

๕๑๘ ๖๖  
๖ ๒๑๕๐๐

การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในวิชาที่เรียน  
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียน  
เพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ และนักเรียนที่  
สอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ในวิชา  
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

ปริญญานิพนธ์  
ของ

๓๐ เม.ย. ๒๕๒๗

ระเบียบ ทูสอน  
สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สงฆวัด ๒๓ พระโขนง กรุงเทพฯ ๑๑ โทร ๓๑๒๑๕๗๕, ๓๑๑๕๐๕๘

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
กุมภาพันธ์ ๒๕๒๗

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในวิชาที่เรียน  
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียน  
เพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ และนักเรียนที่  
สอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ในวิชา  
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อ

ของ

ระเบียบ ชูสอน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
กุมภาพันธ์ 2527

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 ทศนคติในวิชาที่เรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอน  
 5 วิธี คือ สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 70 80 หรือ 90  
 เปอร์เซนต์ และสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา  
 ปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ใน  
 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนวิจิตรวิทยา เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร จำนวน 150 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่มและกลุ่มควบคุม  
 1 กลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มมี 30 คน การวัดนักเรียนเข้าอยู่ในกลุ่มทดลองต่าง ๆ  
 ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย

เนื้อหาที่นำมาสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 กลุ่มคือเรื่องเศษส่วนโดยแบ่งออกเป็น  
 3 หน่วย ใช้เวลาทดลองสอน 16 ครั้ง ๆ ละประมาณ 60 นาที โดยแต่ละกลุ่มสอน  
 สัปดาห์ละ 4 ครั้งในเดือนกันยายน 2525 กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อ  
 รอบรู้ ไม่มีการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ของเนื้อหาแต่ละหน่วย ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม  
 เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ของเนื้อหาแต่ละหน่วยไว้  
 60 70 80 หรือ 90 เปอร์เซนต์ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล  
 มีแบบทดสอบรวมวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน แบบสอบถามวัดทัศนคติ  
 ในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)  
 และการวิเคราะห์ขนาดของผลการทดลองโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ meta -  
 analysis

ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียน  
 เพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม  
 ซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ โดยกลุ่มที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์

มีแนวโน้มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ขนาดของผลการทดลองสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ในเนื้อหาแต่ละหน่วยและในแบบทดสอบรวมสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ สำหรับทัศนคติในวิชาที่เรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่วัดหลังจากสอนจบแล้วของทั้ง 5 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT ON PRATHOMSUKSA V STUDENTS'  
ACHIEVEMENT, ATTITUDE AND ACHIEVEMENT MOTIVE IN LEARNING  
MATHEMATICS WITH THE INSTRUCTIONAL MEANS OF MASTERY LEARNING  
IN VARIOUS LEVELS AND NON-MASTERY LEARNING

AN ABSTRACT

BY

RABIAB SHUSON

Presented in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree  
at Srinakharinwirot University  
February 1984

The purpose of this study was to compare Prathomsuksa V Students' achievement, attitude and achievement motive in learning Mathematics by using four different criterion levels in mastery learning and non-mastery learning. The four criterion levels were 60, 70, 80 and 90 per cent of correction on formative test answering.

The subjects were 150 students of Prathomsuksa V at Wichit Vithaya School in Bangkok, studying in the first semester of 1982 academic year. These subjects were randomly assigned to one of the five groups which each group contain 30 students.

Three fraction units were simultaneously taught to the five groups in September, 1982. Each group was taught 10 times and each time was about 3 periods (60 minutes), four times a week. The control group learned under no requirement that they maintain any per unit criterion level. The four experimental groups learned with the mastery learning by using 60, 70, 80 or 90 per cent criterion level. At the end of the experiment, the following forms were used in data collection : summative test, attitude in Mathematics scales and achievement motivation scales.



ANOVA and meta - analysis of the effect size were used in analyzing data.

The results of the study suggested that the learning achievement of the three mastery learning groups (70, 80 and 90 per cent criterion level) was higher than that of the control group, which the learning achievement of the 70 per cent group trended to be higher than that of

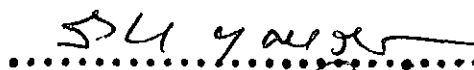
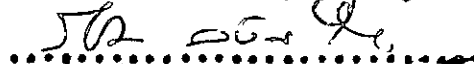
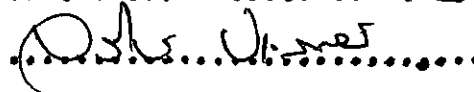
the 80 and 90 per cent groups. The meta - analysis showed that the mean ( $\bar{X}$ ) of the 70, 80 and 90 per cent groups, in each unit and in summative test was higher than that of the control group. However, the difference on attitude and achievement motivation of the five groups was not found.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำวันสี่ต และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาโท  
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาบัณฑิต  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

  
..... ประธาน  
  
..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

  
..... ประธาน  
  
..... กรรมการ  
  
..... กรรมการ

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้เพราะได้รับความกรุณาในการให้คำแนะนำ และช่วยเหลืออย่างค้ำจุนจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สำเริง บุญเรืองรัตน์ รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย วงษ์ใหญ่ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์สม ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะอาจารย์โรงเรียนวิจิตรวิทยา ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการทดลอง และขอเป็นกำลังใจเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนวิจิตรวิทยา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

กราบขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่โรงเรียนชุมชนวัดบ้านระกาศ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดภาชี และอาจารย์ใหญ่โรงเรียนสุเหร่าบ้านคอน ที่ให้ความสะดวกในการทดลองเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การเตรียมเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการทดลองเครื่องมือต่าง ๆ นั้น ได้รับความช่วยเหลือจากคุณพรณทิพย์ ชำนาญกิจ คุณสุภภัทร ศิริพัลลภ คุณนันทนา คาวดวงเคน และเพื่อนรุ่นเดียวกันอีกหลายท่านที่มีได้กล่าวนาม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอบคุณ

คุณค่าและประโยชน์ที่อาจมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยมอบ เป็นเครื่องบูชา พระคุณของ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ซึ่งมีส่วนช่วยเหลือ สนับสนุน การศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

ระเบียบ ชูสอน

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนา ..... 1 ภูมิหลัง ..... 1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ..... 6 ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า ..... 7 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า ..... 7 นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 8
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 12 ประวัติทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ ..... 12 รูปแบบการเรียนรู้ของแคโรล ..... 14 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ของบลูม ..... 17 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การรอบรู้ในทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อรอบรู้ ..... 21 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ..... 21 ด้านทัศนคติในวิชาที่เรียน ..... 28 ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ..... 30 สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า ..... 32
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ..... 33 กลุ่มตัวอย่าง ..... 33 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ..... 33

แบบแผนการวิจัย .....	33
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง .....	35
ระยะเวลาในการทดลอง . . . . .	35
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง .....	36
วิธีดำเนินการทดลอง .....	44
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
<b>4 ผลการทดลอง .....</b>	<b>48</b>
เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม .....	49
เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้ ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม .....	55
เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้แต่ละเกณฑ์ ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม .....	56
อัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุมต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม .....	58
ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน .....	60
เปรียบเทียบทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม .. .	64

เปรียบเทียบทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม .....	66
เปรียบเทียบทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ภายในแต่ละกลุ่ม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง .....	68
เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม .....	69
เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม .....	71
เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายในแต่ละกลุ่ม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง .....	73
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	75
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	75
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า .....	75
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	76
การดำเนินการทดลอง ..	77
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	78
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....	78
อภิปรายผล .....	79
ค่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	79
ค่านทัศนคติในวิชาที่เรียน .....	82
ค่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ .....	83
ข้อสังเกตบางประการจากการทดลอง .....	84

บทที่	หน้า
ข้อเสนอแนะทั่วไป .....	86
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป .....	87
บรรณานุกรม .....	88
ภาคผนวก .....	93
ภาคผนวก ก .....	94
ภาคผนวก ข .....	199

## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนสอน .....	38
2	รายละเอียดของแบบทดสอบย่อย . . . . .	38
3	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย .....	40
4	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวม .....	41
5	แสดงคะแนนเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....	49
6	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม กับกลุ่มควบคุม .....	50
7	แสดงการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคู่ โดยวิธีของ นิวแมน-คีสส์ .....	51
8	แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้ ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม .....	55
9	แสดงร้อยละของนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้แต่ละเกณฑ์ ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม .....	57
10	แสดงอัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่มควบคุม .....	58

11	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Co-efficient of Variation $100S/\bar{X}$ ) ของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม และกลุ่มควบคุมในเนื้อหาแต่ละหน่วย .....	60
12	แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนทัศนคติ ในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนการทดลอง .....	65
13	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบทัศนคติใน วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม .....	66
14	แสดงคะแนนเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของคะแนนทัศนคติ ในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการทดลอง .....	67
15	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบทัศนคติ ในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม .....	68
16	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทัศนคติในวิชา คณิตศาสตร์ก่อนการทดลองสอนและภายหลังการทดลองสอน ของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม .....	69
17	แสดงคะแนนเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของคะแนน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดก่อนการทดลอง .....	70
18	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม กับกลุ่มควบคุม .....	71
19	แสดงคะแนนเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของคะแนน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการทดลอง .....	72

20	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม กับกลุ่มควบคุม . . . . .	73
21	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ก่อนการทดลองสอนและภายหลังการทดลองสอนของกลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม . . . . .	74

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปแบบการ เรียนรู้ในโรงเรียนของบดุม .....	18
2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา คณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม และ กลุ่มควบคุม .....	54
3 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ในเนื้อหาแต่ละหน่วย .....	61

บทที่ 1

บทนำ

### บทนำ

การศึกษาในโรงเรียน คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน ไปตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษานั้นจะสัมฤทธิ์ผลได้อย่างไร อยู่ที่การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญ ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนที่กำลังเป็นที่สนใจของนักการศึกษาโดยทั่วไปในขณะนี้ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งมีหลักการสำคัญว่า นักเรียนทุกคนหรือเกือบทุกคนสามารถเรียนวิชาต่าง ๆ ที่จัดสอนในโรงเรียนจนถึงขั้นรู้อย่างชัดแจ้งได้ ถ้าสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละคน และให้เวลาสำหรับเรียนวิชานั้นกับนักเรียนมากเพียงพอแก่ความสามารถที่จะเรียน ในระหว่างที่เรียนนั้นนักเรียนได้รับความช่วยเหลือ มีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนและข้อติขัดข้องของนักเรียนอย่างทันท่วงที (Bloom. 1976 : 4)

ความคิดเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้นี้ได้เริ่มมาจากต่างประเทศตั้งแต่ประมาณ 60 ปีก่อน แต่เนื่องจากในสมัยเริ่มแรกนั้นยังขาดเทคโนโลยีมาช่วยจึงทำให้เรื่องนี้ซบเซาไป ต่อมาในปี ค.ศ. 1968 บลูม (Bloom. 1968) ได้รื้อฟื้นเรื่องนี้ขึ้นมาใหม่โดยได้แนวคิดมาจาก แครอลล์ (Carroll. 1963) อีกต่อหนึ่ง หลังจากนั้นทฤษฎีการเรียนรู้ก็เป็นที่สนใจและแพร่หลาย มีนักการศึกษาทำการทดลองในการจัดการเรียนการสอนระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัย

การศึกษาทดลองส่วนมากจะเป็นการเปรียบเทียบตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้และวิธีสอนแบบปกติ เกี่ยวกับตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น บล็อก และคนอื่น ๆ (Block and others. 1976 20)

ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการวิจัยที่มีผู้ทำไว้แล้ว 97 ราย แต่ละรายใช้จำนวนนักเรียน และวิชาที่สอนแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้วิธีนี้ถึง 89 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนครั้งที่เปรียบเทียบกันในจำนวนที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมี 61 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนครั้งที่เปรียบเทียบกัน

นอกจากนี้ บล็อก และคนอื่น ๆ (Block and others. 1976 26) ยังได้ศึกษาผลการวิจัยของหลาย ๆ คนเกี่ยวกับตัวแปรทางด้านความรู้สึกด้วย พบว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีทัศนคติในวิชาที่เรียนสูงขึ้น จากผลการวิจัยดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้นั้นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนอยู่ในระดับสูงเท่าเทียมกัน

การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้นั้นสามารถ  
ดำเนินการได้ดังนี้ (สาเริง บุญเรืองรัตน์ 2525 : 2)

1. ก่อนเริ่มสอน ครูจะต้องตรวจสอบพื้นฐานของนักเรียนก่อนว่า มีความพร้อมเพียงพอที่จะเรียนเรื่องใหม่ได้หรือยัง มีความบกพร่องในเนื้อหาตอนใด เมื่อรู้ข้อบกพร่องแล้วก็จัดการซ่อมเสริมเสีย เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีพื้นฐานในการเรียนเท่าเทียมกัน
2. ทุก ๆ ครั้งที่มีการเรียนการสอน ครูต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนให้แจ่มแจ้งและกำหนดเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ผลไว้ให้ชัดเจนด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนดังกล่าวนี้ต้องแจ้งให้นักเรียนได้รับทราบด้วย เพราะถ้านักเรียนเข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนดังกล่าวแล้ว ก็จะทำให้ให้นักเรียนช่วยเหลือตัวเอง เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
3. เมื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนชัดเจนแล้ว ก็สร้างแบบทดสอบไว้ทดสอบเพื่อประเมินว่า การเรียนและผลการสอนสัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์หรือยัง

4. คำเนิรการสอนโดยใช้อุปกรณ์และวัสดุการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่เหมาะสมที่สามารถนำนักเรียนให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายของการสอน
5. เมื่อสอนจบแต่ละหน่วยแล้ว ก็นำแบบทดสอบในตอนที่สามารถมาทดสอบนักเรียนเพื่อประเมินผลการเรียนการสอน
6. แจงผลการสอบให้นักเรียนทราบแล้วก็อภิปรายผลการสอบกันทั้งชั้น แกไขนักเรียนที่ทำได้เพื่อให้เขามีความรู้ความคิที่ถูกต้องในสิ่งที่สอนที่เรียนไป จะเห็นได้ว่าชั้นตอนที่สำคัญตอนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ คือ ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนครูต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและกำหนดเกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ผลไว้ให้ชัดเจนด้วย เกณฑ์ของความสัมฤทธิ์ผลในที่นี้ก็คือ เกณฑ์การรอบรู้ (Mastery Level) นั้นเอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้สามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์การรอบรู้นั้นหมายถึง ระดับความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนที่จะบอกว่านักเรียนคนใดมีความรอบรู้ (Mastered) ในสิ่งที่เรียนแล้ว เช่น ในการสอนเนื้อหาหนึ่งถ้ากำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 80 เปอร์เซนต์ หมายความว่า หลังจากเรียนจบแล้วเมื่อมีการทดสอบนักเรียนจะต้องทำข้อสอบ (ซึ่งมาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) ได้อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด จึงจะถือว่ามีความรอบรู้ในเนื้อหาที่เรียนนั้นแล้ว

เกณฑ์การรอบรู้นี้จะเกี่ยวข้องกับขั้นตอนของการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ 2 ขั้นตอน คือ การทดสอบและการซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง กล่าวคือ คะแนนจากแบบทดสอบของหน่วยที่เรียนจะชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีความรอบรู้ในหน่วยนั้นหรือยัง โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อนเริ่มบทเรียน ถ้านักเรียนคนใดหาคะแนนได้ไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยการซ่อมเสริม ควยวิธีการต่างๆจนนักเรียนมีความรอบรู้ในเนื้อหาที่เรียนนั้น

นักการศึกษาทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยที่ศึกษาเรื่องทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้นี้ก็ให้ความสำคัญของการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้นี้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของการจัด

การเรียนการสอน แต่ยังไม่มีการกล่าวถึงเกณฑ์ที่เหมาะสมกับวิชาแต่ละวิชา ในแต่ละระดับชั้นไว้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ บุดม ซึ่งเป็นผู้ที่ศึกษาเรื่องนี้อย่างละเอียดได้เสนอแนะว่าเกณฑ์การบรรจุนี้อาจจะเป็น 80 - 90 เปอร์เซ็นต์ ผู้ที่ศึกษาวิจัยขอ ๆ มาที่ศึกษานิเทศการ เรียนเพื่อบรรจุของบุดมเป็นหลัก ส่วนมากก็ใช้เกณฑ์ 80 - 90 เปอร์เซ็นต์ในการประเมินผลการเรียนการสอน

สำหรับการประเมินผลการเรียนระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 นั้น ก็มีระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 พ.ศ. 2524 ซึ่งกล่าวถึงเกณฑ์การตัดสินผลการเรียนไว้ว่า นักเรียนจะได้รับการศึกษาให้เลื่อนชั้นได้จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
2. ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้น ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

ของจำนวนจุดประสงค์ในแต่ละกลุ่มประสบการณ์

3. เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 4 และ 6 การประเมินผลปลายปีต้องได้ระดับผลการเรียนของแต่ละกลุ่มตั้งแต่ "1" ขึ้นไป

การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน การที่จะดูว่านักเรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้นของแต่ละกลุ่มประสบการณ์หรือไม่นั้น ก็ต้องมีเกณฑ์ประเมินผล ซึ่ง โกวิท ปรวาลพดกษ และคนอื่น ๆ (โกวิท ปรวาลพดกษ และคนอื่น ๆ 2522 : 10 - 11) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูประถมศึกษาไว้ดังนี้

การตั้งเกณฑ์สำหรับพฤติกรรมทางด้านความรู้และความคิด ตลอดจนความสามารถเกี่ยวกับภาคปฏิบัติ โดยทั่ว ๆ ไปถือหลัก 80 เปอร์เซ็นต์ของความรู้ความสามารถนั้น กล่าวคือ ถ้าจะถือว่ารู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ควรจรรู้เรื่องนั้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ถ้าจะถือว่าทำงานอะไรได้ก็ควรจะทำสิ่งนั้นได้ถูกต้อง 80 เปอร์เซ็นต์ เปรียบได้กับการเลื่อยไม้ 100 ท่อน คนที่จะถือว่าเลื่อยเป็นควรจะเลื่อยเสียไม่เกิน 20 ท่อน ถ้าเกินกว่านั้นก็ไม่น่าไว้วางใจให้ทำงานนั้น ส่วนความสามารถทางคณิตศาสตร์

ภาษา ความรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ความสามารถบางประการในกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพอาจจะตั้งเกณฑ์ 80 - 90 เปอร์เซนต์หรือมากกว่าได้ ในบางกรณีการตั้งเกณฑ์ก็จำเป็นต้องคำนึงถึงความสำคัญของพฤติกรรมนั้น พื้นฐานของนักเรียน และสภาพแวดล้อมทั่วไปประกอบด้วย

ที่กล่าวข้างต้นเป็นเพียงขอเสนอแนะซึ่งครูอาจเห็นด้วยในบางอย่าง และไม่เห็นด้วยในบางอย่าง ดังนั้นในการสอนครูย่อมสามารถปรับปรุงและกำหนดเกณฑ์ตามที่เห็นสมควรได้ ปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจก็คือ ในการสอนนั้นครูจะต้องกำหนดเกณฑ์เท่าไรจึงจะสมควรและเหมาะสม และเป็นผลดีต่อนักเรียนมากที่สุด ทั้งทางด้านความรู้ และทางด้านความรู้สึก เช่น ทักษะ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ควรจะปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีในการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย เพราะทัศนคติมีความสำคัญ เป็นสิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน สนใจเรียน หมกมุ่นในการเรียน และแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อครูผู้สอน ต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ต่อวิชาที่เขาเรียน ก็จะมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2524 : 7)

ตัวแปรทางด้านความรู้สึกอีกตัวแปรหนึ่งที่น่าสนใจ และควรปลูกฝังให้มีในตัวของนักเรียน คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพราะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งเสริมให้กิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะ เป็นกิจกรรมด้านการทำงานหรือการศึกษา (ประสาธน์ พันพวงกูร 2516 : 6) และโดยเฉพาะทางด้านการศึกษาแล้วมีผลการวิจัยของหลายคนยืนยันว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในปี ค.ศ. 1970 บล็อก (Block, 1970 104 - 106) ได้ทดลองสอนพิเศษคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 91 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มควบคุมมีนักเรียน 27 คน สอนโดยวิธีปกติที่ไม่มีการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้

นักเรียนที่เหลือแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มเรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ซึ่งกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ต่าง ๆ กัน 4 ระดับ คือ 95 85 75 และ 65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 95 และ 85 เปอร์เซ็นต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด และนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 85 เปอร์เซ็นต์ มีความสนใจและทัศนคติในวิชาที่เรียนสูงสุด ในขณะที่ความสนใจและทัศนคติของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 95 เปอร์เซ็นต์นั้นลดลงจากเดิม

จากผลการวิจัยของ บลอค ดังกล่าวจะเห็นว่า การกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ต่าง ๆ กันในการสอนพีชคณิตโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ มีผลทำให้ตัวแปรทางด้านความรู้ และตัวแปร ทางด้านความรู้ลึกบางตัวแปรของนักเรียนแตกต่างกันด้วย แต่การศึกษาของ บลอค นี้ทำกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในต่างประเทศ ผู้วิจัยต้องการทราบว่า ถ้าจะสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของประเทศไทยโดยใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เกณฑ์การรอบรู้ที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด จึงมุ่งศึกษาเรื่องที่คล้ายกับการศึกษาของ บลอค นี้อีกครั้งหนึ่งในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอน โดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน 4 ระดับ คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ การสอนทั้ง 5 วิธีนี้ เมื่อการสอนสิ้นสุดลงแล้วจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

### ความมุ่งหมายของการศึกษากันคว้า

✓ 1. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เมื่อสอบจบแล้ว จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

2. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และการสอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เมื่อสอนจบแล้วจะทำให้ทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

3. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และการสอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เมื่อสอนจบแล้วจะทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า รูปแบบการสอนทั้ง 5 วิธีที่นำมาทดลองเปรียบเทียบกันนี้ วิธีสอนแบบใดทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนคติในวิชาที่เรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงสุด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อบุคคลผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ดังนี้

1. ครูสามารถนำวิธีการสอนไปปรับปรุงใช้ในการสอน เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. ผู้บริหารทราบแนวทางในการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ แล้วนำวิธีการดังกล่าวไปปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับวิชาแต่ละวิชา ในแต่ละระดับการศึกษา

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนโรงเรียนวิจิตรวิทยา แขวงคลองตัน เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 150 คน เป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มควบคุม 30 คน อยู่ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 กลุ่มละ 30 คน

## 2. ตัวแปรที่ศึกษา

### 2.1 ตัวแปรอิสระ

2.1.1 การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้  
60 เปอร์เซ็นต์

2.1.2 การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้  
70 เปอร์เซ็นต์

2.1.3 การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้  
80 เปอร์เซ็นต์

2.1.4 การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้  
90 เปอร์เซ็นต์

2.1.5 การสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้

### 2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 ทักษะคิดในวิชาคณิตศาสตร์

2.2.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ✕

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบรวม (Summative Test) เมื่อสอนจบเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดแล้ว

✕ 2. ทักษะคิดในวิชาที่เรียน หมายถึง ทักษะที่ ความคิดเห็น ความรู้สึกเอนเอียงทางจิตใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาที่เรียน ภายหลังจากที่นักเรียนมีประสบการณ์ทางการเรียนวิชานั้นแล้ว อาจแสดงออกได้ในลักษณะความเชื่อ ทักษะทาง ความคิดเห็น ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1 ทักษะเชิงนิมมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ เป็นต้น

2.2 ทักษะเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับ ทักษะเชิงนิมมาน เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่รวมมือ เป็นต้น

2.3 ทักษะที่เป็นกลาง ๆ เป็นการแสดงออกที่ไม่เป็นทั้งทักษะเชิงนิมมาน และทักษะเชิงนิเสธ แต่อยู่ระหว่างกลาง เช่น ความรู้สึกเฉย ๆ ไม่เกลียด ไม่ชอบ เป็นต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ มุ่งพิจารณาถึงทักษะที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวทาง คณิตศาสตร์ เป็นการวัดในเรื่องความพึงพอใจ หรือเบื่อหน่าย ซึ่งเป็นความรู้สึก ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

✕ 3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ให้สำเร็จโดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม หรือทำดีกว่าบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง ความพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ รู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความสำเร็จ

4. การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอน ที่ใช้สอนกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสอนดังนี้

4.1 ก่อนเริ่มสอนครูตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนว่ามีความ พร้อมเพียงพอที่จะเรียนเรื่องใหม่ได้หรือยัง มีความบกพร่องในเนื้อหาตอนใด หรือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด เมื่อรู้ขอบบพร่องแล้วก็จัดการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ นักเรียนมีพื้นฐานการเรียนเท่าเทียมกัน

4.2 ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอน ครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ให้ชัดเจน และแจ้งให้นักเรียนทราบด้วย

4.3 สร้างแบบทดสอบไว้ทดสอบเพื่อประเมินว่าการเรียนการสอน สัมฤทธิ์ผลตาม เกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้หรือยัง

4.4 กำหนดการสอนโดยใช้ข้อปกรณัม และวัสดุการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่เหมาะสม เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4.5 เมื่อสอนจบแต่ละหน่วยแล้วนำแบบทดสอบที่สร้างไว้มาทดสอบนักเรียนเพื่อประเมินผลการเรียนการสอน

4.6 แจกผลการสอบให้นักเรียนทราบ แล้วอภิปรายผลการสอบร่วมกัน ทั้งชั้น นักเรียนคนใดหาคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม การสอนซ่อมเสริมใช้วิธีเฉลยข้อสอบจากแบบทดสอบ อธิบายวิธีทำพร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้อง อภิปรายข้อผิดพลาดของนักเรียนเป็นกลุ่ม เมื่อทำการซ่อมเสริมแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบตรงข้อที่ตนบกพร่องอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนมีความรอบรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ก่อนที่จะผ่านไปเรียนในเนื้อหาหน่วยต่อไป

5. การสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เป็นวิธีจัดการเรียนการสอนที่ใช้สอนกลุ่มควบคุม โดยสอนนักเรียนเป็นกลุ่มตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชาตลอดจนการใช้สื่อการเรียนที่กำหนดไว้ในแผนการสอนชุดเดียวกับกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม วิธีนี้จะต่างกับกลุ่มทดลองตรงที่ ก่อนการสอนแต่ละหน่วยไม่มีการแจ้งจุดประสงค์ของการเรียน และไม่มีการกำหนดเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์ เมื่อสอนจบหน่วยหนึ่งจะมีการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับกลุ่มทดลอง ครูเก็บกระดาษคำตอบมาตรวจเอง ไม่มีการแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบ และไม่มีการซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ทำคะแนนจากแบบทดสอบได้ต่ำ เมื่อทดสอบนักเรียนแล้วก็ผ่านไปเรียนเนื้อหาในหน่วยต่อไป

6. เกณฑ์การรอบรู้ (Mastery Level) หมายถึง ระดับความสัจพจน์ผลในการเรียนที่จะบอกว่าการเรียนคนใดมีความรอบรู้แล้ว เช่น ถ้าตั้งเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 80 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า เมื่อมีการทดสอบ นักเรียนจะต้องหาข้อสอบ (ซึ่งมาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใดอย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนข้อสอบ จึงจะถือว่า

มีความรอบรู้ในเนื้อหาที่เรียนนั้นแล้ว ซึ่งการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้นั้น ก่อนที่จะ  
เริ่มสอนแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะต้องบอกเกณฑ์การรอบรู้ให้นักเรียนทราบด้วย และ  
หลังจากสอนจบหน่วยแล้วมีการทดสอบ นักเรียนที่ทำคะแนนได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต้อง  
ได้รับการซ่อมเสริมจนมีความรู้ถึงขั้นรอบรู้ในที่สุด

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลัก ดังนั้น เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ จึงเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียน เพื่อเรียนรู้ และเพื่อให้การกล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยครอบคลุมทฤษฎีและตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงแยกกล่าวไว้เป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. ประวัติทฤษฎีการเรียนรู้
  2. รูปแบบการเรียนรู้ของแคโรล
  3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม
  4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การรับรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้
- 4.1 คำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.2 คำนวณทัศนคติในวิชาที่เรียน
  - 4.3 คำนวณแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

#### ประวัติทฤษฎีการเรียนรู้

แนวความคิดเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ในต่างประเทศนั้น ได้เริ่มมาตั้งแต่ประมาณ 60 ปีก่อน คือในปี ค.ศ. 1922 มีโครงการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในสิ่งที่เรียนอยู่ 2 โครงการ คือ โครงการวินเนตกา (Winnetka Plan) ของ วอชเบอร์น และคนอื่น ๆ (Washburne and others. 1922) อีกโครงการหนึ่งเป็นของ มอริสัน (Morison. 1926)

หลักการเรียนเพื่อรอบรู้มี 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การนิยามคำวาทรอบรู้ในรูปของจุดประสงค์ทางการศึกษาที่คาดหวัง จะให้นักเรียนได้เรียนรู้ จุดประสงค์ทางการศึกษาของ วอชเบอร์น เน้นทางด้าน สติปัญญา ส่วนของ มอริสัน นั้นเน้นทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านจิตใจ และด้าน ทักษะ

ขั้นที่ 2 ในการสอนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ แต่ละตอนประกอบด้วย สื่อการสอนที่จัดไว้อย่างดี เพื่อสอนตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 นักเรียนต้องรอบรู้ในแต่ละตอน คือ ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาตอนต่อไป เพราะถือว่าเนื้อหามีลำดับขั้นการเรียนรู้ (Hierarchy of Learning) การเรียนในแต่ละตอนต้องใช้ความรู้ของ เนื้อหาตอนต้นด้วย

ขั้นที่ 4 หลังจากสอนจบแต่ละตอนใช้แบบทดสอบย่อยเพื่อหาข้อบกพร่อง ในการเรียนของนักเรียน จากการสอบย่อยจะบอกให้ทราบว่านักเรียนมีความรอบรู้ (Master) ในเนื้อหาตอนนั้นหรือยัง คะแนนจากการสอบจะเป็นสิ่งเสริมแรงในการ เรียน และเป็นแนวทางให้ศึกษาสื่อการเรียนในเรื่องที่นักเรียนยังต้องการจะรู้

ขั้นที่ 5 จากการใช้แบบทดสอบย่อย เมื่อพบข้อบกพร่องในการเรียนของ นักเรียน มีการสอนเพิ่มเติมโดยใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละคน จนกระทั่งนักเรียนมีความรอบรู้ในเนื้อหาแต่ละตอน

การสอนเพิ่มเติมของโครงการวินเนทกาใช้สื่อการสอนที่เรียนด้วยตนเอง บางครั้งครูใช้วิธีสอนพิเศษให้แก่แก่นักเรียนแต่ละคน หรือสอนพิเศษเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ส่วนวิธีของ มอริสัน มีการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนหลาย ๆ คนพร้อมกัน เช่น สอนใหม่ ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับนิสัยในการเรียนใหม่ (คำรงค์ คิริเจริญ

2524 : 23 - 24 อ้างอิงมาจาก Block. 1971 3)

วิธีการของโครงการทั้ง 2 เป็นที่แพร่หลายในปี ค.ศ. 1930 แต่เนื่องจากในสมัยนั้นยังขาดเทคโนโลยีมาช่วย จึงทำให้เรื่องนี้ซบเซาไป ต่อมาในปี ค.ศ. 1968 บลูม (Bloom, 1968) แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก ได้รื้อฟื้นเรื่องนี้ขึ้นมาใหม่ บลูมได้แนวคิดมาจาก แครโรล (Carroll, 1963) แห่งมหาวิทยาลัยฮาวาร์ด

### รูปแบบการเรียนรู้ของแครโรล

แครโรลได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ของมนุษย์ และได้เสนอรูปแบบที่เป็นแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่ออธิบาย แครโรล กล่าวว่า ความถนัดในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียน ไม่เพียงแต่จะทำนายระดับการเรียนของนักเรียนเท่านั้น แต่ความถนัดจะเป็นตัวทำนายเวลาที่นักเรียนต้องใช้ในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ภายใต้การสอนที่ดีที่สุด แครโรล เสนอว่า ถ้าให้เวลาแก่นักเรียนแต่ละคนตามที่เขาต้องการเพื่อทาคะแนนให้ถึงเกณฑ์ และนักเรียนใช้เวลาในการเรียนอย่างจริงจังแล้ว นักเรียนจะสามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ถ้านักเรียนไม่ได้รับเวลาในการเรียนอย่างเพียงพอแล้ว ปริมาณการเรียนรู้ของนักเรียนจะแปรผันตามสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการเรียนจริง ต่อเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน ดังสูตรที่เสนอไว้นี้

$$\text{ปริมาณของการเรียนรู้ (Degree of Learning)} = f \left[ \frac{\text{เวลาที่ใช้อย่างจริงจัง}}{\text{เวลาที่ต้องการใช้}} \right]$$

เวลาที่ใช้อย่างจริงจังนั้น หมายถึง เวลาที่นักเรียนใช้ในการเรียนแต่ละหน่วย ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ เวลาที่ครูอนุญาตให้ใช้ กับความอดทนในการเรียนของนักเรียนเอง ส่วนเวลาที่ต้องการใช้ หมายถึง เวลาที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้จึงจะสามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ สำหรับเวลาที่ต้องการใช้นี้ แครโรลกล่าวว่าขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ความถนัดในการเรียนวิชานั้น ๆ คุณภาพของการสอน และความสามารถที่จะเข้าใจบทเรียนของนักเรียน ดังนั้น

ปริมาณของการเรียนรู้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช่จริง และเวลาที่ต้องการใช้นั้น จึงเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบห้าประการซึ่งจะได้กล่าวต่อไปดังนี้

