ อรุณไพโรจน์, "แบบโจทย์ปัญหาเลขคณิตที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517)
- เยาวพา เดชะคุปต์, "ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516)
- วรรณ ดวงชัยปิติ, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีเรียนเป็นคณะกับเรียนเป็นชั้นปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520)

- วัน เดชพิชัย. "การประเมินโครงการการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จขั้นพื้นฐานประเภทชั้นเรียน  
ในเขตการศึกษา 2" (วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,  
2527)
- ไวรัช เจียมบรรจง. "อิทธิพลของขนาดของกลุ่มและลักษณะของสมาชิกที่มีต่อผลิตผลและ  
ความพอใจในกลุ่ม" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2518)
- ศิริอร รัตนอุดม. "การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเข้าร่วม  
กิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ใช้และ  
ไม่ใช้การดูเรื่องประกอบการอ่าน" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527).
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. "รายงานผลการวิเคราะห์จุดอ่อนด้านทักษะ  
เบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา." วารสารการวิจัยทางการศึกษา.  
2529 : 49-59.
- สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา. รายงานผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 ระดับจังหวัด ปีการศึกษา 2529.
- สุกัญ เทียนทอง. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยครู กลุ่มเพื่อน และศึกษาด้วยตนเอง"  
วารสารวิจัยสนเทศ. 15 : 51 ธันวาคม 2527.
- สุชาติ รัตนกุล. "การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์." การสอนคณิตศาสตร์. หน้าที่ 8-15  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- สุมิตร คุณานุกร. หลักสูตรและการสอน. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ 2518 : 138-145.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงศ์. เทคนิค และวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่.  
ไทยวัฒนาพานิช, 2526 : 288.

เสียง ชูสกุล, "การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูล และการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525)

ไสว เลี่ยมแก้ว, การวัดและการประเมินผลการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2516.

ศรีปัญญา อยู่สอน, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้แบบฝึกหัด โรงเรียนอมรินทร์าราม กรุงเทพมหานคร" (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527)

ศึกษาธิการ (กระทรวง). หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร : 2520 : 62.

อนันต์ ศรีโสภณ. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช

อรุณี จักรสิรินทร์, "การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีองค์ประกอบจัดสรรที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนต่างกัน." วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 2527.

อารีย์ โพธิ์พัฒนชัย, "การเรียนเป็นทีม." เอกสารการรายงานวิชาสัมมนาวิทยาศาสตร์. คุรุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517 : 1-3.

อำนาจ เลิศขยันดี, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523)

อุทุมพร ทองอุไทย. แผนวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมศาสตร์. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523.



Anderson K.B., and Pingry, R.E. "Problem-Solving in Mathematics,"

In The Learning of Mathematics: Its Theory and Practice.

Washington D.C.:The National Council of Teachers of  
Mathematics, 1973.

Bloom, Benjamin. Human Characteristics and School Learning.

New York: McGraw-Hill Book Company, 1976.

Charles & Lesters, "An Evaluation of a Process-oriented Instructional

Program in Mathematical Problem Solving in Grades 5 and 7,"

Journal for Research in Mathematics Education. 15(1) 1984,  
15-34.

Davey Beth and McBride Susan. "Generating Self-Questions after

Reading : A Comprehension Assist for Elementary Students,"

Journal of Educational Research, 30 (1986, September,  
October), 43-46.

Davidson, "Learning Mathematics in a Group Situation;" Mathematics

teacher. XXI (February 1974), 161-166.

Devault, M Vire. Improving Mathematics Programs Trends and Issues

in the Elementary School. New York : Charles E. Merrill

Book, Inc., 1961. 535 p.

Fehr, Howard F. Teaching Modern Mathematics in the Elementary School.

2 nd ed. Philippines: Addison-Wesley, 1972.

Fennell and Ammon, "Writing Techniques for Problem Solvers,"

Arithmetic Teacher. (September 1985) : 24-25.

Ferguson, G.A. Statistical Analysis in Psychology and Education.

New York : McGraw-Hill Book Company, 1981.

Furth, Hans G., Piaget and Knowledge. New York : McGraw-Hill Book

Company, 1968.

- Greenwood, Jey and Anderson, Robert. "Some Thoughts on Teaching and Learning Mathematics," Arithmetic teacher. 31(3) 1983, 43.
- Grossnickle, Foster E. "Verbal Problem Solving," The Arithmetic Teacher. 21(1) 1964, 17.
- Henny, Macribeth. "Improving Mathematics Verbal Problem Solving Ability Through Reading Instruction," The Arithmetic Teacher. 18 (April 1971), 223-224.
- Human Muler, "The Sociology of the School Class," Education. 1970 : 106.
- Hilgard. Introduction to Psychology. 3 rd ed., New York: Harvest Brace and World Inc., 1962 : 328.
- Howard V. Darlene. Cognitive Psychology. New York : Macmillan Publishing, 1983.
- Kirk, E.K. Experimental Design : Procedures for the Behavioral Sciences. Belmont : Wardsworth Publishing Company, 1968.
- Knifong, Dan J. and Burton, Grace M. "Understanding Word Problems," Arithmetic Teacher. 3(5) 1985 : 13.
- Krulik, Stephen and Reys, Robert E. Problem Solving in School Mathematics. Washington D.C.:The National Council of Teacher of Mathematics, 1980.
- McCall, R.B. Fundamental Statistics for Psychology. New York : Harcourt Brace and World, 1970.

Mevarech, Zeminar R. "The Effects of Cooperative Mastery Learning Strategies on Mathematics Achievement," Journal of Educational Research. 78(1985) : 372-375.

Prielipp, Ronald Walter. "Partner Learning in Secondary School Mathematics," Dissertation Abstracts. 36(1976), 5898 A.

Rita Dunn. "Team Learning and Circle of Knowledge," Practical Approaches to Individualizing Instruction. New York : West Parke, 1972 : 154.

Adamz, s. Sam. Teaching Mathematics. New York : Harper & Row Publishers, 1977.

Schmalz S.D. "Classroom Activities for Problem Solving," Arithmetic Teacher. 29(1981) : 42-43.

Sherman, Lawrence W. & Thomas, Mary. "Mathematics Achievement in Cooperative Versus Individualistic Goal Structured High School Classrooms," Journal of Educational Research. 71(1986), 169-172.

Stephen Krulick and Robert E. Reys. "Solving Verbal Problems : Results and Implications from National Assessment," Arithmetic Teacher. 28(1), 1980.

Taylor, D.W. & Faust, W.L. "Twenty Question Efficiency in Problem Solving as a Function of Size of Group," Journal of Experimental Psychology, 14, 1952, 360-368.

Webb, Norun Mario "Learning in Individual and Small Group Settings," Dissertation Abstracts. 35(1978) : 7248-A.

Wesly, Earp N. "Problem of Reading in Mathematics," School Science and Mathematics. 71 (February, 1971) 129-132.

William Paul David. "Discovery Learning : The Differential Effect of Small-Group Work and Individual Work on Mathematics Achievement and Attitude of College Students in Remedial Mathematics," Dissertation Abstracts. 41(1980), 578 A.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. 2 nd ed. New York : McGraw-Hill, 1971.

Wirtz and Kalm, "Another Look at Applications in Elementary School Mathematics," Arithmetic Teacher. 30(1), 1982.

Young , Susan. " Team Learning," The Arithmetic Teacher. XIX (1972) : 630

ภาคผนวก

## ภาคผนวก 1

### บทเรียน 1

#### จุดประสงค์

หลังจากนักเรียน เรียนบทเรียนนี้จบแล้วนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลักได้

#### คำแนะนำในการเรียนบทเรียน

1. บทเรียนเป็นบทเรียนเรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลัก
2. เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลักได้
3. ให้นักเรียนใช้เวลาเรียนบทเรียนนี้ 20 นาที
4. ให้นักเรียนพยายามอ่านและทำความเข้าใจบทเรียนให้ดี อย่ารีบร้อน
5. ถ้านักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว แต่ยังมีเวลาเหลืออยู่ให้นักเรียนอ่านบททวนจนกว่าจะหมดเวลา
6. ถ้านักเรียนเข้าใจคำแนะนำในการเรียนแล้วเริ่มเรียนบทเรียนได้เลย

บทเรียนที่ 1

การคูณ คือ การเพิ่มครั้งละเท่า ๆ กัน หรือการบวกครั้งละเท่า ๆ กัน

ตัวอย่าง : มีของอยู่ 4 กอง ๆ ละ 3 ชิ้น มีของทั้งหมดกี่ชิ้น

$$\text{เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ } 3+3+3+3 = 4 \times 3$$

: มีม้า 5 ตัว นับขาได้กี่ขา

$$\text{เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ } 4+4+4+4+4 = 5 \times 4$$

: มีชมพู่ 3 กอง ๆ ละ 6 ผล มีชมพู่ทั้งหมดกี่ผล

$$\text{เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ } 6+6+6 = 3 \times 6$$

: ไม้บรรทัดยาวประมาณ 30 เซนติเมตร เมื่อทำไม้บรรทัด 4 อันมาวางต่อกันจะยาวประมาณกี่เซนติเมตร

$$\text{เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ } 30+30+30+30 = 4 \times 30$$

การหาผลคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวและจำนวนที่มีสามหลัก โดยใช้วิธีกระจายและวิธีลัด

1. การคูณจำนวนที่มีสามหลักตามแนวนอน

ตัวอย่างที่ 1  $6 \times 320 = ?$

$$\begin{aligned} 6 \times 320 &= 6 \times (300 + 20) \\ &= (6 \times 300) + (6 \times 20) \\ &= 1,800 + 120 \end{aligned}$$

ตอบ 1,920

ตัวอย่างที่ 2

$$\begin{aligned} 5 \times 225 &= ? \\ 5 \times 225 &= 5 \times (200 + 25) \\ &= (5 \times 200) + (5 \times 25) \\ &= 1,000 + 125 \end{aligned}$$

ตอบ 1,125

หรือ

$$\begin{aligned} 5 \times 25 &= 5 \times (200 + 5) \\ &= (5 \times 220) + (5 \times 5) \\ &= 1,100 + 25 \end{aligned}$$

ตอบ 1,125

ตัวอย่างที่ 3  $5 \times 247 = ?$

$$\begin{aligned} 5 \times 247 &= 5 \times (200 + 40 + 7) \\ &= (5 \times 200) + (5 \times 40) + (5 \times 7) \\ &= 1,000 + 200 + 35 \end{aligned}$$

ตอบ 1,235

2. การคูณจำนวนที่มีสามหลักตามแนวจีง

ตัวอย่างที่ 1  $6 \times 320 = ?$

วิธีทำ

วิธีกระจาย

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times \quad 6 \\ \hline 1800 + 120 \end{array}$$

ตอบ 1,920

ตัวอย่างที่ 2  $5 \times 225 = ?$

วิธีทำ

วิธีกระจาย

$$\begin{array}{r} 225 \\ \times \quad 5 \\ \hline 1000 + 125 \end{array}$$

ตอบ 1,125

วิธีลัด

ตัวอย่างที่ 1  $6 \times 320 = ?$

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times \quad 6 \\ \hline 1920 \end{array} \left. \begin{array}{l} 6 \times 0 = 0 \text{ ใส่ } 0 \text{ ที่หลักหน่วย} \\ 6 \times 2 = 12 \text{ ใส่ } 2 \text{ ที่หลักสิบทดไว้ } 1 \\ 6 \times 3 = 18 \text{ บวก } 1 \text{ ที่ทดไว้ได้ } 19 \text{ ใส่ } 19 \end{array} \right\}$$



ตัวอย่างที่ 2  $4 \times 309 = ?$

$$\begin{array}{r} 309 \\ \times 4 \\ \hline 1236 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 4 \times 9 = 36 \text{ ใส่ } 6 \text{ ที่หลักหน่วยแล้วไว้ } 3 \\ 4 \times 0 = 0 \text{ นำ } 3 \text{ ที่ทดไว้มาบวกกับ } 0 \text{ ได้ } 3 \text{ ใส่ } 0 \text{ ที่หลักสิบ} \\ 4 \times 3 + 12 \text{ ใส่ } 12 \end{array} \right.$$

ตัวอย่างที่ 3  $9 \times 389 = ?$

$$\begin{array}{r} 389 \\ \times 9 \\ \hline 3501 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 9 \times 9 = 81 \text{ ใส่ } 1 \text{ ที่หลักหน่วยทดไว้ } 8 \\ 9 \times 8 = 72 \text{ นำ } 8 \text{ ที่ทดไว้มาบวกกับ } 72 \text{ ได้ } 80 \text{ ใส่ } 0 \text{ ที่หลักสิบทดไว้ } 8 \\ 9 \times 3 = 27 \text{ นำ } 8 \text{ ที่ทดไว้มาบวกกับ } 27 \text{ ได้ } 35 \text{ ใส่ } 35 \end{array} \right.$$

ตัวอย่างที่ 4  $2 \times 530 = ?$

$$\begin{array}{r} 530 \\ \times 2 \\ \hline 1060 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 2 \times 0 = 0 \text{ ใส่ } 0 \text{ ที่หลักหน่วย} \\ 2 \times 3 = 6 \text{ ใส่ } 6 \text{ ที่หลักสิบ} \\ 2 \times 5 = 10 \text{ ใส่ } 10 \end{array} \right.$$

ตัวอย่างที่ 5  $208 \times 6 = ?$

$$\begin{array}{r} 208 \\ \times 6 \\ \hline 1248 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 6 \times 8 = 48 \text{ ใส่ } 8 \text{ ที่หลักหน่วยทดไว้ } 4 \\ 6 \times 0 = 0 \text{ จากที่ทดไว้ } 4 \text{ นำมาบวกกับ } 0 \text{ ได้ } 4 \text{ ใส่ } 4 \text{ ที่หลักสิบ} \\ 6 \times 2 = 12 \text{ ใส่ } 12 \end{array} \right.$$

## บทเรียนที่ 2

### จุดประสงค์

หลังจากนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้วนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการหารจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลัก

### คำแนะนำในการเรียนบทเรียน

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนเรื่องการหารจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลัก
2. เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้วนักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการหารจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลักได้
3. ให้นักเรียนใช้เวลาเรียนบทเรียนนี้ 20 นาที
4. ให้นักเรียนพยายามอ่านและทำความเข้าใจบทเรียนให้ดี อย่ารีบร้อน
5. ถ้านักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว แต่ยังมีเวลาเหลืออยู่ให้นักเรียนอ่านบททวนจนกว่าจะหมดเวลา
6. ถ้านักเรียนเข้าใจคำแนะนำในการเรียนแล้วเริ่มเรียนบทเรียนได้เลย

### บทเรียนที่ 3

#### การหาร

การหารคือ การแบ่งออกเป็นหมู่ ๆ ละ เท่า ๆ กัน หรือการลบออกครั้งละเท่า ๆ กัน

ตัวอย่าง มีขนม 20 ถุง แบ่งให้เพื่อนคนละ 5 ถุง ได้กี่คน

มีขนม 20 ถุง

นับลบครั้งที่ 1  $\underline{5}$  ถุง

เหลือ 15 ถุง

นับลบครั้งที่ 2  $\underline{5}$  ถุง

เหลือ 10 ถุง

นับลบครั้งที่ 3  $\underline{5}$  ถุง

เหลือ 5 ถุง

นับลบครั้งที่ 4  $\underline{5}$  ถุง

เหลือ 0 ถุง หรือหมดพอดี

20 ลบออกครั้งละ 5 จนหมด ได้ 4 ครั้ง

จำนวนครั้งที่ลบครั้งละเท่า ๆ กัน เหลือ 0 คือ ผลหาร เท่ากับ 4

ในที่นี้ 20 คือ ตัวตั้ง 5 คือตัวหาร 4 คือผลหาร

การหารที่ตัวตั้งเป็นเลข 3 หลัก ตัวหารไม่เกิน 12

ตัวอย่างที่ 1  $210 \div 6 = \boxed{35}$

210 คือ ตัวตั้ง

6 คือ ตัวหาร

35 คือ ผลหาร

ตัวอย่างที่ 2  $478 \div 2 = \boxed{239}$

478 คือ ตัวตั้ง

2 คือ ตัวหาร

239 คือ ผลหาร

ตัวอย่างที่ 3  $711 \div 9 = \boxed{79}$

711 คือ ตัวตั้ง

9 คือ ตัวหาร

79 คือ ผลหาร

วิธีการหารยาวที่ตัวตั้งเป็นเลขสามหลักตัวหารไม่เกิน 12

ให้นักเรียนเขียนหลักร้อย สิบ หน่วย ด้านบนของตัวตั้ง ด้วยตัวย่อ ร.ส.น. ตามลำดับ  
ทุกครั้งที่หารโดยวิธีการยาว การเขียนหลักนี้จะช่วยให้นักเรียนรักษาคำแหน่งของตัวเลขได้ดียิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 1  $716 \div 2 = \boxed{\phantom{000}}$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r} 358 \\ 2 \overline{)716} \\ \underline{6} \quad \leftarrow 2 \times 3 = 6 \\ 11 \\ \underline{10} \quad \leftarrow 2 \times 5 = 10 \\ 16 \\ \underline{16} \quad \leftarrow 2 \times 8 = 16 \\ 0 \end{array}$$

$716 \div 2 = 358$

วิธีการตรวจคำตอบ ถ้านำตัวหาร  $\times$

ผลหารได้เท่ากับตัวตั้งแสดงว่า

คำตอบถูกต้อง

$2 \times 358 = \boxed{\phantom{000}}$

ถ้า  $2 \times 358 = 716$  แสดงว่าคำตอบถูกต้อง

วิธีคิด

- หาร 7 ด้วย 2 หาวามี 2 อยู่ใน 7 ก็ครั้ง  
หาได้ 3 ครั้ง ใส่ 3 ไว้ตรงคำตอบตรงหลัก  
ร้อยคืออักษร "ร" ที่นักเรียนเขียนไว้ด้านบน  
แล้วใส่  $6(2 \times 3 = 6)$  ได้ 7 นำ 6 ลบออกจาก  
7 เหลือเศษ 1 ซัก 1 จากตัวตั้งลงมาได้ 11
- หาร 11 ด้วย 2 หาวามี 2 อยู่ใน 11 ก็ครั้ง  
หาได้ 5 ครั้ง ใส่ 5 ไว้ตรงคำตอบตรงหลัก  
สิบคือ อักษร "ส" ที่นักเรียนเขียนไว้ด้านบน  
แล้วใส่  $10(2 \times 5 = 10)$  ได้ 11 นำ 10  
ออกจาก 11 เหลือเศษ 1 ซัก 6 จากตัวตั้ง  
ลงมาได้ 16
- หาร 16 ด้วย 2 หาวามี 2 อยู่ใน 16 ก็ครั้ง  
หาได้ 8 ครั้ง ใส่ 8 ไว้ตรงคำตอบตรงหลัก  
หน่วย หรืออักษร "น" แล้วใส่ 10 ได้ 16  
นำ 16 ลบออกจาก 16 เหลือเศษ 0

ตัวอย่างที่ 2  $225 \div 5 = \square$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r} 5 \overline{)225} \\ \underline{20} \leftarrow 5 \times 4 = 20 \\ 25 \\ \underline{25} \leftarrow 5 \times 5 = 25 \\ 0 \end{array}$$

$225 \div 5 = 45$

วิธีการตรวจคำตอบ

$$5 \times 45 = \square$$

ถ้า  $5 \times 45 = 225$  แสดงว่าคำตอบถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 3  $110 \div 5 = \square$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r} 5 \overline{)110} \\ \underline{10} \leftarrow 5 \times 2 = 10 \\ 10 \\ \underline{10} \leftarrow 5 \times 2 = 10 \\ 0 \end{array}$$

$110 \div 5 = 22$

วิธีการตรวจคำตอบ

$$5 \times 22 = \square$$

ถ้า  $5 \times 22 = 110$  แสดงว่าคำตอบถูกต้อง

- หาร 2 ด้วย 5 มี 5 อยู่ใน 2 ก็ครั้ง ปรากฏว่าไม่มี แสดงว่าหาร 2 ด้วย 5 ไม่ได้ให้ใส่ 0 ที่คำตอบตรงหลักร้อย ต้องหาร 22 ด้วย 5
- หาร 22 ด้วย 5 หาวามี 5 อยู่ใน 22 ก็ครั้งหาได้ 4 ครั้ง ใส่ 4 ( $5 \times 4 = 20$ ) ที่คำตอบตรงหลักสิบ แล้วใส่ 20 ได้ 22 นำ 20 ลบออกจาก 22 เหลือเศษ 2 ชัก 5 จากตัวตั้งลงมาได้ 25
- หาร 25 ด้วย 5 หาวามี 5 อยู่ใน 25 ก็ครั้งหาได้ 5 ครั้ง ใส่ 5 ( $5 \times 5 = 25$ ) ที่คำตอบตรงหลักหน่วย แล้วใส่ 25 ได้ 25 นำ 25 ลบออกจาก 25 เหลือเศษ 0
- หาร 1 ด้วย 5 มี 5 อยู่ใน 1 ก็ครั้ง ปรากฏว่าไม่มีแสดงว่าหาร 1 ด้วย 5 ไม่ได้ให้ใส่ 0 ที่คำตอบตรงหลักร้อย ต้องหาร 11 ด้วย 5
- หาร 11 ด้วย 5 มี 5 อยู่ใน 11 ก็ครั้งได้ 2 ครั้ง ใส่ 2 ( $5 \times 2 = 10$ ) ที่คำตอบตรงหลักสิบแล้วใส่ 10 ได้ 11 นำ 10 ลบออกจาก 11 เหลือเศษ 1 ชัก 0 จากตัวตั้งลงมาได้ 10
- หาร 10 ด้วย 5 มี 5 อยู่ใน 10 ก็ครั้งได้ 2 ครั้ง ใส่ 2 ( $5 \times 2 = 10$ ) ที่คำตอบตรงหลักหน่วย แล้วใส่ 10 ได้ 10 นำ 10 ลบออกจาก 10 เหลือเศษ 0

ตัวอย่างที่ 4  $369 \div 9 = \square$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r} 041 \\ 9 \overline{)369} \\ \underline{36} \leftarrow 9 \times 4 = 36 \\ 09 \\ \underline{9} \leftarrow 9 \times 1 = 9 \\ 0 \end{array}$$

$369 \div 9 = 41$

วิธีตรวจคำตอบ

$$9 \times 41 = \square$$

ถ้า  $9 \times 41 = 369$  แสดงว่าคำตอบถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 5  $256 \div 8 = \square$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r} 032 \\ 8 \overline{)256} \\ \underline{24} \leftarrow 8 \times 3 = 24 \\ 16 \\ \underline{16} \leftarrow 8 \times 2 = 16 \\ 0 \end{array}$$

$256 \div 8 = 32$

วิธีตรวจคำตอบ

ถ้า  $8 \times 32 = 256$  แสดงว่าคำตอบถูกต้อง

- หาร 3 ด้วย 9 มี 9 อยู่ใน 3 ที่ครั้ง ปรากฏว่า ไม่มีแสดงว่าหารไม่ได้ให้ใส่ 0 ที่คำตอบตรงหลักร้อยต้องหาร 36 ด้วย 9
- หาร 36 ด้วย 9 มี 9 อยู่ใน 36 ที่ครั้ง ได้ 4 ครั้ง ใส่ 4 ( $9 \times 4 = 36$ ) ที่คำตอบตรงหลักสิบ แล้วใส่ 36 ได้ 36 นำ 36 ลบออกจาก 36 เหลือเศษ 0 ชัก 9 ลงมาได้ 9
- หาร 9 ด้วย 9 มี 9 อยู่ใน 9 ที่ครั้ง ได้ 1 ครั้ง ใส่ 1 ( $9 \times 1 = 9$ ) ที่คำตอบตรงหลักหน่วยแล้วใส่ 9 ได้ 9 นำ 9 ลบออกจาก 9 เหลือเศษ 0
- หาร 2 ด้วย 8 มี 8 อยู่ใน 2 ที่ครั้ง ปรากฏว่าไม่มี แสดงว่าหารไม่ได้ให้ใส่ 0 ที่คำตอบตรงหลักร้อย ต้องหาร 25 ด้วย 8
- หาร 25 ด้วย 8 มี 8 อยู่ใน 25 ที่ครั้ง ได้ 3 ครั้ง ใส่ 3 ( $8 \times 3 = 24$ ) ที่คำตอบตรงหลักสิบ แล้วใส่ 24 ได้ 25 นำ 24 ลบออกจาก 25 เหลือเศษ 1 ชัก 6 ลงมาได้ 16
- หาร 16 ด้วย 8 มี 8 อยู่ใน 16 ที่ครั้ง ได้ 2 ครั้ง ใส่ 2 ( $8 \times 2 = 16$ ) ที่คำตอบตรงหลักหน่วยแล้วใส่ 16 ได้ 16 นำ 16 ลบออกจาก 16 เหลือเศษ 0

### บทเรียนที่ 3

#### จุดประสงค์

หลังจากเรียนบทนี้จบแล้วนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลักได้

#### คำแนะนำในการเรียนบทเรียน

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลัก
2. เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้วนักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลักได้
3. ให้นักเรียนใช้เวลาเรียนบทเรียนนี้ 20 นาที
4. ให้นักเรียนพยายามอ่านและทำความเข้าใจบทเรียนให้ดี อย่ารีบร้อน
5. ถ้านักเรียน เรียนบทเรียนนี้จบแล้ว แต่ยังมีเวลาเหลืออยู่ให้นักเรียนอ่านบททบทวนจนกว่าจะหมดเวลา
6. ถ้านักเรียนเข้าใจคำแนะนำในการเรียนแล้วเริ่มเรียนบทเรียนได้เลย

โจทย์ปัญหา

โจทย์ปัญหาเป็นข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ ส่วนที่  
โจทย์กำหนดให้ และส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ

ตัวอย่างโจทย์ปัญหาการคูณเลขหลักเดียวและเลขสามหลัก

ตัวอย่างที่ 1 บุญชูขายน้ำตาลไป 109 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 9 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

ส่วนที่โจทย์กำหนด คือ บุญชูขายน้ำตาลไป 109 กิโลกรัม

ราคา กิโลกรัมละ 9 บาท

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ คือ บุญชูจะได้รับเงินทั้งหมดกี่บาท

ประโยคสัญลักษณ์  $109 \times 9 = \square$

<u>วิธีทำ</u> น้ำตาล	109 กิโลกรัม	$\rightarrow 9 \times 9 = 81$ ใส่ 1 ทดไว้ 8 $\rightarrow 9 \times 0 = 0$ จากที่ทดไว้ 8 นำมาบวกได้ 8 ใส่ 8 $\rightarrow 9 \times 1 = 9$ ใส่ 9
กิโลกรัมละ	$\begin{array}{r} 109 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$ บาท	
บุญชูได้เงิน	$\begin{array}{r} 981 \\ \hline \end{array}$ บาท	

ตอบ 981 บาท

โจทย์ปัญหาการคูณจะกำหนดจำนวนกลุ่ม และจำนวนในแต่ละกลุ่มมาให้แล้วหาคำตอบว่าจำนวนทั้งหมดมีเท่าไร

จากตัวอย่างที่ 1

จำนวนน้ำตาลที่ขายไป 109 กิโลกรัม หมายถึง จำนวนกลุ่ม

และราคาน้ำตาลกิโลกรัมละ 9 บาท หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า  $109 \times 9 = \square$  หรือ

$= 9 + 9 + 9 + \dots + 9$  จำนวน 109 ครั้ง

หรือ ประโยคสัญลักษณ์ คือ จำนวนกลุ่ม  $\times$  จำนวนในแต่ละกลุ่ม = จำนวนทั้งหมด (ผลลัพธ์)



ตัวอย่างที่ 2 ขายรองเท้า 5 คู่ รองเท้าคู่ละ 205 บาท จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร?