### เวลาที่ครูอนุญาตให้นักเรียนใช้ในการเรียน

เวลาที่ครูอนุญาตให้นักเรียนใช้ในการเรียน หมายถึง โอกาสที่นักเรียนจะได้ใช้เวลาในการเรียนแต่ละบท แต่ละหน่วยว่าจะใช้เวลาเรียนเท่าใด การกำหนดเช่นนี้เป็นทำให้ความสะดวกต่อครูในด้านการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจำเป็นต้องจัดตารางไว้ล่วงหน้า เวลาที่ครูกำหนดให้จึงอาจจะมากไปหรือน้อยไปสำหรับนักเรียนแต่ละคนที่มีความถนัดต่างกัน นอกจากนี้ถ้ากำหนดเวลาน้อยไปสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนจะเกิดความรู้สึกผิดหวังว่าตนไม่สามารถจะบรรลุตามเกณฑ์ได้ สำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง ถ้าให้เวลามาก ถึงแม้เขาจะบรรลุเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วก็ตาม แต่นักเรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย ซากแรงจูงใจ และคิดว่างานที่ทำนั้นไม่ท้าทายความสามารถของตนเลย

### ความอดสาหัสของนักเรียน

แคโรล ให้ความหมายของความอดสาหัสในแง่ของเวลาว่า หมายถึง เวลาที่นักเรียนตั้งใจเรียน ถ้านักเรียนมีความอดสาหัสมากก็หมายถึงว่าเขาใช้เวลาในการตั้งใจเรียนมาก แต่ถ้านักเรียนมีความอดสาหัสน้อยก็หมายถึงว่าเขาใช้เวลาในการตั้งใจเรียนน้อย ดังนั้น ความอดสาหัสของนักเรียนย่อมมีมากน้อยต่างกันตามเวลาที่ตั้งใจเรียน ถ้านักเรียนมีความอดสาหัสมากหรือใช้เวลาตั้งใจเรียนมากก็ย่อมจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนตามจุดมุ่งหมายได้เร็วขึ้น ในขณะที่เดียวกัน ถ้านักเรียนมีความอดสาหัสน้อยหรือใช้เวลาตั้งใจเรียนน้อย เขาก็ย่อมจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนตามจุดมุ่งหมายได้ช้าลง

### ความถนัด

ความถนัด คือ จำนวนเวลาที่นักเรียนต้องการใช้เพื่อให้บรรลุเกณฑ์ที่  
จุดมุ่งหมายกำหนดไว้ นักเรียนคนใดใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการทำงานชิ้นหนึ่งให้  
สำเร็จ ก็เรียกว่าเป็นผู้ที่มีความถนัดสูง ส่วนนักเรียนที่ต้องใช้เวลาในการทำงาน  
ชิ้นเดียวกันนี้มากก็จัดว่าเป็นผู้ที่มีความถนัดต่ำ จากแนวคิดดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่า  
ถ้าให้เวลาแก่นักเรียนทุกคนอย่างพอเพียงแล้ว นักเรียนทุกคนจะสามารถเรียน  
สำเร็จได้

### คุณภาพของการสอน

คุณภาพของการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับ เวลาที่นักเรียนต้องการใช้  
แต่ละโรล ให้ความหมายของคุณภาพของการสอนว่า เป็นการจัดเสนาองานให้นักเรียน  
สามารถเรียนได้รวดเร็วที่สุดเท่าที่เขาสามารถจะเรียนได้ ซึ่งหมายถึงว่านักเรียน  
จะต้องเข้าใจว่าตนจะต้องทำงานอะไร มีขั้นตอนในการทำอย่างไร นักเรียนจะต้อง  
รู้ว่าจะต้องเรียนอย่างไร นอกจากนี้ งานที่จะกำหนดให้ทำก็ควรจะเป็นเรื่องลำดับจาก  
สิ่งที่ย่างไปสู่สิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อน และประการสุดท้ายก็คือ การสอนจะต้องคำนึงถึง  
ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย ถ้าคุณภาพของการสอนมีคุณลักษณะเช่นที่กล่าวมาแล้ว  
ก็เชื่อได้ว่าจะสามารถลด เวลาที่นักเรียนต้องการใช้ลงได้ และจะทำให้นักเรียนประสบ  
ความสำเร็จในการเรียนตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

### ความสามารถที่จะเข้าใจบทเรียน

ความสามารถที่จะเข้าใจบทเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียน  
ที่เข้าใจว่าจะต้องเรียนอะไรหรือจะต้องทำอะไร และจะต้องดำเนินการอย่างไร  
เพื่อให้การเรียนสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย ความสามารถที่จะเข้าใจบทเรียนนี้ขึ้นอยู่กับ  
กับระดับสติปัญญาทั่ว ๆ ไป และความสามารถในการเข้าใจภาษา ถ้านักเรียนมี  
สติปัญญาก็จะสามารถเข้าใจภาษาได้ดี ก็จะทำให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ต้องทำได้

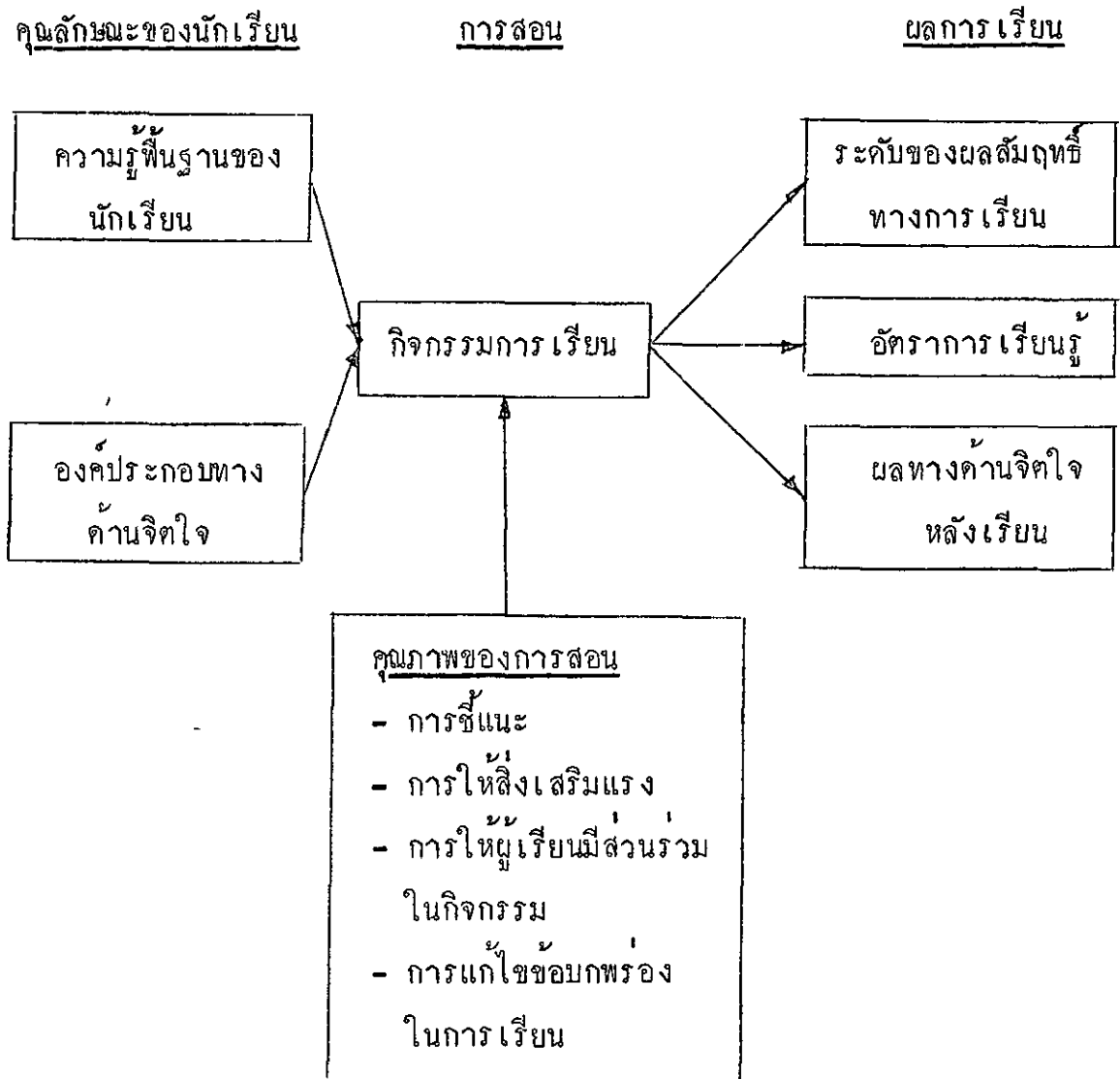
เร็วขึ้น นักเรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนโดยไม่ต้องใช้เวลามากนัก  
(รุจิรุ ภูสาระ 2523 : 2 - 4 อ้างอิงมาจาก Carroll. 1963 723 - 733)

### ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม

บลูม (Bloom. 1974 4 - 5) ได้อาศัยรูปแบบการเรียนรู้ของแคโรล เป็นรากฐานในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ โดยอธิบายว่า ถ้าความสามารถหรือความถนัดของนักเรียนในการเรียนวิชาหนึ่งมีการกระจายเป็นโค้งปกติ และครูใช้เวลาในการเรียนเท่ากันหมดทุกคนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีลักษณะเป็นโค้งปกติ สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าค่อนข้างสูง (ประมาณ .70) แต่ถ้านักเรียนใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน และสอนแต่ละคนให้แตกต่างกันไปตามความสามารถของนักเรียน คือ นักเรียนที่มีความถนัดต่ำใช้เวลาเรียนมาก นักเรียนที่มีความถนัดสูงใช้เวลาเรียนน้อยแล้ว จะมีนักเรียนร้อยละ 95 ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์การเรียนรู้ ในกรณีเช่นนี้ สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าเป็นศูนย์

บลูม ได้สรุปหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ไว้ว่า นักเรียนทุกคนหรือเกือบทุกคนสามารถเรียนวิชาต่าง ๆ ที่จัดสอนในโรงเรียนจนถึงขั้นวิชานั้นอย่างซัดแน่นได้ ถ้าสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละคน และให้เวลาสำหรับเรียนวิชานั้นแก่นักเรียนมากเพียงพอกับความสามารถที่จะเรียน ในระหว่างที่เรียนนั้นนักเรียนได้รับความช่วยเหลือ มีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน และข้อคิดขัดของนักเรียนอย่างทันท่วงที (Bloom. 1976 4)

บลูม (Bloom. 1976 13 - 15) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้อันเป็นโรงเรียนไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 รูปแบบการเรียนรู้อิงโรงเรียนของบลูม

รูปแบบการ เรียนรู้ในโรงเรียนของบลูม ประกอบด้วยตัวแปรที่เป็นความรู้พื้นฐานของนักเรียน องค์ประกอบทางค่านิยมก่อนเรียน และคุณภาพของการสอน ซึ่งทั้งสามตัวแปรนี้จะเป็นตัวกำหนดผลการเรียน ซึ่งได้แก่ระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อัตราการเรียนรู้ และองค์ประกอบทางค่านิยมหลังเรียน

ความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Cognitive Entry Behavior)

หมายถึง ความรู้ ทักษะ และความสามารถที่จำเป็นในการเรียนวิชาใหม่

องค์ประกอบทางค่านิยม (Affective Entry Characteristics)

หมายถึง ความสนใจในการเรียน แรงจูงใจในการเรียน ทศคติในวิชาที่เรียน เป็นต้น

คุณภาพของการสอน เป็นเรื่องของการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ บลูม (คาร์รง สิริเจริญ 2524 : 8 - 9 อ้างอิงมาจาก Bloom. 1976 : 172) เสนอว่า การสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ

1. การชี้แนะ (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเห็นชัดเจนตั้งแต่ตอนแรกว่าเรียนแล้วจะมีความสามารถอะไรบ้าง การจะเรียนเพื่อให้ความสามารถจะเรียนอย่างไร นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร

2. การให้สิ่งเสริมแรง (Reinforcement) การสอนที่มีคุณภาพต้องให้สิ่งเสริมแรง ครูต้องรู้จักเลือกให้รางวัลและลงโทษให้เหมาะกับนักเรียนและให้เหมาะกับโอกาส สิ่งเสริมแรงอาจจะเป็นสิ่งของ การให้กำลังใจซึ่งเป็นเครื่องเสริมแรงภายนอกหรือคำพูดชื่นชมที่ครูหรือเพื่อนให้ ส่วนเครื่องเสริมแรงที่เกิดจากภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ศึกษาค้นคว้า

3. การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) การสอนที่มีคุณภาพจะต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ให้นักเรียนได้ฝึกหัดนักเรียนต้องรู้จักตอบสนองในกิจกรรมการเรียน นักเรียนแต่ละคนต้องการการฝึกหัดแตกต่างกันไป ครูผู้สอนควรจะมีเกณฑ์ที่จะบอกได้ว่า นักเรียนได้เข้ามาฝึกหรือเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเพียงพอ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน (Feedback/Correction) การสอนที่มีคุณภาพครูจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือ จะต้องแจ้งผลการสอบและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนให้นักเรียนทราบทันทีว่าเขามีความสามารถในการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนควบคู่กันไปกับการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอในการเรียนบทเรียนต่อไป

จากการศึกษาและรวบรวมผลงานวิจัยของหลาย ๆ คน บลูม สรุปว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียน องค์ประกอบทางค่านิยม และคุณภาพของการสอน มีส่วนอยู่ในความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนปลายเทอมของนักเรียน 50 25 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรนี้รวมกันมีส่วนอยู่ในความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนปลายเทอม 90 เปอร์เซ็นต์ (Bloom. 1976 167, 169, 174)

การที่จะจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนนั้น ต้องมีวิธีสอนและสื่อการเรียนหลาย ๆ แบบ ซึ่ง บลูม ได้กล่าวถึงวิธีสอนที่จะช่วยให้เกิดการเรียนเพื่อรอบรู้ไว้ดังนี้

1. การเรียนเป็นกลุ่ม (Group Study) คือ การให้นักเรียนได้เรียนร่วมกัน ช่วยเหลือกัน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนเก่งได้ช่วยนักเรียนอ่อน วิธีนี้จะทำให้นักเรียนที่เรียนกันเป็นกลุ่มนั้นได้ความรู้ไปพอ ๆ กัน

2. การใช้ระบบช่วยสอนพิเศษ (Tutorial Help) อาจเป็นการที่ครูช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนเป็นรายคนตัวต่อตัว เพื่อให้ทันเพื่อน หรืออาจให้นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนอ่อนตัวต่อตัวก็ได้

3. ตำราเรียน (Textbooks) ควรมีตำราเรียนหลาย ๆ แบบให้เหมาะกับนักเรียน เพราะนักเรียนพวกหนึ่งอาจจะอ่านแบบหนึ่งเข้าใจ แต่อาจจะอ่านอีกแบบหนึ่งไม่เข้าใจ ดังนั้น ถ้าครูสามารถจัดแบบเรียนไว้หลายชนิดให้เลือก ก็จะทำให้ นักเรียนเรียนรู้อะไรก็ได้ดีขึ้น

4. แบบฝึกหัด เสริมทักษะหรือแบบเรียนด้วยตนเอง (Workbooks and Programmed Instruction Units) เป็นสิ่งที่นักเรียนทำด้วยตนเอง ซึ่งอาจช่วยให้นักเรียนอ่อนได้ฝึกให้ทันเพื่อน หรือเสริมทักษะให้นักเรียนเก่งในขณะที่ครูสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนอ่อน

5. เครื่องมือโสตทัศนวัสดุและเกมทางวิชาการ (Audiovisual Methods and Academic Games) เป็นเครื่องมือและวิธีการในการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จริงได้ดียิ่งขึ้น และสามารถทำให้นักเรียนได้เรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน หรือให้เรียนร่วมกันได้ รวมทั้งเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนได้ดีอีกด้วย

6. นักเรียนจะต้องเป็นผู้กระทำการเรียน คือ ให้มีกิจกรรมของนักเรียนให้มาก และกิจกรรมนั้นจะต้องมุ่งตรงไปยังจุดประสงค์ในการเรียนเรื่องนั้น ๆ อย่างชัดเจนตรงไปตรงมา (อาคม จันทสุนทร 2521 : 4 - 5)

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การรอบรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้

#### ค่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้นั้น มีวิธีวัดประสิทธิภาพของการสอนค่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ อังคณา สายยศ (อังคณา สายยศ 2525 : 70 - 71) กล่าวว่า การกำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะระดับเกณฑ์การรอบรู้จะเป็นตัวควบคุมมาตรฐานของการเรียนการสอนตามหลักสูตรอย่างแท้จริง ช่วยให้ผู้สามารถแยกการเรียนรู้ของนักเรียนออกเป็นรอบรู้ กับผู้ไม่รอบรู้ นอกจากนั้นระดับเกณฑ์การรอบรู้อย่างช่วยในการตรวจสอบว่านักเรียนคนใดมีความสามารถขั้นต้น (Prerequisite) ครบถ้วน และสามารถเรียนต่อไปได้ตามลำดับขั้น การเรียนรู้ (Learning Hierarchy) ระดับเกณฑ์การรอบรู้นี้ ถ้ากำหนดค่าเกินไปก็อาจเกิดปัญหา

นักเรียนที่สอบผ่านแต่ยังไม่รอบรู้จริง แต่ถ้ากำหนดไว้สูงเกินไปก็อาจจะเกิดปัญหาว่า นักเรียนรอบรู้แล้วแต่สอบไม่ผ่าน ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตัดสินผลการเรียน ของนักเรียน และเกิดผลเสียหายตามมา 2 ประการ คือ

1. ถ้ากำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูงเกินไป ทำให้มีนักเรียนที่สอบไม่ผ่าน เกณฑ์แต่รอบรู้ ทำให้นักเรียนสอบตกมาก ทำให้เสียเวลาและกำลังใจ สิ้นเปลืองแรงงาน ในการที่จะต้องสอนซ้ำ หรือสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่สอบไม่ผ่านโดยไม่จำเป็น

2. ถ้ากำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ไว้ต่ำเกินไป ทำให้นักเรียนที่มีคุณภาพไม่ มาตรฐานสอบผ่านได้ อาจมีผลเสีย เช่น นักเรียนจะมีความสามารถไม่พอในการเรียน จุดมุ่งหมายใหม่ หรือเรียนในระดับสูงต่อไป หรืออาจเป็นผู้ที่ไม่มีคุณภาพดีพอ

ปัญหาและข้อผิดพลาดดังกล่าว เป็นที่สนใจของนักการศึกษาหลายคน ทั้งฝ่ายวัดผล การศึกษาและฝ่ายวิจัยการศึกษา ฝ่ายนักวัดผลการศึกษา ก็พยายามหาวิธีการทางสถิติที่ จะหาคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยลง ส่วนนักวิจัยการศึกษาก็ พยายามศึกษาทดลองจัดการ เรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ที่มีการกำหนดระดับ เกณฑ์การรอบรู้ไว้ต่าง ๆ กัน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมมากล่าวไว้เป็นบางส่วน ดังนี้

คิม และคนอื่น ๆ (Kim and others. 1969 123 - 124) ศึกษา เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ในประเทศเกาหลี โดย ทำการทดลองในชั้นที่มีนักเรียนจำนวนมาก คือ นักเรียน 70 คนต่อครู 1 คน กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 272 คน แบ่งครึ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ และกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ เนื้อหาที่ใ้ ในการทดลอง คือ เรื่องรูปทรงเรขาคณิต สำหรับกลุ่มทดลองที่เรียนโดยวิธีเรียน เพื่อรอบรู้นั้นตั้งเกณฑ์รอบรู้ไว้ 80 เปอร์เซ็นต์ ของการทดสอบย่อย นักเรียนที่หา คะแนนจากแบบทดสอบย่อยได้ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ จะได้รับการซ่อมเสริมโดยให้ บทเรียนแบบโปรแกรมไปศึกษาเป็นกรณีบ้าน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนโดยวิธี เรียนเพื่อรอบรู้ทำคะแนนจากแบบทดสอบรวมครั้งสุดท้ายได้ถึงเกณฑ์การรอบรู้ที่ตั้งไว้

74 เปอร์เซนต์ของจำนวนนักเรียนในกลุ่ม ส่วนกลุ่มที่เรียนแบบปกติจะสอบผ่านเกณฑ์เพียง 40 เปอร์เซนต์ ของจำนวนนักเรียนเท่านั้น ในการสอบครั้งสุดท้ายเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ต้องทำข้อสอบถูกต้องอย่างน้อย 80 เปอร์เซนต์

ต่อมาใน ค.ศ. 1970 คิม และคนอื่น ๆ (Kim and others. 1970 : 124 - 126) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้อีกครั้งหนึ่ง คราวนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 ในกรุงเซอูล จำนวน 5,800 คน โดยทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษ ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ในกลุ่มทดลองตั้งระดับเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 80 เปอร์เซนต์ของการทดสอบ ผลการทดลองปรากฏว่า ในวิชาภาษาอังกฤษ นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ทำคะแนนจากการสอบครั้งสุดท้ายได้ถึงเกณฑ์ 72 เปอร์เซนต์ของนักเรียนทั้งกลุ่ม ขณะที่กลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ 28 เปอร์เซนต์ ส่วนในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ และนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติทำคะแนนจากการสอบครั้งสุดท้ายได้ถึงเกณฑ์ 61 และ 39 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

จากการศึกษาของ คิม และคนอื่น ๆ ทั้งสองครั้งจะเห็นได้ว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 80 เปอร์เซนต์นั้น ทำให้จำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้นี้มากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยวิธีปกติได้จริง แต่ถ้าจะเทียบกับหลักการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รอบรู้ที่กล่าวไว้ว่า ถ้าสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมแล้ว นักเรียนจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ตามที่สอนได้ถึงขั้นรอบรู้อย่างเท่าเทียมกันเกือบทุกคนหรืออย่างน้อย 80 เปอร์เซนต์ของนักเรียนทั้งหมดแล้ว การศึกษาของคิม และคนอื่น ๆ ก็ยังได้ผลไม่ถึงขั้นมาตรฐานของทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความบกพร่องในเรื่องการจัดการเรียนการสอนก็ได้

องค์ประกอบของการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการกำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ในการสอนแต่ละครั้ง คือ การสอนซ่อมเสริม หรือการ

แก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนสำหรับนักเรียนที่ทำคะแนนจากแบบทดสอบย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนไม่ถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ที่ตั้งไว้ เกี่ยวกับเรื่องนี้ จอห์น (John. 1973 . 3475 -A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนซ่อมเสริมในทฤษฎีการเรียนเพื่อรอบรู้ 3 วิธี คือ ให้นักเรียนสอน ให้นักเรียนช่วยสอน และใช้เทปคาสเซต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิตในวิทยาลัยเซอริทอส เนื้อหาที่สอนมี 3 ตอน ในการสอนครั้งแรกสอนเป็นกลุ่ม เมื่อสอนเนื้อหาจบหนึ่งตอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยชนิดอิงเกณฑ์ โดยกำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 90 เปอร์เซ็นต์ของจุดประสงค์ นักเรียนที่ทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์มีการซ่อมเสริมด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 3 วิธี คือ ให้นักเรียนสอน ให้นักเรียนช่วยสอน และให้ฟังเทปคาสเซต ผลการวิจัยของจอห์น พบว่า

1. หลังจากสอนเป็นกลุ่มครั้งแรกจบแล้ว จำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ในเนื้อหาตอนที่ 1 มี 49 เปอร์เซ็นต์ เนื้อหาตอนที่ 2 มี 30 เปอร์เซ็นต์ และเนื้อหาตอนที่ 3 มี 51 เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

2. นักเรียนที่ทดสอบย่อยครั้งแรกแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ จึงเรียนซ่อมเสริมแล้วทดสอบย่อยครั้งที่ 2 ผลปรากฏว่า มีจำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ครั้งนี้ เนื้อหาตอนที่ 1 มี 70 เปอร์เซ็นต์ เนื้อหาตอนที่ 2 มี 36 เปอร์เซ็นต์ และเนื้อหาตอนที่ 3 มี 40 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

นอกจากนี้ยังพบว่า การสอนซ่อมเสริมที่ต่างกัน 3 วิธี ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันแต่อย่างใด

การทดลองที่เป็นการเปรียบเทียบผลของการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน กับการสอนโดยวิธีธรรมดาที่ไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ คือ การศึกษาของ บล็อก (Block. 1970 104 - 106) ซึ่งทดลองสอนพีชคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ คือ ไม่มีการกำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ และไม่มีการสอนซ่อมเสริม อีก 4 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยวิธีเรียน เพื่อรอบรู้ซึ่งต้องเรียน

เนื้อหาแต่ละตอนจนทำคะแนนได้ถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 95 85 75 และ 65 เปอร์เซนต์ ของเนื้อหาทั้งหมดตามลำดับ เมื่อสอนเนื้อหาแต่ละตอน จบลงใช้แบบทดสอบย่อย ข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบทดสอบย่อยจะแจ้งให้นักเรียนทราบ และทำการแก้ไขข้อบกพร่องในกาเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนทำคะแนน ได้ถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่สอนจนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์การ รอบรู้ 95 และ 85 เปอร์เซนต์ของเนื้อหาแต่ละตอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอน ดิ้นเทอมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยของ บล็อก แสดงให้ เห็นว่าการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ซึ่งไม่มีการกำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ กับการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้หลายระดับต่าง ๆ กัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันได้

สำหรับการศึกษาในประเทศไทยนั้น ในปี พ.ศ. 2517 สาเริง บุญเรืองรัตน์ (สาเริง บุญเรืองรัตน์ 2523 : 4 - 7) ทดลองสอนครู 43 คน ให้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนเชิงพฤติกรรม ครูทั้ง 43 คนนี้ประกอบด้วยครูที่ไม่มีวุฒิจนถึงครูที่มีวุฒิปริญญาตรี ในการสอนนั้นผู้ทดลองได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูป โดย แบ่งการเรียนออกเป็น 5 บทเรียน แต่ละบทเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายต่าง ๆ กัน เพื่อ ว่าเมื่อเรียนครบทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถเขียนวัตถุประสงค์ของการสอน เชิงพฤติกรรมได้ ในการเรียนแต่ละบทเรียนนั้น ผู้ทดลองกำหนดไว้ว่า ผู้เรียนต้อง ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทได้อย่างน้อย 90 เปอร์เซนต์ของจำนวนแบบทดสอบ คือ อย่างน้อย 9 ข้อใน 10 ข้อ จึงจะถือว่าเป็นความสำเร็จของบทเรียน ก่อนเริ่ม เรียนผู้ทดลองทดสอบครูด้วยแบบทดสอบที่วัดว่าครูสามารถเขียนวัตถุประสงค์ของการ สอนเชิงพฤติกรรมได้หรือไม่ เมื่อครูเรียนครบทั้ง 5 บทเรียนแล้วก็ทดสอบด้วยแบบ ทดสอบฉบับเดิมนี้อีกครั้งหนึ่ง ในขณะที่เดียวกันก่อนเรียนทุก ๆ บทเรียน มีการทดสอบ ความรู้ความเข้าใจในแต่ละบทเรียนก่อน และเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดแต่ละบทเรียน แล้วก็ทำการทดสอบความรู้ความเข้าใจในแต่ละบทเรียนอีก จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการสอบก่อนเรียนและผลการสอบภายหลังการเรียนปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ย

หลังการ เรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกบทเรียน ก่อนเรียนนั้นผู้เรียนมีความรู้ไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนด แต่เมื่อเรียนแต่ละบทเรียนแล้ว ผู้เรียนมีความรอบรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แทบทุกคน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2521 สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (สำเรือง บุญเรืองรัตน์ 2523 : 7) ทว่าการทดลองจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้อีกครั้งหนึ่ง โดยสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับคอมพิวเตอร์ เพื่อสอนนิสิตวิชาเอกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เรียนชั้นปีที่ 2 หรือปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีนิสิตเรียน 37 คน การสอนครั้งนี้ผู้ทดลองได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูป จำนวน 12 บทเรียน แต่ละบทเรียนมีจุดประสงค์ของการเรียน มีโปรแกรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง มีแบบทดสอบผู้เรียนเพื่อประเมินผลการเรียนทุก ๆ บทเรียน ผู้ทดลองจะถือว่าบทเรียนแต่ละบทเรียนประสบความสำเร็จ เมื่อผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้ 80 - 90 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนแบบทดสอบ คือ ทำได้อย่างน้อย 4 ข้อ ใน 5 หรือ 9 ข้อใน 10 ข้อ เมื่อการเรียนการสอนเสร็จสิ้นลงแล้วก็ทำการทดสอบผู้เรียน จากนั้นก็เฉลยผลการสอบให้ผู้เรียนตรวจเอง เมื่อผู้เรียนหาผิดข้อใดก็จะได้รับคำชี้แจงจากผู้สอนว่าที่ถูกต้องควรตอบอย่างไร มีการอภิปรายผลการสอบร่วมกันทั้งชั้น ผู้ทดลองดำเนินการอย่างนี้ตลอดภาคเรียน พอปลายภาคเรียนก็นำผลการสอบเหล่านั้นมาพิจารณาว่า ผู้เรียนคนใดทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ของการเรียนการสอนแล้ว ผลปรากฏว่า ผู้เรียนทุกคนทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ของจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน

รุจิระ ภูสาระ (รุจิระ ภูสาระ 2523 : บทกัตย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงสุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 180 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ครูเป็นผู้เสนอบทเรียนโดยถือว่านักเรียนทุกคนใช้เวลาในการเรียนการสอนเท่ากัน และไม่มีการสอนซ่อมเสริมตามหล้าของการเรียนเพื่อรอบรู้

กลุ่มที่ 2 ครูเป็นผู้เสนอบทเรียนและใช้หลักการ เรียนเพื่อรอบรู้ คือ มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย และสร้างเสริมพื้นฐานก่อนเริ่มบทเรียน เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยแล้ว นักเรียนจะได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อย ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ก็จะได้รับการแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่องอยู่ โดยซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล

กลุ่มที่ 3 ครูเป็นผู้เสนอบทเรียนและใช้หลักการ เรียนเพื่อรอบรู้คล้ายวิธีที่ 2 แต่แตกต่างกันที่วิธีนี้ นักเรียนที่บกพร่องจะได้รับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม

กลุ่มที่ 4 นักเรียนเรียนด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำตอนที่เด็กไม่เข้าใจ และคอยควบคุมวินัยในชั้น วิธีนี้ไม่มีการสอนซ่อมเสริม

กลุ่มที่ 5 นักเรียนเรียนด้วยตนเองด้วยบทเรียนสำเร็จรูปเช่นเดียวกับวิธีที่ 4 และนำหลักการเรียนเพื่อรอบรู้มาใช้ คือ มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน มีการเสริมสร้างพื้นฐาน มีการทดสอบย่อย และถ้านักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล

กลุ่มที่ 6 นักเรียนเรียนด้วยตนเองและใช้บทเรียนสำเร็จรูปคล้ายวิธีที่ 5 แต่ต่างกันที่วิธีนี้นักเรียนที่บกพร่องจะได้รับการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม

กลุ่มที่ 2 3 5 และกลุ่มที่ 6 ซึ่งเรียนโดยใช้หลักการ เรียนเพื่อรอบรู้นั้น ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 80 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ครูสอนโดยใช้หลักการ เรียนเพื่อรอบรู้และมีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม กับนักเรียนที่เรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้หลักการ เรียนเพื่อรอบรู้และมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อทำการทดสอบครั้งสุดท้ายสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่าการให้ครูเป็นผู้สอนและนักเรียนเรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูปไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน

คำรอง ศิริเจริญ (คารง ศิริเจริญ 2524 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือ วิธีสอนโดยใช้

หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล วิธีสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ซึ่งทั้ง 2 วิธีนี้กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 80 เปอร์เซ็นต์ และวิธีสอนแบบบรรยาย เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 6 หน่วยย่อย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 96 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มมี 32 คน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลและกลุ่มที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มต่างก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยาย

ผลจากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ในการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำมาตั้งสมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน

### ด้านทัศนคติในวิชาที่เรียน

โดยทั่วไปแล้วเมื่อก้าวถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษาในด้านความรู้ลึก (Affective Domain) คำที่มักจะใช้แทนความรู้ลึกของมนุษย์ก็คือ ทัศนคติ (Attitude) (ส.วาสนา ประवालพุกมัย 2524 : 1) ในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้วก็ยังจะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย เพราะทัศนคติในวิชาที่เรียนมีความสำคัญ เป็นสิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน สนใจเรียน หมกมุ่นในการเรียนและแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่านักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อครูผู้สอน ต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ต่อวิชาที่เรียน ก็จะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2524 : 7)

มีนักการศึกษาหลายคนที่ทดลองสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้และวัดตัวแปรด้านทัศนคติด้วย ซึ่ง บล็อก และคนอื่น ๆ (Block and others. 1976 26) ได้ศึกษารวบรวมและสรุปไว้ว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้นักเรียนมีทัศนคติในวิชาที่เรียนสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ในการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนไว้สูงจนนักเรียนต้องใช้ความพยายามในการเรียนหนักเกินไปตลอด เนื้อหาที่เรียนเพื่อதாகะแนมให้ถึงเกณฑ์หรือใกล้เคียงกับเกณฑ์ก็จะทำให้นักเรียนมีทัศนคติในวิชาที่เรียนลดลงแทนที่จะสูงขึ้น (Block. 1974 50)