โจทย์กำหนด ขายรองเท้าคู่ละ 205 บาท 5 คู่

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร

จำนวนที่ขายไป 5 คู่ หมายถึง จำนวนกลุ่ม

และราคาคู่ละ 205 บาท หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

ประโยคสัญลักษณ์  $5 \times 205 = \square$

วิธีที่ 1  $5 \times 205 = 5 \times (200) + (5)$   
 $= (5 \times 200) + (5 \times 5)$   
 $= 1000 + 25$

ได้เงินทั้งหมด = 1,025 บาท

ตอบ 1,025 บาท

หรือ

วิธีที่ 2  $5 \times 205 = \square$

$$\begin{array}{r} 205 \\ \times 5 \\ \hline 1025 \end{array}$$

$\rightarrow 5 \times 5 = 25$  ใส่ 5 ทดไว้ 2  
 $\rightarrow 5 \times 0 = 0$  จากที่ทดไว้ 2 นำมาบวกกับ 0 ได้ 2 ใส่ 2  
 $\rightarrow 5 \times 2 = 10$  ใส่ 10

ตอบ 1025

ตัวอย่างที่ 3 มีมะม่วง 172 ผล ขายไปผลละ 3 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

โจทย์กำหนด ขายมะม่วง 172 ผล ผลละ 3 บาท

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

จำนวนที่ขายไป 172 ผล หมายถึง จำนวนกลุ่ม

และราคาผลละ 3 บาท หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

ประโยคสัญลักษณ์  $172 \times 3 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 172 \\ \times \\ \hline 3 \\ \hline 516 \end{array}$$

$3 \times 2 = 6$   
 $3 \times 7 = 21$  ใส่ 1 ทด 2  
 $3 \times 1 = 3$  จากที่ทดไว้ 2 บวกกับ 3 ได้ 5 ใส่ 5

ตอบ จะได้เงินทั้งหมด 516 บาท

ตัวอย่างที่ 4 มีนักเรียน 5 ห้อง ห้องละ 102 คน รวมนักเรียนทั้งหมดมีกี่คน

โจทย์กำหนด นักเรียนห้องละ 102 คน 5 ห้อง

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน

จำนวน 5 ห้อง หมายถึง จำนวนกลุ่ม

จำนวนนักเรียน 102 คน หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

ประโยคสัญลักษณ์  $5 \times 102 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 102 \\ \times \\ \hline 5 \\ \hline 510 \end{array}$$

$5 \times 2 = 10$  ใส่ 0 ทด 1  
 $5 \times 0 = 0$  จากที่ทดไว้ 1 นำ 1 มาบวกกับ 0 ได้ 1 ใส่ 1  
 $5 \times 1 = 5$

ตอบ มีนักเรียนทั้งหมด 510 คน

ตัวอย่างที่ 5 ตู๊กคู่ขายตุ๊กตาคู่ละ 125 บาท 7 คู่ จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

โจทย์กำหนด ตู๊กตาคู่ละ 125 บาท 7 คู่

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ ได้เงินทั้งหมดกี่บาท

จำนวนตุ๊กตา 7 คู่ หมายถึง จำนวนกลุ่ม

คู่ละ 125 บาท หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

ประโยคสัญลักษณ์  $7 \times 125 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 125 \\
 \times 7 \\
 \hline
 875
 \end{array}$$

$7 \times 5 = 35$  ใส่ 5 ทด 3  
 $7 \times 2 = 14$  จากที่ทด 3 บวกกับ 14 ได้ 17 ใส่ 7 ทด 1  
 $7 \times 1 = 7$  จากที่ทด 1 บวกกับ 7 ได้ 8 ใส่ 8

ตอบ ได้เงินทั้งหมด 875 บาท

ตัวอย่างที่ 6 แดงซื้อดอกไม้ 611 ดอก ราคาดอกละ 3 บาท จะต้องใช้เงินทั้งหมดกี่บาท

โจทย์กำหนด ดอกไม้ 611 ดอก ดอกละ 3 บาท

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ จะต้องใช้เงินทั้งหมดกี่บาท

จำนวนดอกไม้ 611 ดอก หมายถึง จำนวนกลุ่ม

ราคาดอกละ 3 บาท หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

ประโยคสัญลักษณ์  $611 \times 3 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 611 \\
 \times 3 \\
 \hline
 1833
 \end{array}$$

$3 \times 1 = 3$  ใส่ 3  
 $3 \times 1 = 3$  ใส่ 3  
 $3 \times 6 = 18$  ใส่ 18

ตอบ จะต้องใช้เงินทั้งหมด 1833 บาท

ตัวอย่างที่ 108  $\div 3 = \square$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r} 036 \\ 3 \overline{)108} \\ \underline{9} \quad \leftarrow 3 \times 3 = 9 \\ 18 \\ \underline{18} \quad \leftarrow 3 \times 6 = 18 \\ 0 \end{array}$$

$$108 \div 3 = 36$$

วิธีตรวจคำตอบ

$$3 \times 36 = \square$$

ถ้า  $3 \times 36 = 108$  แสดงว่าคำตอบถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 7 618  $\div 6 = \square$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r} 103 \\ 6 \overline{)618} \\ \underline{6} \quad \leftarrow 6 \times 1 = 6 \\ 18 \\ \underline{18} \quad \leftarrow 6 \times 3 = 18 \\ 0 \end{array}$$

$$618 \div 6 = 103$$

วิธีตรวจคำตอบ

$$6 \times 103 = \square$$

ถ้า  $6 \times 103 = 618$  แสดงว่าคำตอบถูกต้อง

1. หาร 1 ด้วย 3 มี 3 อยู่ใน 1 ก็ครั้ง ปรากฏว่า ไม่มีแสดงว่าหารไม่ได้ให้ใส่ 0 ที่คำตอบตรงหลักร้อย ต้องหาร 10 ด้วย 3

2. หาร 10 ด้วย 3 มี 3 อยู่ใน 10 ก็ครั้ง ได้ 3 ครั้ง ใส่ 3 ( $3 \times 3 = 9$ ) ที่คำตอบตรงหลักสิบ แล้วใส่ 9 ได้ 10 นำ 9 ลบออกจาก 10 เหลือเศษ 1 ซัก 8 ลงมาได้ 18

3. หาร 18 ด้วย 3 มี 3 อยู่ใน 10 ก็ครั้ง ได้ 6 ครั้ง ใส่ 6 ( $3 \times 6 = 18$ ) ที่คำตอบตรงหลักหน่วย แล้วใส่ 10 ได้ 10 นำ 10 ลบออกจาก 18 เหลือเศษ 0

1. หาร 6 ด้วย 6 มี 6 อยู่ใน 6 ก็ครั้ง ได้ 1 ครั้ง ใส่ 1 ( $6 \times 1 = 6$ ) ที่คำตอบตรงหลักร้อย แล้วใส่ 6 ไว้ได้ 6 นำ 6 ลบออกจาก 6 เหลือเศษ 0 ซัก 1 ลงมาได้ 1

2. หาร 1 ด้วย 6 มี 6 อยู่ใน 1 ก็ครั้งไม่ได้ ใส่ 0 ที่คำตอบตรงหลักสิบ ซัก 8 ลงมาได้ 18

3. หาร 18 ด้วย 6 มี 6 อยู่ใน 18 ก็ครั้ง ได้ 3 ครั้ง ใส่ 3 ( $6 \times 3 = 18$ ) ที่คำตอบตรงหลักหน่วย แล้วใส่ 18 ได้ 18 นำ 18 ลบออกจาก 18 เหลือเศษ 0

## บทเรียนที่ 4

### จุดประสงค์

หลังจากนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้วนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการหารจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลักได้

### คำแนะนำในการเรียนบทเรียน

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการหารจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลัก
2. โจทย์ปัญหาการหารจำนวนที่มีหลักเดียวและสามหลักได้
3. ให้นักเรียนใช้เวลาเรียนบทเรียนนี้ 20 นาที
4. ให้นักเรียนพยายามอ่านและทำความเข้าใจบทเรียนให้ดี อย่ารีบร้อน
5. ถ้านักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว แต่ยังมีเวลาเหลืออยู่ให้นักเรียนอ่านบททวนจนกว่าจะหมดเวลา
6. ถ้านักเรียนเข้าใจคำแนะนำในการเรียนแล้วเริ่มเรียนบทเรียนได้เลย

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ ส่วนที่โจทย์กำหนดให้ และส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ

ตัวอย่างโจทย์ปัญหาการหารเลขหลักเดียวและเลขสามหลัก

ตัวอย่างที่ 1 ลูกหิน 160 ลูก แบ่งให้นักเรียน 8 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ลูก

โจทย์กำหนด จำนวนลูกหิน 160 ลูก หมายถึง จำนวนทั้งหมด

จำนวนนักเรียน 8 คน หมายถึง จำนวนกลุ่มที่ต้องแบ่ง

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ จะได้ลูกหินคนละกี่ลูก

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า  $160 \div 8 = \square$

วิธีทำ รสน

$$\begin{array}{r}
 020 \\
 8 \overline{)160} \\
 \underline{16} \quad \longleftarrow 8 \times 2 = 16 \\
 00 \\
 \underline{0} \quad \longleftarrow 0 \times 0 = 0 \\
 0
 \end{array}$$

$$160 \div 8 = 20$$

ตอบ นักเรียนได้ลูกหินคนละ 20 ลูก

โจทย์ปัญหาการหาร จะกำหนดจำนวนทั้งหมด และจำนวนในแต่ละกลุ่มมาไว้ แล้วให้หาว่า

จำนวนกลุ่มมีเท่าไร หรือ

กำหนดจำนวนทั้งหมด และจำนวนกลุ่ม แล้วให้หาจำนวนในแต่ละกลุ่มว่า

มีจำนวนเท่าไร

จากตัวอย่างที่ 1

จำนวนลูกหิน 160 ลูก หมายถึง จำนวนทั้งหมดแบ่งให้นักเรียน 8 คน

จำนวนนักเรียน หมายถึง จำนวนกลุ่มแล้วให้หาว่านักเรียนได้ลูกหินคนละกี่ลูก

นั่นคือให้หาว่าจำนวนในแต่ละกลุ่มมีเท่าไร

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า  $160 \div 8 = \square$  หรือ

จำนวนทั้งหมด  $\div$  จำนวนกลุ่ม = จำนวนในแต่ละกลุ่ม (ผลลัพธ์)

ตัวอย่างที่ 2 จัดกระดุม 636 เม็ด เป็นแผง แผงละ 6 เม็ด ได้กี่แผง

โจทย์กำหนด จำนวนกระดุม 636 เม็ด หมายถึง จำนวนทั้งหมด

แผงหนึ่งมีจำนวนกระดุม 6 เม็ด หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ จะได้กระดุมจำนวนกี่แผง คือ จำนวนกลุ่มกี่กลุ่ม

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า  $636 \div 6 = \square$  หรือ

จำนวนทั้งหมด  $\div$  จำนวนในแต่ละกลุ่ม = จำนวนกลุ่มกี่กลุ่ม

วิธีทำ

รสน	
	106
	6 $\overline{)636}$
	6      ← $6 \times 1 = 6$
	36
	36      ← $6 \times 6 = 36$
	0

$$636 \div 6 = 106$$

ตอบ ได้กระดุม 106 แผง

ตัวอย่างที่ 3 มีนักเรียน 102 คน จัดเข้าห้องเรียน 3 ห้อง ห้องละเท่า ๆ กัน จะมีนักเรียน  
ห้องละกี่คน

โจทย์กำหนด จำนวนนักเรียน 102 คน หมายถึง จำนวนทั้งหมด

จัดเข้าห้องจำนวน 3 ห้อง หมายถึง จำนวนกลุ่มที่ต้องแบ่ง

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ จะมีนักเรียนห้องละกี่คน หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า  $102 \div 3 = \square$

<u>วิธีทำ</u>	รสน
	034
	$3 \overline{)102}$
	$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 12 \\ 12 \\ \hline 0 \end{array}$
	$\leftarrow 3 \times 3 = 9$ $\leftarrow 3 \times 4 = 12$

$$102 \div 3 = 34$$

ตอบ มีนักเรียนห้องละ 34 คน

ตัวอย่างที่ 4 ครูอำนาจมีดินสอ 264 แท่ง แบ่งให้นักเรียนชั้น ป.3 ก. คนละ 6 แท่ง  
จะให้นักเรียนได้ทั้งหมดกี่คน

โจทย์กำหนด จำนวนดินสอ 264 แท่ง หมายถึง จำนวนทั้งหมด

จำนวนดินสอแบ่งให้นักเรียนคนละ 6 แท่ง หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ ได้ดินสอทั้งหมดกี่คน หมายถึง จำนวนกลุ่ม

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า  $264 \div 6 = \square$

<u>วิธีทำ</u>	รสน
	044
	$6 \overline{)264}$
	$\begin{array}{r} 24 \\ \hline 24 \\ 24 \\ \hline 0 \end{array}$
	$\leftarrow 6 \times 4 = 24$ $\leftarrow 6 \times 4 = 24$

$$264 \div 6 = 44$$

ตอบ จะให้นักเรียนได้ทั้งหมด 44 คน



ตัวอย่างที่ 5 ในหนึ่งเดือนไก่ 9 ตัว ออกไข่ 243 ฟอง เฉลี่ยแล้วในหนึ่งเดือนไก่หนึ่งตัว  
ออกไข่กี่ฟอง