การทดลองที่แสดงให้เห็นว่าการใช้เกณฑ์การรอบรู้ที่ต่างกันในการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้มีผลทำให้นักเรียนมีทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนต่างกัน คือ การทดลองของ บล็อก (Block. 1970 104 - 106) ซึ่งทดลองสอนโดยใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมอีก 1 กลุ่ม ในกลุ่มทดลองกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ของแต่ละกลุ่มไว้ 95 85 75 และ 65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 85 เปอร์เซ็นต์ มีทัศนคติในวิชาที่เรียนสูงสุด นอกจากนั้นยังพบว่านักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ของเนื้อหาแต่ละตอนไว้สูงสุด คือ 95 เปอร์เซ็นต์ ถ้าทำการทดลองนาน ๆ จะทำให้นักเรียนมีทัศนคติในวิชาที่เรียนลดลง ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูงเกินไปอาจทำให้นักเรียนมีทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนลดลงได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ได้รวบรวมไว้ ผู้วิจัยสามารถตั้งเป็นสมมติฐานได้ว่า ทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน

### ก้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนค์ (McClelland, 1953 110 - 111) นิยามคำว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วง ไปด้วยดี แข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม (Standard of Excellence) หรือ ท้าดีกว่าบุคคลอื่น ความพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ ความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบ ความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จ หรือประสบความล้มเหลว

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่งเสริมให้กิจกรรมต่าง ๆ ค่าเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะ เป็นกิจกรรมทางด้านการทำงาน หรือการศึกษา (ประสาท พันพวงกร 2516 : 3)

แมคเคลแลนค์ (McClelland, 1969 104) กล่าวถึงลักษณะของ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้ดังนี้

1. มุ่งที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จ มากกว่าทำเพื่อหลีกเลี่ยง ความล้มเหลว
2. มักจะเลือกทำสิ่งที่เป็นไปได้ และเหมาะสมกับกำลังความสามารถของตน
3. คิดว่าทุกสิ่งจะสำเร็จลงด้วยความตั้งใจจริง และการทำงานจริงของตน ไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์
4. จะทำอะไรเพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเอง ไม่มีจุดมุ่งหมายที่รางวัล หรือชื่อเสียง

เท่าที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสอนโดยวิธี เรียนเพื่อรอบรู้ ยังไม่พบว่ามีผู้ใดทำการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การรอบรู้และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยตรง ที่ค้นพบมีการศึกษาของ คารง ศิริเจริญ (คารง ศิริเจริญ 2524 : 150 - 151) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือ สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล สอนโดยวิธีเรียน เพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และวิธีสอนแบบบรรยาย ในวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้นั้นใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่วัดหลังจากสอนจบแล้วของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังพบว่าเมื่อสอนจบแล้วแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยเหล่านี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความจริงแล้วการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้น่าจะทำให้ให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าการสอนโดยวิธีบรรยาย เพราะว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Russell, 1969 263 - 266, Raffini, 1970 1085-A, Frust, 1966 927 - 933) และประสาท พันท้วงกูร 2516 : 80 - 81) และจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยาย ดังนั้นถ้าจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าด้วย

คำรอง ศิริเจริญ ได้อภิปรายถึงสาเหตุที่ผลการวิจัยครั้งนี้ขัดกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตอนหนึ่งว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ต้องเรียนหนักกว่ากลุ่มควบคุม เช่นต้องอ่านบทเรียนสำเร็จรูป คนที่ทำแบบทดสอบยอมตกหลายพฤติกรรมจะต้องอ่านบทเรียนสำเร็จรูปหลาย ๆ กรอบ ส่วนนักเรียนพวกที่เรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการขอม เสริมเป็นกลุ่มก็ต้องใช้เวลาเรียนขอม เสริมเป็นกลุ่ม การเรียนที่ต้องทำงานหนักยิ่งขึ้นจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ลดลง

จากผลการวิจัยดังกล่าวทำให้ได้ข้อคิดว่า การจัดการเรียนการสอนที่กำหนดงานให้นักเรียนมากเกินไป หรือกำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูงเกินไป อาจทำให้เกิดผลเสียหายทางด้านจิตใจแก่นักเรียน ทำให้นักเรียนท้อถอยในการเรียนได้

อาศัยผลการวิจัยที่กล่าวถึงประสิทธิภาพของการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการวิจัยของหลาย ๆ คนที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน

### สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน
2. หักนคตึในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน
3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน

## บทที่ 3

## วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนวิจิตรวิทยา แขวงคลองตัน เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานการศึกษากทม กรุงเทพมหานคร จำนวน 150 คน เป็นนักเรียนอยู่ในกลุ่มควบคุม 30 คน อยู่ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 กลุ่มละ 30 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิจิตรวิทยา จำนวน 189 คน โดยเขียนชื่อนักเรียนทุกคนลงในกระดาษ แล้วกำหนดหมายเลขให้กับนักเรียนทุกคนตั้งแต่เลข 001 ถึง 189 อ่านตัวเลขจากตารางเลขสุ่ม เมื่อได้ตัวเลขตรงกับนักเรียนคนใดก็เลือกนักเรียนคนนั้นมาอยู่ในกลุ่มที่ 1 คนที่ 2 อยู่ในกลุ่มที่ 2 คนที่ 3 อยู่ในกลุ่มที่ 3 คนที่ 4 อยู่ในกลุ่มที่ 4 และคนที่ 5 อยู่ในกลุ่มที่ 5 ตามลำดับ แล้วเวียนกลับมาใส่กลุ่มที่ 1 ใหม่จนครบกลุ่มละ 30 คน ต่อจากนั้นก็ทำการสุ่มวิธีการทดลอง (Treatment) ให้แก่แต่ละกลุ่มโดยวิธีจับสลาก

แบบแผนการวิจัย

การศึกษานี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Completely Randomized Design แบบ CR = 5 (Kirk. 1968 99 - 107) ซึ่งการจัดกระทำในการทดลองมีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ต่างกัน 5 วิธี คือ

วิธีที่ 1 เป็นวิธีที่ใช้สอนกลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ คือ ก่อนสอนมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยแบบทดสอบก่อนสอน ก่อนเริ่มเรียนหน่วยที่ 1 ถ้านักเรียนคนใดขาดความรู้พื้นฐานจะได้รับการซ่อมเสริมเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานก่อน ก่อนสอนจริงครูบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยที่จะสอน และบอกระดับเกณฑ์การรอบรู้ ว่า ในแต่ละหน่วยนักเรียนต้องทำคะแนนจากแบบทดสอบย่อยให้ได้ อย่างน้อย 60 เปอร์เซ็นต์ของแบบทดสอบ ถ้าทำคะแนนไม่ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ นักเรียนจะต้องได้รับการซ่อมเสริม เมื่อชี้แจงจบแล้วครูทำการสอนเป็นกลุ่ม โดยดำเนินการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา ตลอดจนการใช้สื่อการเรียน ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อสอนจบหน่วยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย แล้วให้เปลี่ยนกันตรวจคำตอบ นักเรียนคนใดทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม การสอนซ่อมเสริมใช้วิธีเฉลยข้อสอบจากแบบทดสอบย่อย อธิบายวิธีทำพร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ อภิปรายข้อผิดพลาดของนักเรียนเป็นกลุ่ม เมื่อทำการซ่อมเสริมแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบตรงข้อที่ตนบกพร่องซ้ำอีกครั้งหนึ่ง แบบทดสอบที่นำมาสอบนั้นเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชุดเดียวกับที่นำมาสร้างแบบทดสอบที่สอบครั้งแรก แต่เป็นแบบทดสอบคนละฉบับกับที่นำมาสอบครั้งแรก เมื่อแน่ใจว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็ถือว่าเป็นการสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนของหน่วยการเรียนนั้น และผ่านไปเรียนในเนื้อหาหน่วยต่อไป

วิธีที่ 2 เป็นวิธีที่ใช้สอนกลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีขั้นตอน การดำเนินการสอนเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 แต่กำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ในแต่ละหน่วยไว้ 70 เปอร์เซ็นต์ของแบบทดสอบ

วิธีที่ 3 เป็นวิธีที่ใช้สอนกลุ่มทดลองที่ 3 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีขั้นตอนการดำเนินการสอนเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 แต่กำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ในแต่ละหน่วยไว้ 80 เปอร์เซ็นต์ของแบบทดสอบ

วิธีที่ 4 เป็นวิธีที่ใช้สอนกลุ่มทดลองที่ 4 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีขั้นตอนการดำเนินการสอนเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 วิธีที่ 2 และวิธีที่ 3 แต่กำหนดระดับเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 90 เปอร์เซ็นต์ของแบบทดสอบ

วิธีที่ 5 เป็นวิธีที่ใช้สอนกลุ่มควบคุม สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ครูสอนนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนที่กำหนดไว้ในแผนการสอนชุดเกี่ยวกับกลุ่มทดลองทั้งสี่กลุ่ม วิธีสอนกลุ่มควบคุมนี้จะต่างกับกลุ่มทดลองตรงที่ก่อนสอนแต่ละหน่วยไม่มีการแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนและไม่มีกำหนดเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์ เมื่อสอนจบหน่วยหนึ่งจะมีการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบย่อยชุดเดียวกับกลุ่มทดลอง แล้วครูเก็บกระดาษคำตอบมาตรวจเอง ไม่มีการแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบ และไม่มีการชมเชยเสริมสำหรับนักเรียนที่ทำคะแนนจากแบบทดสอบได้ค่า เมื่อทดสอบนักเรียนแล้วก็ผ่านไปเรียนเนื้อหาในหน่วยต่อไป

### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 การบวก ลบ เศษส่วน

หน่วยที่ 2 การคูณเศษส่วน

หน่วยที่ 3 การหารเศษส่วน

### ระยะเวลาในการทดลอง

ในปีการศึกษา 2525 โดยใช้เวลาดทดลองทั้งหมด 4 สัปดาห์ แต่ละกลุ่มทดลองสอนสัปดาห์ละ 4 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบ (60 นาที)

## เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และศึกษาคู่มือ  
การสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง  
การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน จากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็นพฤติกรรมย่อย  
และแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย คือ การบวก ลบ เศษส่วน การคูณเศษส่วน  
การหารเศษส่วน และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาแต่ละหน่วย

1.3 เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้เวลา  
ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนประมาณ 3 คาบ (60 นาที)  
ได้แผนการสอนทั้งหมด 10 แผน

1.4 นำแผนการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนวัดภาชี และโรงเรียนสุเหร่าบ้านคอน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่  
ใช้จัดกิจกรรมสื่อการเรียน และปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม

1.5 นำแผนการสอนที่ได้รับการทดลองในข้อ 1.4 มาปรับปรุงแก้ไข  
ข้อบกพร่องเพื่อให้เป็นแผนการสอนที่สมบูรณ์ สานำไปทดลองจริงต่อไป

2. แบบทดสอบก่อนสอน ใช้ตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน  
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง โดยวิเคราะห์ดูว่าความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่อง  
การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรจะเป็นเรื่องอะไร  
บ้าง แล้วนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบชนิดเลือก  
ตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ให้เวลาทำข้อสอบ 40 นาที ดังตัวอย่าง

นักเรียนต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องเศษส่วนอย่างต่ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถทำให้เป็น  
เศษส่วนอย่างต่ำได้

### ตัวอย่าง

๐.  $\frac{3}{9}$  ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร

ก.  $\frac{1}{2}$       ข.  $\frac{1}{3}$       ค.  $\frac{1}{4}$       ง.  $\frac{1}{5}$

ในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนสอน ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี และวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาที่จะทดสอบ นำมาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดภาชี จำนวน 43 คน ที่เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้ว เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก(B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ

2.4 ปรับปรุงและเลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก(B) ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป จำนวน 25 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าบ้านคอนที่เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้ว จำนวน 60 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ ลิฟวิงสตัน ได้ค่าความเชื่อมั่น ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนสอน

	r <sub>tt</sub>	r <sub>cc</sub>			
		c=60 %	c=70 %	c=80 %	c=90 %
แบบทดสอบก่อนสอน	.6968	.7014	.8129	.8824	.9374

3. แบบทดสอบย่อย (Formative Test) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้ทดสอบนักเรียนหลังจากเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยย่อยจบลงแล้ว มีทั้งหมด 3 ชุด ชุดละ 2 ฉบับ แต่ละฉบับสร้างจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชุดเดียวกัน รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย แสดงในตาราง 2

ตาราง 2 รายละเอียดของแบบทดสอบย่อย

ชื่อแบบทดสอบ	จำนวนข้อ	เวลาทำ ข้อสอบ
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 (ฉบับที่ 1) เรื่อง การบวก ลบ เศษส่วน	25	40 นาที
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 (ฉบับที่ 2) เรื่อง การบวก ลบ เศษส่วน	25	40 นาที
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 (ฉบับที่ 1) เรื่อง การคูณเศษส่วน	20	30 นาที
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 (ฉบับที่ 2) เรื่อง การคูณเศษส่วน	20	30 นาที
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 3 (ฉบับที่ 1) เรื่อง การหารเศษส่วน	20	30 นาที
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 3 (ฉบับที่ 2) เรื่อง การหารเศษส่วน	20	30 นาที
รวม	130	200 นาที

### ตัวอย่าง

$$0. \frac{1}{5} \times \frac{5}{6} = \square$$

$$ก. \frac{1}{6}$$

$$ข. \frac{5}{6}$$

$$ค. \frac{5}{11}$$

$$ง. \frac{5}{30}$$

ในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎี และวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์

3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาที่จะทดสอบ นำมาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างไว้มากกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดลองสอบนักเรียนที่เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้ว เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ

3.4 ปรับปรุงและเลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .00 ขึ้นไปตามจำนวนที่ต้องการ

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองสอบนักเรียนที่เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้วอีกครั้งหนึ่ง หาค่าอำนาจจำแนก (B) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ ลิฟวิงสตัน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย

ชื่อแบบทดสอบ	$r_{tt}$	$r_{cc}$			
		c=60%	c=70%	c=80 %	c=90%
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 (ฉบับที่ 1)	.6448	.7387	.8875	.9267	.9563
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 (ฉบับที่ 2)	.8320	.8381	.8930	.9253	.9552
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 (ฉบับที่ 1)	.6090	.6384	.7765	.8737	.9237
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 2 (ฉบับที่ 2)	.8190	.8207	.8543	.9019	.9357
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 3 (ฉบับที่ 1)	.6720	.7899	.8762	.9239	.9499
แบบทดสอบย่อยชุดที่ 3 (ฉบับที่ 2)	.8400	.8664	.9068	.9375	.9571

4. แบบทดสอบรวม (Summative Test) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำข้อสอบ 60 นาที ไร้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนจบ 3 หน่วยแล้ว

ตัวอย่าง

$$o. \frac{2}{5} \div \frac{3}{7} = \frac{2}{5} \times \square$$

ก.  $\frac{5}{2}$

ข.  $\frac{7}{3}$

ค.  $\frac{5}{7}$

ง.  $\frac{3}{7}$

ในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบรวม ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎี และวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์

4.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 นามาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุเทพบ้านคอนที่เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้ว จำนวน 45 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ

4.4 ปรับปรุงและเลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ

4.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดภาชี ที่เรียนเรื่องเศษส่วนไปแล้ว จำนวน 66 คน หาค่าอำนาจจำแนก (B) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ ลิฟวิงสตัน ได้ค่าความเชื่อมั่นดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวม

	$r_{tt}$	$r_{cc}$			
		c=60 %	c=70 %	c=80 %	c=90 %
แบบทดสอบรวม	.7725	.8517	.9204	.9543	.9711

5. แบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ของ สมบูรณ์ จิตพงศ์ (สมบูรณ์ จิตพงศ์ 2519 : 119) มีลักษณะเป็นแบบ ลิเกิต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 18 ข้อ ดังตัวอย่าง

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนกว่าวิชาอื่น
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรบังคับให้เรียนในทุกระดับชั้น

ฯลฯ

ลักษณะการตอบแบบสอบถามให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก  หลังข้อนั้น ในช่องที่แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึก เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามความรู้สึกที่เป็นจริงเฉพาะตัวของนักเรียน

การตรวจให้คะแนนแบบสอบถามฉบับนี้ปี 2 กรณี คือ

- กรณีที่ 1 ข้อที่มีความหมายทางบวก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
- |                      |     |   |       |
|----------------------|-----|---|-------|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง    | ให้ | 5 | คะแนน |
| เห็นด้วย             | ให้ | 4 | คะแนน |
| ไม่แน่ใจ             | ให้ | 3 | คะแนน |
| ไม่เห็นด้วย          | ให้ | 2 | คะแนน |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ | 1 | คะแนน |

กรณีที่ 2 ข้อที่มีความหมายทางลบ การให้คะแนนจะกลับกัน คือ ถ้าตอบของเห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 คะแนน เห็นด้วยให้ 2 คะแนน ไปหาลำดับ

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามนี้ไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดภาชี และโรงเรียนสุเหร่าบ้านคอน จำนวน 120 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีการของการแจกแจงค่าที (t-distribution) เลือกเอา

แบบสอบถามเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไปได้ 18 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้  $\alpha$ -coefficient ได้ค่าความเชื่อมั่น .6148

6. แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ ประสาท บัณฑิตวงกูร (ประสาท บัณฑิตวงกูร 2516 : 111) สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบ ลิเกิต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ จริงที่สุด จริงมาก จริงครึ่งเดียว จริงน้อย จริงน้อยที่สุด ข้อความในแบบสอบถามเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น รวมถึงลักษณะนิสัยที่ผู้ตอบแบบสอบถามมักประพฤติปฏิบัติ แบบสอบถามมีทั้งหมด 45 ข้อ ดังตัวอย่าง

1. ข้าพเจ้ามีความพยายามอย่างยิ่งที่จะทำอะไรให้ดีกว่าที่ตั้งใจไว้
2. เมื่อประสบความล้มเหลวในงานอย่างหนึ่ง ข้าพเจ้าจะคิดหาวิธีการใหม่ ๆ ที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จให้ได้
3. เพื่อน ๆ ของข้าพเจ้าพูดเสมอว่า ข้าพเจ้าเป็นคนที่มีความรับผิดชอบสูง

ฯลฯ

ผู้ตอบจะต้องอ่านข้อความในแบบสอบถามทีละข้อ พิจารณาว่าข้อความนั้นเป็นจริงเพียงใด หากเป็นจริงมากที่สุด ให้กาตอบในช่อง "จริงที่สุด" ถ้าหากจริงแต่ไม่ถึงกับจริงที่สุด ก็ให้กาตอบในช่อง "จริงมาก" ตามลำดับ

การตรวจให้คะแนนแบบสอบถามฉบับนี้ มี 2 กรณี คือ

- กรณีที่ 1 ข้อที่มีความหมายทางบวก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
- |                |     |   |       |
|----------------|-----|---|-------|
| จริงที่สุด     | ให้ | 5 | คะแนน |
| จริงมาก        | ให้ | 4 | คะแนน |
| จริงครึ่งเดียว | ให้ | 3 | คะแนน |
| จริงน้อย       | ให้ | 2 | คะแนน |
| จริงน้อยที่สุด | ให้ | 1 | คะแนน |

กรณีที่ 2 ข้อที่มีความหมายทางลบ การให้คะแนนจะกลับกัน คือ ถ้าตอบช่อง จริงที่สุด ให้ 1 คะแนน ตอบช่องจริงมาก ให้ 2 คะแนน ไปตามลำดับ

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามนี้ไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดภาชี และโรงเรียนสุเหร่าบ้านคอน จำนวน 120 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีการของการแจกแจงค่าที (t-distribution) เลือกเอาแบบสอบถามเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไปได้ 45 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้  $\alpha$ -coefficient ได้ค่าความเชื่อมั่น .8874

### วิธีดำเนินการทดลอง

1. ก่อนเริ่มสอนแต่ละกลุ่ม ทดสอบนักเรียนด้วยแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (คะแนนจากแบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับนี้ เพื่อเปรียบเทียบว่าพื้นฐานทางด้านทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 กลุ่มที่สุ่มมาเท่าเทียมกันหรือไม่)
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแบบแผนการวิจัยที่วางไว้
3. เมื่อสอนจบเนื้อหาที่ใช้นำมาทดลองทั้งหมดแล้ว ทดสอบนักเรียนทุกกลุ่มด้วยแบบทดสอบรวม แบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
4. ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบ และแบบสอบถาม แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนคติในวิชาที่เรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช่ กับการรอบรู้ที่ใช่ กับการรอบรู้ที่ใช่ กับการรอบรู้ที่ใช่ กับการรอบรู้ที่ใช่ โดยวิธีสอนเพื่อรอบรู้ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (Kirk. 1968 104-107) ถ้าพบว่าคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรที่ทำการทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ก็จะทดสอบความแตกต่าง

ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคู่โดยใช้ Studentized q-statistic ตามวิธีของ นิวแมน-คีลส์ (Newman-Keuls Procedure) (Winer. 1962 : 191)

2. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบรวม โดยใช้สูตรของ เบรนนัน (Brennan. 1972 : 289 - 303)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อของข้อสอบชนิดอิงเกณฑ์
U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงทั้งหมด
$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

คะแนนที่ถือเป็นจุดแบ่งของคะแนน กลุ่มสูง-ต่ำ คือคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เป็นเกณฑ์การรอบรู้ จากการทดสอบผู้ที่ได้คะแนนเท่ากับ หรือมากกว่าเกณฑ์การรอบรู้ อยู่ในกลุ่มสูง ผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์การรอบรู้ อยู่ในกลุ่มต่ำ ในการทดลองครั้งนี้ กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทุกฉบับให้สอดคล้องกับเกณฑ์การรอบรู้ทั้ง 4 เกณฑ์ดังกล่าว

3. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยวิธีการของการแจกแจงค่าที (t-distribution) (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 187-188)

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

เมื่อ $t$	แทน ค่าอำนาจแจกของแบบสอบถามแต่ละข้อ
$\bar{X}_H$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
$S_H^2$	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
$S_L^2$	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
$n_H$	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในกลุ่มสูง
$n_L$	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในกลุ่มต่ำ

4. หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบรวม โดยคำนวณจากสูตรของ ลิฟวิงส์ตัน (อนันต์ ศรีโสภา 2520:68)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s_0^2 + (\bar{X} - c)^2}{s_0^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ $r_{cc}$	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
$r_{tt}$	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้จากสูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR - 21)
$s_0^2$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการตอบแบบทดสอบ
$c$	แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

*Handwritten signature*

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้  $\alpha$ -coefficient (ล้วน สายยศ และอังณา สายยศ 2524 : 171)

$$\alpha = \frac{n}{n - 1} \left[ 1 - \frac{\sum S_1^2}{S_t^2} \right]$$

- เมื่อ  $\alpha$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ
- $n$  แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม
- $S_1^2$  แทน ค่าความแปรปรวนรายข้อ
- $S_t^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ
- $\sum S_1^2$  แทน ผลรวมของค่าความแปรปรวนรายข้อ

6. คำนวณขนาดของผลการทดลอง โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ Meta-Analysis ของ กลาส (Horak. 1981 250)

$$E.S. = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S.D.C}$$

- เมื่อ E.S. แทน ขนาดของผลการทดลองที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม
- $\bar{X}_E$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
- $\bar{X}_C$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
- S.D.C แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ในการเสนอผลการทดลอง ได้แบ่งออกเป็น 11 ขั้นตอน คือ

1. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม
- ✓ 2. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดลองรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม
- ✓ 3. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้แต่ละเกณฑ์ ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม
- ✓ 4. อัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุมต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม
- ✓ 5. ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. เปรียบเทียบทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม
7. เปรียบเทียบทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม
- ✓ 8. เปรียบเทียบทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ภายในแต่ละกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
9. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม
10. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

11. เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายในแต่ละกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบรวมเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน จำนวน 40 ข้อไปทดสอบนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

		$\bar{X}$	$S^2$
กลุ่มทดลองที่ 1	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	26.5	12.67
กลุ่มทดลองที่ 2	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	30.23	17.98
กลุ่มทดลองที่ 3	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	29.87	32.88
กลุ่มทดลองที่ 4	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	28.63	18.45
กลุ่มควบคุม	สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	25.27	15.10

จากคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ในตาราง 5 เมื่อนามาทดสอบความแตกต่างโดยใช้การวิเคราะห์  
ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	556.32	4	139.08	7.0981**
ภายในกลุ่ม	2841.18	145	19.59	
รวม	3397.5	149		

\*\* ค่า F มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 6 ค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่า  
มีกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 1 คู่ ที่มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน จึงได้ทำการทดสอบ  
ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคู่โดยวิธีของ นิวแมน-คีลส์ (Numann-  
Keuls Procedure) ปรากฏผลการทดสอบดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคู่อุบัติวิธีของ  
นิวแมน-คีสส์

กลุ่ม	กลุ่ม ควบคุม	กลุ่ม ทดลองที่ 1 c=60 %	กลุ่ม ทดลองที่ 4 c=90 %	กลุ่ม ทดลองที่ 3 c=80 %	กลุ่ม ทดลองที่ 2 c=70 %	
คะแนนเฉลี่ย	25.27	26.50	28.63	29.87	30.23	
กลุ่มควบคุม	25.27	-	1.23	3.36	4.6	4.96
กลุ่มทดลองที่ 1	26.50	-	2.13	3.37	3.73	
กลุ่มทดลองที่ 4	28.63		-	1.24	1.60	
กลุ่มทดลองที่ 3	29.87			-	0.36	
กลุ่มทดลองที่ 2	30.23				-	
r		2	3	4	5	
q .95 (r, 145)		2.77	3.31	3.63	3.86	
q .99 (r, 145)		3.64	4.12	4.40	4.60	
$\sqrt{MS_w/n} \cdot q .95 (r, 145)$		2.24	2.67	2.93	3.12	
$\sqrt{MS_w/n} \cdot q .99 (r, 145)$		2.94	3.33	3.56	3.72	

ตาราง 7 (ต่อ)

กลุ่ม	กลุ่ม ควบคุม	กลุ่ม ทดลองที่ 1 c=60%	กลุ่ม ทดลองที่ 4 c=90%	กลุ่ม ทดลองที่ 3 c=80%	กลุ่ม ทดลองที่ 2 c=70%
กลุ่มควบคุม			**	**	**
กลุ่มทดลองที่ 1				*	**
กลุ่มทดลองที่ 4					
กลุ่มทดลองที่ 3					
กลุ่มทดลองที่ 2					

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า

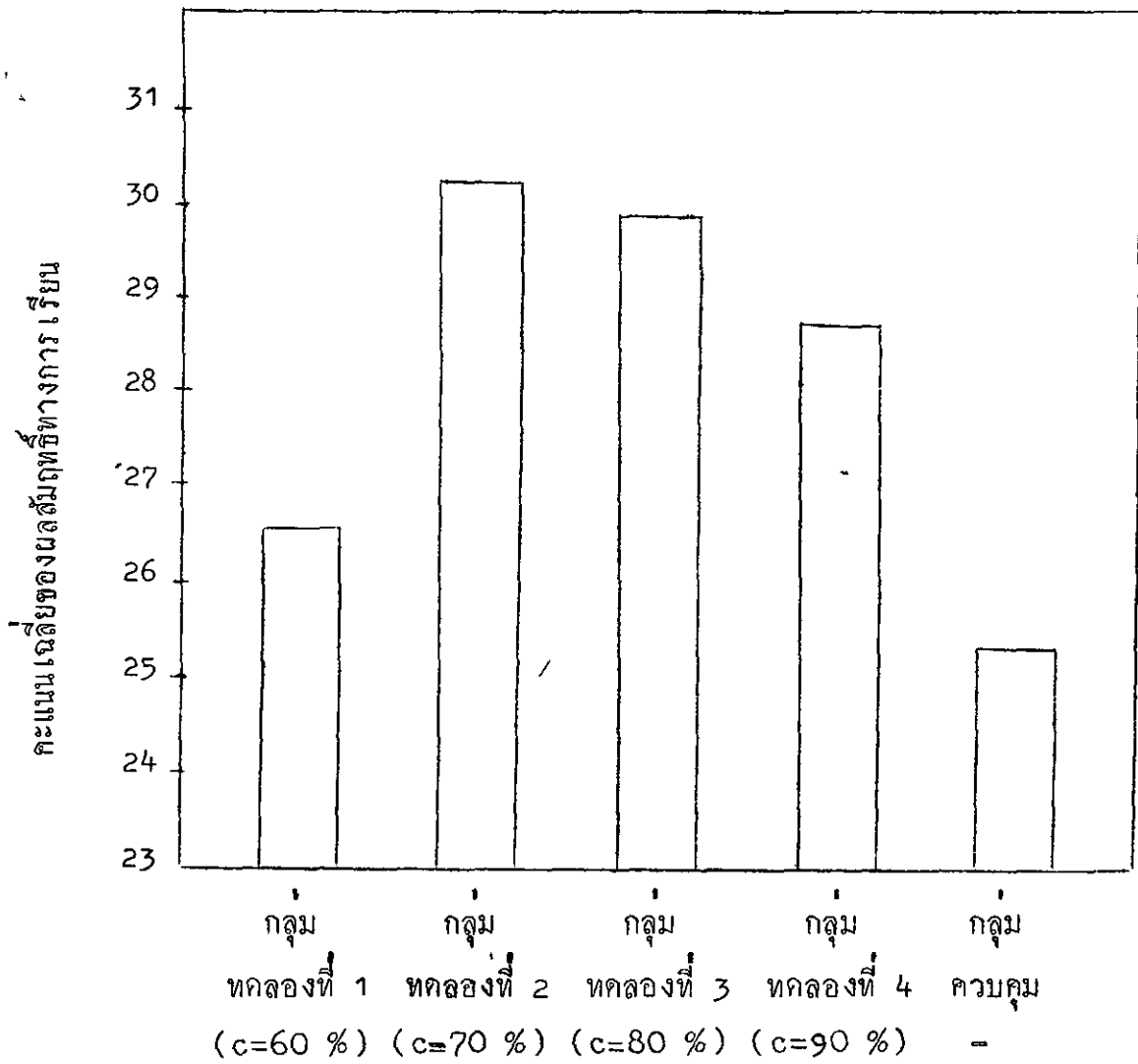
- คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 2 3 และ 4 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ตามลำดับ สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 และ 80 เปอร์เซนต์ สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 2 3 และ 4 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่แตกต่างกัน

4. คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม ซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ไม่แตกต่างกัน

5. คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และ 4 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน

เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น ใ้ดูค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์มาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม

เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวมถึง  
ระดับ เกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม

ตาราง 8 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบ  
รวมถึงระดับ เกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม

	นักเรียน ในกลุ่ม	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
		จำนวน	ร้อยละ
กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์	30	24	80.00
กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์	30	20	66.67
กลุ่มทดลองที่ 3 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซนต์	30	8	26.67
กลุ่มทดลองที่ 4 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซนต์	30	2	6.67

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้  
ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์นั้น เมื่อทดสอบรวมหลังจากสอนจบเนื้อหาทั้ง 3 หน่วย  
แล้วมีนักเรียนผ่านเกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้ 60 เปอร์เซนต์มากที่สุด คือ 80 เปอร์เซนต์  
กลุ่มที่มีนักเรียนผ่านเกณฑ์การรอบรู้ของกลุ่มรองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ 2 3 และ 4

ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ข้อที่ควรสังเกตก็คือ กลุ่มที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ต่ำ มีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้มากกว่ากลุ่มที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูง

เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้แต่ละเกณฑ์ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม

เพื่อให้เห็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงคำนวณหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบรวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้แต่ละเกณฑ์ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงร้อยละของนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบ รวมถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้แต่ละเกณฑ์ในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม

	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้			
	c=60 %	c=70 %	c=80 %	c=90 %
กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	80.00	33.33	13.33	-
กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	100.00	66.67	40.00	16.67
กลุ่มทดลองที่ 3 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	86.67	60.00	26.67	20.00
กลุ่มทดลองที่ 4 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	96.67	53.33	30.00	6.67
กลุ่มควบคุม สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	70.00	30.00	6.67	-

จากตาราง 9 พบว่าโดยสรุปแล้วกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ทั้ง 4 เกณฑ์มากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ 3 และ 4 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีจำนวนใกล้เคียงกัน ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุมนั้นมีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ น้อยที่สุด โดยที่ทั้งสองกลุ่มนี้ไม่มีนักเรียนได้คะแนนถึงระดับเกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์เลย

อัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม  
ต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม

ตาราง 10 แสดงอัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง  
แต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุมต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

ระหว่างกลุ่ม	ค่านิจของผลการทดลอง (E.S.)			
	เนื้อหาหน่วยที่			
	1	2	3	แบบทดสอบรวม
กลุ่มทดลองที่ 1 (c=60 %) กับกลุ่มควบคุม	0.02	0.35	0.10	0.32
กลุ่มทดลองที่ 2 (c=70 %) กับกลุ่มควบคุม	0.29	0.56	0.37	1.28
กลุ่มทดลองที่ 3 (c=80 %) กับกลุ่มควบคุม	0.24	0.39	0.42	1.18
กลุ่มทดลองที่ 4 (c=90 %) กับกลุ่มควบคุม	1.31	0.67	0.45	0.86

จากตาราง 10 แถวที่ 1 เป็นตัวเลขที่แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์มีค่ามากกว่า (ค่าเป็นบวก) หรือน้อยกว่า (ค่าเป็นลบ) คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เป็นที่เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เช่น ในเนื้อหาหน่วยที่ 1 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์มีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้อยู่ 0.02 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียน

เพื่อรอบรู้ ในเนื้อหาหน่วยที่ 3 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ 0.10 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ตัวเลขค่าอื่น ๆ ก็แปลความหมายเช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น คือแปลความหมายในรูปของคะแนนมาตรฐาน (z - score) ซึ่งเมื่อนำค่าเหล่านี้มาเปรียบเทียบกันระหว่างเนื้อหาแต่ละหน่วยปรากฏว่า ในเนื้อหาหน่วยที่ 3 คะแนนมาตรฐานมีค่าต่ำสุด และมีค่าสูงสุดในเนื้อหาหน่วยที่ 2 ถ้าพิจารณาจากเนื้อหาหน่วยที่ 1 2 และ 3 และจากแบบทดสอบรวม พบว่า คะแนนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในเนื้อหาหน่วยที่ 2 ลดลงในเนื้อหาหน่วยที่ 3 และกลับเพิ่มขึ้นอีกในแบบทดสอบรวม

สำหรับตัวเลขในแถวที่ 2 เมื่อนำค่ามาเปรียบเทียบกันระหว่างเนื้อหาแต่ละหน่วยปรากฏว่า คะแนนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์มีแนวโน้มสูงขึ้นในเนื้อหาหน่วยที่ 2 ลดลงเล็กน้อยในเนื้อหาหน่วยที่ 3 และกลับเพิ่มขึ้นอย่างมากในแบบทดสอบรวม

ในแถวที่ 3 ปรากฏว่าคะแนนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซนต์มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในเนื้อหาหน่วยที่ 2 3 และสูงขึ้นอย่างมากในแบบทดสอบรวม

ส่วนตัวเลขในแถวที่ 4 นั้น ปรากฏว่าคะแนนมาตรฐานของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซนต์มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในแบบทดสอบรวม

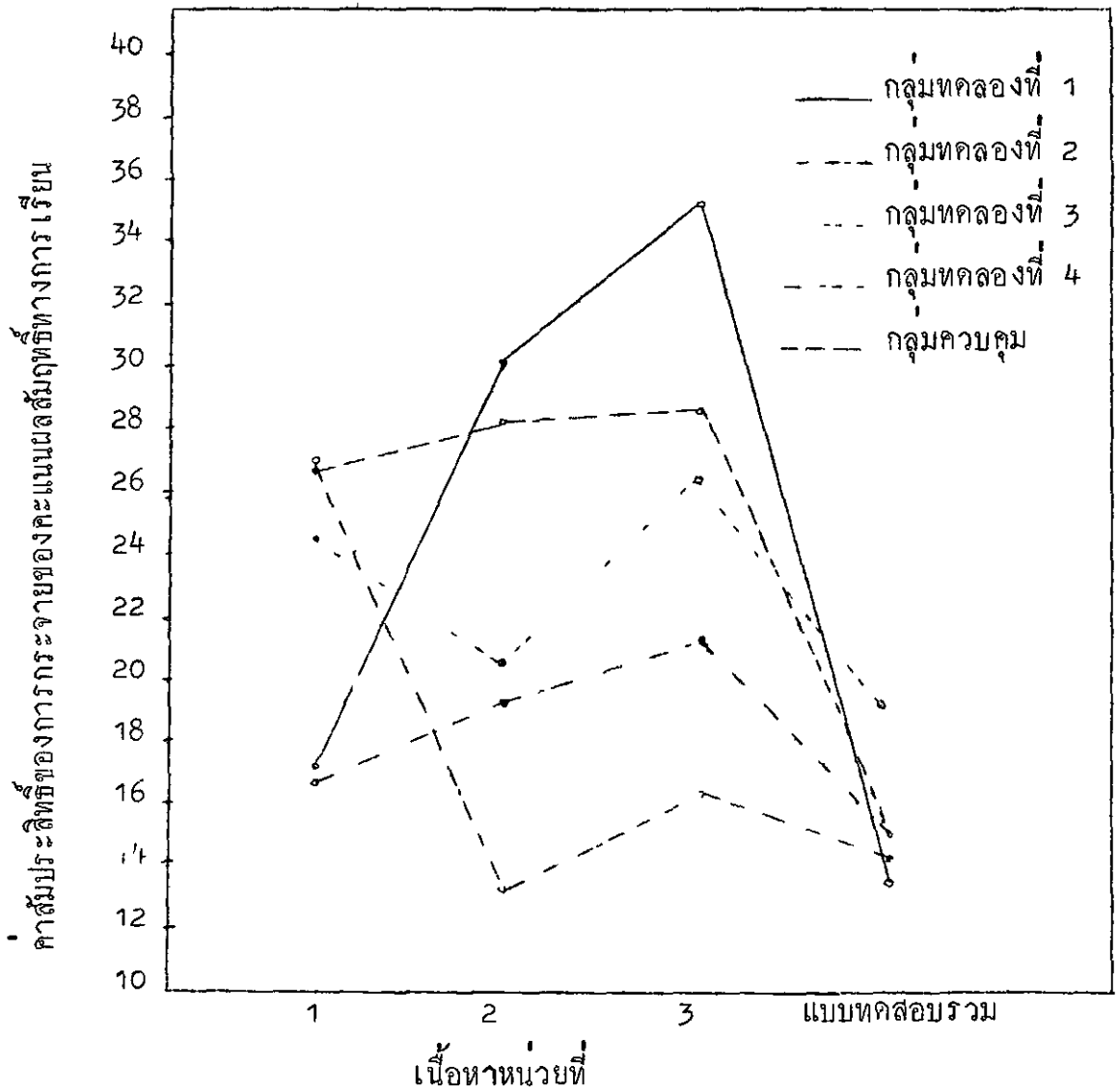
### ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสัมประสิทธิ์ของการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงวิเคราะห์ค่านี้จากแบบทดสอบย่อยทั้ง 3 ฉบับ และแบบทดสอบรวม ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตาราง 11

ตาราง 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Co-efficient of Variation 100S/ $\bar{X}$ ) ของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมในเนื้อหาแต่ละหน่วย

เนื้อหาหน่วยที่	ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย			
	1	2	3	แบบทดสอบรวม
กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	17.18	30.86	35.53	13.43
กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	26.95	13.11	16.67	14.03
กลุ่มทดลองที่ 3 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	24.61	20.54	26.21	19.18
กลุ่มทดลองที่ 4 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	16.73	19.45	21.49	15.02
กลุ่มควบคุม สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อ รอบรู้	26.49	28.19	28.32	15.39

เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น จึงนำข้อมูลจากตาราง 11 มาเขียนเป็นแผนภูมิเส้น ดังภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ในเนื้อหาแต่ละหน่วย

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากตาราง 11 และภาพประกอบ 3 พอสรุปได้ดังนี้คือ ในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนจะเพิ่มขึ้นอย่างมากในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 แต่กลับลดลงอย่างมากเช่นกันในแบบทดสอบรวม

ในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจะลดลงอย่างมากในเนื้อหาหน่วยที่ 2 3 และในแบบทดสอบรวม

ในกลุ่มทดลองที่ 3 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซนต์ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจะลดลงในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และจะเพิ่มขึ้นอีกในเนื้อหาหน่วยที่ 3 แต่กลับลดลงอย่างมากในแบบทดสอบรวม

ในกลุ่มทดลองที่ 4 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซนต์ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนจะเพิ่มขึ้นในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 แต่กลับลดลงต่ำสุดในแบบทดสอบรวม

ในกลุ่มควบคุมค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 แต่กลับลดลงอย่างมากในแบบทดสอบรวม

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายจากตาราง 11 ปรากฏว่า ในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายมีแนวโน้มสูงขึ้นจากเนื้อหาหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 และเนื้อหาหน่วยที่ 3 จะเพิ่มขึ้น 106.81 เปอร์เซนต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 ปรากฏว่ามีค่าเพิ่มขึ้น 93.22 เปอร์เซนต์

ในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายมีแนวโน้มลดลงจากเนื้อหาหน่วยที่ 1 ถึง หน่วยที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 และเนื้อหาหน่วยที่ 3 จะลดลง

38 14 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่าง เนื้อหาหน่วยที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 ปรากฏว่ามีค่าลดลง 44.75 เปอร์เซ็นต์

ในกลุ่มทดลองที่ 3 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 และเนื้อหาหน่วยที่ 3 จะเพิ่มขึ้น 6.50 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย ระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหา หน่วยที่ 2 และ 3 ปรากฏว่าลดลง 5.02 เปอร์เซ็นต์

ในกลุ่มทดลองที่ 4 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบ ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 และเนื้อหาหน่วยที่ 3 จะเพิ่มขึ้น 28.45 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่าง เนื้อหาหน่วยที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 ปรากฏว่าเพิ่มขึ้น 22.36 เปอร์เซ็นต์

ในกลุ่มควบคุม ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายมีแนวโน้มเช่นเดียวกับกลุ่ม ทดลองที่ 1 และ 4 คือ เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่าง เนื้อหาหน่วยที่ 1 และเนื้อหาหน่วยที่ 3 จะเพิ่มขึ้น 6.91 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อ เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับค่าเฉลี่ย ของสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 ปรากฏว่าเพิ่มขึ้น 6.66 เปอร์เซ็นต์

จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนในเนื้อหา แต่ละหน่วยระหว่างกลุ่มทดลองทุกกลุ่มและกลุ่มควบคุม พบว่า ในเนื้อหาหน่วยที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุมมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของกลุ่มทดลอง ที่ 3 1 และ 4 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 60 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 นั้น ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์ มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 3 4 และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 90 และ 70 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

ในแบบทดสอบรวมปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้มีค่า 60 เปอร์เซนต์มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งค่าใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองที่ 2 4 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 และ 90 เปอร์เซนต์ และกลุ่มควบคุม ส่วนสัมประสิทธิ์ของการกระจายในแบบทดสอบรวมของกลุ่มทดลองที่ 3 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซนต์ มีค่ามากที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับแบบทดสอบรวมพบว่า กลุ่มทดลองทุกกลุ่มและกลุ่มควบคุมมีค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายลดลง โดยกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์ ลดลงมากที่สุด คือลดลง 47.94 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 3 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซนต์ กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์ และกลุ่มทดลองที่ 4 ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซนต์ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายลดลง 41.90 22.06 21.83 และ 10.22 เปอร์เซนต์ตามลำดับ

#### เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 18 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบพื้นฐานทางด้านทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มก่อนการทดลอง ผลปรากฏสถิติพื้นฐานดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนทัศนคติในวิชา  
คณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนการทดลอง

		$\bar{X}$	$S^2$
กลุ่มทดลองที่ 1	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	67.57	31.22
กลุ่มทดลองที่ 2	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	67.30	37.60
กลุ่มทดลองที่ 3	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	67.63	34.38
กลุ่มทดลองที่ 4	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	67.30	27.80
กลุ่มควบคุม	สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	68.97	43.69

จากคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนในตาราง 12 เมื่อนำมาทดสอบ  
ความแตกต่างโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผลการวิเคราะห์  
ดังแสดงในตาราง 13

ตาราง 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบทัศนคติในวิชา  
คณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	57.96	4	14.49	0.4147
ภายในกลุ่ม	5065.91	145	34.94	
	5123.87	149		

จากตาราง 13 ค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าทัศนคติในวิชา  
คณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบคะแนนทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง  
แต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์  
ฉบับเดียวกันกับเมื่อวัดก่อนการทดลอง ไปทดสอบนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม  
และกลุ่มควบคุมอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนทัศนคติในวิชา  
คณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการทดลอง

		$\bar{X}$	$S^2$
กลุ่มทดลองที่ 1	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	68.40	26.39
กลุ่มทดลองที่ 2	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	68.67	56.51
กลุ่มทดลองที่ 3	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	67.40	22.87
กลุ่มทดลองที่ 4	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	67.23	34.39
กลุ่มควบคุม	สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	69.90	35.54

จากคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนในตาราง 14 เมื่อนำมาทดสอบ  
ความแตกต่าง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผล  
การวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เปรียบเทียบทัศนคติในวิชา  
คณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	139.5	4	34.88	0.9926
ภายในกลุ่ม	5095.14	145	35.14	
	5234.64	149		

จากตาราง 15 ค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าทัศนคติในวิชา  
คณิตศาสตร์ เมื่อวัดหลังการทดลองของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ภายในแต่ละกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ก่อนการทดลองได้มีการสอบวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่ม  
ทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมและเมื่อภายหลังการทดลองสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว  
นาแบบสอบถามฉบับเดิมสอบวัดอีกครั้งหนึ่ง เมื่อนำคะแนนการสอบทั้ง 2 ครั้งมา  
เปรียบเทียบความแตกต่างแบบการแจกแจงของที (t-test) ผลปรากฏดังแสดง  
ในตาราง 16

ตาราง 16 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองสอนและภายหลังการทดลองสอนของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม

		N	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	t
กลุ่มทดลองที่ 1	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	30	25	1067	.7599
กลุ่มทดลองที่ 2	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	30	41	1839	.9646
กลุ่มทดลองที่ 3	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	30	-7	391	-.3488
กลุ่มทดลองที่ 4	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	30	8	1316	.2170
กลุ่มควบคุม	สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	30	30	1930	.6767

จากตาราง 16 ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อวัดก่อนและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 45 ข้อ ไปทดสอบนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม และกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบพื้นฐานทางค่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มก่อนการทดลอง ผลปรากฏค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
เมื่อวัดก่อนการทดลอง

		$\bar{X}$	$S^2$
กลุ่มทดลองที่ 1	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	155.83	455.80
กลุ่มทดลองที่ 2	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	161.57	545.22
กลุ่มทดลองที่ 3	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	157.37	364.24
กลุ่มทดลองที่ 4	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	157.67	417.26
กลุ่มควบคุม	สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	157.77	234.36

คะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนในตาราง 17 เมื่อนำมา  
ทดสอบความแตกต่าง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผล  
การวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 18

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
เมื่อวัดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	539.21	4	134.80	.3342
ภายในกลุ่ม	58488.55	145	403.37	
	59027.76	149		

จากตาราง 18 ค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
เมื่อวัดก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง  
แต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ฉบับ  
เดียวกันกับเมื่อวัดก่อนการทดลอง ไปทดสอบนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและ  
กลุ่มควบคุมอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงในตาราง 19

ตาราง 19 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
เมื่อวัดหลังการทดลอง

		$\bar{X}$	$S^2$
กลุ่มทดลองที่ 1	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	160.97	357.48
กลุ่มทดลองที่ 2	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	164.53	334.12
กลุ่มทดลองที่ 3	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	160.57	264.12
กลุ่มทดลองที่ 4	สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	160.77	406.67
กลุ่มควบคุม	สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	164.10	230.37

จากคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนในตาราง 19 เมื่อนำมาทดสอบ  
ความแตกต่าง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ปรากฏผล  
การวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 20

ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
เมื่อวัดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุม

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	458.90	4	114.73	0.3602
ภายในกลุ่ม	46189.88	145	318.55	
	46648.78	149		

จากตาราง 20 ค่า F ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการทดลองของ รกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายในแต่ละกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ก่อนการทดลองได้มีการสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุมและเมื่อภายหลังการทดลองสอนเสร็จสิ้นลงแล้ว นำแบบสอบถามฉบับเดิมสอบวัดอีกครั้งหนึ่ง เมื่อนำคะแนนการสอบทั้ง 2 ครั้งมาเปรียบเทียบความแตกต่างแบบการแจกแจงของที (t-test) ผลปรากฏดังแสดงในตาราง 21

ตาราง 21 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนการ  
ทดลองสอนและภายหลังการทดลองสอนของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มและกลุ่มควบคุม

	N	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	t
กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช่ เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์	30	154	13482	1.3440
กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช่ เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์	30	89	8093	.9890
กลุ่มทดลองที่ 3 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช่ เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์	30	86	8540	.9284
กลุ่มทดลองที่ 4 สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช่ เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์	30	93	8185	1.0290
กลุ่มควบคุม สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้	30	190	8182	2.2361

จากตาราง 21 ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
เมื่อวัดก่อนและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ (Mastery Level) ต่าง ๆ กัน ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งพอสรุปขั้นตอนและผลการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และการสอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เมื่อสอนจบแล้วจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่
2. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และการสอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เมื่อสอนจบแล้วจะทำให้ทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่
3. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้ เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และการสอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เมื่อสอนจบแล้วจะทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

#### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน
2. ทัศนคติในวิชาที่เรียนเมื่อวัดหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์

และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน

3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้แตกต่างกัน

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนวิจิตรวิทยา สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 150 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 กลุ่มละ 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวนทั้งหมด 10 แผน ดังนี้

- |                 |  |
|-----------------|--|
| แผนการสอนที่ 1  | การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน                  |
| แผนการสอนที่ 2  | การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน                        |
| แผนการสอนที่ 3  | การลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน                        |
| แผนการสอนที่ 4  | คุณสมบัติการสลับที่และคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มได้ของการบวก |
| แผนการสอนที่ 5  | การคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วน                           |
| แผนการสอนที่ 6  | การคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วน                             |
| แผนการสอนที่ 7  | คุณสมบัติการสลับที่และคุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มได้ของการคูณ |
| แผนการสอนที่ 8  | การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน                                 |
| แผนการสอนที่ 9  | การหาร เศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม                                |
| แผนการสอนที่ 10 | การหาร เศษส่วนด้วยเศษส่วน                                  |

2.2 แบบทดสอบก่อนสอน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ เท่ากับ .7014 .8129 .8824 และ .9374 ตามลำดับ

2.3 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 3 ชุด ชุดละ 2 ฉบับ รวมข้อสอบทั้งหมด 130 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นของแต่ละฉบับแบบอิงเกณฑ์อยู่ระหว่าง .6090 ถึง .9571

2.4 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ เท่ากับ .8517 .9204 .9543 และ .9711 ตามลำดับ

2.5 แบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบ ลิเกิต สเกล ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 18 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .6148

2.6 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแบบ ลิเกิต สเกล ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .8874

### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนเริ่มสอนแต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพื่อเปรียบเทียบพื้นฐานทางค่านทัศนคติในวิชาที่เรียน และค่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเอง ตามแบบแผนการวิจัยที่วางไว้ ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลองที่ 4 กลุ่มสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

2.2 กลุ่มควบคุมสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้

3. เมื่อสอนจบเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดแล้ว ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบรวม แบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
4. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบและแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ระหว่างกลุ่มโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว ถ้าพบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มแตกต่างกัน ก็ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคู่โดยวิธีของ นิวแมน-คีลส์ (Newman-Keuls Procedure) และคำนวณขนาดของผลการทดลองด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ Meta - Analysis

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า ✓

1. กำนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า
  - 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช่วิธีเรียนเพื่อรอบรู้
  - 1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 และ 80 เปอร์เซนต์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซนต์
  - 1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ไม่แตกต่างกัน

1.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน

1.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 เปอร์เซ็นต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ไม่แตกต่างกัน

1.6 คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ในเนื้อหาแต่ละหน่วย และในแบบทดสอบรวมสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้

2. ทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ไม่สูงขึ้น และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ไม่สูงขึ้น และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

### อภิปรายผล

#### 1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน 4 ระดับ คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ กับกลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ปรากฏว่ามีอยู่ 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเมื่อนำค่าอัตราส่วน

ของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม กับกลุ่มควบคุมต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม ค่าความแปรปรวน ซึ่งแสดงถึงการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนในเนื้อหาแต่ละหน่วย และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 3 กลุ่ม นี้นำพิจารณาเปรียบเทียบกันได้รายละเอียดดังนี้คือ

1.1 อัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม กับกลุ่มควบคุมต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมในเนื้อหา หน่วยที่ 1 2 และ 3 และในแบบทดสอบรวมของทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเป็นบวก ซึ่งแสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ในเนื้อหาทุกหน่วยและในแบบทดสอบรวม

1.2 กลุ่มที่มีค่าความแปรปรวนซึ่งแสดงถึงการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดคือกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์ โดยมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 17.98 ส่วนกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 และ 80 เปอร์เซนต์นั้นมีค่าความแปรปรวน 18.45 และ 32.88 ตามลำดับ

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาแต่ละหน่วยและในแบบทดสอบรวม ที่เหมาะสมที่สุดคือกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซนต์ เพราะมีค่าในระดับสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ ในเนื้อหาหน่วยที่ 1 และมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ในเนื้อหาหน่วยที่ 2 หน่วยที่ 3 และในแบบทดสอบรวม เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับหน่วยที่ 3 แล้วลดลง 38.14 เปอร์เซนต์ ระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 ลดลง 44.75 เปอร์เซนต์ และระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับแบบทดสอบรวมลดลง 47.94 เปอร์เซนต์ จึงสรุปได้ว่าการสอน

โดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ลดความแปรปรวนของคะแนนลงได้ ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนแตกต่างกันน้อยลงในเนื้อหาหน่วยหลัง

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาแต่ละหน่วย และในแบบทดสอบรวมของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ค่าดังกล่าวของกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 90 เปอร์เซ็นต์เหมาะสมกว่ากลุ่มที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์ เพราะเริ่มในระดับค่าสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ ในเนื้อหาหน่วยที่ 1 ส่วนในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ก็ยังมีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 และ เนื้อหาหน่วยที่ 3 เพิ่มขึ้น 28.45 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเนื้อหาหน่วยที่ 1 กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ของการกระจายในเนื้อหาหน่วยที่ 2 และ 3 เพิ่มขึ้น 22.36 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบรวมพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายลดลงจากเนื้อหาหน่วยที่ 1 อยู่ 10.22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 เปอร์เซ็นต์นั้น ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายมีแนวโน้มไม่แน่นอนคือลดลงในเนื้อหาหน่วยที่ 2 เพิ่มขึ้นในเนื้อหาหน่วยที่ 3 แต่ก็ลดลงจนต่ำกว่าเนื้อหาหน่วยที่ 1 ในแบบทดสอบรวม

1.4 กลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดคือกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกลุ่มที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากรายละเอียดต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ เป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ และถ้าครูจะนำวิธีการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ไปสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนในระดับ

ประถมศึกษา โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เกณฑ์การรอบรู้ที่เหมาะสมที่สุด คือ 70 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือเกณฑ์ 80 หรือ 90 เปอร์เซนต์

## 2. ด้านทัศนคติในวิชาที่เรียน

การศึกษารังนี้พบว่า ทัศนคติในวิชาที่เรียนเมื่อวัดหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ไม่แตกต่างกัน และจากการเปรียบเทียบทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนเมื่อวัดก่อนสอนและหลังจากสอนจบแล้ว ปรากฏว่าการสอนทั้ง 5 วิธีที่ทำการทดลองไม่ทำให้ทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งผลการศึกษานี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และไม่สอดคล้องกับการวิจัยของ บลอค (Block. 1976 104 - 106) ที่ได้ทดลองสอนโดยใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม และกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ของแต่ละกลุ่มไว้ 95 85 75 และ 65 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่า การกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ที่ ๖๐, ๗๐, ๘๐, ๙๐ ทำให้ความสนใจและทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่สอนโดยกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 85 เปอร์เซนต์ของเนื้อหาจะมีความสนใจและทัศนคติในวิชาที่เรียนสูงสุด นอกจากนั้นการวิจัยของ บลอค ยังพบว่าการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ของเนื้อหาแต่ละตอนไว้สูงสุด คือ 95 เปอร์เซนต์ ถ้าทำการทดลองนาน ๆ จะทำให้ความสนใจและทัศนคติในวิชาที่เรียนลดลง

การที่ผลการศึกษารังนี้พบว่า การสอนทั้ง 5 วิธีที่ทำการทดลอง ไม่ทำให้ทัศนคติในวิชาที่เรียนของนักเรียนแตกต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะสาเหตุหลายประการ เช่น

ประการที่ 1 เด็กที่ใช้ในการทดลองยังเป็นเด็กเล็ก มีอายุประมาณ 11 - 12 ปี การพัฒนาทางด้านจิตใจ เช่น ทัศนคติของเด็กอาจจะยังไม่ปรากฏออกมาอย่างชัดเจน เหมือนเด็กโตหรือผู้ใหญ่

ประการที่ 2 การทดลองครั้งนี้ใช้เวลา 4 สัปดาห์ซึ่งอาจจะสั้นเกินไปก็ได้ จึงทำให้ตัวแปรการทดลองปรากฏผลออกมาไม่ชัดเจน ดังนั้นถ้าได้ทำการทดลองสอนโดยวิธีการสอนทั้ง 5 วิธีนี้เป็นเวลานาน ๆ เช่น ทดลองตลอดทั้งภาคเรียน หรือตลอดทั้งปี อาจจะพบความแตกต่างของทัศนคติในวิชาที่เรียนก็ได้

### 3. ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

การศึกษาครั้งนี้พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ไม่แตกต่างกัน และจากการเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนเมื่อวัดก่อนสอนและหลังจากสอนจบแล้ว ปรากฏว่าการสอนทั้ง 5 วิธีที่ทำการทดลองไม่ทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความจริงแล้วการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กันระดับใดระดับหนึ่งใน 4 ระดับ คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซนต์ และการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ น่าจะให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน เพราะจากการศึกษาตัวแปรทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 กลุ่มนี้แตกต่างกันอยู่หลายคู่ และจากการศึกษาของหลาย ๆ คนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Bending. 1958 · 119 - 120, Frust. 1966 : 927 - 933, Khan. 1967 2392-A, Russell. 1969 263 - 266, Raffini. 1970 1085-A และประสาธน์ ปัทมวงกูร 2516 : 80 - 81)

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้ผลคล้ายกับการศึกษาของ คำรง กิริเจริญ (คำรง กิริเจริญ 2524 . 136) ที่ทดลองเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล นักเรียนที่สอนโดย

วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และนักเรียนที่สอนโดยวิธีบรรยาย พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังการเรียนของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

การที่ผลการศึกษาค้างนี้พบว่าการสอนทั้ง 5 วิธีที่ทำการทดลอง ไม่ทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะสาเหตุที่ใกล้เคียงกับตัวแปรทางด้านทัศนคติ คือ

ประการที่ 1 เด็กที่ใช้ในการทดลองยังเป็นเด็กเล็ก มีอายุประมาณ 11 - 12 ปี การพัฒนาทางด้านจิตใจ เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของเด็กอาจยังไม่ปรากฏออกมาอย่างชัดเจนเหมือนเด็กโตหรือผู้ใหญ่

ประการที่ 2 การทดลองครั้งนี้ใช้เวลา 4 สัปดาห์ซึ่งอาจจะสั้นเกินไปก็ได้ จึงทำให้ตัวแปรการทดลองปรากฏผลออกมาไม่ชัดเจน ดังนั้นถ้าได้ทำการทดลองสอนโดยวิธีการสอนทั้ง 5 วิธีนี้เป็นเวลานาน ๆ เช่น ทดลองตลอดทั้งภาคเรียนหรือตลอดทั้งปี อาจจะได้พบความแตกต่างของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก็ได้

#### ข้อสังเกตบางประการจากการทดลอง

1. ในการทดลองสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า การทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะนั้น การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและการให้สิ่งเสริมแรงทางบวก จะช่วยให้เด็กเรียนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากกว่าเดิมและเรียนสนใจในการเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อนและไม่ค่อยสนใจในการทำแบบฝึกหัดนั้น ผู้วิจัยให้ความสนใจโดยเดินไปตรวจแบบฝึกหัดให้ทันทีที่ทำเสร็จแต่ละข้อ ถ้าทำถูกก็ชมเชย และถ้าทำผิดก็ชี้แจงเป็นการส่วนตัว วิธีนี้ทำให้เด็กเรียนผู้นั้นกระตือรือร้นในการทำแบบฝึกหัด และสามารถทำแบบฝึกหัดได้เสร็จเหมือนคนอื่น ๆ แต่ใช้เวลามากกว่าคนอื่นเล็กน้อย พฤติกรรมที่เกิดขึ้นนี้เป็นไปตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ นั่นคือการให้รางวัลเป็นการสร้างแรงจูงใจอย่างหนึ่ง

2. กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้โดยกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ต่าง ๆ กัน 4 ระดับ คือ 60 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์นั้น ในการสอนเนื้อหาแต่ละหน่วยย่อยจนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์การรอบรู้ของแต่ละกลุ่มทดลองก็แตกต่างกันด้วย คือกลุ่มที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูง เช่น 80 หรือ 90 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้น้อยกว่ากลุ่มที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 60 หรือ 70 เปอร์เซ็นต์ แต่เรื่องนี้ไม่เป็นปัญหาต่อการขอมเสริม เพราะเป็นการขอมเสริมทั้งกลุ่มอยู่แล้ว

3. ในการทดลองครั้งนี้ จัดห้องเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 8 คน ในการทดสอบย่อย ผู้วิจัยไม่ได้จัดห้องเรียนใหม่คงให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มอยู่เช่นนั้น ดังนั้นในการทดสอบย่อยในเนื้อหาหน่วยที่ 1 นักเรียนหลายคนพยายามจะลอกกัน คนที่เรียนอ่อนพยายามซักถามคนที่เรียนเก่งในกลุ่มเดียวกัน ผู้วิจัยต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่า การทดสอบนี้ครูไม่มีเจตนาที่จะเอาคะแนนมาเปรียบเทียบกัน แต่เป็นการทดสอบเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาบางตอนให้มีความเข้าใจดียิ่งขึ้น การลอกหรือการถามคนอื่นจะเป็นผลเสียต่อตัวนักเรียนเอง ในการสอนเนื้อหาหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 ปัญหานี้ก็หมดไป

4. นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้และเข้ารับการขอมเสริมในแต่ละกลุ่มมักจะเป็นพวกเดิมที่เคยสอบไม่ผ่านเกณฑ์การรอบรู้ในเนื้อหาหน่วยต้น ๆ ด้วย แต่หลังจากที่ครูขอมเสริมแล้วนักเรียนเหล่านี้ก็จะทำข้อสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในขณะทดลองสอนผู้วิจัยสนใจในประเด็นนี้เกรงว่านักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ย่อย ๆ ชั่วซาก จะเกิดความเบื่อหน่ายและท้อถอยในการเรียน จึงได้พยายามย้าให้นักเรียนเข้าใจว่า คนทุกคนมีความถนัดไม่เหมือนกัน คนหนึ่งอาจจะเก่งอย่างหนึ่งในขณะที่อีกคนหนึ่งอาจจะเก่งอย่างอื่น ดังนั้นในการเรียนการสอนครูพยายามอย่างยิ่งที่จะให้นักเรียนทุกคนมีความรอบรู้ตามจุดประสงค์ที่แจ้งก่อนเรียน ตามที่สังเกตในขณะทดลองสอนก็พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มที่เรียนอ่อนส่วนมากเข้าใจ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนได้ปกติเช่นเดียวกับคนอื่น ๆ

5. การซ่อมเสริมเป็นกลุ่มโดยการ เผลยแบบทดสอบย่อยและอธิบายข้อบกพร่อง เป็นการรวม ๆ ที่ผู้วิจัยใช้ในการสอนกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม เป็นวิธีการที่สะดวกต่อการปฏิบัติของครู และตามที่สังเกตขณะทดลองสอน การซ่อมเสริมวิธีนี้เป็นผลดีต่อตัวนักเรียนด้วย ก็ือนักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้หลายทาง เช่น ได้ฟังและจับบันทึกข้อบกพร่องของตัวเอง ได้พูดคุยซักถาม และโต้แย้งกับครูผู้สอนในสิ่งที่ยังไม่เข้าใจ ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาส่วนที่เขายังบกพร่องอยู่ และเมื่อทำการทดสอบตรงจุดประสงค์ที่นักเรียนบกพร่องอีกครั้งหนึ่งก็ปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมทำข้อสอบได้ผ่านเกณฑ์การรอบรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละกลุ่มทดลอง

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เนื่องจากผลการทดลองพบว่า การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ และจากการพิจารณาตัวแปรหลาย ๆ ด้านในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า วิธีสอนสามวิธีที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนี้ วิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ การสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการส่งเสริมเพื่อนาวิธีการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้นี้ไปสอนคณิตศาสตร์ในห้องเรียน และเกณฑ์การรอบรู้ที่เหมาะสมควรจะเป็น 70 เปอร์เซ็นต์

2. ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรรีให้มีการสนับสนุนและจัดอบรมครูประจำการ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ในรายละเอียดเฉพาะเรื่องไป เช่น การสร้างแบบทดสอบ วิธีใช้แบบทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน การสร้างแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ การสร้างบทเรียนต่าง ๆ เพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น บทเรียนกิจกรรม บทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นต้น เพื่อครูจะได้้นำความรู้ไปปรับปรุงและใช้ในการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการทดลองสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กันในกลุ่มประสบการณ์อื่น เช่น กลุ่มทักษะภาษาไทย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่มีลำดับขั้นการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบเกณฑ์การรอบรู้ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละกลุ่มประสบการณ์นั้น
2. ควรทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กันนี้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มอื่น หรือนักเรียนระดับชั้นอื่น เพื่อให้ทราบผลที่เกิดขึ้นเมื่อเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อจะได้แก้ไขข้อบกพร่องของวิธีสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ให้การสอนวิธีนี้มีประสิทธิภาพ และสะดวกต่อการปฏิบัติของครูยิ่งขึ้น และควรศึกษาทัศนคติในวิชาที่เรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนควบคู่ไปกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย
3. ควรทำการทดลองสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กันในระยะยาว เช่น ทดลองตลอดทั้งภาคเรียน เพื่อจะดูว่าการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ต่าง ๆ กันในการประเมินผลการเรียนการสอน มีผลต่อพฤติกรรมทางด้านความรู้ลึก เป็นต้นว่า ความสนใจในวิชาที่เรียน ทัศนคติในวิชาที่เรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หรือไม่ อย่างไร
4. ควรทำการทดลองสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กันกับนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่างกัน เช่น สูงและต่ำ เพื่อดูว่าเกณฑ์การรอบรู้ระดับใดเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละประเภทมากที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- โกวิท ประวาลพุกษ์ และคนอื่นๆ การประเมินผลแนวใหม่ ภูมิศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา  
ทางทฤษฎีจากทักษิณศา 2522 169 หน้า
- ชวาล แพร่ตฤณ เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิช พิมพ์ครั้งที่ 5 2516, 409 หน้า
- กวาง ศิริเจริญ การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชา  
ที่เรียน อคติในภาพ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้  
(Learning Rate Variance) ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียน  
เพื่อกำหนด (Mastery Learning) กับกลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย ปริญญาโท  
กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 176 หน้า อักษรานา
- ประสาธ ปัทมังกูร ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์และการฝึกแบบเอนกนัย ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา  
ประสานมิตร 2516, 126 หน้า อักษรานา
- รุจิรี ภูสาร การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ระดับ ป.1 ทดลอง  
ที่จะให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด โดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ค่าและใช้เวลาใน  
การเรียนการสอนน้อยที่สุด ปริญญาโท กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร 2523, 128 หน้า อักษรานา
- สวน สายยศ และ อังคนา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทีวีกิจการพิมพ์  
พิมพ์ครั้งที่ 2 2524, 267 หน้า
- ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น  
2520, 442 หน้า
- \_\_\_\_\_ คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงพิมพ์อักษรไทย 2524,  
ไม่ปรากฏเลขหน้า
- ส. วาสนา ประวาลพุกษ์ "ทัศนคติในแง่ของจิตวิทยา" วารสารการวัดผลการศึกษา  
3(2) : 1 - 6 กันยายน - ธันวาคม 2524

- สมบุญ ชิตพงศ์ การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรินซ์นิพัทธ์ กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 139 หน้า อังดาเนา
- สมศักดิ์ สันตระเวชญ์ "การสอนซ่อมเสริม" เอกสารประกอบการอบรมวิทยากร วัตถุประสงค์มัธยมศึกษาตอนปลาย 2523, 148 หน้า อังดาเนา
- สาเวียง บุญเรืองรัตน์ โปรแกรมการสอนเรื่อง การสังวัตตประสงค์ของการสอนเชิงพฤติกรรม โรงพิมพ์เจริญพัฒน์ 2518, 69 หน้า
- \_\_\_\_\_ โปรแกรมการเรียนการสอน : การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับ  
คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 87 หน้า
- « \_\_\_\_\_ "การเรียนเพื่อรอบรู้" วารสารการวิจัยการศึกษา 1(3) : 1 - 9  
มกราคม - เมษายน 2523
- \_\_\_\_\_ "การวัดทัศนคติและความสนใจ" วารสารการวิจัยการศึกษา 3(2) :  
7 - 13 กันยายน - ธันวาคม 2524
- \_\_\_\_\_ "แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง"  
วารสารการวิจัยการศึกษา 3(3) : 1 - 9 มกราคม - เมษายน 2525
- อนันต์ ศรีโสภณ การวัดและการประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520,  
251 หน้า
- อังคณา สายยศ "การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์" วารสารการ  
วิจัยการศึกษา 3(3) : 70 - 84 มกราคม - เมษายน 2525
- อาคม จันทสุนทร "การเรียนเพื่อรอบรู้" ประชาศึกษา 30(4) : 2 - 6  
พฤศจิกายน 2521

- Bending, A.W. "Predictive and Postdictive Validity of N-Ach Measures", Journal of Educational Research 52 119 - 120, November 1958.
- Block, James H. (1970) "The Effects of Various Levels of Performance on Selected Cognitive, Affectives and Time Variables", in Mastery Learning: Theory and Practice. p. 104 - 106, ed. by James H. Block, New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- \_\_\_\_\_. Mastery Learning: Theory and Practice. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971. 152 p.
- \_\_\_\_\_. Schools, Society and Mastery Learning. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1974. 148 p.
- \_\_\_\_\_. "Mastery Learning in the Classroom: An Overview of Recent Research", in Schools, Society and Mastery Learning. p. 28 - 69, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1974.
- Block, James H. and others. "Mastery Learning", in Review of Research in Education. p. 20, 26. ed. by Shulman L.S., Vol. 4, Peacock, Itasca, Illinois, 1976.
- Bloom, Benjamin S. "An Introduction to Mastery Learning Theory", in Schools, Society and Mastery Learning. p. 4 - 14, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1974.
- \_\_\_\_\_. Human Characteristics and School Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976. 284 p.
- Bloom, Benjamin S. and others. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York, McGraw-Hill Book Co., 1971. 923 p.
- Carroll, J.B. "A Model of School Learning", Teachers College Record. 64 723 - 733, May, 1963.
- Frust, Edvard J. "Validity of Some Objective Scales of Motivation for Predicting Academic Achievement", Educational and Psychological Measurement. 96 927 - 933, Winter 1966.
- John, Dennis B. "Cost-Effectiveness of Three Methods of Remedial Instruction in Mastery Learning and the Relationship Between Aptitude and Achievement", Dissertation Abstracts International. 33 3475 - A, January 1973.