โจทย์กำหนด จำนวนไข่ 243 ฟอง หมายถึง จำนวนทั้งหมด

จำนวนไก่ 9 ตัว หมายถึง จำนวนกลุ่มที่ต้องแบ่ง

ส่วนที่โจทย์ให้หาคำตอบ ไก่หนึ่งตัวออกไข่จำนวนกี่ฟอง หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม ตัวละกี่ฟอง

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์  $243 \div 9 = \square$

วิธีทำ

รสน

027

9  $\overline{)243}$

18 ←  $9 \times 2 = 18$

63

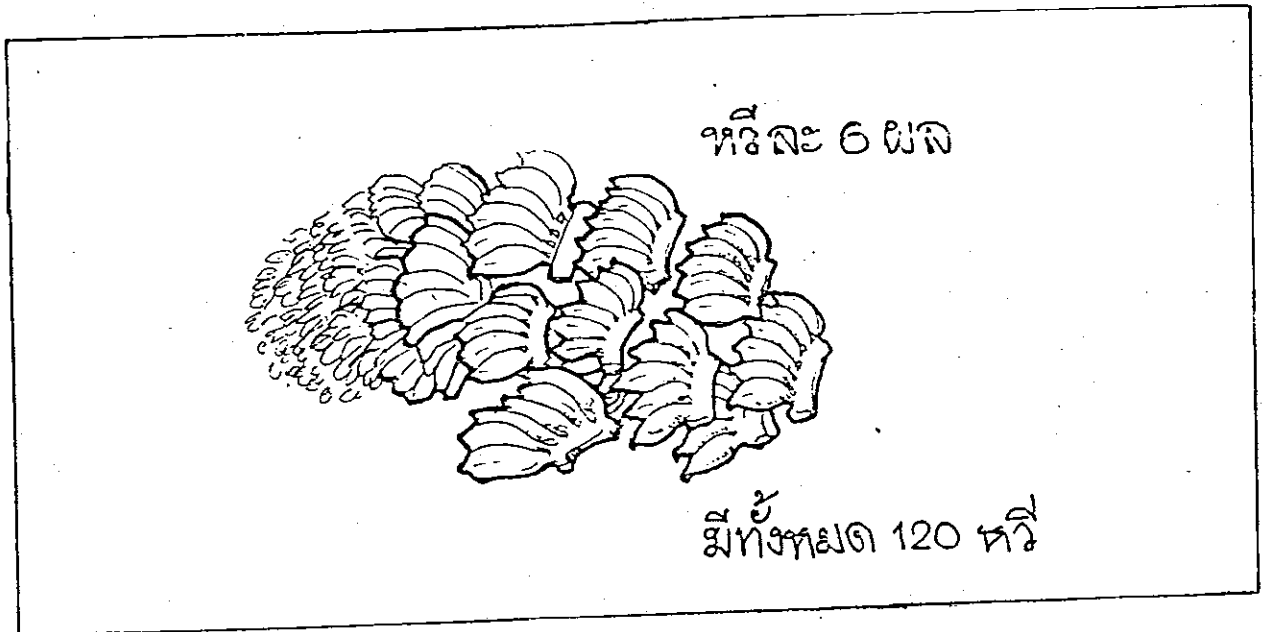
63 ←  $9 \times 7 = 63$

0

$$243 \div 9 = 27$$

ตอบ ไก่หนึ่งตัวออกไข่เฉลี่ยเดือนละ 27 ฟอง

ตัวอย่าง การสร้างโจทย์ปัญหา



<u>จากภาพ</u>	<p>กล้วยหวีหนึ่งมี 6 ผล มีกล้วย 120 หวี</p> <p>กล้วย 120 หวี หมายถึง จำนวนกลุ่ม</p> <p>หวีหนึ่งมี 6 ผล หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม</p>
<u>โจทย์ปัญหาการคูณ</u>	<p>จะกำหนด จำนวนกลุ่ม และจำนวนในแต่ละกลุ่มมาให้แล้วให้หาคำตอบว่าจำนวนทั้งหมดมีเท่าไร</p>
	จะเขียนโจทย์ได้ว่า
<u>โจทย์</u>	<u>กล้วย 120 หวี หรือละ 6 ผล มีกล้วยทั้งหมดกี่ผล</u>

## ตัวอย่าง การสร้างโจทย์ปัญหา



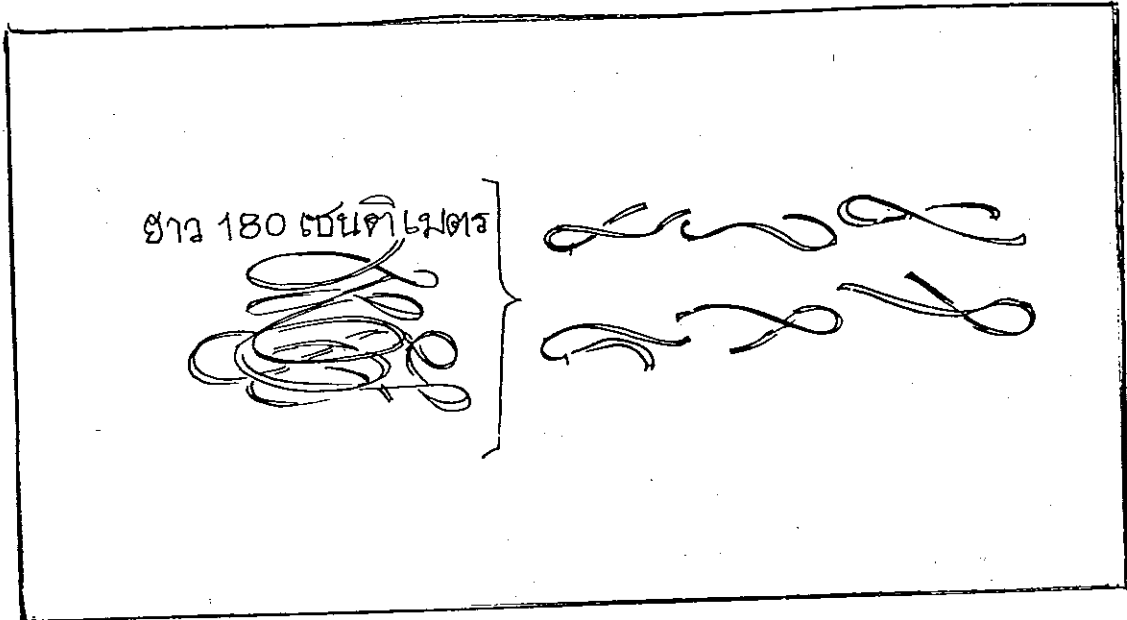
จากภาพ มีไม้ท่อน 12 อัน ผู้หญิงคนหนึ่งมีไม้ท่อนทั้งหมด 108 โหล  
ไม้ท่อน 108 โหล หมายถึง จำนวนกลุ่ม  
ไม้ท่อน 12 อัน เท่ากับ 1 โหล หมายถึง จำนวนในกลุ่ม

โจทย์ปัญหาการคูณ จะกำหนด จำนวนกลุ่ม และจำนวนในแต่ละกลุ่มมาให้แล้วให้หาคำตอบว่า  
จำนวนทั้งหมดมีเท่าไร

จะเขียนโจทย์ได้ว่า

โจทย์ ป้าบัวศรีมีไม้ท่อน 108 โหล โหลละ 12 อัน ป้าบัวศรีมีไม้ท่อนทั้งหมดกี่อัน

ตัวอย่าง การสร้างโจทย์ปัญหา



จากภาพ

มีเชือกยาว 180 เซนติเมตร และเชือกเส้นสั้น ๆ เท่ากัน 6 เส้น  
 เชือกยาว 180 เซนติเมตร หมายถึง จำนวนทั้งหมด  
 เชือกเส้นสั้น ๆ ยาวเท่ากัน 6 เส้น หมายถึง จำนวนกลุ่ม

โจทย์ปัญหาการหารลักษณะที่ 1 จะกำหนด จำนวนทั้งหมด และจำนวนกลุ่ม แล้วให้หา  
 จำนวนในแต่ละกลุ่มว่ามีเท่าไร

จะเขียนโจทย์ได้ว่า

โจทย์

เชือกยาว 180 เซนติเมตร ตัดแบ่งเป็น 6 เส้นยาวเส้นละเท่า ๆ กัน  
จะได้เชือกยาวเส้นละกี่เซนติเมตร

ตัวอย่าง การสร้างโจทย์ปัญหา



จากภาพ

เสื้อราคาตัวละ 60 บาท แแดงมีเงิน 1,500 บาท

แดงมีเงิน 1,500 บาท หมายถึง จำนวนทั้งหมด

เสื้อตัวละ 60 บาท หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

โจทย์ปัญหาการหารลักษณะที่ 2 กำหนดจำนวนทั้งหมด และจำนวนในแต่ละกลุ่ม แล้วใช้หา  
จำนวนกลุ่มว่ามีเท่าไร

จะเขียนโจทย์ได้ว่า

โจทย์

แดงมีเงิน 1,500 บาท ซื้อเสื้อราคาตัวละ 60 บาท ใ้ทั้งหมดกี่ตัว

ตัวอย่าง การสร้างโจทย์ปัญหา



จากภาพ

ผู้หญิงคนหนึ่งมีน้อยหน้า 540 ผล ใส่ชะลอม ๆ ละ 30 ผล

น้อยหน้า 540 ผล หมายถึง จำนวนทั้งหมด

ชะลอมละ 30 ผล หมายถึง จำนวนในแต่ละกลุ่ม

โจทย์ปัญหาการหาร (2) จะกำหนด จำนวนทั้งหมด และจำนวนในแต่ละกลุ่ม แล้วให้หา

จำนวนกลุ่มว่ามีเท่าไร

จะเขียนโจทย์ได้ว่า

โจทย์

ต่อมแต่มีน้อยหน้า 540 ผล ต่อมแต่มีจัดน้อยหน้าใส่ชะลอม ๆ ละ 30 ผล

จะได้จำนวนทั้งหมดกี่ชะลอม

## แบบฝึกหัดที่ 1.2

แบบฝึกหัดการคูณ

จงแสดงวิธีทำ

1.  $2 \times 136 =$
2.  $4 \times 462 =$
3.  $9 \times 389 =$
4.  $509 \times 3 =$
5.  $5 \times 600 =$
6.  $208 \times 6 =$
7.  $2 \times 530 =$
8.  $8 \times 341 =$
9.  $1 \times 540 =$
10.  $83 \times 415 =$

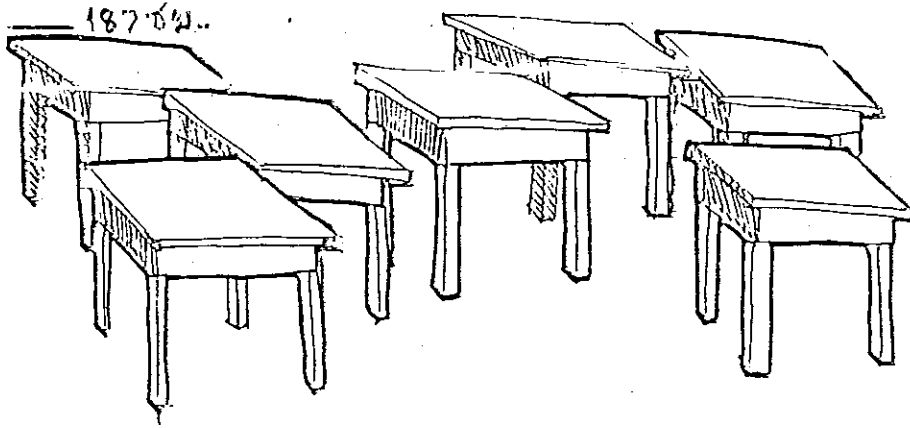
## แบบฝึกหัดที่ 3.4

แบบฝึกหัดการหาร

1.  $110 \div 5 =$
2.  $165 \div 5 =$
3.  $144 \div 6 =$
4.  $234 \div 6 =$
5.  $189 \div 7 =$
6.  $256 \div 8 =$
7.  $308 \div 9 =$
8.  $108 \div 5 =$
9.  $128 \div 4 =$
10.  $896 \div 2 =$

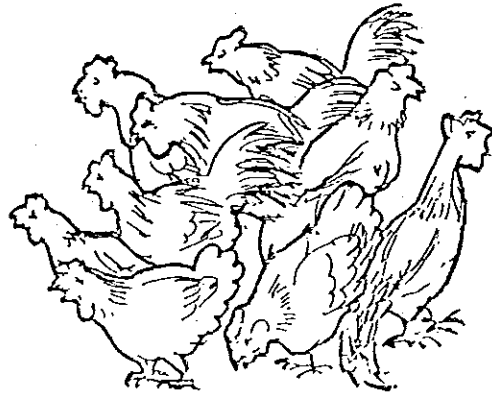
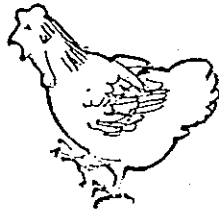
แบบฝึกหัดที่ 5 คูณ

1.

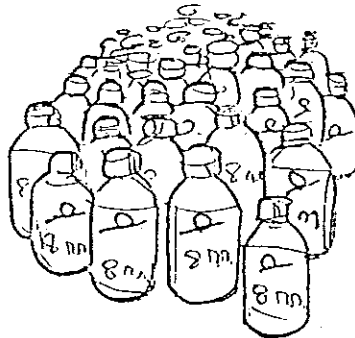


2.

150 ๖๗๗



3.



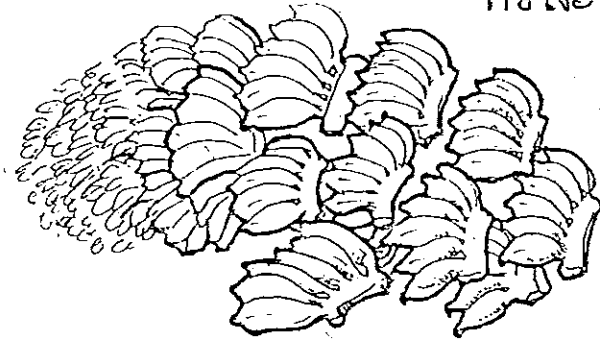
มีทั้งหมด 135 ๖๗๗๖๖๖



แบบฝึกหัดที่ 6 คูณ

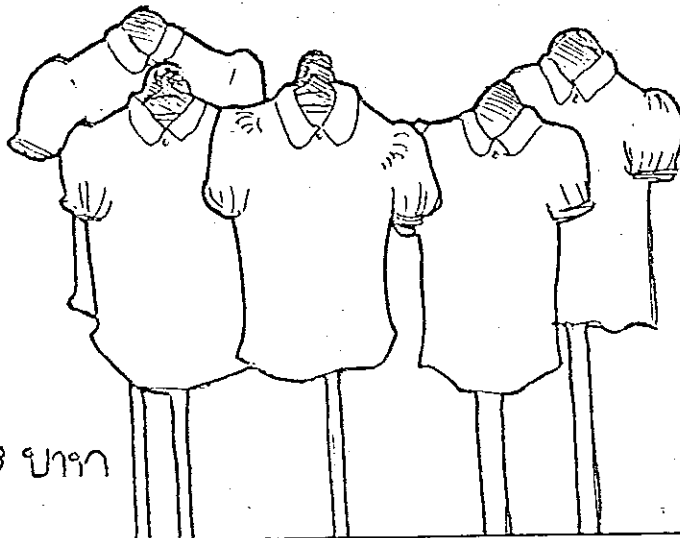
1.

ห่อละ 6 ผล



มีทั้งหมด 120 ผล

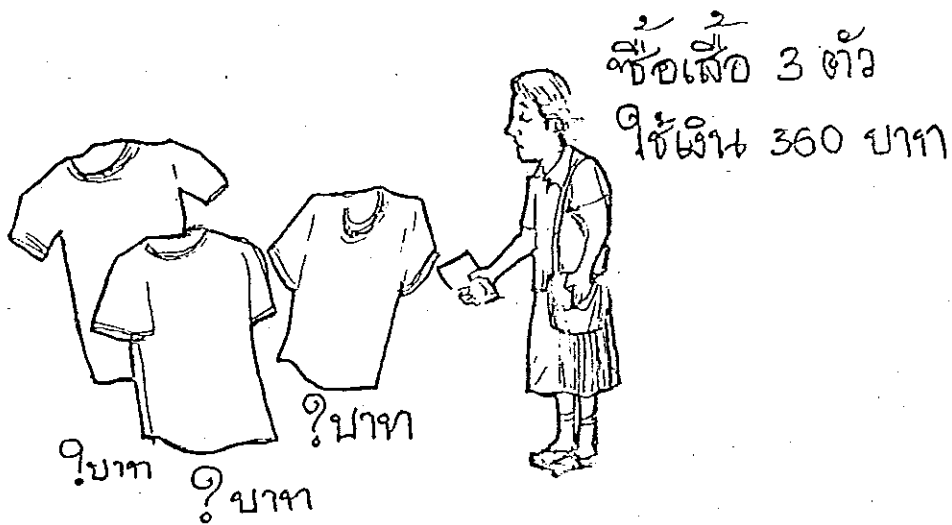
2.



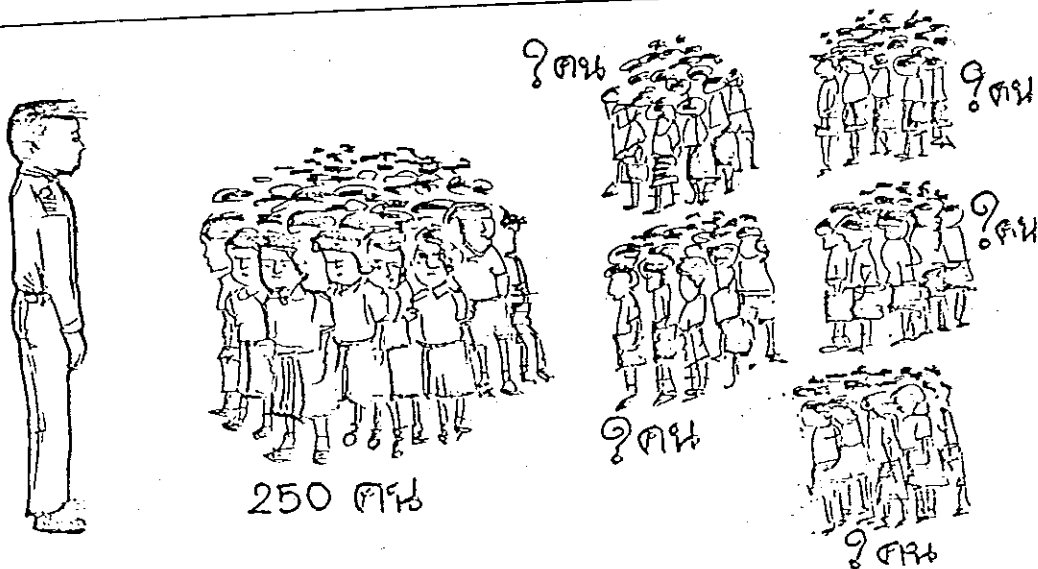
ชุดกั๋วละ 169 บาท

แบบฝึกหัดที่ 7 ทาร

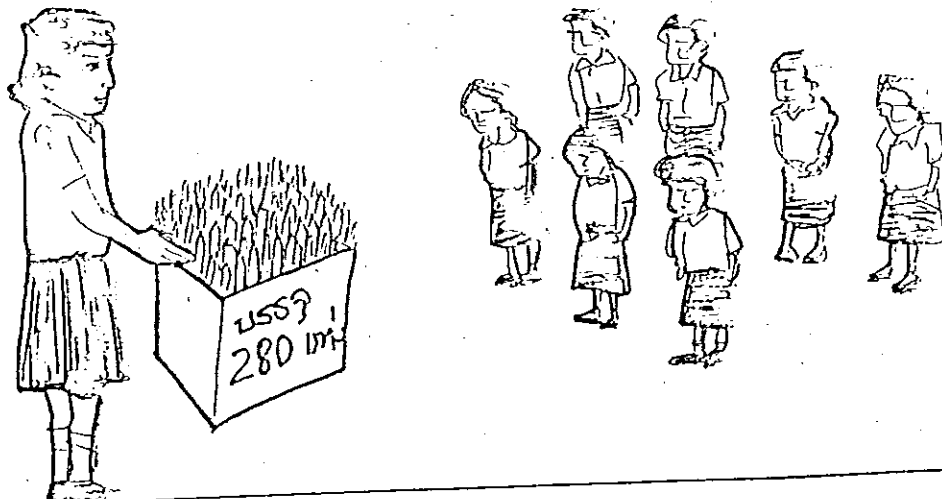
1.



2.



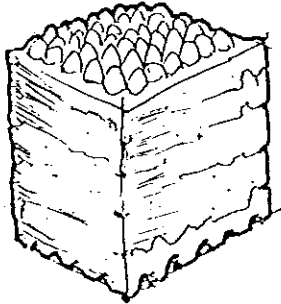
3.



แบบฝึกหัดที่ 8 ทหาร

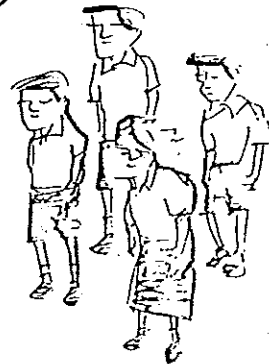
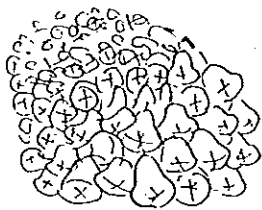
1.

มีทั้งหมด 660 ฟอง



2.

ครูมีขนมปัง 136 ผก



แจกให้เด็ก 4 คน

3.



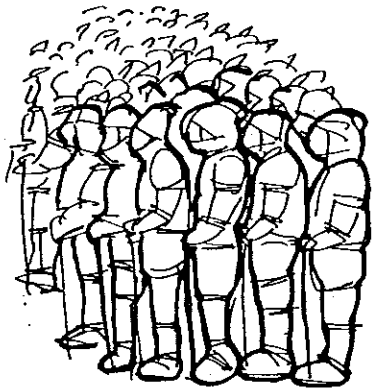
ตัวละ 7 บาท



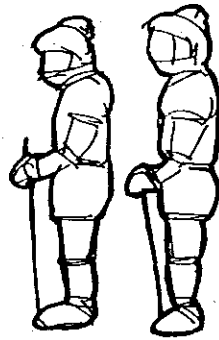
แต่จะมีเงิน 140 บาท ค่ะ

แบบฝึกหัดที่ 9 ทาร

1.

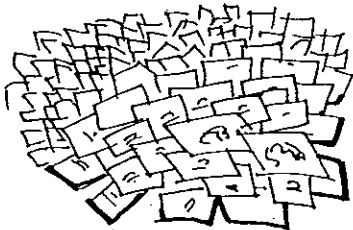


มีทั้งหมด 180 ตัว

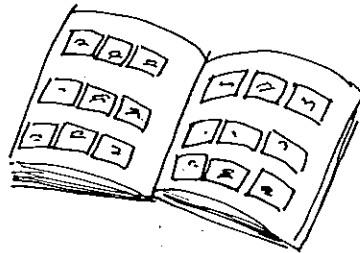


แถวละ 2 ตัว

2.

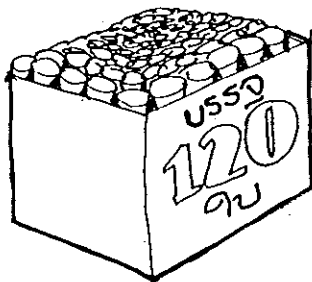


มี 450 รูป



หน้าละ 9 รูป

3



## แบบฝึกหัด

## โจทย์ปัญหาการคูณ

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ

1. มีกล้วยหอม 120 หวี หวีละ 6 ผล คิดเป็นกล้วยหอมกี่ผล
2. เสื้อ 5 ตัว ราคาตัวละ 169 บาท คิดเป็นเงินกี่บาท

1. โด๊ยะตัวหนึ่งด้านยาว ๆ ด้านละ 187 เซนติเมตร จีบจีบนำโด๊ยะ 7 ตัว มาวางต่อกันตามด้านยาว จะได้ความยาวทั้งหมดกี่เซนติเมตร
2. ไก่ 1 ตัว ราคา 150 บาท ไก่ 9 ตัว ราคากี่บาท
3. น้ำมันกระป๋องละ 8 กิโลกรัม ถ้าน้ำมัน 135 กระป๋อง จะหนักกี่กิโลกรัม

1. แดงขายเรือเด็กเล่น 3 ลำ ลำละ 160 บาท จะได้เงินกี่บาท
2. โสภำซื้อเก้าอี้พับได้ ตัวละ 195 บาท ถ้าซื้อ 3 ตัว จะต้องจ่ายเงินกี่บาท
3. มีดินสอสี 116 กล่อง ๆ ละ 8 แท่ง มีดินสอทั้งหมดกี่แท่ง

1. ลูกกวาด 7 ถุง ๆ ละ 132 เม็ด มีลูกกวาดทั้งหมดกี่เม็ด
2. มีธนบัตรใบละ 100 บาท อยู่ 9 ใบ คิดเป็นเงินกี่บาท
3. นำกล่องสูง 128 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 7 ใบ จะสูงกี่เซนติเมตร

แบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาการหาร

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วหาคำตอบและตรวจคำตอบ

1. ผ้า 420 หลา แบ่งเป็นชิ้น ๆ ละ 4 หลา ได้กี่ชิ้น
2. บอยมีเงิน 840 บาท จะซื้อตัวโดยสารรถยนต์ราคาใบละ 6 บาทได้กี่ใบ

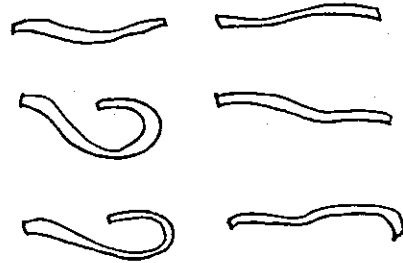
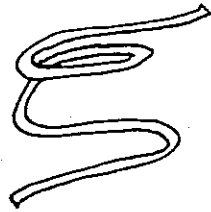
1. ชิงชัยมีเงิน 360 บาท ซื้อเสื้อได้ 3 ตัว เสื้อราคาตัวละเท่าไร
2. ครูแบ่งนักเรียน 250 คน ออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กันจะได้กลุ่มละกี่คน
3. หนูบัวมีดินสอ 280 แท่ง แบ่งให้เพื่อน 7 คน คนละเท่า ๆ กัน เพื่อนจะได้ดินสอคนละกี่แท่ง

1. เชือกยาว 180 เซนติเมตร แบ่งเป็น 6 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน เชือกยาวเส้นละกี่เซนติเมตร
2. มีมังคุด 960 ผล จัดใส่จาน ๆ ละ 8 ผล จะต้องใช้จานกี่ใบ
3. น้ำตาลทราย 840 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ๆ ละ 7 กิโลกรัมจะแบ่งได้กี่ถุง

1. มีไข่ไก่ 660 ฟอง จะจัดใส่ถุง ๆ ละ 3 ฟอง จะได้กี่ถุง
2. ครูดำมีชมพู 136 ผล แบ่งให้เด็ก 4 คน คนละเท่า ๆ กัน จะได้คนละกี่ผล
3. จุ่มมีเงิน 140 บาท ซื้อเสื้อราคาตัวละ 7 บาท ได้กี่ตัว

แบบฝึกหัดที่ 10 ทหาร

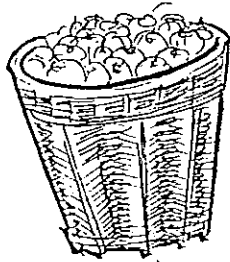
1.