Khan, Sar Biland. "The Contribution of Affective Factors to the Prediction of Academic Achievement in Secondary School", Dissertation Abstracts International, 27 : 2393 - A, February 1967.

Kim, Hogwon and others. (1969) "A Study of the Bloom Strategies for Mastery Learning", in Mastery Learning: Theory and Practice, p. 123 - 134, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston 1971.

\_\_\_\_\_. (1970) "The Mastery Learning Project in the Middle Schools", in Mastery Learning: Theory and Practice, p. 124 - 126, ed. by James H. Block. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1971.

Kirk, Roger E. Experimental Design. Procedures for the Behavioral Sciences. California, Wadworth Publishing Company, 1968. 577 p.

McClelland, David Clarence. The Achievement Motivation, New York, Appleton Century Crofts, Inc., 1953. 513 p.

McClelland, David Clarence and David G. Winter. Motivating Economic Achievement. New York, The Free Press, 1969. 409 p.

Raffini, James P. "The Relationship Between Resultant Achievement Motivation and College Student Examination Performance", Dissertation Abstracts International. 31 : 1085 - A, 1970.

Russell, Ivan L. "Motivation for School Achievement: Measurement and Validation", The Journal of Educational Research, 62 : 263 - 266 February 1969.

Virginia, M. Horak. "A Meta - Analysis of Research Findings on Individualized Instruction in Mathematics", The Journal of Educational Research, 4 : 249 - 253, March - April, 1981.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณและหาร เศษส่วน
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วย
3. แผนการสอน
4. แบบฝึกหัด
5. แบบทดสอบก่อนสอน
6. แบบทดสอบย่อย
7. แบบทดสอบรวม
8. แบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์
9. แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เป็นความรู้พื้นฐานในการเรียน  
เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน      ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

---

1. เมื่อกำหนดของหรือภาพที่แบ่งเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กันให้ สามารถอ่าน และเขียนเศษส่วนแสดงความหมายได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ 2 จำนวน สามารถเปรียบเทียบเศษส่วนได้โดยใช้เครื่องหมาย  $>$  ,  $<$  หรือ  $=$
3. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนให้เป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิมและคู่ตัวส่วนตามที่กำหนดให้ได้
4. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้
5. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับให้ สามารถหาจำนวนนับนั้นได้
6. เมื่อกำหนดเศษส่วนชนิดต่าง ๆ ให้ สามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดเรียกว่าเศษเกิน
7. เมื่อกำหนดเศษส่วนชนิดต่าง ๆ ให้ สามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดเรียกว่าจำนวนคละ
8. เมื่อกำหนดเศษเกินให้ สามารถทำเศษเกินให้เป็นจำนวนคละได้
9. เมื่อกำหนดจำนวนคละให้ สามารถหาจำนวนคละให้เป็นเศษเกินได้
10. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และ หารให้ สามารถเขียนแผนผังประโยคสัญลักษณ์ได้

## จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วย

### หน่วยที่ 1 การบวก ลบ เศษส่วน

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถหาผลบวกได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถหาผลบวกได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถหาผลลบได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถหาผลลบได้
5. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สามารถหาผลบวกได้
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สามารถหาผลบวกได้
7. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สามารถหาผลลบได้
8. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สามารถหาผลลบได้
9. เมื่อกำหนดการบวกเศษส่วนในรูปที่สลับที่กันให้สามารถหาผลบวกได้และบอกได้ว่าผลบวกนั้นจะยังคงเท่ากันเมื่อสลับที่เศษส่วนทั้งสองนั้น
10. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ 3 จำนวน และใส่เครื่องหมายวงเล็บแสดงการเปลี่ยนกลุ่มได้ของการบวกให้ 2 แบบ สามารถหาผลบวกได้

## หน่วยที่ 2 การคูณเศษส่วน

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วนให้ สามารถหาผลคูณได้
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วนให้ สามารถหาผลคูณได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนให้ สามารถหาผลคูณได้
4. เมื่อกำหนดการคูณจำนวนในรูปที่สลับที่กันให้ สามารถหาผลคูณได้และบอกได้ว่าผลคูณนั้นจะยังคงเท่ากันเมื่อสลับที่เศษส่วนทั้งสองนั้น
5. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ 3 จำนวนและใส่เครื่องหมายวงเล็บแสดงการเปลี่ยนกลุ่มได้ของการคูณให้ 2 แบบ สามารถหาผลคูณของจำนวนทั้งสามได้และบอกได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากันไม่ว่าจะคูณ 2 จำนวนใดก่อน

## หน่วยที่ 3 การหารเศษส่วน

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนให้ สามารถหาผลหารได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนให้ สามารถหาผลหารได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มให้ สามารถหาผลหารได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มให้ สามารถหาผลหารได้
5. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถหาผลหารได้
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถหาผลหารได้

## แผนการสอนที่ 1

<u>เนื้อหา</u>	การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
<u>ความคิดรวบยอด</u>	การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ทำได้โดยนำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน และมีตัวส่วนคงเดิม
<u>จุดประสงค์</u>	หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาคำตอบได้

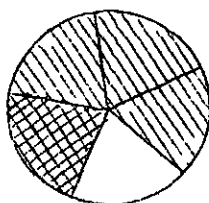
<u>สื่อการเรียน</u>	แผนภาพแสดงการบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน แผนภาพเส้นจำนวน กระดานเส้นจำนวน แบบฝึกหัด
---------------------	--

### กิจกรรมการเรียน

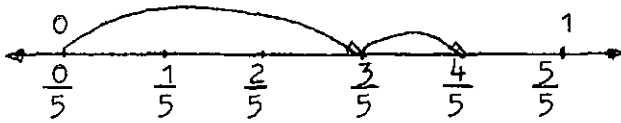
1. สนทนา ชักถาม เพื่อทบทวนความหมายของการบวกและการลบ โดยครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบ นักเรียนช่วยกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ แล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดโจทย์ปัญหาและช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์

2. นำแผนภาพตัวอย่างการบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันมาให้ นักเรียนดู และให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ

ตัวอย่าง       $\frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \square$



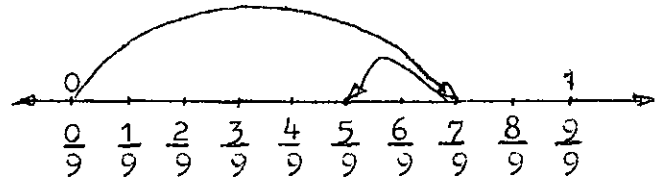
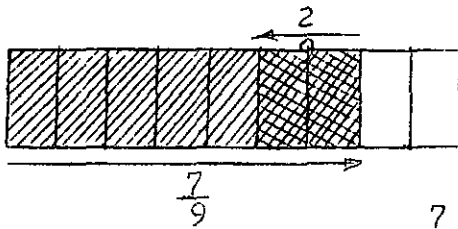
$$\frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$



$$\frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

ตัวอย่าง

$$\frac{7}{9} - \frac{2}{9} = \square$$



$$\frac{7}{9} - \frac{2}{9} = \frac{5}{9}$$

3. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนข้อสรุปเกี่ยวกับการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันว่า การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันทำได้โดยนำตัวเศษมาบวกหรือลบกันและมีตัวส่วนคงเดิม

$$\begin{aligned} \frac{3}{5} + \frac{1}{5} &= \frac{3+1}{5} \\ &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{7}{9} - \frac{2}{9} &= \frac{7-2}{9} \\ &= \frac{5}{9} \end{aligned}$$

4. นักเรียนหาแบบฝึกหัดที่ 1, 2, 3

การประเมินผล

1. ดูจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

## แผนการสอนที่ 2

<u>เนื้อหา</u>	การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน (ในขั้นนี้ให้ตัวส่วนของเศษส่วนจำนวนหนึ่งเป็นผลคูณของตัวส่วนของเศษส่วนอีกจำนวนหนึ่ง)
<u>ความคิดรวบยอด</u>	การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำตัวส่วนของทุกจำนวนให้เท่ากันก่อน จึงจะหาผลบวกได้
<u>จุดประสงค์</u>	หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถหาคาคตอบได้

สื่อการเรียน แผนภาพการแบ่งของสิ่งเดียวออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน  
แบบฝึกหัด

### กิจกรรมการเรียน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันแล้วให้นักเรียนลองช่วยกันคิด โจทย์ปัญหา และให้ช่วยกันแทน โจทย์ปัญหาต่าง ๆ นั้นด้วยประโยคสัญลักษณ์

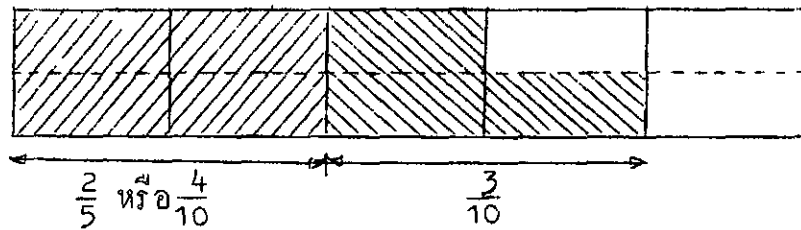
2. ให้นักเรียนทดลองหาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันจากประโยคสัญลักษณ์ในกิจกรรมข้อ 1 โดยให้การเขียนแผนภาพ เช่น

$$\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \square$$

ในกรหาคาคอบัให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงความหมายของ  $\frac{2}{5}$  ก่อนแล้วให้นักเรียนขีดเส้นประแบ่งรูปเดิมออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนที่แรเงาแสดง

$\frac{2}{5}$  ของรูปก็คือ  $\frac{4}{10}$  ของรูป เมื่อต้องการนำ  $\frac{3}{10}$  ไปรวมกับ  $\frac{2}{5}$  ให้นักเรียนแรเงา  
เพิ่มอีก  $\frac{3}{10}$  ของรูป แล้วนับจำนวนที่แรเงาทั้งหมดจะได้  $\frac{7}{10}$  ของรูป

$$\text{ดังนั้น } \frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \frac{7}{10}$$



3. ให้นักเรียนหาผลบวกของเศษส่วนคู่อื่น ๆ อีกเช่น

$$\frac{1}{6} + \frac{5}{12} = \square$$

$$\frac{4}{9} + \frac{1}{3} = \square$$

$$\frac{2}{7} + \frac{3}{14} = \square$$

4. ครูแนะนำการนำความรู้เรื่องการหาเศษส่วนใหม่ที่มีตัวส่วนเท่ากันมาใช้ในการคำนวณ โดยไม่ต้องใช้แผนภาพ เช่น

$$\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \square$$

$$\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \frac{3}{10} + \left( \frac{2 \times 2}{5 \times 2} \right)$$

$$= \frac{3}{10} + \frac{4}{10}$$

$$= \frac{7}{10}$$

5. ให้นักเรียนอภิปรายวิธีหาแล้วสรุปเป็นขั้นตอนได้ว่า
  - 5.1 แปลงเศษส่วนใหม่ที่มีตัวส่วนเท่ากัน
  - 5.2 นำเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันนี้มาบวกกัน โดยใช้หลักการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
6. นักเรียนทาแบบฝึกหัดที่ 4

#### การประเมินผล

1. ดูจากการร่วมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

### แผนการสอนที่ 3

<u>เนื้อหา</u>	การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน (ในขั้นนี้ให้ตัวส่วนของเศษส่วนจำนวนหนึ่งเป็นผลคูณของตัวส่วนของเศษส่วนอีกจำนวนหนึ่ง)
<u>ความคิดรวบยอด</u>	การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องหาตัวส่วนของทุกจำนวนให้เท่ากันก่อน จึงจะหาผลลบได้
<u>จุดประสงค์</u>	หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ให้สามารถหาผลลบได้</li> <li>2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ให้สามารถหาคำตอบได้</li> </ol>
<u>สื่อการเรียน</u>	แผนภาพการแบ่งของสิ่งเดียวออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน แบบฝึกหัด

#### กิจกรรมการเรียน

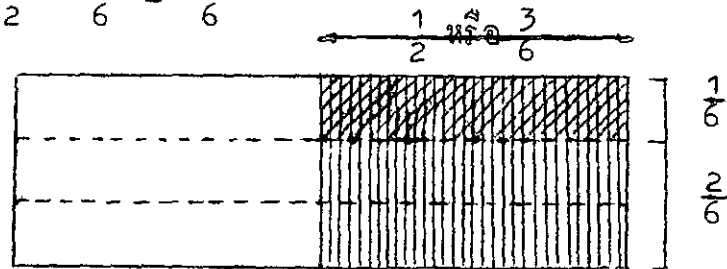
1. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน แล้วให้นักเรียนลองช่วยกันคิด โจทย์ปัญหา และให้ช่วยกันแทน โจทย์ปัญหาค้าง ๆ นั้นด้วยประโยคสัญลักษณ์
2. ให้นักเรียนทดลองหาผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันจากประโยคสัญลักษณ์ในกิจกรรมที่ 1 โดยใช้การเขียนแผนภาพ เช่น

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \square$$

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงความหมายของ  $\frac{1}{2}$  ก่อน แล้วให้ขีดเส้นประเพื่อแสดงการแบ่งรูปเติมออกเป็น 6 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนที่แรเงาแสดง  $\frac{1}{2}$  ของรูปก็คือ  $\frac{3}{6}$  ของรูป เมื่อต้องการนำ  $\frac{1}{6}$  ไปลบออกจาก  $\frac{1}{2}$  ให้นักเรียนแรเงาแสดงส่วน

หากต้องการจะลบออก โดยแรเงา  $\frac{1}{6}$  ของรูปทึบส่วนที่แรเงาไว้เดิม ดังนั้นส่วนที่แรเงาเดิมจะเหลืออยู่  $\frac{2}{6}$  ของรูป นั่นคือ

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$$



3. ให้นักเรียนหาผลลบของเศษส่วนคู่อื่น ๆ อีก เช่น

$$\frac{2}{3} - \frac{2}{6} = \square$$

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{10} = \square$$

4. ครูแนะนำความรู้เรื่องการหาเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากันมาใช้ในการคำนวณ โดยไม่ต้องเขียนแผนภาพ เช่น

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \square$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \left( \frac{1 \times 3}{2 \times 3} \right) - \frac{1}{6}$$

$$= \frac{3}{6} - \frac{1}{6}$$

$$= \frac{2}{6}$$

$$= \frac{1}{3}$$

5. ให้นักเรียนอภิปรายวิธีทำและช่วยกันสรุปเป็นขั้นตอนได้ว่า
  - 5.1 แปลงเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากัน
  - 5.2 นำเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันนี้มาลบกัน โดยใช้หลักการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
6. นักเรียนทาแบบฝึกหัดที่ 5

#### การประเมินผล

1. ดูจากการรวมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย



ซึ่งจะสรุปได้ว่า

3.1 เศษส่วนสองจำนวนที่นำมาบวกกันอาจสลับที่กันได้โดยผลลัพธ์ยังคงเดิม

3.2 เศษส่วนสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกสองจำนวนใดก่อนแล้วนำมาบวกกับจำนวนที่เหลือ ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากัน

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6 , 7 , 8

การประเมินผล

1. ดูจากการร่วมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

## แผนการสอนที่ 5

เนื้อหา การคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วน  
ความคิดรวบยอด การคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วน ใช้วิธีนำจำนวนเต็มคูณกับตัวเศษ โดยมีตัวส่วนคงเดิม

### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดประโยชน์สัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วนให้ สามารถหาผลคูณได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วนให้ สามารถหาคำตอบได้

สื่อการเรียน แผนภาพแสดงเศษส่วน เส้นจำนวน ของจริง แบบฝึกหัด

### กิจกรรมการเรียน

1. ทบทวนความหมายของการคูณในรูปของการบวก โดยการสนทนา ชักถาม

$$2 \times 3 = 3 + 3 = 6$$

$$3 \times 5 = 5 + 5 + 5 = 15$$

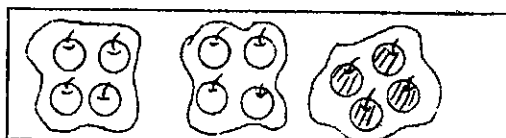
$$4 \times 6 = 6 + 6 + 6 + 6 = 24$$

ดังนั้น  $3 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

$$4 \times \frac{2}{9} = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} = \frac{8}{9}$$

เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้นอาจใช้แผนภาพหรือเส้นจำนวนแสดงความหมายของการคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วนอีกครั้งหนึ่ง

2. เขียนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มลงบนกระดาษ เช่น มีส้มอยู่ 12 ผล แบ่งให้เพื่อน  $\frac{1}{3}$  ของส้มที่มีอยู่ เพื่อนได้รับส้มกี่ผล แล้วให้นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ของจริง หรือ เขียนแผนภาพประกอบ



$\frac{1}{3}$  ของส้ม 12 ผล คือ ส้ม 4 ผล หรือ  $\frac{1}{3}$  ของ 12 = 4

ครูแนะนำว่า  $\frac{1}{3}$  ของ 12 สามารถเขียนในรูปของการคูณได้เป็น  $\frac{1}{3} \times 12$

ครูยกตัวอย่างทานองเดียวกันนี้อีกหลาย ๆ จำนวน

3. ให้นักเรียนพิจารณาผลลัพธ์ระหว่างการคูณจำนวนต่อไปนี้ว่าเท่ากันหรือไม่

$$3 \times \frac{1}{4} \quad \text{และ} \quad \frac{3 \times 1}{4} \qquad \frac{2}{3} \times 15 \quad \text{และ} \quad \frac{2 \times 15}{3}$$

$$4 \times \frac{1}{7} \quad \text{และ} \quad \frac{4 \times 1}{7} \qquad \frac{1}{3} \times 12 \quad \text{และ} \quad \frac{1 \times 12}{3}$$

$$5 \times \frac{3}{16} \quad \text{และ} \quad \frac{5 \times 3}{16} \qquad \frac{4}{5} \times 10 \quad \text{และ} \quad \frac{4 \times 10}{5}$$

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปให้ได้ว่า การคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วนใช้วิธีนำจำนวนเต็มคูณกับตัวเศษ โดยมีตัวส่วนคงเดิม

$$3 \times \frac{1}{4} = \frac{3 \times 1}{4} \qquad \frac{1}{4} \times 12 = \frac{1 \times 12}{4}$$

$$= \frac{3}{4} \qquad = \frac{12}{4}$$

$$= 3$$

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 9 , 10 , 11

### การประเมินผล

1. ดูจากการรวมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

แผนการสอนที่ 6

<u>เนื้อหา</u>	การคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วน
<u>ความคิดรวบยอด</u>	การคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วนทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน
<u>จุดประสงค์</u>	หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วนให้นักเรียนสามารถหาผลคูณได้
<u>สื่อการเรียน</u>	แผนภาพการแบ่งของสิ่งเดียวออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน แบบฝึกหัด

กิจกรรมการเรียน

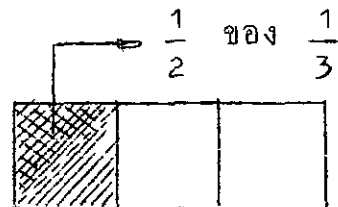
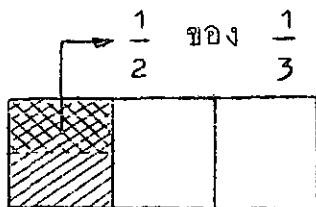
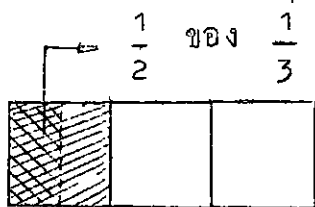
- ให้นักเรียนช่วยกันหาผลลัพธ์ของ  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{3}$  โดยใช้รูปที่เป็นของสิ่งเดียวประกอบการสอน ตอนแรกให้นักเรียนแสดงความหมายของ  $\frac{1}{3}$  ก่อน ดังรูป



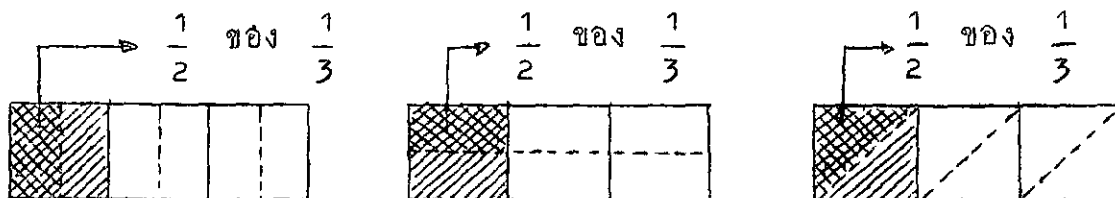
แล้วให้นักเรียนหาว่าครึ่งหนึ่งของ  $\frac{1}{3}$  หรือ  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{3}$  มีค่าเท่าไร โดยนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าจะต้องแบ่งส่วนที่แรเงาแล้วออกเป็นกี่ส่วนเท่า ๆ กัน คำตอบคือ 2 ส่วน

แต่เราต้องการเพียง  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{3}$

- ให้นักเรียนแรเงาทับแสดงความหมาย  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{3}$  ซึ่งนักเรียนอาจแสดงในลักษณะต่าง ๆ กันเช่น



3. ให้นักเรียนสังเกตว่า ส่วนแบ่ง 4 ส่วนของรูปที่นักเรียนแบ่งไว้ เท่ากันหรือไม่ (ไม่เท่ากัน ส่วนแบ่งที่ไม่แรเงาแต่ละส่วนใหญ่กว่า) แล้วให้นักเรียนแบ่งส่วนแบ่งที่ใหญ่กว่าให้เท่ากับส่วนแบ่งที่แรเงา เช่น



4. ให้นักเรียนคูณรูปลงสุดท้ายว่ามีส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กันกี่ส่วน คำตอบคือ 6 ส่วน และมีส่วนที่แรเงาเพียง 1 ส่วน คือ  $\frac{1}{6}$  ของรูป ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{3}$

นั่นคือ  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{3}$  เท่ากับ  $\frac{1}{6}$

5. จากบทเรียนก่อนนักเรียนอาจช่วยกันสรุปได้ว่า

$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{1}{3} \quad \text{เขียนแทนได้ด้วย} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$$

6. ให้นักเรียนหาค่าของ  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$  มาเปรียบเทียบกับค่าของ  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$  ซึ่งหาโดยใช้แผนภาพจากกิจกรรมข้อ 1 - 4 ผลออกมาจะได้อะไร

$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1 \times 1}{2 \times 3} = \frac{1}{6}$$

เปรียบเทียบกับอื่น ๆ อีก เช่น

$$\frac{1}{3} \text{ ของ } \frac{1}{5} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1 \times 1}{3 \times 5} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{2}{5} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{1 \times 2}{2 \times 5} = \frac{2}{10}$$

7. ครูและนักเรียนอภิปรายเพื่อสรุปวิธีหาผลคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วนว่า  
ทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{5} = \square$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} \times \frac{3}{5} &= \frac{3 \times 3}{4 \times 5} \\ &= \frac{9}{20} \end{aligned}$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \square$$

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} \times \frac{5}{6} &= \frac{2 \times 5}{3 \times 6} \\ &= \frac{10}{18} \\ &= \frac{5}{9} \end{aligned}$$

8. นักเรียนทาแบบฝึกหัดที่ 12 , 13 , 14

#### การประเมินผล

1. ดูจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย



3.2 เศษส่วนสามจำนวนที่นำมาคูณกัน จะคูณสองจำนวนใดก่อนแล้วนำมาคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากัน

4. นักเรียนหาแบบฝึกหัดที่ 15 , 16

#### การประเมินผล

1. ดูจากการร่วมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

## แผนการสอนที่ 8

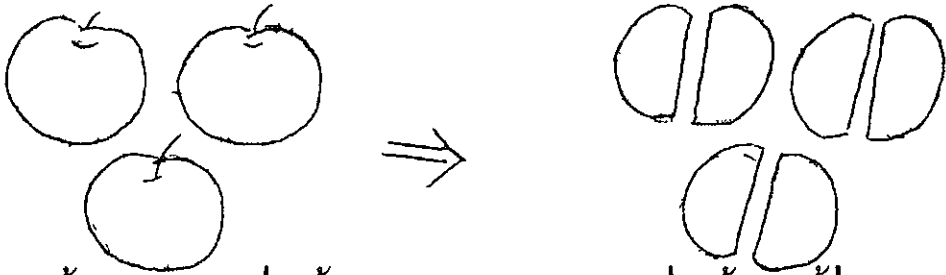
<u>เนื้อหา</u>	การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน
<u>ความคิดรวบยอด</u>	การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน สามารถหาคาตอบได้จากการคูณจำนวนเต็มกับส่วนกลับของเศษส่วนนั้น
<u>จุดประสงค์</u>	หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนให้สามารถหาผลหารได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนให้สามารถหาคาตอบได้

### กิจกรรมการเรียน

1. ทบทวนความหมายของการหาร โดยใช้โจทย์ปัญหาค้าง ๆ กัน ให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการคิด โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาร
2. เขียนโจทย์ปัญหาต่อไปนี้บนกระดาน แล้วให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์
  - 2.1 มีส้ม 6 ผล แบ่งให้เด็กคนละ 2 ผล จะแบ่งให้เด็กได้กี่คน  
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้  $6 \div 2 = \square$
  - 2.2 มีส้ม 3 ผล แบ่งให้เด็กคนละ  $\frac{1}{2}$  ผล จะแบ่งให้เด็กได้กี่คน  
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้  $3 \div \frac{1}{2} = \square$
3. ให้นักเรียนยกตัวอย่าง  $2 \div 3$  ตัวอย่างทานองเดียวกันแล้วผลัดกันเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร หรือให้นักเรียนกำหนดประโยคสัญลักษณ์แล้วผลัดกันแต่งโจทย์ปัญหา
4. ครูและนักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โจทย์ปัญหาข้อ 2.2 ในกิจกรรมที่ 2

โดยใช้ของจริงหรือแผนภาพช่วยดังต่อไปนี้



มีส้ม 3 ผล แบ่งให้เด็กคนละ  $\frac{1}{2}$  ผล จะแบ่งให้เด็กได้กี่คน  
จากของจริงหรือแผนภาพนับส่วนแบ่งได้ 6 ชิ้น  
ดังนั้นจะแบ่งให้เด็กได้ 6 คน  
หรือ  $3 \div \frac{1}{2} = 6$

5. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาทางทศนิยมเกี่ยวกับอีก 2 - 3 ตัวอย่างให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยใช้แผนภาพ

6. นำประโยคสัญลักษณ์ที่นักเรียนหาคำตอบแล้วจากกิจกรรมที่ 4 , 5 มาให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ดังนี้

$$6.1 \quad 3 - \frac{1}{2} = 6 \quad \text{และ} \quad 3 \times \frac{2}{1} = 6$$

$$6.2 \quad 4 \div \frac{2}{3} = 6 \quad \text{และ} \quad 4 \times \frac{3}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

$$6.3 \quad 2 - \frac{1}{2} = 4 \quad \text{และ} \quad 2 \times \frac{2}{1} = 4$$

7. ให้นักเรียนพิจารณาว่าผลลัพธ์ทางซ้ายมือเท่ากับผลลัพธ์ทางขวามือหรือไม่ แล้วอภิปรายให้โดยสรุปว่า การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนสามารถหาคำตอบได้จากการคูณจำนวนเต็มกับส่วนกลับของเศษส่วนนั้น

8. ครูยกตัวอย่างแสดงวิธีหาคำตอบ โดยวิธีลัดโดยไม่ต้องใช้แผนภาพแล้วให้นักเรียนหาแบบฝึกหัดที่ 17

การประเมินผล

1. ดูจากการร่วมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจสอบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

## แผนการสอนที่ 9

<u>เนื้อหา</u>	การหาร เศษส่วนควยจำนวนเต็ม
<u>ความคิดรวบยอด</u>	การหาร เศษส่วนควยจำนวนเต็ม สามารถหาคำตอบได้จากการคูณเศษส่วนนั้นกับส่วนกลับของจำนวนเต็ม
<u>จุดประสงค์</u>	หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหาร เศษส่วนควยจำนวนเต็มให้สามารถหาผลหารได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาร เศษส่วนควยจำนวนเต็มให้สามารถหาคำตอบได้

สื่อการเรียน      เชือก ไม้เมตร แผนภาพ แบบฝึกหัด

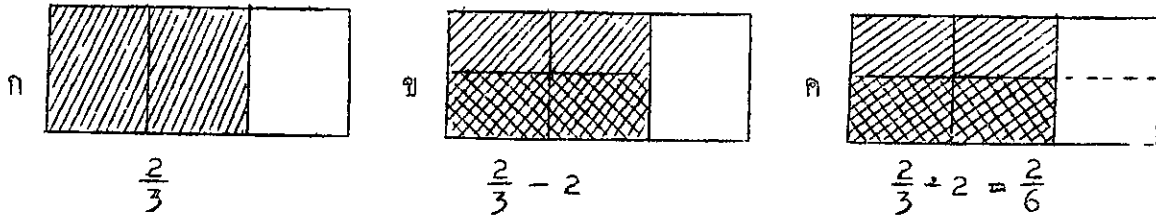
### กิจกรรมการเรียน

1. เขียน โจทย์ปัญหาต่อไปนี้บนกระดาน แล้วให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์
  - 1.1 เชือกเส้นหนึ่งยาว 30 เซนติเมตร ถ้าแบ่งออกเป็น 3 เส้นเท่า ๆ กันแต่ละเส้นจะยาวกี่เซนติเมตร  
 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้  $30 \div 3 = \square$
  - 1.2 เชือกเส้นหนึ่งยาว  $\frac{3}{4}$  เมตร ถ้าแบ่งออกเป็น 3 เส้นเท่า ๆ กันแต่ละเส้นจะยาวกี่เมตร  
 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้  $\frac{3}{4} \div 3 = \square$
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่าง 2 - 3 ตัวอย่างทำนองเดียวกันแล้วผลัดกันเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร หรือให้นักเรียนกำหนดประโยคสัญลักษณ์แล้วผลัดกันแต่งโจทย์ปัญหา

3. ให้นักเรียนหาคาคอบุญโทหาคือ 1.2 ในกิจกรรมที่ 1 โดยใช้เชือกยาว  $\frac{3}{4}$  เมตร แล้วแบ่งเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน และวัดความยาวของเชือกแต่ละเส้น โดยนำไปเทียบกับไม้เมตร จะได้เชือกแต่ละเส้นยาว  $\frac{1}{4}$  เมตร

4. โจทย์บางข้ออาจใช้แผนภาพรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปวงกลมเพื่อช่วยในการหาคำตอบ เช่น

$$\frac{2}{3} \div 2 = \square$$



เขียนรูปสี่เหลี่ยมบนกระดาษ แล้วให้นักเรียนแรเงาแสดงความหมายของ  $\frac{2}{3}$  ดังรูป ก อธิบายว่าตามโจทย์จะต้องแบ่งส่วนที่แรเงาออกเป็นกี่ส่วนเท่า ๆ กัน (2 ส่วน) ให้นักเรียนเขียนเส้นประแบ่งครึ่ง แล้วแรเงาที่ส่วนที่แสดง  $\frac{2}{3} \div 2$  และให้นักเรียนเปรียบเทียบว่าส่วนที่แรเงาที่เป็นเศษส่วนเท่าใดของรูปทั้งหมด โดยให้เขียนเส้นประเพิ่มเติมดังรูป ค ก็จะพบว่าส่วนที่แรเงาที่เป็น  $\frac{2}{6}$  ของรูปทั้งหมด

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{2}{3} \div 2 = \frac{2}{6}$$

5. นำประโยคสัญลักษณ์ที่นักเรียนหาคาคอบุญแล้วในกิจกรรมที่ 3, 4 มาให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ดังนี้

$$5.1 \quad \frac{3}{4} \div 3 = \frac{1}{4} \quad \text{และ} \quad \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$$5.2 \quad \frac{2}{3} \div 2 = \frac{2}{6} \quad \text{และ} \quad \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{6}$$

$$5.3 \quad \frac{1}{5} \div 2 = \frac{1}{10} \quad \text{และ} \quad \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{10}$$

6. ให้นักเรียนพิจารณาว่าผลลัพธ์ทางซ้ายมือเท่ากับผลลัพธ์ทางขวามือหรือไม่ (เท่ากัน) แล้วอภิปรายให้โดยสรุปว่า การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม สามารถหาคาคอบได้จาก การคูณเศษส่วนกับส่วนกลับของจำนวนเต็มนั้น

7. ครูยกตัวอย่างแสดงวิธีหาคาคอบโดยวิธีลัดโดยไม่ต้องใช้แผนภาพ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 18 , 19

### การประเมินผล

1. ดูจากการรวมกิจกรรมการเรียนรู้
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

### แผนการสอนที่ 10

<u>เนื้อหา</u>	การหาร เศษส่วนด้วยเศษส่วน
<u>ความคิดรวบยอด</u>	การหาร เศษส่วนด้วยเศษส่วน สามารถหาคำตอบได้จากการคูณเศษส่วนจำนวนแรกกับส่วนกลับของเศษส่วนจำนวนหลัง
<u>จุดประสงค์</u>	หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหาร เศษส่วนด้วยเศษส่วนให้สามารถหาคำตอบได้

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาร เศษส่วนด้วยเศษส่วนให้สามารถหาคำตอบได้

สื่อการเรียน      เชือก    แผนภาพ    ไม้เมตร    ไม้บรรทัด    แบบฝึกหัด

#### กิจกรรมการเรียน

1. ทบทวนความหมายของการหารอีกรูปแบบหนึ่งคือ หมายถึงการลบออกครั้งละเท่า ๆ กันจนกว่าจะหมดแล้วนับจำนวนครั้งที่ลบออก โดยการสนทนาซักถามและยกตัวอย่างประกอบ

2. เขียนโจทย์ปัญหาต่อไปนี้บนกระดาน แล้วให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์

2.1 มีเงินอยู่ 15 บาท จ่ายค่าอาหารกลางวันวันละ 5 บาทกี่วันเงินจึงหมด

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้       $15 \div 5 = \square$

2.2 เชือกเส้นหนึ่งยาว  $\frac{4}{5}$  เมตร ถ้าตัดออกเป็นเส้นสั้น ๆ ยาวเส้นละ  $\frac{2}{5}$  เมตร จะได้กี่เส้น

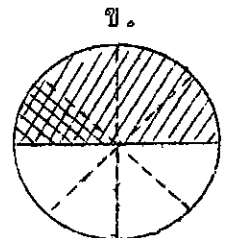
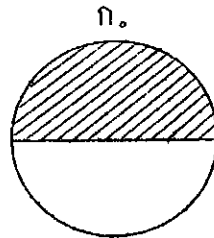
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้       $\frac{4}{5} \div \frac{2}{5} = \square$

3. ครูและนักเรียนช่วยกันหาคาคอบุญทศนิยมข้อ 2.2 ในกิจกรรมที่ 12 โดยใช้เชือกยาว  $\frac{4}{5}$  เมตร (80 เซนติเมตร) แล้วนำมาตัดเป็นเส้นสั้น ๆ ยาวเส้นละ  $\frac{2}{5}$  เมตร (40 เซนติเมตร) โดยวัดกับไม้เมตรหรือไม้บรรทัด จะได้เชือกเส้นสั้น ๆ ทยาวเท่ากัน 2 เส้น

$$\text{นั่นคือ } \frac{4}{5} \div \frac{2}{5} = 2$$

4. โจทย์บางข้ออาจใช้แผนภาพรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปวงกลมช่วยในการหาคาคอบุญ

$$\frac{1}{2} \div \frac{1}{8} = \square$$



รูป ก. ส่วนที่แรเงามีค่า  $\frac{1}{2}$

รูป ข. ส่วนที่แรเงาหน้ามีค่า  $\frac{1}{8}$

ให้นักเรียนพิจารณาว่าจะต้องลบหรือตัด  $\frac{1}{8}$  ออกจาก  $\frac{1}{2}$  กี่ครั้งจึงจะหมด (4 ครั้ง)

นั่นคือ

$$\frac{1}{2} \div \frac{1}{8} = 4$$

5. นำประโยชน์สัญลักษณ์ที่นักเรียนหาคาคอบุญแล้วในกิจกรรมที่ 3 และ 4 มาให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ดังนี้

$$5.1 \quad \frac{4}{5} \div \frac{2}{5} = 2 \quad \text{และ} \quad \frac{4}{5} \times \frac{5}{2} = \frac{20}{10} = 2$$

$$5.2 \quad \frac{1}{2} \div \frac{1}{8} = 4 \quad \text{และ} \quad \frac{1}{2} \times \frac{8}{1} = \frac{8}{2} = 4$$

6. ให้นักเรียนพิจารณาว่าผลลัพธ์ทางซ้ายมือเท่ากับผลลัพธ์ทางขวามือหรือไม่ แล้วอภิปรายให้ข้อสรุปว่า การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนสามารถหาคำตอบได้จากการคูณ

เศษส่วนจำนวนแรกกับส่วนกลับของเศษส่วนจำนวนหลัง

7. ครุยกตัวอย่างแสดงวิธีหาคาคอบุโดยวิธีลัดโดยไม่ต้องใช้แผนภาพ แล้วให้นักเรียนทาแบบฝึกหัดที่ 19 , 20

#### การประเมินผล

1. ดูจากการร่วมกิจกรรมการเรียน
2. ตรวจแบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบย่อย

## แบบฝึกหัด

การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

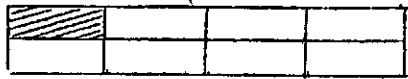
ชื่อ .....

ชั้น ..... โรงเรียน .....

( หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการ )

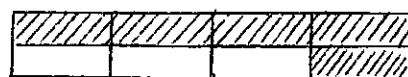
จงเติมเศษส่วนลงใน

แบบฝึกหัดที่ 1



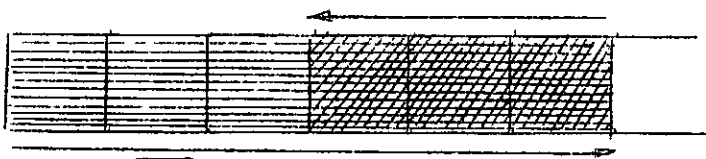
$$\frac{1}{8} + \frac{4}{8} = \frac{5}{8}$$

1.



$$\frac{\quad}{8} + \frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{8}$$

2.



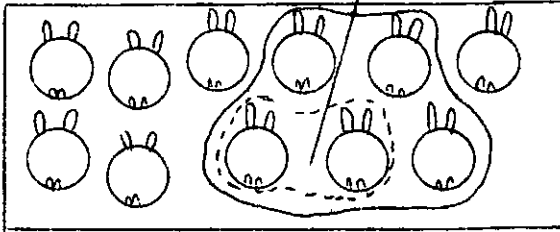
$$\frac{\quad}{8} - \frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{8}$$

3.



$$\frac{\quad}{8} + \frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{8}$$

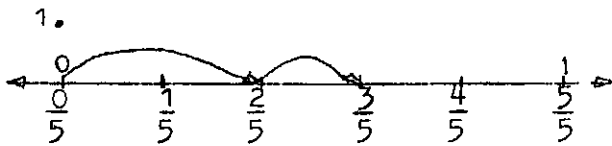
4



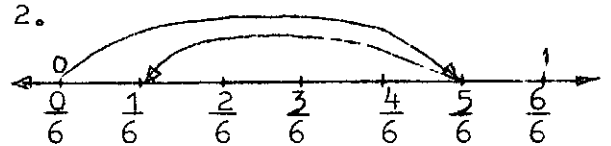
$$\square - \square = \square$$

แบบฝึกหัดที่ 2

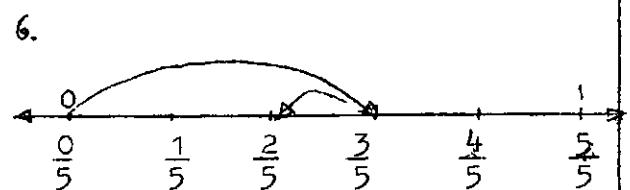
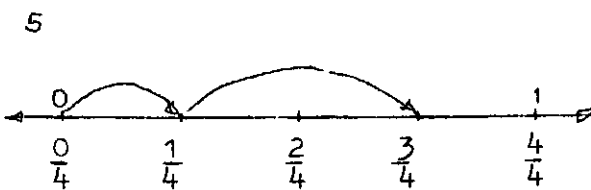
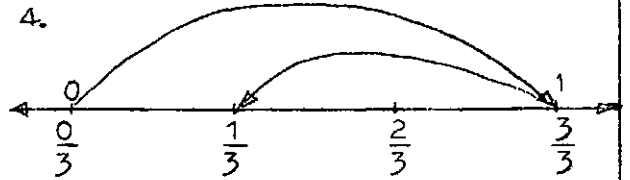
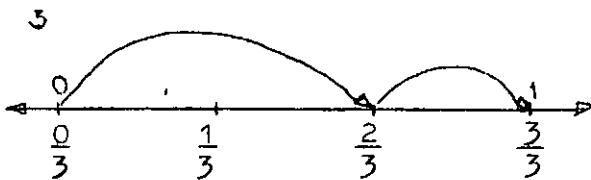
จงเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนเส้นจำนวนต่อไปนี้



$$\frac{2}{5} - \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$$



$$\frac{5}{6} - \frac{4}{6} = \frac{1}{6}$$



## แบบฝึกหัดที่ 3

จงหาจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.  $\frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \square$

2.  $\frac{3}{7} + \frac{1}{7} = \square$

3.  $\frac{5}{6} + \frac{1}{6} = \square$

4.  $\frac{3}{8} + \frac{5}{8} = \square$

5.  $\frac{2}{9} + \frac{7}{9} = \square$

6.  $\frac{4}{10} - \frac{6}{10} = \square$

7.  $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \square$

8.  $\frac{4}{7} - \frac{3}{7} = \square$

9.  $\frac{6}{6} - \frac{1}{6} = \square$

10.  $\frac{8}{8} - \frac{3}{8} = \square$

11.  $\frac{9}{9} - \frac{7}{9} = \square$

12.  $\frac{10}{10} - \frac{4}{10} = \square$

## แบบฝึกหัดที่ 4

จงแสดงวิธีหาผลลัพธ์แล้วทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

$$1. \quad \frac{4}{7} + \frac{1}{14} = \square$$

วิธีทำ  $\frac{4}{7} + \frac{1}{14} = \left(\frac{4 \times 2}{7 \times 2}\right) + \frac{1}{14}$

$$= \frac{8}{14} + \frac{1}{14}$$

$$= \frac{9}{14}$$

ตอบ  $\frac{9}{14}$

$$2. \quad \frac{3}{4} + \frac{1}{12} = \square$$

$$3. \quad \frac{1}{6} + \frac{5}{12} = \square$$

$$4. \quad \frac{3}{15} + \frac{3}{5} = \square$$

$$5. \frac{3}{18} + \frac{1}{2} = \square$$

$$6. \frac{7}{20} + \frac{3}{4} = \square$$

$$7. \frac{9}{22} + \frac{1}{11} = \square$$

$$8. \frac{10}{13} + \frac{5}{26} = \square$$

## แบบฝึกหัดที่ 5

จงแสดงวิธีหาผลลัพธ์แล้วหาเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

$$1. \quad \frac{10}{12} - \frac{3}{4} = \square$$

$$2. \quad \frac{7}{12} - \frac{1}{6} = \square$$

$$3. \quad \frac{9}{14} - \frac{4}{14} = \square$$

$$4. \quad \frac{14}{24} - \frac{3}{8} = \square$$

$$5. \quad \frac{10}{9} - \frac{2}{3} = \square$$

$$6. \quad \frac{12}{18} + \frac{1}{2} = \square$$

$$7. \quad \frac{22}{20} - \frac{3}{4} = \square$$

$$8. \quad \frac{25}{26} - \frac{10}{13} = \square$$

## แบบฝึกหัดที่ 6

ตรวจสอบแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

1.  $\frac{4}{7} + \frac{2}{7}$  และ  $\frac{2}{7} + \frac{4}{7}$

วิธีทำ

$$\frac{4}{7} + \frac{2}{7} = \frac{6}{7} \quad \text{และ} \quad \frac{2}{7} + \frac{4}{7} = \frac{6}{7}$$

ดังนั้น  $\frac{4}{7} + \frac{2}{7} = \frac{2}{7} + \frac{4}{7}$

ตอบ มีค่าเท่ากัน

2.  $\frac{1}{12} + \frac{9}{12}$  และ  $\frac{9}{12} + \frac{1}{12}$

5.  $\frac{3}{4} + \frac{1}{12}$  และ  $\frac{1}{12} + \frac{3}{4}$

3.  $\frac{6}{10} + \frac{3}{10}$  และ  $\frac{3}{10} + \frac{6}{10}$

6.  $\frac{1}{10} + \frac{3}{5}$  และ  $\frac{3}{5} + \frac{1}{10}$

จงเติมเศษส่วนที่หายไปให้ประโยคเป็นจริง

$$7. \quad \frac{4}{16} + \frac{5}{16} = \boxed{\phantom{00}} + \frac{4}{16}$$

$$9. \quad \frac{3}{16} + \frac{1}{4} = \boxed{\phantom{00}} + \frac{3}{16}$$

$$8. \quad \frac{7}{20} + \frac{3}{4} = \frac{3}{4} + \boxed{\phantom{00}}$$

$$10. \quad \frac{5}{27} + \frac{4}{27} = \frac{4}{27} + \boxed{\phantom{00}}$$

แบบฝึกหัดที่ 7

ผลลัพธ์แต่ละคู่ต่อไปนี้ มีค่าเท่ากันหรือไม่

$$1. \quad \left( \frac{3}{7} + \frac{1}{7} \right) + \frac{2}{7} \quad \text{และ} \quad \frac{3}{7} + \left( \frac{1}{7} + \frac{2}{7} \right)$$

วิธีทำ  $\left( \frac{3}{7} + \frac{1}{7} \right) + \frac{2}{7} = \frac{4}{7} + \frac{2}{7} = \frac{6}{7}$  และ  $\frac{3}{7} + \left( \frac{1}{7} + \frac{2}{7} \right) = \frac{3}{7} + \frac{3}{7} = \frac{6}{7}$

ดังนั้น  $\left( \frac{3}{7} + \frac{1}{7} \right) + \frac{2}{7} = \frac{3}{7} + \left( \frac{1}{7} + \frac{2}{7} \right)$

ตอบ มีค่าเท่ากัน

$$2. \quad \left( \frac{2}{7} + \frac{3}{14} \right) + \frac{1}{7} \quad \text{และ} \quad \frac{2}{7} + \left( \frac{3}{14} + \frac{1}{7} \right)$$

$$3. \left( \frac{2}{12} + \frac{1}{12} \right) + \frac{2}{12} \quad \text{and} \quad \frac{2}{12} + \left( \frac{1}{12} + \frac{2}{12} \right)$$

$$4. \left( \frac{2}{10} + \frac{6}{10} \right) + \frac{1}{10} \quad \text{and} \quad \frac{2}{10} + \left( \frac{6}{10} + \frac{1}{10} \right)$$

$$5. \left( \frac{2}{7} - \frac{3}{14} \right) - \frac{1}{14} \quad \text{and} \quad \frac{2}{7} - \left( \frac{3}{14} - \frac{1}{14} \right)$$

$$6. \left( \frac{3}{7} - \frac{2}{7} \right) + \frac{1}{7} \quad \text{และ} \quad \frac{3}{7} - \left( \frac{2}{7} + \frac{1}{7} \right)$$

แบบฝึกหัดที่ 8

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วหาคาคอบ

1. กล่องใบที่หนึ่งหนัก  $\frac{5}{10}$  กิโลกรัม กล่องใบที่สองหนัก  $\frac{7}{10}$  กิโลกรัม กล่องใบใดหนักกว่าและหนักกว่าอยู่เท่าใด

2. ช็อกโกแลต 2 กิโลกรัม กุ้งหนัก  $\frac{3}{4}$  กิโลกรัม ช็อกโกแลตและกุ้งหนักรวมกัน  
กี่กิโลกรัม

3. พี่บ้านมีข้าวสาร เหลืออยู่  $\frac{3}{8}$  ถัง ชิมมาอีก  $\frac{1}{2}$  ถัง รวมมีข้าวสารอยู่ทั้งหมดกี่ถัง

4. แคนงมีกินสออยู่  $\frac{2}{3}$  โหล พี่ให้อีก  $\frac{1}{3}$  โหล แคนงจะมีกินสอทั้งหมดเท่าไร

## แบบฝึกหัดที่ 9

จงหาผลคูณต่อไปนี้

$$1. \quad 3 \times \frac{1}{7} = \frac{3 \times 1}{7}$$

$$= \frac{3}{7}$$

ตอบ       $\frac{3}{7}$

$$5. \quad 5 \times \frac{1}{9} = \square$$

$$2. \quad 2 \times \frac{2}{5} = \square$$

$$6. \quad 4 \times \frac{2}{8} = \square$$

$$3. \quad 3 \times \frac{2}{5} = \square$$

$$7. \quad 5 \times \frac{2}{10} = \square$$

$$4. \quad 4 \times \frac{1}{8} = \square$$

$$8. \quad 6 \times \frac{1}{18} = \square$$

9.  $3 \times \frac{3}{4} = \square$

13.  $6 \times \frac{1}{8} = \square$

10.  $2 \times \frac{2}{7} = \square$

14.  $7 \times \frac{3}{5} = \square$

11.  $4 \times \frac{2}{5} = \square$

15.  $8 \times \frac{1}{10} = \square$

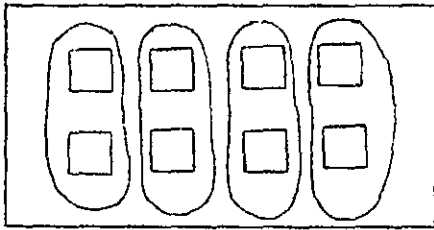
12.  $5 \times \frac{1}{3} = \square$

16.  $2 \times \frac{2}{11} = \square$

## แบบฝึกหัดที่ 10

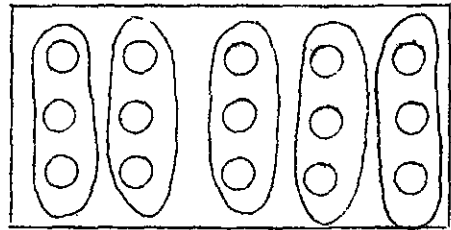
จากรูปจงหาจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.



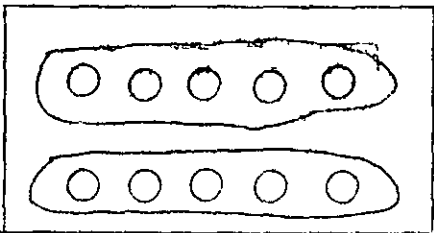
$$\frac{2}{4} \text{ ของ } 8 = \square$$

4.



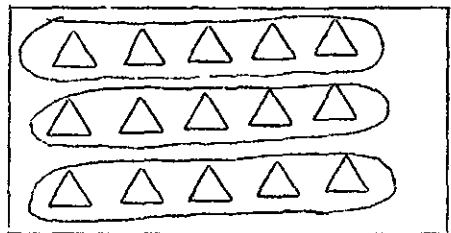
$$\frac{4}{5} \text{ ของ } 15 = \square$$

2.



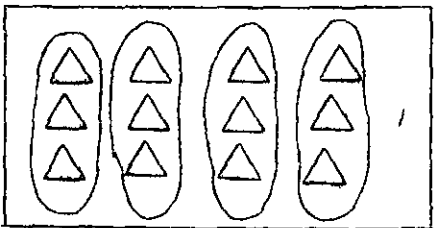
$$\frac{1}{2} \text{ ของ } 10 = \square$$

5.



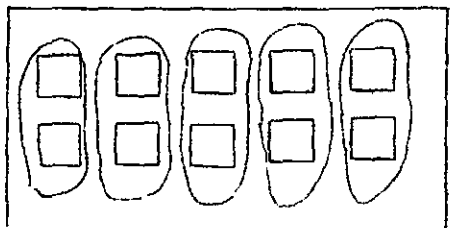
$$\frac{2}{3} \text{ ของ } 15 = \square$$

3.



$$\frac{3}{4} \text{ ของ } 12 = \square$$

6.



$$\frac{2}{5} \text{ ของ } 10 = \square$$

## แบบฝึกหัดที่ 11

จงเติมตัวเลขที่หายไปให้ประโยคเป็นจริง

1.  $\frac{1}{3} \times 12 = \frac{1 \times \square}{3} = \square$

3.  $\frac{3}{4} \times 12 = \frac{3 \times \square}{4} = \square$

2.  $\frac{2}{3} \times 15 = \frac{\square \times 15}{3} = \square$

4.  $\frac{1}{2} \times 12 = \frac{\square \times 12}{2} = \square$

## จงแสดงวิธีทำ

5.  $\frac{1}{2}$  ของ 10

8.  $\frac{3}{4}$  ของ 12

6.  $\frac{1}{3}$  ของ 12

9.  $\frac{3}{5}$  ของ 15

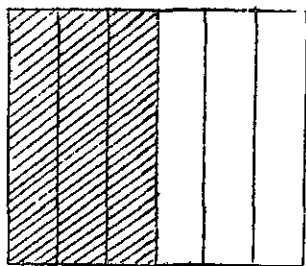
7.  $\frac{2}{5}$  ของ 10

10.  $\frac{2}{7}$  ของ 21

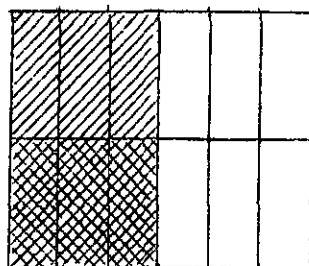
## แบบฝึกหัดที่ 12

จงเติมเศษส่วนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.



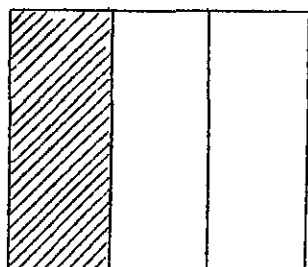
$$\frac{3}{6}$$



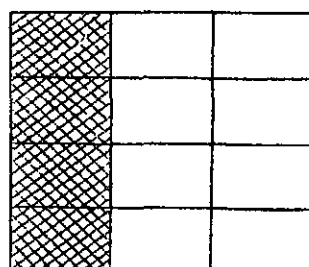
$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{3}{6}$$

$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{3}{6} = \boxed{\phantom{00}}$$

2.



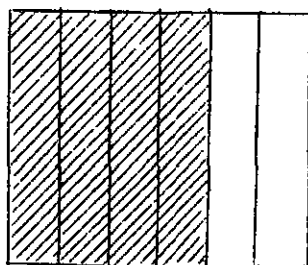
$$\frac{1}{3}$$



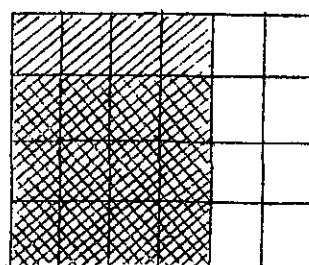
$$\frac{3}{3} \text{ ของ } \frac{1}{3}$$

$$\frac{3}{3} \text{ ของ } \frac{1}{3} = \boxed{\phantom{00}}$$

3.



$$\frac{4}{6}$$



$$\frac{3}{4} \text{ ของ } \frac{4}{6}$$

$$\frac{3}{4} \text{ ของ } \frac{4}{6} = \boxed{\phantom{00}}$$

จงเขียนแผนภาพแสดงการหาคำตอบต่อไปนี้

$$\frac{2}{6} \text{ ของ } \frac{1}{3} = \boxed{\phantom{00}}$$

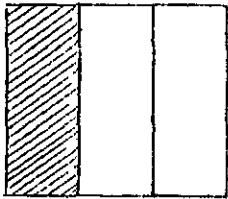
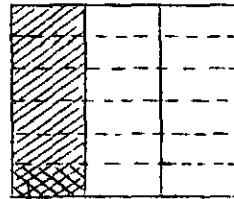
$$\frac{5}{5} \text{ ของ } \frac{3}{7} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\frac{3}{4} \text{ ของ } \frac{2}{5} = \boxed{\phantom{00}}$$

## แบบฝึกหัดที่ 13

จงเติมเศษส่วนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

1.

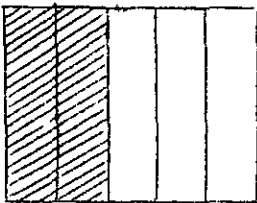
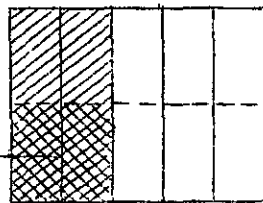

 $\frac{1}{3}$ 

 $\frac{1}{6}$ 

 ของ  $\frac{1}{3}$ 

ก.  $\frac{1}{6}$  ของ  $\frac{1}{3}$  =

ข.  $\frac{1}{6} \times \frac{1}{3} =$

2.

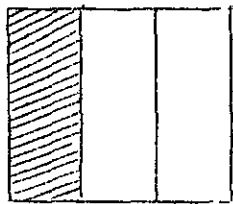
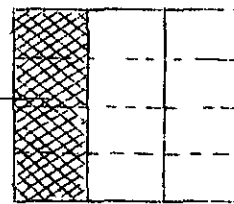

 $\frac{2}{5}$ 

 $\frac{1}{2}$ 

 ของ  $\frac{2}{5}$ 

ก.  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{2}{5}$  =

ข.  $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} =$

3.


 $\frac{1}{3}$ 

 $\frac{4}{4}$ 

 ของ  $\frac{1}{3}$ 

ก.  $\frac{4}{4}$  ของ  $\frac{1}{3}$  =

ข.  $\frac{4}{4} \times \frac{1}{3} =$

จงเขียนแผนภาพแสดงการหาผลคูณต่อไปนี้

4.

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{6} = \boxed{\phantom{00}}$$

5.

$$\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \boxed{\phantom{00}}$$

6.

$$\frac{3}{5} \times \frac{4}{4} = \boxed{\phantom{00}}$$

## แบบฝึกหัดที่ 14

จงหาผลคูณแล้วทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

1.  $\frac{1}{3}$  ของ  $\frac{1}{5}$

4.  $\frac{3}{5}$  ของ  $\frac{2}{5}$

2.  $\frac{2}{3}$  ของ  $\frac{1}{3}$

5.  $\frac{4}{5}$  ของ  $\frac{3}{7}$

3.  $\frac{3}{4}$  ของ  $\frac{2}{3}$

6.  $\frac{5}{8}$  ของ  $\frac{3}{7}$

7.  $\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$

10.  $\frac{7}{13} \times \frac{5}{5}$

8.  $\frac{7}{13} \times \frac{13}{7}$

11.  $\frac{5}{8} \times \frac{6}{6}$

9.  $\frac{5}{6} \times \frac{6}{5}$

12.  $\frac{4}{5} \times \frac{2}{7}$

## แบบฝึกหัดที่ 15

ผลคูณแต่ละคู่ต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

ตัวอย่าง  $\frac{2}{5} \times \frac{1}{2}$  และ  $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5}$

วิธีทำ  $\frac{2}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{2 \times 1}{5 \times 2} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$  และ  $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{1 \times 2}{2 \times 5} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

ดังนั้น  $\frac{2}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5}$

ตอบ มีค่าเท่ากัน

1.  $\frac{3}{4} \times \frac{1}{3}$  และ  $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4}$

2.  $3 \times \frac{2}{9}$  และ  $\frac{2}{9} \times 3$

$$3. \quad \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} \quad \text{และ} \quad \frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$$

o

$$4. \quad \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} \quad \text{และ} \quad \frac{1}{2} \times \frac{5}{6}$$

/

$$5. \quad 8 \times \frac{1}{10} \quad \text{และ} \quad \frac{1}{10} \times 8$$

จงเติมเศษส่วนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง

$$6. \quad \frac{5}{6} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3} \times \boxed{\phantom{00}}$$

$$7. \quad \frac{7}{15} \times 2 = \boxed{\phantom{00}} \times \frac{7}{15}$$

$$8. \quad \frac{4}{7} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \times \boxed{\phantom{00}}$$

$$9. \quad 4 \times \frac{2}{10} = \boxed{\phantom{00}} \times 4$$



$$2. \left(2 \times \frac{3}{7}\right) \times 4 \quad \text{และ} \quad 2 \times \left(\frac{3}{7} \times 4\right)$$

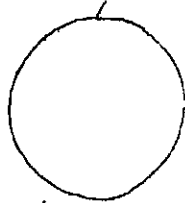
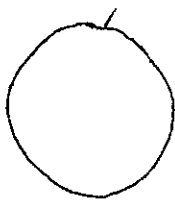
$$3. \left(\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}\right) \times \frac{3}{4} \quad \text{และ} \quad \frac{2}{3} \times \left(\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}\right)$$

4.  $\left(\frac{5}{6} \times \frac{1}{2}\right) \times \frac{2}{4}$  และ  $\frac{5}{6} \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{4}\right)$

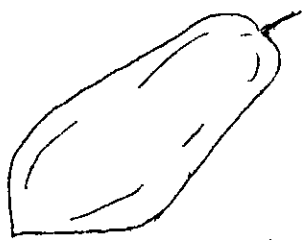
5.  $\left(3 \times \frac{4}{9}\right) \times 5$  และ  $3 \times \left(\frac{4}{9} \times 5\right)$

แบบฝึกหัดที่ 17

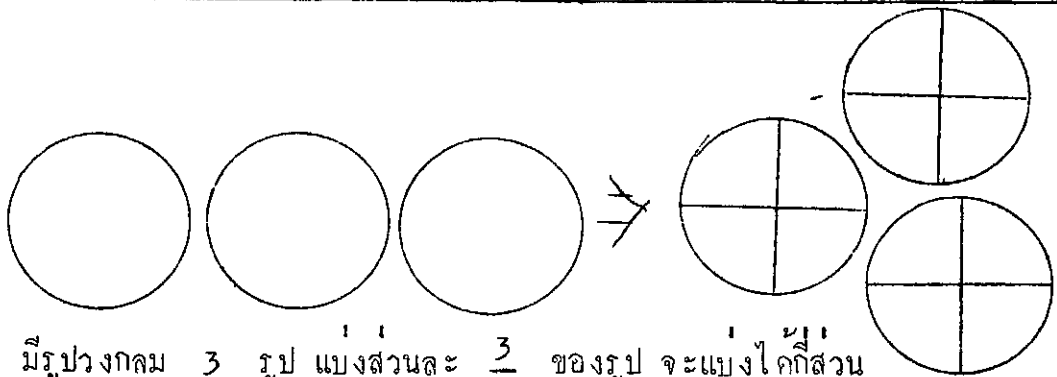
จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วหาคาคอบ



1. มีแตงโม 2 ผล แบ่งออกเป็นชิ้นละ  $\frac{1}{2}$  ผล ใ้กิน



2. มีมะละกอ 1 ผล แบ่งให้เด็กคนละ  $\frac{1}{4}$  ผล จะแบ่งให้เด็กได้กี่คน



3. มีรูปวงกลม 3 รูป แบ่งส่วนละ  $\frac{3}{4}$  ของรูป จะแบ่งได้กี่ส่วน

จงเขียนแผนภาพแสดงการหารต่อไปนี้แล้วหาคำตอบ

4.  $1 \div \frac{1}{5} = \square$

$$5. \quad 2 \div \frac{2}{3} = \boxed{\phantom{00}}$$

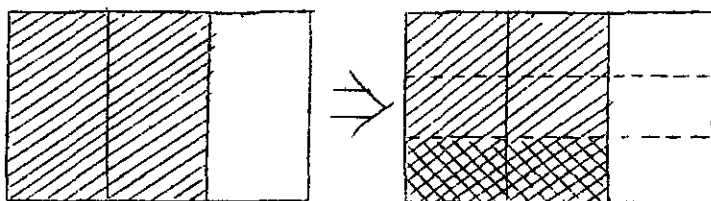
$$6. \quad 3 \div \frac{1}{4} = \boxed{\phantom{00}}$$

7.  $3 - \frac{3}{4} = \square$

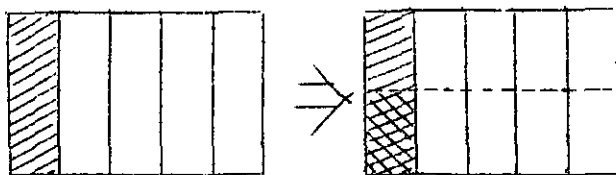
## แบบฝึกหัดที่ 18

จงเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วหาคำตอบ

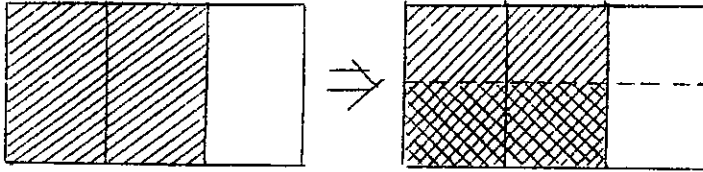
1. แบ่งที่นา  $\frac{2}{3}$  ไร่ ออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนแบ่งแต่ละส่วนจะเป็นที่นาเท่าไร



2. แบ่งที่ดิน  $\frac{1}{5}$  ไร่ ออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนแบ่งแต่ละส่วนจะเป็นที่ดินเท่าไร



3. มีส่วนที่แรเงาอยู่  $\frac{2}{3}$  ของรูป แบ่งส่วนที่แรเงาออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วน  
แบ่งแต่ละส่วนจะเป็นเท่าไรของรูป



จงเขียนแผนภาพแสดงการหารต่อไปนี้

4.  $\frac{3}{4} \div 3 = \square$

$$5. \quad \frac{2}{5} \div 4 = \boxed{\phantom{00}}$$

$$6. \quad \frac{1}{6} \div 2 = \boxed{\phantom{00}}$$

$$7. \quad \frac{5}{6} - 3 = \boxed{\phantom{00}}$$

## แบบฝึกหัดที่ 19

จงหาผลหารเติมลงใน

เพื่อให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง

1.  $\frac{3}{4} \div 2 = \square$

2.  $\frac{4}{9} - 4 = \square$

3.  $\frac{1}{7} \div 3 = \square$

4.  $2 - \frac{3}{4} = \square$

5.  $4 \div \frac{4}{9} = \square$

6.  $3 \div \frac{1}{7} = \square$

7.  $\frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \square$

8.  $\frac{3}{4} - \frac{1}{5} = \square$

9.  $\frac{4}{7} \div \frac{3}{4} = \square$

## จงแสดงวิธีหาผลหาร

10.  $\frac{2}{5} - 2 = \square$

12.  $\frac{5}{6} \div 6 = \square$

11.  $\frac{1}{8} - 3 = \square$

13.  $3 - \frac{1}{5} = \square$

$$14. \quad 4 + \frac{2}{7} = \square$$

$$16. \quad \frac{2}{7} - \frac{3}{5} = \square$$

$$15. \quad \frac{3}{4} + \frac{1}{2} = \square$$

$$17. \quad \frac{4}{5} \div \frac{1}{9} = \square$$

## แบบฝึกหัดที่ 20

จงแสดงวิธีทำ

1.  $\left(\frac{1}{5} + \frac{2}{15}\right) \times 2 = \square$

4.  $\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{10}\right) \div \frac{3}{4} = \square$

2.  $\left(\frac{2}{7} + \frac{1}{14}\right) \times \frac{2}{3} = \square$

5.  $\left(\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}\right) \times \frac{2}{5} = \square$

3.  $\left(\frac{7}{9} - \frac{1}{3}\right) \times 4 = \square$

6.  $\left(\frac{5}{6} \div \frac{3}{4}\right) \times \frac{1}{2} = \square$

แบบทดสอบก่อนสอน  
ใช้เวลาทำข้อสอบ 40 นาที

ส่วนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าประโยคสัญลักษณ์ที่แทนโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ (ในกระดาษคำตอบ)

1. มานะมีเงินฝากในธนาคารออมสินอยู่ 150 บาท ฝากเพิ่มอีก 50 บาท มานะมีเงินฝากทั้งหมดเท่าไร

ก.  $50 + \square = 150$

ข.  $150 + 50 = \square$

ค.  $150 - 50 = \square$

ง.  $150 - 50 = \square$

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 36 คน จัดโต๊ะบับนั้งเป็น 6 แถว แถวหนึ่งจะมีนักเรียนกี่คน

ก.  $36 - 6 = \square$

ข.  $36 - 5 = \square$

ค.  $36 \div 6 = \square$

ง.  $36 - 5 = \square$

2. มีเงิน 30 บาท ซื้อสมุดปกแข็งราคาเล่มละ 3 บาท จะได้อีกเล่ม

ก.  $3 + 30 = \square$

ข.  $30 - 3 = \square$

ค.  $3 \times 30 = \square$

ง.  $30 - 3 = \square$

5. มีส้ม 3 กอง กองละ 6 ผล รวมมีส้มกี่ผล

ก.  $3 + 6 = \square$

ข.  $6 - 3 = \square$

ค.  $3 \times 6 = \square$

ง.  $6 - 3 = \square$

3. มีเงินอยู่ 25 บาท จ่ายค่าอาหารกลางวัน 7 บาท เหลือเงินเท่าไร

ก.  $25 - 7 = \square$

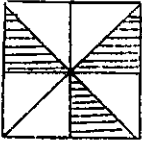
ข.  $25 - 7 = \square$

ค.  $7 + \square = 25$

ง.  $7 \times \square = 25$

ส่วนที่ 2


คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด  
( ในกระดาษคำตอบ )

6.  ส่วนที่แรเงาคิดเป็นเศษส่วนใดเท่าไร

ก.  $\frac{3}{4}$       ข.  $\frac{3}{5}$   
ค.  $\frac{3}{8}$       ง.  $\frac{5}{8}$

9. จำนวนใดเรียกว่าเศษเกิน

ก.  $\frac{21}{20}$       ข.  $\frac{11}{12}$   
ค.  $\frac{8}{8}$       ง.  $1\frac{7}{8}$


7.  ดอกไม้ที่แรเงาคิดเป็นเศษส่วนใดเท่าไร

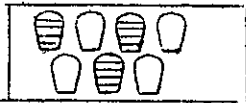
ก.  $\frac{1}{2}$       ข.  $\frac{4}{5}$   
ค.  $\frac{4}{9}$       ง.  $\frac{5}{9}$


10. จำนวนใดเรียกว่าจำนวนคละ


ก.  $\frac{21}{20}$       ข.  $\frac{11}{12}$   
ค.  $\frac{8}{8}$       ง.  $1\frac{7}{8}$

8. ส่วนที่แรเงาในข้อใดมีค่า  $\frac{1}{2}$

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

11. จำนวนใดมีค่าเท่ากับ  $\frac{2}{7}$

ก.  $\frac{7}{14}$       ข.  $\frac{6}{21}$   
ค.  $\frac{7}{21}$       ง.  $\frac{4}{28}$

12. จำนวนใดมีค่าน้อยกว่า  $\frac{1}{2}$

ก.  $\frac{1}{4}$       ข.  $\frac{2}{3}$   
ค.  $\frac{3}{5}$       ง.  $\frac{4}{7}$

<p>13. จำนวนใดมีค่ามากที่สุด</p> <p>ก. <math>\frac{2}{3}</math>      ข. <math>\frac{5}{6}</math></p> <p>ค. <math>\frac{11}{12}</math>      ง. <math>\frac{23}{24}</math></p>	<p>18. <math>\frac{12}{16}</math> หาเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร</p> <p>ก. <math>\frac{2}{3}</math>      ข. <math>\frac{3}{4}</math></p> <p>ค. <math>\frac{3}{5}</math>      ง. <math>\frac{5}{8}</math></p>
<p>14. จำนวนคู่ใดมีค่าเท่ากัน</p> <p>ก. <math>\frac{2}{3}</math> กับ <math>\frac{5}{6}</math>      ข. <math>\frac{3}{15}</math> กับ <math>\frac{1}{5}</math></p> <p>ค. <math>\frac{11}{12}</math> กับ <math>\frac{3}{4}</math>      ง. <math>\frac{14}{18}</math> กับ <math>\frac{5}{6}</math></p>	<p>19. <math>\frac{8}{14}</math> ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร</p> <p>ก. <math>\frac{1}{2}</math>      ข. <math>\frac{2}{3}</math></p> <p>ค. <math>\frac{4}{7}</math>      ง. <math>\frac{5}{7}</math></p>
<p>15. จำนวนใดที่เติมลงใน <math>\square</math> แล้วทำให้ ประโยค <math>\frac{2}{5} = \frac{\square}{15}</math> เป็นจริง</p> <p>ก. 6      ข. 5</p> <p>ค. 4      ง. 12</p>	<p>20. <math>\frac{20}{4}</math> มีค่าเท่ากับจำนวนใด</p> <p>ก. 3      ข. 4</p> <p>ค. 5      ง. 6</p>
<p>16. จำนวนใดที่เติมลงใน <math>\square</math> แล้วทำให้ ประโยค <math>\frac{3}{4} = \frac{\square}{16}</math> เป็นจริง</p> <p>ก. 3      ข. 4</p> <p>ค. 9      ง. 12</p>	<p>21. จำนวนใดมีค่าเท่ากับ 1</p> <p>ก. <math>\frac{7}{8}</math>      ข. <math>\frac{10}{9}</math></p> <p>ค. <math>\frac{13}{13}</math>      ง. <math>\frac{14}{15}</math></p>
<p>17. จำนวนใดที่เติมลงใน <math>\square</math> แล้วทำให้ ประโยค <math>\frac{5}{6} = \frac{5 \times \square}{18}</math> เป็นจริง</p> <p>ก. 2      ข. 3</p> <p>ค. 4      ง. 5</p>	<p>22. <math>\frac{21}{2}</math> เขียนให้เป็นจำนวนคละได้เท่าไร</p> <p>ก. <math>1 \frac{1}{2}</math>      ข. <math>5 \frac{1}{2}</math></p> <p>ค. <math>8 \frac{1}{2}</math>      ง. <math>10 \frac{1}{2}</math></p>

23.  $\frac{25}{4}$  เขียนให้เป็นจำนวนคละได้เท่าไร

ก.  $6\frac{3}{4}$       ข.  $6\frac{1}{4}$

ค.  $5\frac{3}{4}$       ง.  $5\frac{1}{4}$

25.  $3\frac{1}{4}$  เขียนให้เศษเกินได้เท่าไร

ก.  $\frac{13}{4}$       ข.  $\frac{12}{4}$

ค.  $\frac{8}{4}$       ง.  $\frac{4}{4}$

24.  $2\frac{4}{5}$  เขียนให้เศษเกินได้เท่าไร

ก.  $\frac{22}{5}$       ข.  $\frac{14}{5}$

ค.  $\frac{10}{10}$       ง.  $\frac{8}{5}$

## แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 (ฉบับที่ 1)

เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 40 นาที

## ส่วนที่ 1

คำสั่งแจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าจำนวนที่เมื่อนำไปเติมลงในช่อง  แล้วทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง ( ในกระดาษคำตอบ )

$$1. \frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{\square}{5}$$

- ก. 1                      ข. 2  
ค. 3                      ง. 4

$$2. \frac{7}{9} - \frac{3}{9} = \frac{\square}{9}$$

- ก.  $\frac{2}{9}$                       ข.  $\frac{4}{9}$   
ค.  $\frac{6}{9}$                       ง.  $\frac{8}{9}$

$$3. \frac{5}{6} = \frac{4}{6} + \frac{\square}{6}$$

- ก. 1                      ข. 2  
ค. 3                      ง. 4

$$4. \frac{\square}{12} - \frac{3}{12} = \frac{3}{12}$$

- ก. 4                      ข. 6  
ค. 9                      ง. 12

$$5. \frac{7}{18} + \frac{6}{18} = \frac{\square}{18}$$

- ก.  $\frac{1}{36}$                       ข.  $\frac{13}{36}$   
ค.  $\frac{1}{18}$                       ง.  $\frac{13}{18}$

$$6. \frac{6}{11} - \frac{5}{11} = \frac{\square}{11}$$

- ก.  $\frac{1}{22}$                       ข.  $\frac{1}{11}$   
ค.  $\frac{6}{11}$                       ง.  $\frac{11}{11}$

$$7. \frac{8}{9} + \frac{5}{9} = \frac{\square}{9}$$

- ก. 3                      ข.  $\frac{1}{3}$   
ค.  $\frac{13}{9}$                       ง.  $1\frac{1}{9}$

$$8. \frac{3}{5} + \frac{2}{10} = \frac{\square}{10}$$

- ก.  $\frac{3}{10}$                       ข.  $\frac{5}{10}$   
ค.  $\frac{7}{10}$                       ง.  $\frac{8}{10}$

$$9. \frac{3}{4} - \frac{5}{8} = \square$$

а.  $\frac{1}{8}$       б.  $\frac{2}{8}$

в.  $\frac{3}{8}$       г.  $\frac{4}{8}$

$$14. \frac{1}{2} - \frac{3}{10} = \square$$

а. 5      б.  $\frac{1}{5}$

в.  $\frac{1}{10}$       г.  $\frac{2}{5}$

$$10. \frac{1}{2} - \frac{4}{12} = \square$$

а.  $\frac{1}{6}$       б.  $\frac{2}{6}$

в.  $\frac{3}{6}$       г.  $\frac{4}{6}$

$$15. \frac{1}{9} + \frac{1}{3} = \square$$

а.  $\frac{4}{9}$       б.  $\frac{2}{27}$

в.  $\frac{2}{11}$       г.  $\frac{1}{6}$

$$11. \frac{2}{4} + \frac{3}{8} = \square$$

а.  $\frac{7}{12}$       б.  $\frac{5}{12}$

в.  $\frac{7}{8}$       г.  $\frac{5}{8}$

$$16. \frac{3}{11} + \frac{7}{22} = \frac{7}{22} + \square$$

а.  $\frac{3}{22}$       б.  $\frac{10}{33}$

в.  $\frac{3}{11}$       г.  $\frac{7}{11}$

$$12. \frac{1}{6} + \frac{5}{12} = \square$$

а.  $\frac{7}{18}$       б.  $\frac{6}{18}$

в.  $\frac{7}{12}$       г.  $\frac{6}{12}$

$$17. \square + \frac{2}{3} = \frac{2}{3} + \frac{5}{6}$$

а.  $\frac{5}{6}$       б.  $\frac{3}{6}$

в.  $\frac{2}{6}$       г.  $\frac{5}{9}$

$$13. \frac{7}{8} - \frac{5}{16} = \square$$

а.  $\frac{2}{8}$       б.  $\frac{7}{8}$

в.  $\frac{2}{16}$       г.  $\frac{9}{16}$

$$18. \left( \frac{2}{5} + \frac{3}{5} \right) + \frac{1}{5} = \frac{2}{5} + \left( \square + \frac{1}{5} \right)$$

а.  $\frac{1}{5}$       б.  $\frac{2}{5}$

в.  $\frac{3}{5}$       г.  $\frac{4}{5}$

$$19. \quad \frac{1}{2} + \left( \frac{1}{4} + \frac{3}{8} \right) = \left( \frac{1}{2} + \square \right) + \frac{3}{8}$$

ก.  $\frac{1}{4}$

ข.  $\frac{5}{8}$

ค.  $\frac{1}{2}$

ง.  $\frac{3}{4}$

$$20. \quad \left( \frac{4}{7} + \frac{3}{14} \right) + \frac{2}{14} = \square$$

ก.  $\frac{7}{14}$

ข.  $\frac{8}{14}$

ค.  $\frac{12}{14}$

ง.  $\frac{13}{14}$

### ส่วนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (ในกระดาษคำตอบ)

21. แม่ซื้อแตงโมมา 1 ผล แล้วแบ่งแตงโมผลนี้ออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน แบ่งให้ลูก 2 คน คนละ 1 ส่วน ลูก 2 คนได้รับแตงโมคิดเป็นเศษส่วนเท่าไร

ก.  $\frac{3}{6}$

ข.  $\frac{1}{6}$

ค.  $\frac{2}{3}$

ง.  $\frac{1}{3}$

22. นายแสงซื้อปุ๋ยมา  $\frac{1}{4}$  กิโลกรัม ซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมา  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม นายแสงซื้อปุ๋ยและเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมีน้ำหนักรวมกันเท่าไร

ก. 1 กิโลกรัม

ข.  $\frac{1}{6}$  กิโลกรัม

ค.  $\frac{2}{6}$  กิโลกรัม

ง.  $\frac{3}{4}$  กิโลกรัม

23. คุณแม่ทำขนมไว้ 1 ถาดและแบ่งขนมถาดนี้ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน ถ้าแบ่งขนมให้ลูก ๆ รับประทาน 3 ส่วน คุณแม่จะเหลือขนมคิดเป็นเศษส่วนเท่าไร

ก.  $\frac{1}{3}$

ข.  $\frac{1}{4}$

ค.  $\frac{3}{4}$

ง.  $\frac{3}{7}$

24. สมศักดิ์เดินได้  $\frac{3}{10}$  กิโลเมตร วิชัยเดินได้  $\frac{3}{5}$  กิโลเมตร วิชัยเดินได้ไกลกว่าสมศักดิ์อยู่เท่าไร

ก.  $\frac{0}{5}$  กิโลเมตร

ข.  $\frac{3}{5}$  กิโลเมตร

ค.  $\frac{3}{10}$  กิโลเมตร

ง.  $\frac{6}{15}$  กิโลเมตร

25. เชือกเส้นหนึ่งยาว  $\frac{6}{8}$  เมตร ตัดออกเสีย  $\frac{1}{8}$  เมตร เหลือเชือกยาวกี่เมตร

ก.  $\frac{6}{16}$  เมตร

ข.  $\frac{7}{8}$  เมตร

ค.  $\frac{5}{8}$  เมตร

ง.  $\frac{5}{7}$  เมตร

---

## แบบทดสอบย่อยชุดที่ 1 (ฉบับที่ 2)

เรื่องการบวก ลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 นาที

## ส่วนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรหน้าจำนวนที่เมื่อนำไปเติมลงใน  
ของ  $\square$  แล้วทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง (ในกระดาษคำตอบ )

$$1. \quad \frac{5}{7} + \frac{1}{7} = \square$$

ก.  $\frac{6}{14}$                       ข.  $\frac{5}{14}$

ค.  $\frac{6}{7}$                         ง.  $\frac{5}{7}$

$$2. \quad \frac{7}{15} - \frac{6}{15} = \square$$

ก.  $\frac{1}{15}$                       ข.  $\frac{1}{30}$

ค.  $\frac{13}{30}$                       ง. 1

$$3. \quad \frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \square$$

ก.  $\frac{3}{16}$                       ข.  $\frac{3}{8}$

ค.  $\frac{1}{4}$                         ง.  $\frac{1}{2}$

$$4. \quad \frac{3}{11} + \frac{8}{11} = \square$$

ก. 11                        ข. 1

ค.  $\frac{5}{11}$                       ง.  $\frac{11}{12}$

$$5. \quad \frac{11}{12} = \frac{3}{12} + \square$$

ก. 6                        ข. 8

ค. 9                        ง. 11

$$6. \quad \square - \frac{4}{15} = \frac{3}{15}$$

ก. 7                        ข. 6

ค. 4                        ง. 3

$$7. \quad \frac{2}{5} + \frac{3}{20} = \square$$

ก.  $\frac{1}{15}$                       ข.  $\frac{1}{20}$

ค.  $\frac{11}{12}$                       ง.  $\frac{5}{20}$

$$8. \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \square$$

ก.  $\frac{1}{2}$                         ข.  $\frac{1}{4}$

ค.  $\frac{1}{3}$                         ง.  $\frac{1}{8}$

$$9. \quad \frac{2}{3} - \frac{3}{9} = \square$$

п.  $\frac{1}{3}$       г.  $\frac{2}{9}$

к.  $\frac{4}{9}$       в.  $\frac{8}{9}$

$$14. \quad \frac{3}{11} + \frac{7}{22} = \square$$

п.  $\frac{10}{22}$       г.  $\frac{13}{22}$

к.  $\frac{21}{22}$       в.  $\frac{10}{33}$

$$10. \quad \frac{7}{8} + \frac{1}{4} = \square$$

п. 1      г.  $\frac{2}{3}$

к.  $\frac{9}{8}$       в.  $\frac{9}{16}$

$$15. \quad \frac{4}{7} + \frac{3}{14} = \square$$

п.  $\frac{12}{21}$       г.  $\frac{7}{21}$

к.  $\frac{7}{14}$       в.  $\frac{11}{14}$

$$11. \quad \frac{1}{5} + \frac{3}{10} = \square$$

п.  $\frac{1}{2}$       г.  $\frac{2}{5}$

к.  $\frac{4}{15}$       в.  $\frac{3}{50}$

$$16. \quad \frac{5}{7} + \frac{1}{14} = \square + \frac{5}{7}$$

п.  $\frac{1}{14}$       г.  $\frac{5}{14}$

к.  $\frac{1}{7}$       в.  $\frac{5}{7}$

$$12. \quad \frac{5}{6} - \frac{1}{2} = \square$$

п.  $\frac{5}{12}$       г.  $\frac{2}{3}$

к.  $\frac{1}{3}$       в. 1

$$17. \quad \frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \square$$

п.  $\frac{1}{4}$       г.  $\frac{3}{4}$

к.  $\frac{3}{8}$       в.  $\frac{1}{8}$

$$13. \quad \frac{3}{10} + \frac{1}{2} = \square$$

п.  $\frac{1}{3}$       г.  $\frac{1}{4}$

к.  $\frac{3}{5}$       в.  $\frac{4}{5}$

$$18. \quad \left( \frac{1}{3} + \frac{5}{6} \right) + \frac{2}{3} = \frac{1}{3} + \left( \square + \frac{2}{3} \right)$$

п.  $\frac{5}{6}$       г.  $\frac{1}{6}$

к.  $\frac{2}{3}$       в.  $\frac{1}{3}$

$$19. \frac{1}{7} + \left( \frac{2}{7} + \frac{4}{7} \right) = \left( \frac{1}{7} + \square \right) + \frac{4}{7}$$

ก.  $\frac{1}{7}$

ข.  $\frac{2}{7}$

ค.  $\frac{3}{7}$

ง.  $\frac{4}{7}$

$$20. \left( \frac{2}{5} + \frac{3}{5} \right) + \frac{1}{5} = \square$$

ก.  $\frac{6}{15}$

ข.  $\frac{5}{15}$

ค.  $\frac{7}{5}$

ง.  $\frac{6}{5}$

## ส่วนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด (ในกระดาษคำตอบ)

21. พืชมืดคน  $\frac{3}{4}$  ไร่ น่องมีพืชมืดคน  $\frac{1}{4}$  ไร่ พืชมืดคนมากกว่าน่องอยู่กี่ไร่

ก. 1 ไร่

ข. 2 ไร่

ค.  $\frac{1}{2}$  ไร่

ง.  $\frac{1}{4}$  ไร่

22. ข้าวสารถุงที่หนึ่งหนัก  $\frac{2}{3}$  กิโลกรัม ข้าวสารถุงที่สองหนัก  $\frac{1}{3}$  กิโลกรัม ข้าวสารทั้งสองถุงหนักรวมนั้นกี่กิโลกรัม

ก. 1 กิโลกรัม

ข. 3 กิโลกรัม

ค.  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม

ง.  $\frac{2}{9}$  กิโลกรัม

23. ถ้าแบ่งโมเดลหนึ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน รับประทานเสีย 1 ส่วน จะเหลือแบ่งโมเดลเป็นเศษส่วนได้เท่าไร

ก.  $\frac{1}{4}$

ข.  $\frac{3}{4}$

ค.  $\frac{1}{3}$

ง.  $\frac{1}{2}$

24. ปริมาณดินสออยู่  $\frac{1}{3}$  โหล ซื้อมาเพิ่มอีก  $\frac{1}{6}$  โหล ปริมาณดินสอทั้งหมดเท่าไร

ก.  $\frac{2}{9}$  โหล

ข.  $\frac{2}{3}$  โหล

ค.  $\frac{1}{3}$  โหล

ง.  $\frac{1}{2}$  โหล

25. มีน้ำตาลทราย  $\frac{7}{8}$  กิโลกรัม ใช้หาขนม  $\frac{1}{2}$  กิโลกรัม เหลือน้ำตาลทรายอยู่เท่าไร

ก.  $\frac{7}{16}$  กิโลกรัม

ข.  $\frac{6}{10}$  กิโลกรัม

ค.  $\frac{3}{8}$  กิโลกรัม

ง. 1 กิโลกรัม

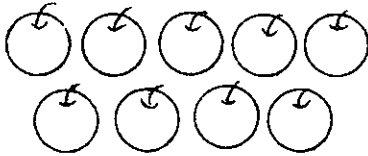
---



<p>9. <math>\frac{2}{9} \times \frac{1}{3} = \square</math></p> <p>ก. <math>\frac{6}{12}</math>      ข. <math>\frac{8}{12}</math></p> <p>ค. <math>\frac{2}{27}</math>      ง. <math>\frac{8}{27}</math></p>	<p>13. <math>2 \times \left(\frac{2}{3} \times \frac{1}{5}\right) = \square</math></p> <p>ก. <math>\frac{4}{15}</math>      ข. <math>\frac{2}{30}</math></p> <p>ค. <math>\frac{4}{33}</math>      ง. <math>\frac{5}{35}</math></p>
<p>10. <math>\frac{4}{7} \times \frac{5}{8} = \frac{5}{\square}</math></p> <p>ก. 14      ข. 15</p> <p>ค. 32      ง. 56</p>	<p>14. <math>\frac{1}{2} \times \left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}\right) = \left(\frac{1}{2} \times \square\right) \times \frac{3}{4}</math></p> <p>ก. <math>\frac{1}{2}</math>      ข. <math>\frac{2}{3}</math></p> <p>ค. <math>\frac{1}{4}</math>      ง. <math>\frac{3}{4}</math></p>
<p>11. <math>3 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} \times \square</math></p> <p>ก. <math>\frac{1}{3}</math>      ข. 3</p> <p>ค. 4      ง. <math>\frac{3}{4}</math></p>	<p>15. <math>\left(\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}\right) \times \frac{1}{2} = \frac{5}{6} \times \left(\frac{1}{2} \times \square\right)</math></p> <p>ก. <math>\frac{5}{6}</math>      ข. <math>\frac{1}{2}</math></p> <p>ค. <math>\frac{3}{2}</math>      ง. <math>\frac{2}{3}</math></p>
<p>12. <math>\square \times \frac{9}{11} = \frac{9}{11} \times \frac{4}{7}</math></p> <p>ก. <math>\frac{4}{11}</math>      ข. <math>\frac{9}{11}</math></p> <p>ค. <math>\frac{4}{7}</math>      ง. <math>\frac{7}{4}</math></p>	

ส่วนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด (ในกระดาษคำตอบ)

16.  จากภาพ  $\frac{1}{3}$  ของส้ม เป็นส้มที่ผล
- ก. 1 ผล      ข. 3 ผล
- ค. 6 ผล      ง. 9 ผล

17.  $\frac{2}{3}$  ของ  $\frac{4}{5}$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{5}{6}$

ข.  $\frac{6}{8}$

ค.  $\frac{6}{15}$

ง.  $\frac{8}{15}$

18.  $\frac{1}{2}$  ของจำนวนใดมีค่าเท่ากับ 6

ก. 3

ข. 8

ค. 9

ง. 12

19.  $\frac{1}{3}$  ของเงิน 30 บาท คิดเป็นเงินกี่บาท

ก. 10 บาท

ข. 15 บาท

ค. 20 บาท

ง. 25 บาท

20. น้ำตาลทรายดุ้งหนึ่งหนัก  $\frac{1}{4}$  กิโลกรัม ถ้ามีน้ำตาลทรายทั้งหมด 3 ดุ้ง จะมีน้ำหนักทั้งสิ้นกี่กิโลกรัม

ก.  $\frac{1}{12}$  กิโลกรัม

ข.  $\frac{3}{4}$  กิโลกรัม

ค. 1 กิโลกรัม

ง.  $1\frac{1}{4}$  กิโลกรัม



$$9. \quad \frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{\square}$$

ก. 36                      ข. 18

ค. 12                      ง. 9

$$10. \quad \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \square$$

ก.  $\frac{1}{3}$                       ข.  $\frac{2}{3}$

ค.  $\frac{3}{5}$                       ง.  $\frac{3}{6}$

$$11. \quad \frac{1}{5} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{6} \times \square$$

ก.  $\frac{1}{5}$                       ข.  $\frac{4}{5}$

ค.  $\frac{1}{6}$                       ง.  $\frac{5}{6}$

$$12. \quad \frac{1}{8} \times \square = \frac{1}{5} \times \frac{1}{8}$$

ก.  $\frac{1}{3}$                       ข.  $\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{1}{8}$                       ง.  $\frac{1}{13}$

$$13. \quad \left( \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \right) \times \frac{1}{4} = \square$$

ก.  $\frac{3}{9}$                       ข.  $\frac{1}{10}$

ค.  $\frac{3}{20}$                       ง.  $\frac{1}{24}$

$$14. \quad \left( \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \right) \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \times \left( \frac{2}{3} \times \square \right)$$

ก.  $\frac{1}{2}$                       ข.  $\frac{2}{3}$

ค.  $\frac{3}{4}$                       ง.  $\frac{1}{4}$

$$15. \quad \frac{3}{5} \times \left( \frac{1}{2} \times \frac{5}{6} \right) = \left( \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} \right) \times \square$$

ก.  $\frac{2}{5}$                       ข.  $\frac{3}{5}$

ค.  $\frac{5}{6}$                       ง.  $\frac{1}{2}$

## ส่วนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด  
(ในกระดาษคำตอบ)





$$9. \frac{7}{11} \div 7 = \square$$

$$\text{A. } \frac{1}{11}$$

$$\text{B. } \frac{7}{11}$$

$$\text{C. } 7$$

$$\text{D. } 11$$

$$10. \frac{1}{2} \div 3 = \square$$

$$\text{A. } \frac{1}{5}$$

$$\text{B. } \frac{2}{5}$$

$$\text{C. } \frac{1}{6}$$

$$\text{D. } 1\frac{1}{2}$$

$$11. \frac{2}{5} \div \frac{3}{7} = \frac{2}{5} \times \square$$

$$\text{A. } \frac{5}{2}$$

$$\text{B. } \frac{7}{3}$$

$$\text{C. } \frac{2}{5}$$

$$\text{D. } \frac{3}{7}$$

$$12. \frac{1}{6} \div \frac{4}{5} = \square \times \frac{1}{6}$$

$$\text{A. } \frac{5}{4}$$

$$\text{B. } \frac{4}{5}$$

$$\text{C. } \frac{1}{6}$$

$$\text{D. } \frac{5}{6}$$

$$13. \frac{1}{3} \div \frac{3}{5} = \square$$

$$\text{A. } \frac{1}{5}$$

$$\text{B. } \frac{5}{9}$$

$$\text{C. } \frac{13}{15}$$

$$\text{D. } \frac{13}{35}$$

$$14. \frac{3}{8} \div \frac{2}{3} = \square$$

$$\text{A. } \frac{1}{4}$$

$$\text{B. } \frac{3}{8}$$

$$\text{C. } \frac{6}{11}$$

$$\text{D. } \frac{9}{16}$$

$$15. \frac{1}{3} - \frac{5}{6} = \square$$

$$\text{A. } \frac{3}{4}$$

$$\text{B. } \frac{2}{5}$$

$$\text{C. } \frac{5}{9}$$

$$\text{D. } \frac{5}{18}$$



แบบทดสอบย่อยชุดที่ 3 (ฉบับที่ 2)  
เรื่อง การหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 30 นาที

---

ส่วนที่ 1

คำสั่งแจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรหน้าจำนวนที่เมื่อนำไปเติมลงในช่อง  แล้วทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง (ในกระดาษคำตอบ)

1.  $2 \div \frac{2}{5} = \square$

ก.  $2 \times \frac{2}{5}$       ข.  $\frac{1}{2} \times \frac{2}{5}$

ค.  $2 \times \frac{5}{2}$       ง.  $\frac{1}{2} \times \frac{5}{2}$

5.  $13 + \frac{13}{14} = \square$

ก. 13                      ข. 14

ค.  $\frac{0}{14}$                       ง.  $\frac{13}{14}$

2.  $1 + \frac{2}{3} = \square$

ก. 3                      ข.  $\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{2}{3}$                       ง.  $\frac{3}{2}$

6.  $\frac{6}{7} \div 3 = \square$

ก.  $\frac{6}{7} \times \frac{1}{3}$                       ข.  $\frac{7}{6} \times 3$

ค.  $\frac{7}{6} \times \frac{1}{3}$                       ง.  $\frac{6}{7} \times 3$

3.  $5 - \frac{1}{7} = \square$

ก.  $\frac{5}{7}$                       ข.  $\frac{7}{5}$

ค. 12                      ง. 35

7.  $\frac{1}{5} + 2 = \square$

ก.  $\frac{1}{2}$                       ข.  $\frac{2}{5}$

ค.  $\frac{1}{10}$                       ง. 10

4.  $7 - \frac{3}{4} = \square$

ก.  $5 \frac{1}{4}$                       ข.  $2 \frac{3}{4}$

ค.  $9 \frac{1}{3}$                       ง.  $8 \frac{1}{3}$

8.  $\frac{3}{10} - 3 = \square$

ก. 1                      ข.  $\frac{1}{10}$

ค.  $\frac{9}{10}$                       ง.  $\frac{6}{30}$

$$9. \quad \frac{4}{9} - 4 = \square$$

$$\text{п.} \quad \frac{16}{9}$$

$$\text{ш.} \quad \frac{8}{9}$$

$$\text{р.} \quad \frac{1}{9}$$

$$\text{з.} \quad \frac{4}{13}$$

$$13. \quad \frac{7}{8} - \frac{7}{8} = \square$$

$$\text{п.} \quad 1$$

$$\text{ш.} \quad 8$$

$$\text{р.} \quad \frac{1}{8}$$

$$\text{з.} \quad \frac{7}{8}$$

$$10. \quad \frac{13}{14} + 2 = \square$$

$$\text{п.} \quad \frac{13}{28}$$

$$\text{ш.} \quad \frac{26}{14}$$

$$\text{р.} \quad \frac{15}{14}$$

$$\text{з.} \quad \frac{11}{14}$$

$$14. \quad \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \square$$

$$\text{п.} \quad \frac{1}{2}$$

$$\text{ш.} \quad \frac{2}{3}$$

$$\text{р.} \quad \frac{8}{9}$$

$$\text{з.} \quad 2\frac{2}{3}$$

$$11. \quad \frac{2}{3} \div \frac{2}{5} = \frac{2}{3} \times \square$$

$$\text{п.} \quad \frac{2}{5}$$

$$\text{ш.} \quad \frac{5}{2}$$

$$\text{р.} \quad \frac{2}{3}$$

$$\text{з.} \quad \frac{3}{2}$$

$$15. \quad \frac{4}{7} + \frac{6}{7} = \square$$

$$\text{п.} \quad \frac{2}{3}$$

$$\text{ш.} \quad \frac{3}{2}$$

$$\text{р.} \quad \frac{5}{7}$$

$$\text{з.} \quad \frac{24}{49}$$

$$12. \quad \frac{7}{11} + \frac{3}{8} = \frac{8}{3} \times \square$$

$$\text{п.} \quad \frac{8}{3}$$

$$\text{ш.} \quad \frac{11}{7}$$

$$\text{р.} \quad \frac{3}{8}$$

$$\text{з.} \quad \frac{7}{11}$$



## แบบทดสอบรวมวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 60 นาที

## ส่วนที่ 1

## คำสั่ง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรหน้าจำนวนที่เมื่อนำไปเติมลงใน  แล้วทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง (ในกระดาษคำตอบ)

1.  $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} \neq \square$

ก.  $\frac{5}{7}$                       ข.  $\frac{6}{7}$

ค.  $\frac{5}{14}$                       ง.  $\frac{6}{14}$

4.  $\frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \square$

ก.  $\frac{1}{14}$                       ข.  $\frac{2}{14}$

ค.  $\frac{3}{14}$                       ง.  $\frac{4}{14}$

2.  $\frac{10}{17} - \frac{8}{17} = \square$

ก.  $\frac{17}{18}$                       ข.  $\frac{3}{34}$

ค.  $\frac{3}{17}$                       ง.  $\frac{2}{17}$

5.  $\frac{7}{9} = \square + \frac{5}{9}$

ก.  $\frac{1}{9}$                       ข.  $\frac{2}{9}$

ค.  $\frac{3}{9}$                       ง.  $\frac{4}{9}$

3.  $\frac{15}{22} - \frac{4}{22} = \square$

ก.  $\frac{1}{2}$                       ข.  $\frac{5}{7}$

ค.  $\frac{7}{22}$                       ง.  $\frac{19}{22}$

6.  $\frac{4}{5} - \frac{7}{10} = \square$

ก.  $\frac{3}{5}$                       ข.  $\frac{1}{10}$

ค.  $\frac{3}{10}$                       ง.  $\frac{11}{15}$

$$7. \frac{1}{12} + \frac{5}{6} = \square$$

$$n. \frac{15}{18}$$

$$p. \frac{6}{18}$$

$$q. \frac{11}{12}$$

$$r. \frac{10}{12}$$

$$12. \left( \frac{2}{7} + \frac{3}{7} \right) + \frac{1}{7} = \frac{2}{7} + \left( \square + \frac{1}{7} \right)$$

$$n. \frac{1}{7}$$

$$p. \frac{2}{7}$$

$$q. \frac{3}{7}$$

$$r. \frac{4}{7}$$

$$8. \frac{16}{24} - \frac{5}{8} = \square$$

$$n. \frac{1}{8}$$

$$p. \frac{11}{16}$$

$$q. \frac{1}{24}$$

$$r. \frac{11}{32}$$

$$13. \frac{3}{8} + \left( \frac{1}{8} + \frac{3}{8} \right) = \square$$

$$n. \frac{1}{2}$$

$$p. \frac{3}{4}$$

$$q. \frac{7}{8}$$

$$r. \frac{7}{24}$$

$$9. \frac{3}{5} + \frac{8}{20} = \square$$

$$n. \frac{11}{25}$$

$$p. \frac{11}{20}$$

$$q. 2$$

$$r. 1$$

$$14. \left( \frac{4}{7} + \frac{1}{14} \right) + \frac{2}{14} = \square$$

$$n. \frac{1}{2}$$

$$p. \frac{1}{5}$$

$$q. \frac{5}{7}$$

$$r. \frac{11}{14}$$

$$10. \frac{13}{30} + \frac{5}{6} = \frac{5}{6} + \square$$

$$n. \frac{5}{6}$$

$$p. \frac{5}{13}$$

$$q. \frac{6}{13}$$

$$r. \frac{13}{30}$$

$$15. 3 \times \frac{2}{11} = \square$$

$$n. \frac{5}{11}$$

$$p. \frac{6}{11}$$

$$q. \frac{2}{33}$$

$$r. \frac{5}{33}$$

$$11. \frac{9}{13} + \frac{2}{13} = \square + \frac{9}{13}$$

$$n. \frac{2}{13}$$

$$p. \frac{7}{13}$$

$$q. \frac{9}{13}$$

$$r. \frac{11}{13}$$

$$16. \frac{7}{12} \times 3 = \square$$

$$n. 1 \frac{3}{4}$$

$$p. 3 \frac{1}{4}$$

$$q. 3 \frac{3}{4}$$

$$r. 4 \frac{1}{3}$$

$$17. \quad \frac{2}{3} \times \frac{7}{9} = \square$$

- а.  $\frac{7}{9}$                       б.  $\frac{9}{12}$   
 в.  $\frac{14}{27}$                      г.  $\frac{27}{39}$

$$22. \quad \left( \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} \right) \times \frac{4}{5} = \frac{1}{3} \times \left( \frac{2}{3} \times \square \right)$$

- а.  $\frac{1}{3}$                         б.  $\frac{2}{3}$   
 в.  $\frac{2}{5}$                         г.  $\frac{4}{5}$

$$18. \quad \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} = \square$$

- а.  $\frac{3}{5}$                         б.  $\frac{4}{5}$   
 в.  $\frac{7}{9}$                         г.  $\frac{7}{20}$

$$23. \quad 6 - \frac{3}{4} = \square$$

- а.  $\frac{1}{8}$                         б.  $\frac{1}{2}$   
 в. 6                         г. 8

$$19. \quad 8 \times \frac{1}{6} = \frac{1}{6} \times \square$$

- а. 2                         б. 8  
 в.  $\frac{1}{6}$                         г.  $\frac{1}{8}$

$$24. \quad \frac{2}{3} \div 5 = \square$$

- а.  $\frac{2}{15}$                       б.  $\frac{3}{10}$   
 в.  $\frac{10}{3}$                       г.  $\frac{15}{2}$

$$20. \quad \frac{7}{12} \times \frac{2}{3} = \square \times \frac{7}{12}$$

- а.  $\frac{7}{12}$                       б.  $\frac{3}{7}$   
 в.  $\frac{3}{4}$                         г.  $\frac{2}{3}$

$$25. \quad \frac{3}{10} \div \frac{6}{7} = \square$$

- а.  $\frac{9}{17}$                       б.  $\frac{7}{20}$   
 в.  $\frac{9}{36}$                       г.  $\frac{20}{7}$

$$21. \quad \left( \frac{1}{2} \times \frac{3}{10} \right) \times 5 = \square$$

- а.  $\frac{3}{4}$                         б.  $\frac{8}{12}$   
 в.  $\frac{3}{20}$                         г.  $\frac{5}{20}$

$$26. \quad \frac{1}{8} - \frac{2}{5} = \square$$

- а.  $\frac{16}{5}$                       б.  $\frac{6}{10}$   
 в.  $\frac{3}{13}$                       г.  $\frac{5}{16}$

$$27. \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) \times 4 = \square$$

ก.  $\frac{1}{2}$                       ข.  $\frac{7}{4}$

ค. 2                              ง. 3

$$29. \left( \frac{1}{2} \times \frac{4}{7} \right) - 2 = \square$$

ก.  $\frac{1}{7}$                       ข.  $\frac{4}{7}$

ค.  $\frac{16}{7}$                       ง.  $\frac{10}{9}$

$$28. \left( \frac{4}{7} - \frac{3}{14} \right) - \frac{6}{7} = \square$$

ก.  $\frac{1}{12}$                       ข.  $\frac{5}{12}$

ค.  $\frac{15}{14}$                       ง.  $\frac{15}{49}$

$$30. \left( 3 - \frac{3}{4} \right) \times \frac{1}{2} = \square$$

ก.  $\frac{9}{8}$                       ข.  $\frac{8}{5}$

ค. 2                              ง. 8

### ส่วนที่ 2

#### คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด  
(ในกระดาษคำตอบ)

31. ไมกระดานแผ่นหนึ่งมีหน้ากว้าง  $\frac{1}{5}$  เมตร เอามาวางเรียงต่อกัน 3 แผ่น  
(ดังรูป) จะได้ความกว้างทั้งหมดเท่าไร



ก.  $\frac{1}{15}$  เมตร

ข.  $\frac{3}{5}$  เมตร

ค.  $\frac{3}{8}$  เมตร

ง.  $\frac{3}{15}$  เมตร





แบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบสอบถามนี้มี 18 ข้อ เป็นการถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็นรวมถึงลักษณะนิสัยที่นักเรียนมักประพฤติปฏิบัติ ด้วยเหตุนี้จึงไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึกนึกคิดและมีลักษณะนิสัยแตกต่างกัน สิ่งสำคัญที่สุดของการตอบแบบสอบถามนี้ก็คือ นักเรียนจะต้องพยายามตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียนให้มากที่สุด

2. ในการตอบนั้น หลังจากให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้ว ถ้าจะตอบเช่นไร ก็ให้กาเครื่องหมาย (✓) ในช่อง  ในกระดาษคำตอบ ตามความรู้สึกที่เป็นจริงเฉพาะตัวนักเรียน ดังตัวอย่างการตอบข้อ (0)

ข้อ (0) คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีเนื้อหายาก

นักเรียนต้องพิจารณาให้ดีว่า นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนี้หรือไม่ เพียงใด ถ้านักเรียนเห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีเนื้อหายากจริง แต่ไม่ถึงกับยากที่สุด แสดงว่านักเรียน "เห็นด้วย" กับข้อความนี้ ก็ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง "เห็นด้วย" ในกระดาษคำตอบดังแสดงข้างล่างนี้

ข้อ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0.		✓			

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบก็ให้ขีดคร่อมทับอันเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกใหม่ตามที่นักเรียนต้องการ คำตอบในแต่ละข้อนักเรียนจะตอบได้เพียงข้อเดียวเท่านั้น ข้อใดที่นักเรียนตอบเกิน 1 ข้อ จะถือว่าข้อนั้นใช้ไม่ได้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ
2. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่หน้าเรียนมากกว่าวิชาอื่น ๆ
3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ควรบังคับให้เรียนในทุกๆ ระดับชั้น
4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เรียนด้วยความสนุกสนาน
5. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เรียนรู้อย่างกว้างขวาง
6. การเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการเสียเวลาเปล่า
7. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าจะใช้เวลาเรียนให้มากกว่านี้
8. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้
9. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปัญญาเฉียบแหลม
10. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ทันสมัยและก้าวหน้าอยู่เสมอ
11. การเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีเหตุผลมากขึ้น
12. การเรียนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่น่าสนใจ
13. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เป็นที่ยอมรับมานานแล้ว
14. ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้ศึกษาคณิตศาสตร์
15. คณิตศาสตร์ ช่วยให้การเรียนวิชาอื่นดีขึ้น
16. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน
17. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่คนฉลาดเรียนได้อย่างรวดเร็ว
18. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ต้องใช้สมองมาก

-----

## แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

### คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบสอบถามนี้มี 45 ข้อ เป็นการถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น รวมถึงลักษณะนิสัยที่นักเรียนมักประพฤติปฏิบัติ ควบเหตุนี้จึงไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึกนึกคิดและมีลักษณะนิสัยแตกต่างกัน สิ่งสำคัญที่สุดของการตอบแบบสอบถามนี้ก็คือ นักเรียนจะต้องพยายามตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียนในมากที่สุด

2. ในการตอบนั้น หลังจากให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้ว ถ้าจะตอบเช่นไรก็ให้กาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ ตามความรู้สึกที่เป็นจริงเฉพาะตัวนักเรียน ดังตัวอย่างการตอบข้อ (0)

ข้อ (0) ข้าพเจ้าพยายามอย่างยิ่งที่จะสอบให้ได้อันดับหนึ่งของห้อง

จากข้อความข้างต้น นักเรียนจะต้องนำมาพิจารณาว่าตนเองมีลักษณะเช่นนั้นหรือไม่เพียงใด ถ้าหากนักเรียนมีความรู้สึกว่าตนเองมีความพยายามเช่นนั้นมากที่สุดจริง ๆ ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถสอบได้เป็นอันดับหนึ่งของห้องก็ตาม ก็ให้นักเรียนกา(✓) ลงในช่องจริงที่สุด ในกระดาษคำตอบดังแสดงไว้ข้างล่างนี้

ข้อ	จริงที่สุด	จริง	จริงครึ่งเดียว	จริงน้อย	จริงน้อยที่สุด
0.	✓				

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ก็ให้ขีดเส้นคร่อมทับอันเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกใหม่ตามที่นักเรียนต้องการ คำตอบในแต่ละข้อนักเรียนจะตอบได้เพียงข้อเดียวเท่านั้น ข้อใดที่นักเรียนตอบเกินหนึ่งของจะถือว่าข้อนั้นใช้ไม่ได้

1. ข้าพเจ้ามีความพยายามอย่างยิ่งที่จะทำอะไรให้ดีกว่าที่ตั้งใจไว้
2. เมื่อประสบความล้มเหลวในงานอย่างหนึ่ง ข้าพเจ้าจะคิดหาวิธีการใหม่ ๆ ที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จให้ได้
3. เพื่อน ๆ ของข้าพเจ้าพูดเสมอว่า ข้าพเจ้าเป็นคนที่มีความรับผิดชอบสูง
4. เมื่อครูให้การบ้านหรืองานมอบหมาย ข้าพเจ้าจะรีบทำให้เสร็จเรียบร้อยก่อนกำหนดส่งเสมอ
5. ทุกครั้งที่ทำงานเป็นกลุ่ม ข้าพเจ้าชอบที่จะเป็นหัวหน้ามากกว่าเป็นลูกน้อง
6. ข้าพเจ้าเป็นคนที่ขยันทำงานมากอย่างสม่ำเสมอ
7. ข้าพเจ้าเป็นคนที่ไม่มีอารมณ์สนุก เพราะข้าพเจ้าเป็นคนเคร่งเครียดกับการทำงานมาก
8. แม้วาข้าพเจ้าจะไม่ใช่นักที่ฉลาดที่สุดในชั้นเรียน แต่ครูหลายท่านก็ชมว่าข้าพเจ้าเป็นคนที่ขยันมากที่สุดคนหนึ่ง
9. เพื่อนที่ข้าพเจ้าชอบนั้นมักเป็นคนที่ตั้งความหวังไว้อสูง
10. ข้าพเจ้าชอบเปรียบเทียบผลงานของตนเองกับของผู้อื่นเสมอ
11. ข้าพเจ้ามีความพยายามที่จะทำคะแนนให้สูงสุดในโรงเรียน หรือสูงกว่าเพื่อน ๆ คนในชั้น
12. ปกติข้าพเจ้าจะใช้เวลาว่างที่บ้านทำงานบ้านหรืออ่านหนังสือมากกว่าคุยหรือเล่นกับผู้อื่น
13. ข้าพเจ้าเชื่อว่าทุกคนจะเรียนได้ดีขึ้น ถ้าหากครูส่งเสริมให้นักเรียนรักการแข่งขัน และให้รู้จักพึ่งตนเอง
14. เมื่อข้าพเจ้าได้รับความล้มเหลวในการทำงาน ข้าพเจ้ามักเกิดความท้อถอยหมดความพยายามที่จะทำงานนั้นต่อไป
15. ข้าพเจ้าจะมีใจจดจ่ออยู่กับงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำจนกว่าจะสำเร็จ แม้วางงานนั้นจะเป็นสิ่งน่าเบื่ออย่างไรก็ตาม
16. คนที่ข้าพเจ้าเกลียดคอยอย่างยิ่งก็คือคนที่ไม่ชอบแกมปัญหาด้วยตนเอง

17. ข้าพเจ้าบอกผู้ปกครองในเรื่องที่เกี่ยวกับความสำเร็จในการเรียนและการทำงานของข้าพเจ้าเสมอ
18. ข้าพเจ้าชอบทำงานที่ข้าพเจ้ารู้ว่าจะสามารถทำได้ดีกว่าคนอื่น
19. เมื่อข้าพเจ้าพบคนที่ผู้อื่นยกย่องสรรเสริญว่าทำงานดีเกิน ข้าพเจ้าจะเกิดความปรารถนาที่จะเป็นเช่นนั้น
20. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกเสมอว่าไม่มีสิ่งอื่นใดที่จะมีค่าเท่าเทียมกับ "ความสำเร็จในการทำงาน"
21. เมื่อมีใครคนหนึ่งได้คะแนนสูงสุด ข้าพเจ้าจะเกิดความรู้สึกที่อยากจะแข่งขันกับเขา
22. ข้าพเจ้ามักจะตั้งความหวังไว้สูง ๆ เพื่อที่จะได้ใช้ความพยายามและความสามารถทำงานนั้นอย่างเต็มที่
23. ทุกครั้งที่ทำการบ้านวิชาเลขคณิต ข้าพเจ้าชอบหาข้อที่ยาก ๆ มากกว่าข้อที่ง่าย ๆ
24. ไม่ว่าข้าพเจ้าจะทำงานอะไรก็ตาม ข้าพเจ้าจะพยายามทำจนสุดความสามารถเสมอ
25. ข้าพเจ้ามีความคิดอยู่เสมอว่าอนาคตของตนเองจะขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการเรียน
26. ข้าพเจ้าเรียนหนังสือด้วยความสนุกมากกว่ารู้สึกทุกข์ใจ
27. ข้าพเจ้ามีความปรารถนาที่จะเป็นผู้ที่มีความมั่นใจในความสามารถของตนเอง
28. ข้าพเจ้าชอบทำงานด้วยความคิดของตนเอง และไม่ชอบทำตามผู้อื่น
29. เมื่อข้าพเจ้าสนใจในผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำงาน ข้าพเจ้าก็จะไม่สนใจอะไรนอกจากมุ่งมันที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จ
30. มีอยู่บ่อยครั้งที่ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจ เพราะได้ทำงานจนสำเร็จหรือแข่งขันจนได้ชัยชนะ
31. ข้าพเจ้ามักคิดแต่เรื่องการแข่งขันกับผู้อื่น ไม่ว่าจะหาอะไร

32. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกเสมอว่า การเรียนหรือการทำงานนั้นเป็นเรื่องน่าเบื่อ
33. ข้าพเจ้าชอบอาสาทำงานที่ข้าพเจ้าถนัดด้วยความเต็มใจเสมอ
34. ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกกับการทำงานเหมือน ๆ กับการเล่น
35. สิ่งที่ข้าพเจ้าคิดความกลัวมากที่สุดคือ "ความล้มเหลวของการทำงาน"
36. เมื่อข้าพเจ้าทำอะไร ข้าพเจ้าก็ทำให้เสร็จเรียบร้อยก่อนแล้วจึงจะหยุดพัก
37. เมื่อเล่นกีฬา ข้าพเจ้าจะปรับปรุงตนเองให้เก่งขึ้นเรื่อย ๆ
38. ข้าพเจ้าจะพยายามทำงานนั้นมากยิ่งขึ้น เมื่องานนั้นเป็นปัญหาที่แก้ยาก
39. ขณะกำลังอ่านหนังสือ ข้าพเจ้ามักสนใจในความหมายของคำที่ไม่เคยรู้มาก่อนในห้องเรียนและต้องการที่จะค้นคว้าคำนั้นให้จริงจัง
40. เมื่อข้าพเจ้าจะเล่นวอลเลย์บอล ข้าพเจ้าต้องการที่จะให้วอลเลย์บอลของตนเองขึ้นสูงกว่าของคนอื่น ๆ
41. ข้าพเจ้าจะมีความพยายามมากขึ้น เมื่อรู้สึกว่ามีความรู้ดีกว่าเพื่อน ๆ
42. ข้าพเจ้าชอบครูที่สอนเนื้อหาที่ยาก ๆ และให้ตัวอย่างที่แปลก ๆ
43. ข้าพเจ้าชอบทำงานทุกอย่างด้วยตนเอง และไม่ชอบให้ผู้อื่นทำให้
44. ในบทเรียนที่ยาก ๆ นั้น ข้าพเจ้าจะอ่านซ้ำ ๆ ซาก ๆ หลาย ๆ ครั้ง จนเข้าใจแล้วจึงจะผ่านไป
45. งานที่ข้าพเจ้าพอใจที่จะทำอย่างยิ่งก็คือ งานที่ข้าพเจ้าได้ใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่

-----

ภาคผนวก ข.

1. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนสอน
2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อย
3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรวม
4. ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์
5. ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนสอน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก				ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
1.	.0667	.0455	.0392	.0357	14.	.1000	.1591	.3334	.3929
2.	.6667	.5909	.5098	.4643	15.	.0333	.2557	.1961	.2679
3.	.2333	.1591	.1373	.1250	16.	.4000	.3352	.2484	.4643
4.	.1667	.0170	.1046	.2143	17.	.1000	.1023	.1373	.4821
5.	.3910	.3182	.2745	.2500	18.	.3000	.4659	.5817	.7679
6.	.0000	.0909	.0784	.0714	19.	.2667	.2159	.2353	.3036
7.	.1000	.0682	.0588	.0536	20.	.3667	.3125	.4902	.4464
8.	.3333	.3523	.3530	.6786	21.	.3000	.3182	.3072	.5179
9.	.3333	.3466	.5360	.3393	22.	.3667	.5341	.6078	.5536
10.	.1000	.3239	.3529	.3214	23.	.5667	.6250	.5556	.3571
11.	.3000	.3409	.4902	.8036	24.	.3667	.5341	.4771	.2857
12.	.3667	.4773	.4118	.3750	25.	.3333	.3295	.4314	.3929
13.	.0667	.1648	.2484	.1964					

ค่าอานาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบย่อย

ชุดที่ 1 (ฉบับที่ 1) การบวก ลบเศษส่วน

ข้อที่	ค่าอานาจจำแนก				ข้อที่	ค่าอานาจจำแนก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
1.	.0196	.0169	.0164	.0159	14.	.4275	.6465	.5016	.5556
2.	.0392	.0339	.0328	.0317	15.	.6824	.8136	.7869	.7619
3.	.0784	.0678	.0656	.0635	16.	.4627	.4746	.4590	.4444
4.	.1176	.1017	.0984	.0952	17.	.2862	.1622	.0951	.3016
5.	.0706	.1356	.1311	.1270	18.	.4549	.3825	.3082	.5079
6.	.0588	.0508	.0492	.0476	19.	.4942	.4164	.5574	.5397
7.	.5804	.7893	.7016	.5397	20.	.3176	.6368	.7705	.7460
8.	.3804	.3608	.5344	.9365	21.	.0862	.3220	.3115	.3016
9.	.4824	.7046	.8361	.8095	22.	.5137	.6465	.7180	.9048
10.	.3216	.4697	.7016	.8889	23.	.3843	.4068	.3934	.3810
11.	.4667	.6804	.9672	.9365	24.	.4079	.9492	.9180	.8889
12.	.2471	.3947	.5672	.9683	25.	.1686	.2203	.2131	.2063
13.	.3804	.3608	.5344	.5873					

ชุดที่ 1 (ฉบับที่ 2) การบวก ลบเศษส่วน

ข้อที่	ค่าอำนาจแจก				ข้อที่	ค่าอำนาจแจก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
1.	.0937	.0789	.0732	.0698	14.	.7014	.7368	.6829	.6512
2.	.0694	.1316	.1220	.1163	15.	.7708	.8684	.8049	.7174
3.	.5139	.5789	.5366	.5116	16.	.4270	.3596	.5366	.5116
4.	.4583	.5526	.5122	.4884	17.	.1979	.0570	.2900	.5349
5.	.1076	.1272	.3279	.2093	18.	.3298	.2412	.3252	.3655
6.	.1875	.8421	.1463	.1395	19.	.4097	.2720	.3876	.6279
7.	.5730	.5921	.7182	.6478	20.	.0520	.2632	.2439	.2326
8.	.5139	.5789	.5366	.5116	21.	.3368	.8158	.5339	.7674
9.	.2534	.4693	.4743	.5116	22.	.5486	.5351	.7669	.8605
10.	.3403	.5789	.5366	.5116	23.	.3403	.2500	.2656	.1794
11.	.6389	.5746	.6341	.6047	24.	.6354	.8641	.9024	.8605
12.	.5520	.6842	.6341	.6047	25.	.6458	.6535	.5718	.5083
13.	.2014	.2062	.2927	.2791					

รูปที่ 2 (ฉบับที่ 1) การคูณเศษส่วน

ข้อที่	ค่าอาณาจักรจำแนก				ข้อที่	ค่าอาณาจักรจำแนก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
1.	.1687	.1459	.4915	.4677	11.	.2510	.1320	.0363	.3387
2.	.1277	.0694	.1186	.1129	12.	.4762	.6042	.4915	.4677
3.	.1398	.0208	.0435	.1935	13.	.3336	.2361	.2808	.4194
4.	.2022	.2083	.4189	.3226	14.	.5993	.5277	.3317	.2016
5.	.2898	.2708	.2203	.2097	15.	.6039	.6736	.6102	.5806
6.	.5038	.5903	.7288	.6935	16.	.3998	.4583	.3995	.5484
7.	.4856	.5139	.5690	.6935	17.	.0969	.1458	.5181	.3790
8.	.0168	.0972	.2034	.1935	18.	.3010	.4375	.2494	.4274
9.	.2358	.1527	.1864	.1774	19.	.3532	.4514	.3317	.2016
10.	.1454	.2570	.6974	.7016	20.	.1640	.2291	.2130	.3548

ชุดที่ 2 (ฉบับที่ 2) การคูณเศษส่วน

ข้อที่	คาอานาจจำแนก				ข้อที่	คาอานาจจำแนก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
1.	.5172	.5000	.4054	.3488	11.	.5731	.5500	.5135	.4419
2.	.2414	.2333	.1892	.1628	12.	.3448	.3333	.2703	.2326
3.	.3481	.3167	.2827	.5116	13.	.5386	.5167	.3826	.4186
4.	.5156	.4667	.6070	.6245	14.	.4778	.4500	.5676	.4884
5.	.3103	.3000	.2432	.2093	15.	.5336	.5833	.6757	.5814
6.	.1462	.1333	.2432	.2093	16.	.4302	.4833	.3867	.5116
7.	.3743	.3500	.1746	.2524	17.	.5255	.5833	.5405	.4651
8.	.3054	.3667	.2246	.2059	18.	.4384	.4000	.5219	.6279
9.	.1609	.1833	.2993	.5515	19.	.4992	.5500	.5447	.5581
10.	.7455	.7167	.6486	.5581	20.	.3038	.3333	.5301	.6478

รูปที่ 3 (ฉบับที่ 1) การหารเศษส่วน

รูป ขอที่	ค่าอำนาจจำแนก				รูป ขอที่	ค่าอำนาจจำแนก			
	c=60%	c=70%	c=80%	c=90%		c=60%	c=70%	c=80%	c=90%
1.	.4357	.4503	.5410	.5238	11.	.5739	.4328	.5246	.5079
2.	.3878	.3333	.3115	.3016	12.	.4382	.2632	.6066	.5873
3.	.6806	.6608	.7377	.7143	13.	.4562	.3392	.5574	.5397
4.	.1284	.3451	.5869	.7778	14.	.4610	.4796	.6885	.6667
5.	.2233	.6082	.6885	.6667	15.	.5294	.4211	.5377	.7302
6.	.3025	.4796	.4721	.6667	16.	.3025	.3509	.2557	.6667
7.	.2100	.4152	.6525	.4921	17.	.3673	.3158	.2951	.2857
8.	.5378	.4094	.4066	.2540	18.	.3769	.5965	.5574	.5397
9.	.3337	.2339	.2426	.4444	19.	.1369	.3977	.4918	.4762
10.	.2413	.4269	.4066	.2699	20.	.0661	.1930	.1803	.1746

ชุดที่ 3 (ฉบับที่ 2) การหารเศษส่วน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก					ค่าอำนาจจำแนก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
1.	.2937	.4722	.4250	.3696	11.	.4873	.4404	.4500	.5000
2.	.5484	.4722	.4250	.3696	12.	.3616	.4524	.4250	.3152
3.	.6248	.6111	.5500	.4783	13.	.4108	.3015	.4500	.3913
4.	.7539	.6230	.5250	.5652	14.	.4176	.5476	.7250	.7391
5.	.2360	.3651	.4000	.6739	15.	.5552	.6190	.5750	.7174
6.	.6571	.6389	.5750	.5000	16.	.4227	.5833	.5250	.4565
7.	.6486	.5793	.5750	.6087	17.	.5110	.4087	.3500	.3587
8.	.4753	.4564	.5000	.4348	18.	.5603	.5556	.5000	.4348
9.	.3260	.2024	.3250	.3913	19.	.2190	.2460	.2750	.6196
10.	.6248	.6111	.5500	.4783	20.	.1868	.3175	.3750	.3261

ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบรวม

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก				ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
1.	.1346	.1186	.1148	.1111	16.	.3160	.5181	.6557	.6349
2.	.0192	.0169	.0164	.0159	17.	.1978	.0944	.0295	.2381
3.	.5385	.4746	.4590	.4444	18.	.5220	.4601	.3213	.3810
4.	.0824	.1525	.1475	.1429	19.	.2748	.3220	.3115	.3016
5.	.1346	.1186	.1148	.1111	20.	.3654	.3220	.3115	.3016
6.	.4752	.5787	.6525	.8413	21.	.2967	.3414	.6393	.6190
7.	.4615	.8063	.9344	.9048	22.	.4725	.4164	.5574	.5397
8.	.4231	.7724	.9016	.8730	23.	.2225	.4358	.6689	.5080
9.	.3901	.8232	.9508	.9206	24.	.2308	.2833	.4557	.6508
10.	.3269	.2881	.2789	.2698	25.	.4066	.3584	.2230	.2857
11.	.4533	.3995	.5410	.5238	26.	.4835	.5859	.7213	.6984
12.	.2912	.4164	.3410	.1905	27.	.2417	.6126	.6852	.8730
13.	.2500	.2203	.2131	.2063	28.	.2308	.4431	.5213	.7143
14.	.1401	.4431	.5213	.7143	29.	.3352	.5351	.4557	.6508
15.	.1181	.4237	.4098	.3968	30.	.1731	.3923	.4721	.3175

ค่าอำนาจจำแนก (B') ของแบบทดสอบรวม (ต่อ)

ข้อ ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก				ข้อ ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก			
	c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%		c = 60%	c = 70%	c = 80%	c = 90%
31.	.2912	.5763	.5574	.5397	36.	.4863	.3486	.4918	.4762
32.	.2994	.5036	.7344	.9206	37.	.3571	.3147	.2426	.4444
33.	.3819	.4164	.5574	.5397	38.	.3874	.3414	.4230	.2699
34.	.4725	.4164	.3410	.1905	39.	.2308	.2034	.1967	.1905
35.	.2252	.1985	.2230	.6349	40.	.5109	.4503	.3738	.5714

ค่าอำนาจจางาน (±) ของแบบสอบถามวัดทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจางาน	ข้อที่	ค่าอำนาจจางาน
1.	3.00	10.	5.63
2.	2.92	11.	2.86
3.	3.59	12.	2.80
4.	2.81	13.	3.17
5.	2.43	14.	2.58
6.	3.33	15.	3.96
7.	3.08	16.	4.23
8.	3.95	17.	3.68
9.	3.60	18.	3.58

ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1.	4.29	16.	5.14	31.	3.32
2.	4.41	17.	4.75	32.	1.79
3.	5.00	18.	5.72	33.	2.86
4.	4.34	19.	3.23	34.	2.06
5.	4.33	20.	4.12	35.	3.82
6.	4.88	21.	4.76	36.	4.56
7.	4.39	22.	5.67	37.	5.41
8.	4.29	23.	3.73	38.	5.30
9.	5.33	24.	4.52	39.	3.81
10.	5.65	25.	3.60	40.	3.22
11.	5.67	26.	2.30	41.	6.68
12.	5.23	27.	6.50	42.	4.35
13.	3.00	28.	7.32	43.	4.88
14.	3.17	29.	2.43	44.	4.79
15.	4.83	30.	5.16	45.	2.63