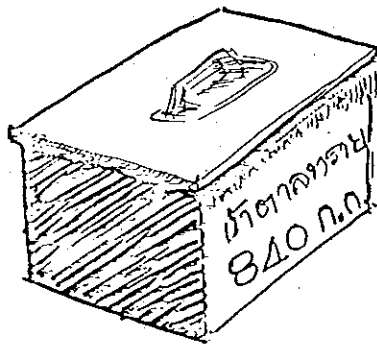
ยาว 180 เซนติเมตร

2

บรรจุ 160 ผล

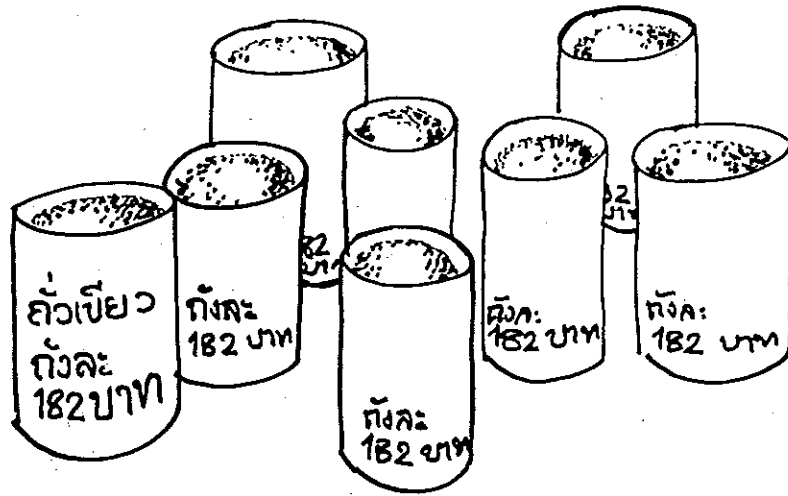


3

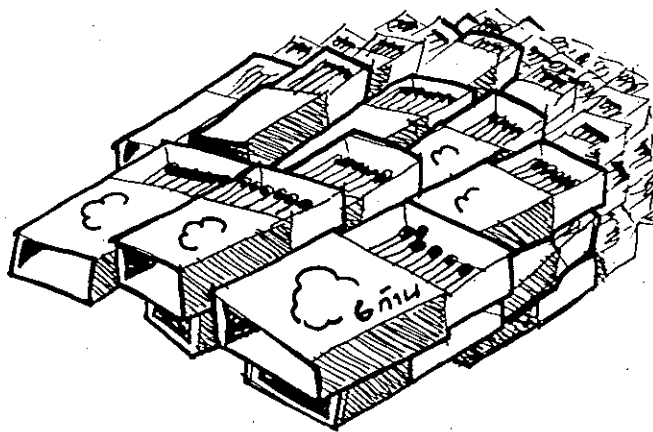


แบบฝึกหัดที่ 11 คูณ

1.

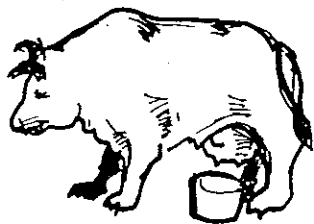


2.



มีทั้งหมด 163 กล่อง

3.



2 ลิตร ต่อวัน



มีทั้งหมด 300 ตัว



แบบฝึกหัดที่ 10โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วแสดงวิธีทำ (และตรวจหาคำตอบ)

1. ดูกตาหาร 180 ตัว จัดเป็นหมู่ ๆ ละ 2 ตัว ได้กี่หมู่
2. ถั่วเขียวราคาถังละ 182 บาท ถั่วเขียว 8 ถังราคากี่บาท
3. ไม้ขีด 163 กลั๊ก กลั๊กละ 6 ก้าน มีไม้ขีดทั้งหมดกี่ก้าน
4. รูปภาพ 450 รูป ตัดลงในสมุดได้หน้าละ 9 รูป จะต้องใช้สมุดกี่หน้า
5. แก้ว 120 ใบ จัดเป็นหมู่ ๆ ละ 4 ใบ จะได้กี่หมู่
6. นายดำเลี้ยงโคนม 300 ตัว รีดนมได้ตัวละ 2 ลิตรต่อวัน จะได้น้ำนมทั้งหมดกี่ลิตร

กระดาษคำตอบ

ชื่อ-นามสกุล.....โรงเรียน.....  
 อำเภอ.....จังหวัด.....  
 กลุ่มขนาด.....คน หมายเลข.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

## ภาคผนวก 2

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อ

โดยใช้สูตร 
$$P = \frac{P_H + P_L}{2} \quad \text{และ}$$

$$D = P_H - P_L$$

- เมื่อ
- P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
  - D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
  - $P_H$  แทน ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบ ถูกกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด
  - $P_L$  แทน ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบ ถูกกับคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) จำนวน จากสูตร KR<sub>20</sub> ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ดังนี้

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $n$  แทน จำนวนข้อในการทำแบบทดสอบ  
 $\sigma_x^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด  
 $p$  แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก  
 $q$  แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด  
 $\sum pq$  แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

(อนันต์ ศรีโสภณ, 2524 : 53)

ในที่นี้

$$n = 20$$

$$\sigma_x^2 = 13.76$$

$$\sum pq = 4.785$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} KR_{20} : r_{tt} &= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{4.785}{13.76} \right] \\ &= 0.687 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหา มีค่า 0.687

**ภาคผนวก 3.**

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหา**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนเลือกประโยคคำตอบที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดมาให้
2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 20 ข้อ ใช้เวลาทำ 40 นาที
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วกากบาท ( X ) ข้อที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้ ดังตัวอย่าง

	ก	ข	ค	ง
ข้อที่ (0)	X.	...	...	...

4. ถ้านักเรียนตอบไปแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเส้นทับคำตอบเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง แล้วจึงไปกากบาทข้ออื่นต่อไป ดังตัวอย่าง

	ก	ข	ค	ง
ข้อที่ (0)	✖.	...	✖.	...

5. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัยให้ยกมือถามครู
6. ถ้านักเรียนเข้าใจแล้วลงมือทำได้เลย

1. มีช็อกโกแลตกล่องใหญ่ 9 กล่อง กล่องละ 154 แท่ง มีช็อกโกแลตทั้งหมดกี่แท่ง

ก.  $9 \div 154 = 18$

ข.  $154 \div 9 = 18$

ค.  $9 \times 154 = 1386$

ง.  $154 \div 9 = 1386$

2. มีไม้ขีด 119 กลั๊ก กลั๊กละ 7 ก้าน มีไม้ขีดทั้งหมดกี่ก้าน

ก.  $119 \div 7 = 17$

ข.  $7 \div 119 = 11$

ค.  $119 \times 7 = 823$

ง.  $7 \times 119 = 823$

3. มีไข่เป็ด 720 ฟอง จะจัดใส่ตะกร้า ๆ ละ 5 ฟอง จะได้กี่ตะกร้า

ก.  $720 \times 5 = 360$

ข.  $720 \div 5 = 144$

ค.  $5 \times 720 = 3500$

ง.  $5 \div 720 = 124$

4. หนังสือ 172 เล่ม ราคาเล่มละ 9 บาท จะต้องใช้เงินกี่บาท

ก.  $9 \times 172 = 1548$

ข.  $172 \times 9 = 1548$

ค.  $172 \div 9 = 19$

ง.  $9 \div 172 = 19$

5. ในการจัดงานครั้งหนึ่งเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด 560 บาท ช่วยกันออกเงิน 5 คน คนละเท่า ๆ กัน ต้องออกเงินคนละกี่บาท

ก.  $560 \times 5 = 2500$

ข.  $5 \times 560 = 2800$

ค.  $560 \div 5 = 112$

ง.  $5 \div 560 = 110$

6. เงาะ 142 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 8 บาท คิดเป็นเงินกี่บาท

ก.  $142 \times 8 = 1136$

ข.  $142 \div 8 = 1136$

ค.  $8 \times 142 = 1136$

ง.  $8 \div 142 = 1136$

7. แดงมีเงิน 960 บาท จะซื้อตุ๋นไฟราคาใบละ 8 บาท ได้กี่ใบ

ก.  $960 \div 8 = 120$

ข.  $8 \times 960 = 7860$

ค.  $8 \div 960 = 12$

ง.  $960 \times 8 = 7680$

8. ไก่ตัวหนึ่งกินอาหารสัปดาห์ละ 7 กิโลกรัม ถ้ามีอาหาร 273 กิโลกรัม ไก่ตัวนั้นจะกินหมดในกี่สัปดาห์

ก.  $7 \times 273 = 1611$

ข.  $273 \times 7 = 1911$

ค.  $7 \div 273 = 39$

ง.  $273 \div 7 = 39$



9. หนังสือราคาเล่มละ 5 บาท มีเงิน 260 บาท จะซื้อได้กี่เล่ม

ก.  $5 \times 260 = 1300$

ข.  $5 \div 260 = 52$

ค.  $260 \div 5 = 52$

ง.  $260 \times 5 = 1030$

10. มีเงิน 700 บาท แลกเงินเหรียญ ๆ ละ 5 บาท ได้กี่เหรียญ

ก.  $5 \times 700 = 3500$

ข.  $700 \times 5 = 3050$

ค.  $5 \div 700 = 40$

ง.  $700 \div 5 = 140$

11. กุ๊กก๊ก เลี้ยงปลาไว้สระหนึ่ง อดจับมาชั่งได้ 288 กิโลกรัม กุ๊กก๊ก ขายปลาไปกิโลกรัมละ 7 บาท จะขายได้เงินกี่บาท

ก.  $288 \div 7 = 41$

ข.  $7 \div 288 = 41$

ค.  $7 \times 288 = 2016$

ง.  $288 \times 7 = 2016$

12. ผ้า 1 พับ ตัดเสื้อได้ 175 ตัว ผ้า 5 พับ ตัดเสื้อได้กี่ตัว

ก.  $175 \times 5 = 875$

ข.  $5 \times 175 = 855$

ค.  $175 \div 5 = 35$

ง.  $5 \div 175 = 35$

13. มีเงิน 320 บาท นำไปซื้อหนังสือ เล่มละ 2 บาท ได้กี่เล่ม

ก.  $320 \div 2 = 160$

ข.  $2 \div 320 = 60$

ค.  $320 \times 2 = 640$

ง.  $2 \times 320 = 640$

14. มีเงิน 660 บาท ซื้อปากกาเล่มละ 3 บาท ได้กี่เล่ม

ก.  $660 \div 3 = 220$

ข.  $3 \div 660 = 220$

ค.  $3 \times 660 = 1980$

ง.  $660 \times 3 = 1980$

15. ปลาตู้ 150 เป่ง ๆ ละ 3 ตัว มีปลาทั้งหมดกี่ตัว

ก.  $150 \times 3 = 450$

ข.  $3 \times 150 = 350$

ค.  $150 \div 3 = 50$

ง.  $3 \div 150 = 5$

16. จุ่มซื้อผ้า 9 หลา ราคา 180 บาท ผ้าราคาเฉลี่ยหลาละกี่บาท

ก.  $9 \times 180 = 1620$

ข.  $9 \div 180 = 20$

ค.  $180 \div 9 = 20$

ง.  $180 \times 9 = 1620$

17. กล้องใบหนึ่งบรรจุหนังสือได้ 6 เล่ม มีหนังสือทั้งหมด 540 เล่ม จะต้องใช้กล้องกี่ใบ

ก.  $6 \times 540 = 3240$

ข.  $540 \times 6 = 3240$

ค.  $6 \div 540 = 90$

ง.  $540 \div 6 = 90$

18. ห้องเรียนห้องหนึ่งมีเก้าอี้ทั้งหมด 110 แถว แถวละ 10 ตัว ห้องเรียนห้องนี้มีเก้าอี้ทั้งหมด  
กี่ตัว

ก.  $110 \div 10 = 1100$

ข.  $10 \div 110 = 1100$

ค.  $110 \times 10 = 1100$

ง.  $10 \times 100 = 1100$

19. นักทัศนอาจร 7 คน เดินทางไปเที่ยวด้วยกัน เสียค่ารถทั้งหมด 245 บาท นักทัศนอาจร  
จะต้องจ่ายเงินค่ารถคนละกี่บาท

ก.  $7 \times 245 = 2205$

ข.  $7 \div 245 = 35$

ค.  $245 \times 7 = 2205$

ง.  $245 \div 7 = 35$

20. แม่มีเงิน 564 บาท แบ่งให้ลูก 6 คน จะได้คนละกี่บาท

ก.  $564 \times 6 = 3384$

ข.  $564 \div 6 = 94$

ค.  $6 \times 564 = 3384$

ง.  $6 \div 564 = 94$

## ภาคผนวก 4

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบสอบถามความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

1. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อความของแบบสอบถามความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละข้อ โดยวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต

สูตร ( Edwards 1972 : 102 )

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{n_H + n_L}}}$$

โดยที่

- t แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามแต่ละข้อ
- $\bar{X}_H, \bar{X}_L$  แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- $S_H^2, S_L^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- $n_H, n_L$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ผลการคำนวณได้ค่าอำนาจจำแนกของข้อความของแบบสอบถามความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ปรากฏดังตาราง 12

ตารางที่ 14 คำอำนาจจำแนกของข้อความของแบบสอบถามความพอใจในการ  
เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อ	กลุ่ม	ความถี่			$\bar{x}$	SD	t
		1	2	3			
1	สูง	0	7	8	2.533	0.267	2.927
	ต่ำ	5	7	3	1.867	0.510	
2	สูง	0	6	9	2.600	0.501	4.015
	ต่ำ	6	5	4	1.867	0.695	
3	สูง	1	0	14	2.867	0.267	2.878
	ต่ำ	6	2	7	2.067	0.892	
4	สูง	0	5	10	2.667	0.238	2.327
	ต่ำ	3	7	5	2.133	0.552	
5	สูง	1	8	6	2.333	0.461	2.405
	ต่ำ	5	9	1	1.733	0.473	
6	สูง	1	9	5	2.267	0.459	2.169
	ต่ำ	6	7	2	1.733	0.449	
7	สูง	5	5	5	2.000	0.714	2.611
	ต่ำ	12	2	1	1.267	0.468	
8	สูง	0	6	9	2.600	0.569	1.850
	ต่ำ	4	6	5	2.07	0.658	
9	สูง	3	2	10	2.47	0.695	2.951
	ต่ำ	8	5	2	1.60	0.609	
10	สูง	0	2	13	2.87	0.124	4.769
	ต่ำ	7	4	4	1.80	0.743	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อ	กลุ่ม	ความถี่			$\bar{X}$	SD	t
		1	2	3			
11	สูง	2	3	10	2.53	0.552	2.949
	ต่ำ	10	3	2	1.53	0.552	
12	สูง	2	4	9	2.47	0.571	2.103
	ต่ำ	6	5	4	1.867	0.649	
13	สูง	0	5	10	2.67	0.238	2.147
	ต่ำ	6	7	2	1.73	0.495	
14	สูง	3	4	8	2.33	0.667	2.431
	ต่ำ	9	3	3	1.60	0.686	
15	สูง	1	6	8	2.467	0.640	1.889
	ต่ำ	6	4	5	1.933	0.666	
16	สูง	3	4	8	2.333	0.626	2.066
	ต่ำ	7	5	3	1.733	0.638	
17	สูง	0	5	10	2.67	0.256	3.177
	ต่ำ	6	5	4	1.87	0.695	
18	สูง	0	4	11	2.73	0.209	2.755
	ต่ำ	4	6	5	2.07	0.652	
19	สูง	0	6	9	2.600	0.257	1.87
	ต่ำ	7	5	3	1.933	0.638	
20	สูง	1	5	9	2.533	0.641	2.069
	ต่ำ	4	8	3	1.933	0.619	

2. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบัค (Cronbach)

สูตร (อนันต์ ศรีโสภณ, 2524 : 56)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right]$$

โดยที่

- $\alpha$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
- $\sum \sigma_i^2$  แทน ผลรวมความแปรปรวนของแบบสอบถามแต่ละข้อ
- $\sigma_x^2$  แทน ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งหมด
- $n$  แทน จำนวนข้อในแบบสอบถาม

ในที่นี้

$$\begin{aligned} n &= 20 \\ \sum \sigma_i^2 &= 13.058 \\ \sigma_x^2 &= 33.629 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{20}{20-1} \left( 1 - \frac{13.058}{33.629} \right) \\ &= 0.644 \end{aligned}$$

ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนฉบับนี้มีค่า 0.644

**ภาคผนวก 5**

**แบบสอบถามความพอใจในการอ่านกิจกรรมการเรียนการสอน**



แบบสอบถามวัดความพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ชื่อ.....โรงเรียน.....

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามฉบับนี้ต้องการทราบความคิดเห็นของนักเรียนทางด้านความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไป จากการฝึกแก้โจทย์ปัญหา 7 ครั้ง ไม่เน้นครั้งใดครั้งหนึ่ง
2. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ
3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วคิด พิจารณา ดูว่าข้อความนั้น ๆ จริงหรือไม่แน่ใจ หรือไม่จริงตามความรู้สึกของนักเรียน เมื่อตัดสินใจดีแล้วให้นักเรียนใส่เครื่องหมายลงในช่องทางขวามือ

ข้อที่	ข้อความ	จริง	ไม่แน่ใจ	ไม่จริง
0	การแก้โจทย์ปัญหายาก		✓	
0	ชอบแก้โจทย์ปัญหา	✓		
0				
0				

4. แบบทดสอบแต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือผิด ขอให้ให้นักเรียนตอบตามความคิดของนักเรียนและให้ตอบทุกข้อ

5. คำตอบของแบบทดสอบฉบับนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ และไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด

ขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

เมื่อนักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาจากเนื้อหาและวิธีการที่ครูนำมาให้ฝึกแล้ว นักเรียนมีความรู้สึก  
และคิดอย่างไรต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาในครั้งนี้

ข้อที่	ข้อความ	จริง	ไม่แน่ใจ	ไม่จริง
1	พอใจการแก้โจทย์ปัญหาในระดับสูง			
2	คิดว่าการแก้โจทย์ปัญหานี้ยาก			
3	คิดว่าการแก้โจทย์ปัญหานี้สนุก			
4	ชอบวิธีการเรียนในช่วงนี้			
5	คิดว่าการแก้โจทย์ปัญหาค้างนี้ นักเรียนทำได้ถูกต้องมาก			
6	คิดว่าผลงานของนักเรียนจะได้รับการชมเชยจากการ แก้โจทย์ปัญหาค้างนี้			
7	ให้เพื่อนมีส่วนช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา			
8	ชอบเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์			
9	ต้องการแก้โจทย์ปัญหาร่วมกับเพื่อน ๆ			
10	คิดว่าการเรียนร่วมกับเพื่อนทำให้สนุก			
11	คิดว่าการเรียนร่วมกับเพื่อนช่วยให้หาคำตอบได้ง่าย			
12	ทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ			
13	เครียดเพราะใช้สมองมากเกินไปในการแก้โจทย์ปัญหา			
14	เหนื่อยและบางครั้งเบื่อหน่ายในการแก้โจทย์ปัญหา			
15	อยากเพิ่มเวลาเรียนครั้งนี้ให้มากกว่านี้			
16	อยากคุยกับเพื่อน ๆ ถึงบทเรียนการแก้โจทย์ปัญหาค้างนี้			
17	รู้สึกหนักใจในการแก้โจทย์ปัญหา			
18	ตั้งใจที่ได้ทำแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา			
19	ตั้งใจแก้โจทย์ปัญหามาก			
20	มีความสุขและพอใจเมื่อถึงชั่วโมงเรียนแก้โจทย์ปัญหา			

## ภาคผนวก 6

## ข้อมูลจากการทดลอง

## 1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหา ปรากฎตั้งตาราง

ตาราง 15 คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

a <sub>1</sub>			a <sub>2</sub>		
b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
14	13	12	11	5	10
10	9	7	10	9	8
9	9	6	14	12	13
12	9	10	7	13	5
10	11	9	6	4	10
9	10	11	10	6	4
7	11	7	12	8	6
10	13	13	9	9	7
11	12	10	14	3	5
7	13	6	6	12	13
13	10	5	9	14	14
11	5	4	10	11	4
8	6	3	14	10	5
7	10	9	9	6	8
9	8	9	13	12	8
10	5	9	10	5	7
8	14	9	9	12	9

ตาราง 15 (ต่อ)

a <sub>1</sub>			a <sub>2</sub>		
b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
8	10	13	7	14	6
9	9	13	14	12	8
7	11	13	14	9	13
8	15	16	11	11	9
13	13	17	9	15	8
16	12	13	12	11	10
16	11	15	6	7	9
9	8	5	11	8	10
8	9	10	14	19	10
13	9	9	19	14	10
17	7	10	12	15	10
11	7	8	15	16	9
7	9	6	15	11	10
9	10	14	13	17	11
10	11	12	12	16	12
13	5	15	11	11	8
18	8	16	14	19	12

ตาราง 15(ต่อ)

a <sub>1</sub>			a <sub>2</sub>		
b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
10	5	12	17	11	13
19	11	18	17	5	14
N	31	36	31	36	36
$\Sigma X$	386	348	359	416	392
$\Sigma X^2$	4516	3604	4112	5170	4868
$\bar{X}$	10.722	9.667	9.972	11.556	16.889
SD	3.283	2.619	3.836	3.220	4.139
SD <sup>2</sup>	10.778	6.857	14.714	10.368	17.130

## 2. คะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ปรากฏดังตาราง

ตาราง 16 คะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

a <sub>1</sub>			a <sub>2</sub>		
b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
50	45	22	51	45	50
50	50	49	50	50	45
47	48	42	42	48	48
45	47	40	40	40	43
48	43	39	43	43	39
42	41	39	47	39	41
47	39	39	39	39	43
46	49	39	49	46	46
46	50	36	46	50	50
46	41	35	41	35	41
45	42	41	41	42	42
43	44	45	44	42	44
42	46	35	42	46	46
40	49	38	41	35	35
39	37	54	38	41	38
53	36	42	57	37	57
54	35	44	53	42	44
56	41	41	35	44	35
47	42	40	41	41	46
46	38	49	42	37	42
40	39	43	46	40	45

ตาราง 16 (ต่อ)

a <sub>1</sub>			a <sub>2</sub>		
b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
51	45	45	45	51	51
51	45	46	46	45	46
39	46	47	46	47	42
41	48	40	41	49	41
45	53	42	53	53	44
35	48	42	42	35	53
38	49	41	49	49	49
54	51	48	54	49	38
42	40	39	39	40	35
44	41	48	35	44	46
39	36	36	35	36	41
38	35	34	42	34	40
41	36	35	44	45	34
45	42	30	51	41	35
42	41	36	42	47	46
N	36	36	36	36	36
ΣX	1622	1558	1461	1592	1558
ΣX <sup>2</sup>	73998	68316	60537	71456	68448
$\bar{X}$	45.056	43.278	40.583	44.222	43.278
SD	5.085	8.314	5.964	5.908	5.402
SD <sup>2</sup>	25.856	69.119	35.564	35.737	29.178

## ภาคผนวก 7

## การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

## 1. คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean)

สูตร (Ferguson, 1989 : 49)

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

โดยที่

 $\bar{X}$  แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิต $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

N แทน จำนวนตัวอย่าง

## 2. คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สูตร (Ferguson, 1981 : 68)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

โดยที่

SD แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

 $X^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละจำนวน $(\sum X)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนตัวอย่าง



### 3. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ใช้วิธีการของฮาร์ตเลย์ (Hartley)

สูตร (Winer, 1971 : 206)

$$F_{\max} = \frac{S^2 \text{ largest}}{S^2 \text{ smallest}}$$

โดยที่

$S^2 \text{ largest}$  แทน ความแปรปรวนที่มีค่าสูงสุด

$S^2 \text{ smallest}$  แทน ความแปรปรวนที่มีค่าต่ำสุด

#### 3.1 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

$$S^2 \text{ largest} = 17.130$$

$$S^2 \text{ smallest} = 6.857$$

แทนค่าในสูตร

$$F_{\max} = \frac{17.130}{6.857} = 2.498$$

ค่าจากตาราง 0.7 (Winer, 1971 : 875)

$$F_{\max .05} (6, 35) = 2.91$$

$$F_{\max .01} (6, 35) = 3.6$$

#### 3.2 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนความพอใจในการ

แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

$$S^2 \text{ largest} = 69.119$$

$$S^2 \text{ smallest} = 25.856$$

แทนค่าในสูตร

$$F_{\max} = \frac{69.119}{25.856} = 2.673$$

ค่าจากตาราง 0.7 (Winer, 1971 : 875)

$$F_{\max .05} (6,35) = 2.91$$

$$F_{\max .01} (6,35) = 3.6$$

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบสุ่มสมบูรณ์  $2 \times 3$  วิเคราะห์ตามวิธีของเคิร์ก (Kirk, 1968 : 175-176) โดยใช้สัญลักษณ์และสูตรในการคำนวณดังนี้

สัญลักษณ์

$$\sum_1^N (ABS)^2 = [ABS]$$

$$\left( \sum_1^N ABS \right)^2 / npq = [X]$$

$$\sum_1^p \left( \sum_1^q A \right)^2 / nq = [A]$$

$$\sum_1^p \left( \sum_1^q B \right)^2 / np = [B]$$

$$\sum_1^p \sum_1^q (AB)^2 / n = [AB]$$

โดยที่

$$\sum_1^N (ABS)^2 \quad \text{แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคะแนนยกกำลังสอง}$$

$$\left( \sum_1^N ABS \right)^2 \quad \text{แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$\sum_1^p \left( \sum_1^q A \right)^2 \quad \text{แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละระดับของ}$$

วิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ล่างกัน

$\sum_{i=1}^q (\sum_{j=1}^p B)^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละระดับของ  
จำนวนคนในกลุ่ม

$\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q (AB)^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนรวมในแต่ละเซลล์ของวิธีการ  
แก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกัน และจำนวนคนในกลุ่ม

p แทน ระดับของวิธีการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ต่างกัน

q แทน ระดับของจำนวนคนในกลุ่ม

n แทน จำนวนตัวอย่างในแต่ละระดับ

สูตรการคำนวณ

$SS_{total} = [ABS] - [X]$

$SS_A = [A] - [X]$

$SS_B = [B] - [X]$

$SS_{AB} = [ab] - [A] - [B] + [X]$

$SS_{w.cell} = [ABS] - [AB]$

ตาราง 17 ตาราง วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกำหนดสองตัวประกอบกลุ่มสมบูรณ์ 2×3

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	[A]-[X]	p-1	$SS_A/p-1$	$MS_A/MS_W$
B	[B] - [X]	q-1	$SS_B/q-1$	$MS_B/MS_W$
AB	[AB]-[A]-[B]+[X]	(p-1)(q-1)	$SS_{AB}/(p-1)(q-1)$	$MS_{AB}/MS_W$
W.cell	[ABS]-[AB]	pq(n-1)	$SS_W/pq(n-1)$	
Total	[ABS]-[X]	npq-1		

ผลการคำนวณข้อมูลจากตาราง 15 จะได้ตารางสรุป AB ดังนี้

ตาราง 18 ตารางสรุป AB

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	Total
$a_1$	416	392	328	1136
$a_2$	386	348	359	1093
Total	802	740	687	2229

$$[ABS] = 25532$$

$$[X] = 23002.042$$

$$[A] = 23010.602$$

$$[B] = 23094.070$$

$$[AB] = 23146.805$$

ดังนั้น

$$SS_{total} = 25532 - 23002.042 = 2529.958$$

$$SS_A = 23010.602 - 23002.042 = 8.560$$

$$SS_B = 23094.070 - 23002.042 = 92.028$$

$$SS_{AB} = 23146.805 - 23010.602 - 23094.070 + 23002.042 = 44.175$$

$$SS_{w.cell} = 25532 - 23146.805 = 2385.195$$

แทนค่าในตาราง 19 ได้ดังนี้

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	8.560	1	8.560	0.754
B	92.028	2	46.014	4.051 *
AB	44.175	2	22.088	3.889 *
W.cell	2385.195	210	11.358	
Total	2529.958	215		

\*  $p < .05$

เนื่องจาก มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงต้องเปรียบเทียบพหุคูณโดยใช้วิธีการ HSD ของทูคีย์ (Tukey) (อุทุมพร ทองอุไทย, 2527 : 155) ดังนี้

$$\text{สูตร HSD } q_{\alpha} \sqrt{\frac{MS_e}{n}}$$

โดยที่

- q แทน ค่าจากการแจกแจงของสถิติเวินไทซ์เรนท์
- $\alpha$  แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
- $\sqrt{\quad}$  แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระของ  $MS_e$  และจำนวนระดับในการทดลอง
- $MS_e$  แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน
- n แทน จำนวนตัวอย่างในแต่ละระดับการทดลอง

การเปรียบเทียบพหุคูณโดยใช้วิธี HSD ของทูคีย์ ระหว่างจำนวนคนในกลุ่มทั้ง 3 ระดับ  
ขั้นที่ 1 เปรียบเทียบ

$$\bar{X}_1 = 11.139, \bar{X}_2 = 10.278, \bar{X}_3 = 9.542$$

ขั้นที่ 2 แทนค่า

$$\sqrt{\frac{MS_e}{n}} = \frac{11.358}{72}$$

$$= 0.397$$

ค่าจากตาราง p.7 (Kirk, 1968 : 531)

$$q_{.05}(2,210) \sqrt{\frac{MS_e}{n}} = 3.31 \times 0.397 = 1.314$$

$$q_{.01}(2,210) \sqrt{\frac{MS_e}{n}} = 4.12 \times 0.397 = 1.636$$

ขั้นที่ 3

	$\bar{X}_3 = 9.542$	$\bar{X}_2 = 10.278$	$\bar{X}_1 = 11.139$
$\bar{X}_3 = 9.542$	—	3.736	1.597*
$\bar{X}_2 = 10.278$		—	0.861
$\bar{X}_1 = 11.139$			—

\*  $p < .05$

และเนื่องจาก AB มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงต้องทดสอบผลทดลองของโดยใช้สูตรของเคิร์ก (Kirk, 1968 : 180) ดังนี้

$$SS_A \text{ ที่ } b_1 = \sum_1^p [(AB_{i1})^2/n] - (\sum_1^p B_{i1})^2/np$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_2 = \sum_1^p [(AB_{i2})^2/n] - (\sum_1^p B_{i2})^2/np$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_3 = \sum_1^p [(AB_{i3})^2/n] - (\sum_1^p B_{i3})^2/np$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_1 = \sum_1^q [(AB_{1j})^2/n] - (\sum_1^q A_{1j})^2/nq$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_2 = \sum_1^q [(AB_{2j})^2/n] - (\sum_1^q A_{2j})^2/nq$$

แทนค่าในสูตร

$$SS_A \text{ ที่ } b_1 = \frac{(416)^2}{36} + \frac{(386)^2}{36} - \frac{(802)^2}{72}$$

$$= 12.500$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_2 = \frac{(392)^2}{36} + \frac{(348)^2}{36} - \frac{(740)^2}{72}$$

$$= 26.888$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_3 = \frac{(328)^2}{36} + \frac{(359)^2}{36} - \frac{(687)^2}{72}$$

$$= 5.347$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_1 = \frac{(416)^2}{36} + \frac{(392)^2}{36} + \frac{(328)^2}{36} - \frac{(1136)^2}{108}$$

$$= 114.962$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_2 = \frac{(386)^2}{36} + \frac{(348)^2}{36} + \frac{(359)^2}{36} - \frac{(1093)^2}{108}$$

$$= 21.241$$

ตาราง 20 ผลการทดสอบผลทดลองรอง

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	8.560	p-1 = 1	8	0.754
A b <sub>1</sub>	12.500	p-1 = 1	12.500	1.101
A b <sub>2</sub>	26.888	p-1 = 1	26.888	2.367
A b <sub>3</sub>	5.347	p-1 = 1	5.347	0.471
B	92.028	q-1 = 2	46.014	4.051*
B a <sub>1</sub>	114.962	q-1 = 2	57.481	5.060*
B a <sub>2</sub>	21.241	q-1 = 2	10.621	0.935
AB	44.175	(p-1)(q-1) = 2	22.088	3.889*
W.cell	2385.195	pq(n-1) = 210	11.358	
Total	2710.896	npq-1 = 215		

\* p &lt; .05

ด้วยเหตุที่ B ที่ a<sub>1</sub> มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงต้องเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อรู้ว่าที่ระดับใดของ B ต่างกันบ้างที่ a<sub>1</sub> โดยใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและชื่อตรง(HSD)ของทูคีย์ (Tukey) (Kirk, 1968 : 88) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$HSD = q \cdot \sqrt{\frac{MS_e}{n}}$$



โดยที่

q แทน ค่าจากการแจกแจงของสถิติเคนไทซ์เรนจ์  
(Studentized Range)

α แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

✓ แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระของ  $MS_e$  และจำนวนระดับในการทดลอง

$MS_e$  แทน ค่าเฉลี่ยผลบวกก้างสองของความคลาดเคลื่อน

n แทน จำนวนตัวอย่างในแต่ละระดับการทดลอง

ค่าจากตาราง p.7 (Kirk, 1968 : 531)

$$\begin{aligned} \text{ที่ } .05 \quad HSD &= q_{.05}(2, 210) \sqrt{\frac{MS_e}{n}} \\ &= 3.31 \times 0.769 \\ &= 2.545 \end{aligned}$$

ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนของคนในกลุ่มขนาดต่าง ๆ ที่ระดับของวิธีการฝึกทำใจหทัยปัญหา

	$\bar{X}_{b_3} = 41.319$	$\bar{X}_{b_2} = 42.75$	$\bar{X}_{b_1} = 44.445$
	—	1.431	3.126 *
$\bar{X}_{b_3} = 41.319$		—	1.695
$\bar{X}_{b_2} = 42.75$			—
$\bar{X}_{b_1} = 44.445$			

\*  $p < .05$

วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ผลของการคำนวณข้อมูลจากตาราง 16 จะได้ตารางสรุป AB ดังนี้

ตาราง 21 ตารางสรุป AB

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	Total
$a_1$	1622	1558	1461	4641
$a_2$	1592	1547	1558	4697
Total	3214	3105	3019	9338

$$\begin{aligned} [ABS] &= 410154 \\ [X] &= 403695.574 \\ [A] &= 403710.092 \\ [B] &= 403874.625 \\ [AB] &= 404105.7230 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} SS_{total} &= 6458.426 \\ SS_A &= 14.518 \\ SS_B &= 179.051 \\ SS_{AB} &= 216.580 \\ SS_{w.cell} &= 6048.277 \end{aligned}$$

แทนค่าในตาราง 22 ได้ดังนี้

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	14.518	1	14.518	0.504
B	199.057	2	89.529	5.109*
AB	216.580	2	108.290	5.759*
W.cell	6048.277	210	28.801	
Total	6458.432	215		

\*  $p < .05$

เนื่องจาก B, AB มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงต้องทดสอบผลทดลองรองโดยใช้สูตร  
และสัญลักษณ์ในการคำนวณดังนี้ (Kirk 1968 : 179-181)

สูตรการคำนวณ

$$SS_A \text{ ที่ } b_1 = \sum_1^p [(AB_{i1})^2/n] - (\sum_1^p B_{i1})^2/np$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_2 = \sum_1^p [(AB_{i2})^2/n] - (\sum_1^p B_{i2})^2/np$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_3 = \sum_1^p [(AB_{i3})^2/n] - (\sum_1^p B_{i3})^2/np$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_1 = \sum_1^q [(AB_{1j})^2/n] - (\sum_1^q A_{1j})^2/nq$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_2 = \sum_1^q [(AB_{2j})^2/n] - (\sum_1^q A_{2j})^2/nq$$

แทนค่าในสูตร

$$SS_A \text{ ที่ } b_1 = \frac{1622^2}{36} + \frac{1592^2}{36} - \frac{3214^2}{72} = 12.500$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_2 = \frac{1558^2}{36} + \frac{1547^2}{36} - \frac{3104^2}{72} = 88.977$$

$$SS_A \text{ ที่ } b_3 = \frac{1461^2}{36} + \frac{1558^2}{36} - \frac{3019^2}{72} = 130.681$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_1 = \frac{1622^2}{36} + \frac{1558^2}{36} + \frac{1461^2}{36} - \frac{4641^2}{108} = 365.056$$

$$SS_B \text{ ที่ } a_2 = \frac{1592^2}{36} + \frac{1547^2}{36} + \frac{1558^2}{36} - \frac{4697^2}{108} = 30.573$$

ตารางผลการทดสอบผลการทดลองรอง ตาราง 23

Source of Variation	SS	df	MS	F
1. A	14.518	1	14.518	0.504
2. A at b <sub>1</sub>	12.500	1	12.500	0.434
3. A at b <sub>2</sub>	88.917	1	88.997	3.087
4. A at b <sub>3</sub>	130.681	1	130.681	4.537*
5. B	179.057	2	89.529	3.109*
6. B at a <sub>1</sub>	365.056	2	182.528	6.338**
7. B at a <sub>2</sub>	30.573	2	15.287	0.531
8. AB	216.550	2	108.275	3.759*
9. W.cell	6048.277	210	28.801	
10. Total	6458.432	215		

ด้วยเหตุที่ B at a<sub>1</sub> มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงต้องเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อรู้ว่าระดับของ B ต่างกันที่ระดับใด ที่ a<sub>1</sub> โดยใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและชื่อตรง (HSD) ของทูกีย์ (Tukey) (Kirk, 1968 : 88) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$HSD = q_{\alpha V} \sqrt{\frac{MS_e}{n}}$$

โดยที่

q แทน ค่าจากการแจกแจงของสตีวเดนไทซ์ดเรนจ์

(Studentized Range)

$\alpha$  แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

V แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระของ MS<sub>e</sub> และจำนวนในการทดลอง

MS<sub>e</sub> แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

n แทน จำนวนตัวอย่างในแต่ละระดับการทดลอง

จากตาราง D 7 (Kirk, 1968 : 531)

$$\begin{aligned} \text{ที่ HSD} &= q_{.01(3,210)} \sqrt{\frac{28.801}{36}} \\ &= 4.12 \sqrt{\frac{28.801}{36}} \\ &= 3.685 \end{aligned}$$

ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มที่ระดับของการฝึกแก้โจทย์ปัญหา  
โดยการสร้างโจทย์ปัญหาเอง

	$\bar{X}_{b_3} = 40.583$	$\bar{X}_{b_2} = 43.278$	$\bar{X}_{b_1} = 45.051$
$\bar{X}_{b_3} = 40.583$		1.777	4.473 **
$\bar{X}_{b_2} = 43.278$			2.695
$\bar{X}_{b_1} = 45.051$			

\*\*  $p < .01$

ด้วยเหตุที่ B มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงต้องเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อรู้ว่าจะระดับใด  
ของ B ต่างกันบ้างโดยใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและซื่อตรง (HSD)  
ของทูกีย์ (Tukey) (Kirk, 1968 : 88) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\text{HSD} = q_{\alpha \nu} \sqrt{\frac{MS_e}{n}}$$

โดยที่

$q$  แทน ค่าจากการแจกแจงของสตีวเดนไทซด์เรนจ์

(Studentized Range)

$\alpha$  แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

$\nu$  แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระของ  $MS_e$  และจำนวนในการทดสอบ

$MS_e$  แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

$n$  แทน จำนวนตัวอย่างในแต่ละระดับการทดลอง

จากตาราง D7 (Kirk, 1968 : 531)

$$\begin{aligned}
 \text{ที่ HSD} &= q_{.05(2,210)} \sqrt{\frac{28.801}{36}} \\
 &= 2.77 \sqrt{\frac{28.801}{36}} \\
 &= 2.478 \\
 &= q_{.01(2,210)} \sqrt{\frac{28.801}{36}} \\
 &= 3.64 \sqrt{\frac{28.801}{36}} \\
 &= 3.254
 \end{aligned}$$

ผลการเปรียบเทียบพหุคูณระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่างกันที่ระดับต่าง ๆ

	$\bar{X}_{b_3} = 21.931$	$\bar{X}_{b_2} = 43.111$	$\bar{X}_{b_1} = 44.659$
$\bar{X}_{b_3} = 41.731$	—	1.180	2.708 <sup>5</sup>
$\bar{X}_{b_2} = 43.111$		—	1.538
$\bar{X}_{b_1} = 44.639$			—

\*  $p < .05$

## ประวัติผู้เขียน

นางสาวเสาวนิตย์ ทวีสันตเนีนกุล เกิดวันที่ 6 สิงหาคม 2503 ที่ ตำบลบันนังสตา  
อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์)  
จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เมื่อ พ.ศ. 2526 สถานที่ทำงานปัจจุบัน คือ โรงเรียนบันนังสตา  
วิทยา ตำบลบันนังสตา อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา