

การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

นางสาวสุภาพันธ์ บัญชิต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2559

**Development of a Diagnostic Test of Calculation and Mathematics Word  
Problem Solving Skills for Prathom Suksa III Students in Schools under  
Bangkok Metropolitan Administration**

**Miss Supanan Boonshit**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for  
the Degree of Master of Education in Educational Evaluation

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2016

**หัวข้อวิทยานิพนธ์** การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัด  
กรุงเทพมหานคร

**ชื่อและนามสกุล** นางสาวสุภาณันท์ บุญชิต

**แขนงวิชา** การวัดและประเมินผลการศึกษา

**สาขาวิชา** ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

**อาจารย์ที่ปรึกษา** 1. รองศาสตราจารย์ ดร. บุญศรี พรหมมาพันธุ์  
2. รองศาสตราจารย์จันตรี คุปตะวาทีน

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 มกราคม 2560

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

นางวัน วัง

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม)

ดร. บุญศรี พรหมมาพันธุ์

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญศรี พรหมมาพันธุ์)

จันตรี คุปตะวาทีน

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์จันตรี คุปตะวาทีน)

ดร. สลีน ศิริยะพันธุ์

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์สลีน ศิริยะพันธุ์)

**ชื่อวิทยานิพนธ์** การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัด  
กรุงเทพมหานคร

**ผู้วิจัย** นางสาวศุภานันท์ บุญชิต รหัสนักศึกษา 2572500607

**ปริญญา** ศีษศาสตรมหาบัณฑิต (การประเมินการศึกษา)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร. บุญศรี พรหมมาพันธุ์

(2) รองศาสตราจารย์จันตรี คุปตะวาทีน ปีการศึกษา 2559

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร และ (2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 ในโรงเรียน สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 716 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัย

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย 2 ทักษะ คือ ทักษะการคำนวณ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน และ (2) แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงเท่ากับ 0.973 ความยากอยู่ระหว่าง 0.46-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.69 และอำนาจการวินิจฉัยผ่านเกณฑ์ ซึ่งแบบทดสอบมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

**คำสำคัญ** แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการคำนวณ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ประถมศึกษา

**Thesis title:** Development of a Diagnostic Test of Calculation and Mathematics Word Problem Solving Skills for Prathom Suksa III Students in Schools under Bangkok Metropolitan Administration

**Researcher:** Miss Supanan Boonshit; **ID:** 2572500607;

**Degree:** Master of Education (Educational Evaluation);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Boonsri Prommapun, Associate Professor;

(2) Miss Chantri Kuptavatin, Associate Professor; **Academic year:** 2016

### Abstract

The purposes of this research were (1) to construct a diagnostic test of calculation and mathematics word problem solving skills for Prathom Suksa III students in schools under Bangkok Metropolitan Administration; and (2) to verify the quality of the developed diagnostic test of calculation and mathematics word problem solving skills for Prathom Suksa III students in schools under Bangkok Metropolitan Administration.

The research sample consisted of 716 Prathom Suksa III students studying in the 2015 academic year in schools under Bangkok Metropolitan Administration. The instrument employed in this research was a diagnostic test of calculation and mathematics word problem solving skills. Statistics for data analysis were the validity, reliability, difficulty index, discrimination index, and diagnostic index.

Research findings revealed that (1) the constructed diagnostic test was composed of 2 skills: calculation and mathematics word problem solving skills; the diagnostic test of calculation skills was composed of addition, subtraction, multiplication, division, and the combination of addition, subtraction, multiplication, and division; the diagnostic test of mathematics word problem solving skills was composed of the word problems and creating the word problems of addition, subtraction, multiplication, division, and their combinations; and (2) the constructed diagnostic test of calculation skills and mathematics word problem solving skills was found to have content validity, reliability coefficient of 0.973, the item difficulty indices ranging from 0.49 - 0.78, the item discrimination indices ranging from 0.25 - 0.69; and the diagnostic indices passed the pre-determined criteria. Thus, the quality of the constructed diagnostic test met the pre-determined criteria.

**Keywords:** Diagnostic test, Calculation skill,  
Mathematics word problem solving skill, Prathom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และรองศาสตราจารย์จันตรี คุปตะวาทีน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนการติดตามและตรวจแก้ไขในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ชั่งใจ รองคณบดีคณะครุศาสตร์และผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตฝ่ายมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นางเกื้อกุล ชั่งใจ นักวิชาการศึกษาเชี่ยวชาญ ผู้อำนวยการสำนักประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ นางสุทธิศรี ม่วงสวย นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นางสาวจิรสุดา เกียรติสหกุล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร และนางเพ็ญพิศ ขุนศรี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดอินทราวาส กรุงเทพมหานคร ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือการวิจัย จนสามารถนำไปทดลองใช้ได้ผลการวิจัยเป็นที่น่าพอใจ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์แขนงวิชาการศึกษา วัดและประเมินผลการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัย ตลอดจนคุณพ่อคุณแม่และเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยเสมอมา

ศุภานันท์ บุญจิต

มกราคม 2560

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์.....	10
ทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจัย.....	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
เกณฑ์ในการแปลผล.....	67
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	68
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	69

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
ตอนที่ 1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	71
ตอนที่ 2 ค่าความยาก อำนาจจำแนก และอำนาจวินิจฉัยรายข้อ ของแบบทดสอบวินิจฉัย.....	73
ตอนที่ 3 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยง และอำนาจการวินิจฉัย ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์.....	84
บทที่ 5 สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	86
สรุปการวิจัย.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	88
อภิปรายผล.....	90
ข้อเสนอแนะ.....	95
บรรณานุกรม.....	96
ภาคผนวก.....	102
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	103
ข คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	107
ค แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	112
ง การวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	130
จ แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	167



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ฉ ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	172
ช ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง และผลการวิเคราะห์อำนาจการวินิจฉัยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70.....	176
ประวัติผู้วิจัย.....	182



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ค่าความน่าจะเป็นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน.....35
ตารางที่ 2.2	การพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังในข้อสอบ โดยวิธีของอีเบล..... 36
ตารางที่ 3.1	จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาด โรงเรียน..... 51
ตารางที่ 3.2	กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาด โรงเรียนและห้องเรียน..... 51
ตารางที่ 3.3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม..... 56
ตารางที่ 4.1	ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์..... 71
ตารางที่ 4.2	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก..... 73
ตารางที่ 4.3	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ..... 74
ตารางที่ 4.4	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ..... 75
ตารางที่ 4.5	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร..... 76
ตารางที่ 4.6	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน..... 77
ตารางที่ 4.7	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก...78
ตารางที่ 4.8	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ...79
ตารางที่ 4.9	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ...80
ตารางที่ 4.10	ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร...81

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.11 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน.....	82
ตารางที่ 4.12 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง การสร้างโจทย์ ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร.....	83
ตารางที่ 4.13 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะ การคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	84
ตารางที่ 4.14 อำนาจการวินิจฉัยของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์.....	85



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจัย.....	54



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาในทุกๆ ด้าน จึงจำเป็นต้องดำเนินการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยี คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาความคิดและสติปัญญา ช่วยให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล และมีความสามารถในการแก้ปัญหา การจัดการศึกษาของไทยได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา และวิชาที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมเหล่านี้ได้ คือ วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงเหตุผลที่ต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า “คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552, น. 56) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมุ่งให้เยาวชนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดเป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดการเรียนรู้ของนักเรียนไว้เป็นมาตรฐานและตัวชี้วัด ซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องได้รับการเรียนและการประเมินผลให้ครบทุกมาตรฐาน และตัวชี้วัดใน แต่ละชั้นปี แต่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นมีลักษณะเป็นนามธรรม ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ และอาศัยการคิดที่เป็นแบบแผน มีขั้นตอนและเหตุผล จึงทำให้นักเรียนส่วนมากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน เพราะเรียนไม่เข้าใจ ไม่ชอบ และเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน การเรียนวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน (สิริพร ทิพย์คง, 2552, น. 3)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2557 พบว่า ผลการทดสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งประเทศมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 38.06 เท่านั้น ส่วนคะแนนเฉลี่ยกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.72 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศร้อยละ 1.34 และจากการตรวจสอบคุณภาพการศึกษา (National Test-NT) ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 เพื่อศึกษาคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านต่างๆ สำหรับกลุ่มสาระคณิตศาสตร์วัดความสามารถด้านการคำนวณ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.60 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 17.27 และจากรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพการศึกษา ได้สรุปและมีข้อเสนอแนะให้โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครนำผลการประเมินไปใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจ วางแผน พัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ตามแนวความคิดของการประเมินแนวใหม่ที่มุ่งประเมินผลเพื่อนำไปสู่การพัฒนามากกว่าการประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบความสำเร็จทั้งในโรงเรียนเดียวกันหรือต่างโรงเรียน (สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร, 2558, น. 6-8, 155)

จากผลการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ (สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร, 2558, น. 157) กรุงเทพมหานครในฐานะหน่วยงานที่มีส่วนรับผิดชอบในด้านการจัดการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมีนโยบาย ให้มีการยกระดับผลสัมฤทธิ์และคุณภาพการเรียนให้สูงขึ้นโดยรีบด่วน โดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2557 พบว่า คะแนนของนักเรียนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เพียงกลุ่มเดียวที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ ส่วนกลุ่มสาระอื่นๆ มีผลการทดสอบอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับประเทศทุกกลุ่มสาระ จึงได้กำหนดให้สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ไปดำเนินงานโครงการต่างๆ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องต้องให้ความสำคัญ หาวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของนักเรียนให้ลดลง ค้นหาอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้น ดังคำกล่าวของศิริชัย กาญจนวาสิ (2552, น. 32) ที่ว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทาง

ที่พึงประสงค์ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดขึ้น เราเรียกว่านักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ตามหลักสูตร

คณิตศาสตร์เป็นวิชาในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ คือ เป็นวิชาที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่มประสบการณ์อื่นๆ และการเรียนในระดับสูง เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาคนให้รู้จักคิดและคิดเป็น คือ คิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิด การคำนวณ และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ นอกจากนี้สมาคมครูผู้สอนคณิตศาสตร์แห่งชาติ (National Council Teachers of Mathematics) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดประสงค์หลักของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือจุดมุ่งหมายที่แท้จริงในการสอนคณิตศาสตร์ก็คือ การทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2557, น. 1) ทั้งนี้ในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเป้าหมายที่สำคัญคือ ให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีคิดและมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และการนำไปใช้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้วิชาอื่นๆ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา และส่งเสริมประสบการณ์ที่ดีตามระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

วิธีการแก้โจทย์ปัญหา การวิเคราะห์ความหมายของโจทย์ปัญหา และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา เป็นทักษะที่ครูอาจจะต้องช่วยชี้แนะให้นักเรียนสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 78) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นตีความในโจทย์ปัญหา คือ การพิจารณาว่าโจทย์กำหนดให้หาอะไรบ้าง อ่านโจทย์จนเข้าใจว่าโจทย์ให้หาอะไร เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์หาข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการ ขั้นที่ 2 ขั้นแปลความจากโจทย์ปัญหาไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ เป็นการให้นักเรียนมีแนวคิดที่แสดงว่าเข้าใจโจทย์และเขียนข้อมูลให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง ขั้นที่ 3 ขั้นขยายความให้นักเรียนจัดหรือแสดงอุปกรณ์ หรือเขียนแผนภาพแสดงให้คนอื่นเข้าใจความคิดของตนเอง แล้วแสดงวิธีหาคำตอบ ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบวิธีการและหาคำตอบที่ทำมานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้ด้วย 3 วิธีคิด คือ วิธีที่ 1 การประมาณคำตอบโดยการคิดในใจ วิธีที่ 2 หาวิธีใหม่ในการแก้โจทย์ปัญหา วิธีที่ 3 ใช้วิธีการเดิม

แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ทดสอบนักเรียนเพื่อให้เห็นจุดบกพร่อง จุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนแต่ละเรื่องของนักเรียนแต่ละคน เพื่อจะได้

หาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น สามารถช่วยเหลือให้ผู้เรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนให้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนกับคนอื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ (Mastery) ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นอีกด้วย (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 11) ซึ่งในปัจจุบันการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมีความสำคัญอย่างมาก เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยมีประโยชน์ในการนำไปสู่การวัดผลและประเมินผลที่มีคุณภาพ ดังที่ โชติ เพชรชื่น (2549, น. 10-11) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ผู้สอน และผู้บริหาร คือ 1) แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อยๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนในแต่ละตอน 2) เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวผู้สอน 3) ผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียนสามารถใช้เป็นข้อมูลในการประเมินตนเองในการบริหารจัดการการเรียนการสอนเพื่อเป็นการพัฒนาตนเอง และทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนและเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการแก้ไขจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในด้านทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล และใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซ่อมเสริม รวมทั้งเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

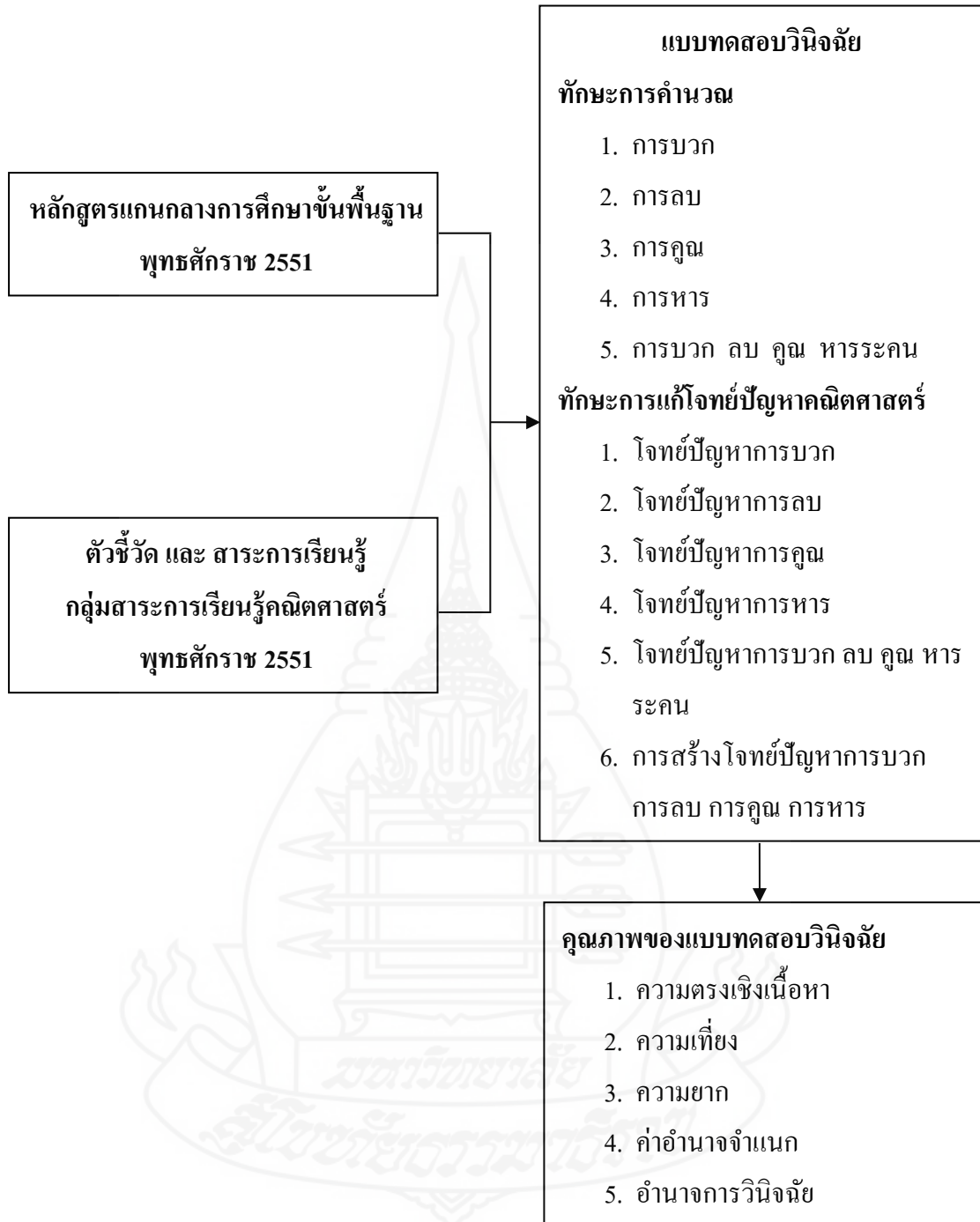
2.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

2.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในส่วนที่เป็นพื้นฐานของทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้





ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 34,274 คน จาก 432 โรงเรียน

4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ มีดังนี้

##### 4.2.1 ในด้านทักษะการคำนวณ ประกอบด้วย เรื่อง

- 1) การบวก
- 2) การลบ
- 3) การคูณ
- 4) การหาร
- 5) การบวก ลบ คูณ หารระคน

##### 4.2.2 ในด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย เรื่อง

- 1) โจทย์ปัญหาการบวก
- 2) โจทย์ปัญหาการลบ
- 3) โจทย์ปัญหาการคูณ
- 4) โจทย์ปัญหาการหาร
- 5) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
- 6) การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

#### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องทักษะการคำนวณ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้รวบรวมคำตอบผิดและความบกพร่องต่างๆ และนำผลที่ได้จากการตอบผิดของนักเรียนมาสร้างเป็นตัวเลือกในแบบทดสอบวินิจฉัย

**5.2 แบบทดสอบวินิจฉัย** หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ในการเรียนเรื่องทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยตัววงได้มาจากคำตอบผิดที่นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

**5.3 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์** หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการค้นหาอุปสรรคหรือข้อบกพร่องในการเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

**5.4 ทักษะการคำนวณ** หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน ได้ถูกต้อง

**5.5 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ที่มีเงื่อนไขหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ของโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร แล้วแสดงวิธีทำหรือคิดคำนวณหาคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

**5.6 ข้อบกพร่อง** หมายถึง ข้อผิดพลาดของนักเรียนที่เกิดจากความไม่เข้าใจเนื้อหาและหลักการต่างๆ ของวิธีการคำนวณ การไม่สามารถวิเคราะห์หาวิธีการในการหาคำตอบ และการดำเนินการคำนวณเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ในเรื่องทักษะการคำนวณและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

**5.7 คุณภาพของแบบทดสอบ** หมายถึง แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัย ดังนี้

**5.7.1 ความตรงเชิงเนื้อหา** หมายถึง ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

**5.7.2 ความเที่ยง** หมายถึง ความคงที่ของคะแนนของแบบทดสอบที่ได้จากการวัดนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในแต่ละครั้ง

**5.7.3 ความยากของข้อสอบ** หมายถึง ค่าร้อยละหรือสัดส่วนของข้อสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายข้อ ซึ่งได้มาจากสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นๆ ถูก

**5.7.4 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ** หมายถึง ค่าที่ได้มาจากผลต่างของสัดส่วนระหว่างนักเรียนในกลุ่มสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่ตอบถูก กับนักเรียนในกลุ่มต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ที่ตอบถูกของข้อสอบ

**5.7.5 อำนาจการวินิจฉัย** หมายถึง ร้อยละของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่สอบผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำข้อสอบ

**5.8 เกณฑ์** หมายถึง ระดับคะแนนที่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ทำข้อสอบได้สูงกว่าร้อยละ 80 ถือว่านักเรียนมีความสามารถ และมีความรอบรู้ในทักษะนั้น

**5.9 ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง ครูผู้ที่มีประสบการณ์การทางการสอน และการวัดผลและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี หรืออาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาที่มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หรือด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือนักวิชาการศึกษาที่มีประสบการณ์ด้านการวิจัยทางการศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

6.2 ผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ทราบข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อนำไปเป็นข้อมูลสารสนเทศในการแก้ไขปัญหาและจัดการเรียนรู้ซ่อมเสริมต่อไป

6.3 เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสำหรับผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และในระดับชั้นต่างๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.1 ความหมายของทักษะการคำนวณ
  - 2.2 ประเภทของทักษะการคำนวณ
  - 2.3 ลำดับขั้นตอนของทักษะการคำนวณ
  - 2.4 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.5 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.6 องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.7 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย
  - 3.1 ความหมายของการวินิจฉัย
  - 3.2 ความหมายของการวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์
  - 3.3 กระบวนการในการวินิจฉัย
  - 3.4 รูปแบบของการวินิจฉัย
  - 3.5 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย
  - 3.6 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย
  - 3.7 การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย
  - 3.8 การกำหนดจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัย
  - 3.9 แนวคิดเกี่ยวกับวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดหรือคะแนนมาตรฐาน
  - 3.10 ค่าอำนาจจำแนก
  - 3.11 อำนาจการวินิจฉัย
  - 3.12 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552, น. 2 - 4)

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวน  
ไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

#### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนีกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

#### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค.5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค.5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค.5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ เป็นการระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจง และมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน เป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน และเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน ในแต่ละชั้นปี ในระดับการศึกษาภาคบังคับ คือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ชั้นปี ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามมาตรฐานที่ ค.1.2 เรื่องเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา มีดังนี้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/เนื้อหา
ป. 3	1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	- การบวก - การลบ - การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และการคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/เนื้อหา
		- การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมี หนึ่งหลัก - การบวก ลบ คูณ หารระคน
ป. 3	2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและ ศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้าง โจทย์ได้	- โจทย์ปัญหาการบวก - โจทย์ปัญหาการลบ - โจทย์ปัญหาการคูณ - โจทย์ปัญหาการหาร - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน - การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

### 1.3 คุณภาพของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรคณิตศาสตร์ได้กำหนดไว้ว่า เมื่อนักเรียนจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แล้วควรมีคุณภาพ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาลักษณะการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก รวมทั้งจุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
5. รวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ



ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่กำหนดขึ้นในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นให้นักเรียน มีทักษะในการคิดคำนวณและทักษะในการแก้ปัญหา สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## 2. ทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.1 ความหมายของทักษะการคำนวณ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคำนวณไว้ ดังนี้

ปีนารา บัวอิน (2556, น. 3) ให้ความหมายของทักษะการคำนวณว่า หมายถึง ความสามารถในการบวก การลบ การคูณ และการหาร ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2550, น. 4) ให้ความหมายของทักษะการคำนวณไว้ว่า เป็นการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือการหาค่าเฉลี่ย

ยุพิน พิพิธกุล (2545, น. 20) กล่าวถึงทักษะการคำนวณว่า เป็นการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การแก้สมการ การหาค่าเฉลี่ย การสร้างกราฟ เป็นต้น เพื่อแก้ปัญหาหรือช่วยในการหาผลลัพธ์สำหรับใช้ประกอบเป็นแนวทางในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2545, น. 23) ให้ความหมายของทักษะการคำนวณไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

จากความหมายของทักษะการคำนวณที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณหาคำตอบโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน การหาค่าเฉลี่ยต่างๆ มาใช้แก้ปัญหา หรือช่วยในการหาผลลัพธ์สำหรับใช้ประกอบเป็นแนวทางในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

## 2.2 ประเภทของทักษะการคำนวณ

ทักษะการคำนวณสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

2.2.1 ทักษะการคำนวณในเรื่องการบวก เป็นการนำจำนวนสองจำนวนมารวมกัน จำนวนที่ได้จากการรวมสองจำนวนเข้าด้วยกันนี้ เรียกว่า ผลรวมหรือผลบวก สัญลักษณ์ที่แสดงการรวม เรียกว่าเครื่องหมายบวก (+)

2.2.2 ทักษะการคำนวณในเรื่องของการลบ เป็นการนำจำนวนหนึ่งออกจากจำนวนที่กำหนดให้แล้วหาจำนวนที่เหลือ หรือเป็นการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่าต่างกันเท่าไร จำนวนที่เหลือหรือจำนวนที่ต่างกัน เรียกว่า ผลลบ สัญลักษณ์ที่แสดงการเอาออกหรือเปรียบเทียบกันเรียกว่าเครื่องหมายลบ (-)

2.2.3 ทักษะการคำนวณในเรื่องของการคูณ เป็นการบวกจำนวนที่เท่าๆ กันหลายๆ จำนวน ซึ่งแสดงด้วยการคูณจำนวนเพียงสองจำนวน คือ จำนวนครั้งที่น่ามารวมกันกับจำนวนแต่ละครั้งที่เท่ากัน ซึ่งแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การคูณ โดยใช้เครื่องหมายคูณ (×)

2.2.4 ทักษะการคำนวณในเรื่องของการหาร เป็นการแบ่งจำนวนออกเป็นหมู่ๆ โดยกำหนดจำนวนหมู่ให้แล้วแบ่งเป็นหมู่ละเท่าๆ กัน หรือหมายถึงการลบออกจากจำนวนใดจำนวนหนึ่งตามที่กำหนดให้ครั้งละเท่าๆ กันหลายๆ ครั้ง ซึ่งแสดงด้วยประโยคสัญลักษณ์การหารโดยใช้เครื่องหมายหาร (÷)

## 2.3 ลำดับขั้นตอนของทักษะการคำนวณ

การเรียนการสอนทักษะการคำนวณ ในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร ต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เรื่องหนึ่งจะเป็นพื้นฐานของอีกเรื่องหนึ่ง ในการสอนจึงต้องให้สอดคล้องกันตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเพื่อเป็นการเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดทักษะการคำนวณ ครูผู้สอนจึงต้องสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นจากที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม ดังที่ยุพิน พิพิธกุล (2545, น. 11-12) เสนอไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนด้วยวิธีการต่างๆ และใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมมาช่วย

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นเสนอเนื้อหาเข้าสู่บทเรียนด้วยวิธีการต่างๆ และใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมประกอบการสอน ครูควรใช้ตัวอย่างง่ายๆ แสดงวิธีทำที่ถูกต้องเพื่อนำไปสู่ขั้นสรุปจากการใช้วิธีการต่างๆ แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกโจทย์ปัญหาเพื่อฝึกแก้โจทย์ปัญหาร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป เป็นการสรุปรวมเรื่องที่ใช้นั้นตอนและวิธีการต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหานั้น

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องของการคำนวณ จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการก่อน เมื่อผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการแล้ว จึงจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดทักษะ นักคณิตศาสตร์ต่างมีความเห็นสอดคล้องกันว่า เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการก่อน เมื่อผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและหลักการนั้นๆ แล้ว ต่อมาจึงเป็นลำดับขั้นของการฝึก เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะแล้วนำสิ่งเหล่านี้ไปเป็นพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในลำดับต่อไป (ปานทอง กุลนาถศิริ, ม.ป.ป., น. 1)

#### 2.4 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2554, น. 3) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นโจทย์ปัญหาหรือเรื่องราว หรือโจทย์เชิงสนทนา ซึ่งบรรยายด้วยถ้อยคำและตัวเลขมีคำถามที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ

วิชัย พาณิชย์สว (2545, น. 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่างๆ ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

แครมเมอร์ (Kramer, 1978, pp. 478) ให้ความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นปัญหาเชิงปริมาณที่ใช้ภาษาอธิบายสถานการณ์ โดยในสถานการณ์นั้นประกอบด้วยคำถามที่บุคคลไม่สามารถตอบได้เลยในขณะนั้น

แอนเดอร์สัน และพิงกรี (Anderson and Pingry, 1973, p. 228) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาข้อสรุป หรือเป็นคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหาคงทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการ ซึ่งต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกัน

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาเป็นโจทย์ภาษาคณิตศาสตร์ เป็นโจทย์เรื่องราวที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ข้อความ ตัวเลข และอื่นๆ ที่ต้องการคำตอบในเชิงปริมาณ หรือตัวเลขที่สามารถแก้ปัญหา โดยต้องอาศัยทักษะการตีความ โจทย์ว่าจะใช้วิธีใด ที่มีกระบวนการอย่างเหมาะสม และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วคำนวณเพื่อหาคำตอบ

#### 2.5 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2554, น. 73-78) ได้เสนอรูปแบบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร ไว้ดังนี้

- ทั้งหมดกี่คน
- โจทย์ปัญหาการบวกมี 4 รูปแบบ ตัวอย่างเช่น
    - แบบที่ 1 ธิดามีเงิน 3 บาท คุณแม่ให้อีก 4 บาท ธิดามีเงินรวมทั้งหมดกี่บาท
    - แบบที่ 2 ครอบครัวหนึ่งมีลูกชาย 4 คน มีลูกสาว 3 คน ครอบครัวนี้มีลูกทั้งหมดกี่คน
    - แบบที่ 3 มานีซื้อขนมไป 6 บาท เหลืออยู่ 3 บาท เดิมมามีเงินกี่บาท
    - แบบที่ 4 ปิติมีลูกบอล 4 ลูก วีระมีมากกว่าปิติ 5 ลูก วีระมีลูกบอลกี่ลูก
  - โจทย์ปัญหาการลบมี 8 รูปแบบ ตัวอย่างเช่น
    - แบบที่ 1 มีเด็ก 4 คน เป็นเด็กหญิง 2 คน มีเด็กชายกี่คน
    - แบบที่ 2 มีมะม่วง 5 ผล มีมังคุด 2 ผล มีมะม่วงมากกว่ามังคุดกี่ผล
    - แบบที่ 3 ต้องการซื้อของ 12 บาท แต่มีเงิน 10 บาท ต้องหามาเพิ่มอีกกี่บาท
    - แบบที่ 4 พิชัยมีเงิน 8 บาท ซึ่งมากกว่าสุดา 3 บาท สุดามีเงินกี่บาท
    - แบบที่ 5 มีมะนาว 7 ลูก ซื้อมาเพิ่มอีกทำให้มีมะนาว 15 ลูก ซื้อมะนาวมากี่ลูก
    - แบบที่ 6 ขอเงินคุณแม่มา 3 บาท ทำให้มีเงินรวม 10 บาท เดิมมีเงินกี่บาท
    - แบบที่ 7 มีมะม่วง 5 ผล มีมังคุด 2 ผล มีมังคุดน้อยกว่ามะม่วงกี่ผล
    - แบบที่ 8 นารีมีขนม 7 ห่อ หลังจากให้น้องไปแล้วเหลือขนม 3 ห่อ นารีให้น้องไปกี่ห่อ
  - โจทย์ปัญหาการคูณมี 6 รูปแบบ ตัวอย่างเช่น
    - แบบที่ 1 มีขนม 5 กล่อง กล่องละ 3 ก้อน มีขนมทั้งหมดกี่ก้อน
    - แบบที่ 2 มีขนมกล่องละ 3 ก้อน อยู่ 5 กล่อง มีขนมทั้งหมดกี่ก้อน
    - แบบที่ 3 ขนมหนึ่งกล่องมี 3 ก้อน มีขนม 5 กล่อง มีขนมทั้งหมดกี่ก้อน
    - แบบที่ 4 มานีมีขนม 5 กล่อง วีระมีขนมเป็น 5 เท่าของมานี วีระมีขนมกี่กล่อง
    - แบบที่ 5 วัว 5 ตัว มีขาเท่าไร
    - แบบที่ 6 มีถนนจากเมือง ก ไปเมือง ข 3 สาย มีถนนจากเมือง ข ไปเมือง ค 4 สาย จะเดินทางจากเมือง ก ไปเมือง ค โดยผ่านเมือง ข จะใช้ถนนได้กี่สาย
  - โจทย์ปัญหาการหารมี 5 รูปแบบ ตัวอย่างเช่น
    - แบบที่ 1 มีส้ม 36 ผล จัดใส่จานละ 9 ผล จะใช้จานกี่ใบ
    - แบบที่ 2 มีส้ม 36 ผล จัดใส่จาน 9 ใบ ใบละเท่าๆ กันจะได้จานละกี่ผล
    - แบบที่ 3 จัดส้มจานละ 4 ผล มีส้ม 36 ผล จะจัดได้กี่จาน
    - แบบที่ 4 ปิติมีส้ม 36 ผล ซึ่งเป็น 9 เท่าของสมคิด สมคิดมีส้มกี่ผล
    - แบบที่ 5 นับขาวัวได้ 20 ขา มีวัวกี่ตัว

## 2.6 องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2557, น. 22) กล่าวถึงองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. การมองเห็นภาพ หมายความว่าผู้ที่จะแก้ปัญหามองทะลุและกว้างไกลมองเห็นแนวทางที่จะคิดแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ในการคิดแก้ปัญหานั้นจะต้องรู้จักจินตนาการว่า ควรจะเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การจัดการอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางแล้วก็ลงมือทำอย่างมีระบบมีขั้นตอน ทำด้วยความชำนาญ
4. การวิเคราะห์ จะต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อลงมือกระทำจนมองเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้
6. การโยงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหามือโจทย์ปัญหาพูดถึงเรื่องอะไร ก็สามารถที่จะสัมพันธ์ถึงเรื่องต่อไป และมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา

ประยูร อายานาม (2548, น. 44-45) ระบุสาเหตุที่ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ มีดังนี้

1. ครูเน้นทักษะการคิดคำนวณมากกว่าวิธีการแก้ปัญหา ในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาครูควรชี้แนะแนวทางและช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และใช้ทักษะการคิดคำนวณหาคำตอบมากกว่าที่จะเน้นการคำนวณอย่างเดียว

2. นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน และการแปลความหมายของปัญหา
3. เวลาในการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสม
4. ภาษาและคำที่ใช้ใน โจทย์ปัญหา ไม่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้เกิดความคิดเชิงวิเคราะห์

5. นักเรียนไม่เข้าใจคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์
6. นักเรียนไม่รู้จักกะเนหรือประมาณค่าคำตอบ
7. นักเรียนด้อยสมรรถภาพในการคิดในใจ
8. นักเรียนขาดความสามารถในการคิดคำนวณ โดยเฉพาะวิธีการคิดคำนวณสำหรับโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ

9. คำที่ใช้ใน โจทย์ปัญหาไม่เหมาะสมกับวัยและระดับสติปัญญาของเด็ก

10. บรรยากาศในห้องเรียนไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ เด็กไม่กล้าแสดงออก กลัวทำผิด เป็นต้น

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ความสามารถในการเข้าใจคำพูด ความสามารถในการอ่าน แนวคิดของปัญหา การตีความของปัญหา และการคำนวณ ดังนั้นนักเรียนจะต้องอาศัยความรู้ที่ได้รับจากการสอนของครูและฝึกฝนด้วยตนเองจนเกิดความชำนาญ สามารถพัฒนาความรู้ไปสู่การแก้ปัญหในชีวิต ตลอดจนมีเจตคติที่ดีและมีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหให้ประสบผลสำเร็จ

## 2.7 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ครูลิก และเรยส์ (Kruлик and Reys, 1980) เสนอลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งจะต้องพิจารณาว่าอะไรเป็นตัวที่ยังไม่ทราบค่า มีข้อความหรือเงื่อนไขอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกนั้นมีเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหหรือไม่ และในการพิจารณาอาจจะสร้างภาพประกอบความเข้าใจ แยกแยะส่วนต่างๆ ของสิ่งที่โจทย์บอกแล้วเขียนลงไปว่ามีอะไรบ้าง

2. วางแผนในการแก้ปัญห เป็นการหาความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดกับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า พิจารณาปัญหาย่อยทั้งหลายเทียบเคียงโจทย์ปัญหาใหม่กับโจทย์ปัญหาเก่าที่คล้ายคลึงกัน ค้นหาคำศัพท์ กฎ สูตร นิยาม ที่จะนำมาใช้แล้วลงมือวางแผนแก้ปัญห

3. ดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนแล้วก็ดำเนินการตามแผนที่ ควรจะได้ ตรวจสอบทีละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ อย่าทำข้ามขั้นตอน

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งว่าได้ใช้ข้อมูลหมดหรือยังและได้ผลตามต้องการครบหรือไม่

โพลยา (Polya, 1957, pp. 6-22) เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาโดยทั่วไปมี 4 ขั้นตอน ที่เรียกว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอน ในการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya's Problem Solving Steps) มีดังนี้

### ขั้นที่ 1 ขั้นการทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the Problem)

ในการเรียนการสอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาเริ่มจากการนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหาและให้บอกรายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจของนักเรียน ให้พิจารณาลักษณะของคำตอบและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การทำความเข้าใจโจทย์นี้ นักเรียนจำเป็นจะต้องมีทักษะในการอ่านจับใจความ ทักษะการตีความ และทักษะการแปลความ โดยจะต้องทำความเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ ใน

โจทย์ปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหา วิเคราะห์ปัญหาว่าอยู่ตรงไหน แปลความทำความเข้าใจให้ได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรฝึกให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของโจทย์ และสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจ โจทย์ปัญหาเป็นอย่างดีแล้ว ครูจึงเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอน

### ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนในการแก้ปัญหา (Devising a Plan)

การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นการแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และวางแผนใช้วิธีการลองผิดลองถูก การหารูปแบบการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความคล้ายคลึงของปัญหาที่เคยทำในการแก้ ปัญหามาก่อน

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนนี้ ครูจะต้องนำโจทย์ปัญหาลักษณะต่างๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหามากมาย เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาก็เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น แต่เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาลักษณะใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างตาม ความเหมาะสม สำหรับยุทธวิธีที่ใช้แก้โจทย์ปัญหามีหลายวิธี เช่น

1. จำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง
2. เขียนแผนภาพหรือภาพ
3. เคาและตรวจสอบ
4. จัดทำตารางหรือแผนภูมิ
5. เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
6. ค้นหาแบบหรือหาความสัมพันธ์
7. นำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน
8. คิดย้อนกลับ
9. การใช้เหตุผล

### ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติตามแผน (Carrying Out the Plan)

เมื่อนักเรียนได้ทำความเข้าใจโจทย์และวางแผนการแก้ปัญหามาแล้ว ขั้นต่อไปก็คือการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยการแสดงวิธีทำและคำนวณหาคำตอบ

ในการคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น

ในการแสดงวิธีทำ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและการสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำมาเขียนแสดงวิธีทำ

#### ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ (Looking Back )

เป็นขั้นการตรวจสอบวิธีการและการหาคำตอบ เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า คำตอบถูกต้องสมบูรณ์แล้วหรือไม่ โดยนักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของตนเอง และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันเพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนสุดท้าย ครูผู้สอนส่วนใหญ่มักจะไม่ได้ให้ความสำคัญของขั้นตอนนี้ สภาพปัจจุบันจากการจัดการเรียนการสอนมักจะให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่ากระบวนการในการคิดหาวิธีที่ถูกต้อง ซึ่งครูมักจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อได้ผลลัพธ์แล้ว ครูจึงไม่ควรปล่อยให้สภาพการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังกล่าว แต่ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวน และตรวจสอบตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้ดำเนินการมาแล้ว โดยการพิจารณาความสมเหตุสมผลของ คำตอบ และต้องพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีการคิดด้วยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่ ดังนั้นครู อาจจะใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ได้แก่

1. วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
2. ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึงครบหรือไม่
3. สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่า เป็นความจริงหรือไม่
4. มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าจะปรับให้ง่ายขึ้นบ้าง
5. วิธีการที่นักเรียนใช้จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหานั้นๆ ได้บ้างหรือไม่

จากลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับแนวคิดของแต่ละบุคคล การนำไปใช้จึงต้องคำนึงถึงสภาพของผู้เรียน เป็นสำคัญว่าวิธีใดเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุดซึ่งพอจะสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนได้อ่าน โจทย์ให้ถูกต้องตามวรรคตอน พิจารณาถึงรายละเอียดของโจทย์อย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยอาศัยทักษะในการตีความ สรุปความ ประกอบกับการวางแผนในการหาคำตอบ และมีการตรวจสอบกระบวนการคิด เพื่อที่จะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสัมฤทธิ์ผลจากแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย

#### 3.1 ความหมายของการวินิจฉัย

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายของการวินิจฉัยไว้ดังนี้

โชติ เพชรชื่น (2549, น. 7) ให้ความหมายของวินิจฉัยไว้ว่า วินิจฉัยเป็นการวัดเพื่อวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อยในการเรียน ตลอดจนบ่งชี้ถึงสาเหตุของความด้อยหรือความบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

กัญญา ถินทรตันศิริกุล (2545, น. 245) กล่าวถึงความหมายของการวินิจฉัยในด้านการเรียนว่า การวินิจฉัยทางการเรียน หมายถึง การพยายามค้นหาสาเหตุ ข้อบกพร่องปัญหา อุปสรรคที่เป็นจุดเด่น-จุดด้อยของผู้เรียน เพื่อหาวิธีแก้ไขผู้เรียนให้พัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุผลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กรอนลันด์ (Gronlund, 1981, p. 27) กล่าวว่า การวินิจฉัย หมายถึง การค้นหาจุดอ่อนของผู้เรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการวินิจฉัยข้อบกพร่องจะช่วยให้การกำหนดงานเพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียนหรือช่วยให้ผู้สอนปรับปรุงวิธีการสอนในบางเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นประเด็นสำคัญของหลักสูตร

กู๊ด (Good, 1973, p. 9) กล่าวว่า การวินิจฉัย หมายถึง การค้นหาความสามารถของผู้เรียนทั้งที่เป็นจุดด้อยหรือข้อบกพร่องโดยการใช้แบบทดสอบ และวิธีการอื่นๆ เพื่อจะได้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน

จากความหมายของการวินิจฉัยข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การวินิจฉัย หมายถึง การค้นหาสาเหตุของจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน โดยการใช้แบบทดสอบ และวิธีการอื่น ๆ เพื่อให้ครูผู้สอนได้ข้อมูลและทำการแก้ไขสาเหตุของจุดอ่อนหรือข้อผิดพลาดทางการเรียนที่พบต่อไป

#### 3.2 ความหมายของการวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ไว้คล้ายๆ กัน ดังนี้

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2547, น. 35) กล่าวว่า การวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นการวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่นและจุดด้อยในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2547, น. 12) กล่าวว่า การวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นการค้นหาข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน จะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับ

ไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและส่วนที่เป็นจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

อัมพร ม้าคนอง (2546, น. 5) กล่าวว่า การวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการค้นหาข้อบกพร่องทางเรียน อันเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของการวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ข้างต้นพอสรุปได้ว่าการวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการค้นหาข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยรวบรวมผลการวินิจฉัยมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุ แล้วนำผลที่ได้มาพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 3.3 กระบวนการในการวินิจฉัย

กรมวิชาการ (2546, น. 2-3) ได้แบ่งการวินิจฉัยในการเรียนออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. การวินิจฉัยขั้นสำรวจ เป็นการวินิจฉัยเบื้องต้นเพื่อสำรวจว่านักเรียนมีระดับสติปัญญาความสามารถอยู่ในระดับใด โดยการสังเกตและการทดสอบ

2. การวินิจฉัยขั้นเฉพาะ เป็นการวินิจฉัยเพื่อแยกจุดเด่น จุดด้อยหรือข้อบกพร่องตลอดจนทักษะด้านต่างๆ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร ที่เป็นสาเหตุให้เกิดข้อบกพร่องทางการเรียน การทดสอบที่ใช้ในขั้นนี้เป็นการทดสอบเป็นรายบุคคล

3. การวินิจฉัยขั้นละเอียด จะใช้ในบางกรณีกับนักเรียนเฉพาะบางคนเท่านั้น การวินิจฉัยในขั้นนี้เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาโดยเฉพาะ

สิงห์ (Singha, 1974, p. 192) สรุปกระบวนการในการวินิจฉัยข้อบกพร่องไว้ ดังนี้

1. แยกผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนที่เรียนเก่งและไม่เก่ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นหรือแบบทดสอบมาตรฐาน ทำให้ทราบว่าผู้เรียนคนใดควรจะได้รับการสอนซ่อมเสริม

2. หาข้อบกพร่องหรือความยุ่งยากทางการเรียนของผู้เรียน ว่ามีข้อบกพร่องอะไรบ้าง

3. หาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียน

4. จัดสอนซ่อมเสริมให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจสูง เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และมีการประเมินความรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

5. หาทางป้องกันไม่ให้ผู้เรียนมีความยุ่งยากในการเรียน

จากกระบวนการในการวินิจฉัยข้อบกพร่องที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า กระบวนการวินิจฉัยเริ่มจากการค้นหาข้อบกพร่อง เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของข้อบกพร่อง แล้วดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น เช่น การสอนเสริมหรือใช้เครื่องมือที่เหมาะสมตาม ข้อบกพร่องของผู้เรียนแต่ละคนที่ได้ค้นพบ

### 3.4 รูปแบบของการวินิจฉัย

กรมวิชาการ (2546, น. 28) กล่าวถึงรูปแบบของการวินิจฉัยว่าสามารถทำได้ ดังนี้

#### 1. รูปแบบทั่วไป ประกอบด้วยขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1.1 การใช้ข้อสอบแบบสำรวจ (Survey test) เป็นการวินิจฉัยโดยใช้ข้อสอบ ทั่วไปตามหลักสูตร โดยอาจใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เพื่อดูว่าเด็กด้อย ความสามารถในด้านใดบ้าง

1.2 การวินิจฉัยโดยระบุจุดบกพร่อง (Identify weakness) เป็นการวินิจฉัยโดย ระบุจุดที่บกพร่องเพื่อบ่งชี้ข้อบกพร่องของแต่ละสมรรถภาพ

1.3 การวินิจฉัยโดยระบุสาเหตุความบกพร่อง (Diagnose the causes of weakness) เป็นการวินิจฉัยโดยระบุลักษณะของความบกพร่อง โดยใช้ข้อสอบวินิจฉัยเพื่อพิจารณา ข้อบกพร่องที่ละจุด ซึ่งอาจมีหลายสาเหตุ เช่น มีสาเหตุมาจากสติปัญญา ทักษะ เจตคติ และ สภาพแวดล้อม เป็นต้น

#### 2. รูปแบบการวินิจฉัยโดยใช้ข้อสอบวินิจฉัย ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์งาน (Task analysis) คือ การนำเอาเนื้อหาสาระตามหลักสูตร มาสร้างเป็นความสามารถย่อย ตามลำดับขั้นตอนการพัฒนาด้านความรู้ความสามารถเพื่อวิเคราะห์ ให้ครอบคลุมเนื้อหา กระบวนการ และผลผลิต

2.2 การสร้างข้อสอบวัดผลแต่ละงาน (Test item writing) การสร้าง แบบทดสอบ 2 ครั้ง ครั้งแรกเป็นแบบทดสอบอัตโนมัติเพื่อค้นหาสาเหตุความบกพร่อง และเอาคำตอบ ของเด็กที่ทำผิดมาสร้างแบบทดสอบครั้งที่สอง ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย

2.3 การนำข้อสอบไปทดลองใช้ (Operational, Try-out)

2.4 การทบทวนและจัดชุดข้อสอบ (Revise, organization) คือ การวิเคราะห์สิ่ง ที่จะทดสอบว่าจำเป็นจริงๆ เพียงใด และจัดชุดข้อสอบ

2.5 การนำข้อสอบวินิจฉัยไปใช้กับเด็กที่มีปัญหาการเรียน

จะเห็นได้ว่ารูปแบบของการวินิจฉัยทั้งรูปแบบทั่วไป และรูปแบบของการวินิจฉัย ต่างก็ใช้ข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาทางการเรียน

### 3.5 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้คล้ายๆ กัน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 10) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบให้เห็นจุดบกพร่อง จุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนแต่ละเรื่องของนักเรียนแต่ละคน เพื่อจะได้หาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น สามารถช่วยเหลือให้ผู้เรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนให้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนกับคนอื่นๆ

โชติ เพชรชื่น (2549, น. 7) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเพื่อวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อยในการเรียน ตลอดจนบ่งชี้ถึงสาเหตุของความด้อยหรือความบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

ธอร์น ไคค์ และเฮเกน (Thorndike and Hagen, 1969, p. 646) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนในวิชาต่างๆ ไว้ในแบบทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด และเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย

เพนนี (Payne, 1968, p. 167) กล่าวว่า การสอบวินิจฉัยทั่วไปจะทำการทดสอบเมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจจัดเป็นการทดสอบเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องของการเรียนรู้ในรายละเอียดของแต่ละคนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

อดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson, 1964, pp. 39-40) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อทดสอบและชี้ให้เห็นจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องของผู้เรียน

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในวิชาต่างๆ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมทางการเรียนการสอนและการสอนซ่อมเสริม รวมทั้งเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 3.6 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษากล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 11-12) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีลักษณะ ดังนี้

1. มุ่งวัดเป็นเรื่องๆ หรือเป็นด้านๆ ถ้าต้องการทดสอบทักษะย่อยหลายๆ ทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยๆ โดยวัดตามทักษะย่อยนั้น

2. คะแนนแต่ละด้าน ใช้ค้นหาจุดบกพร่องด้านนั้นๆ เพราะฉะนั้นคะแนนรวมของแต่ละคนจึงไม่เป็นประโยชน์ในกรณีการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

3. มีจำนวนข้อสอบหลายข้อที่ใช้วัดทักษะเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสในการทำแบบทดสอบผิดพลาดได้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้นๆ ได้อย่างเพียงพอและชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องได้อย่างชัดเจน

4. มักจะเป็นแบบไม่เร่งรัดเวลาในการทำแบบทดสอบ โดยจะเริ่มจากข้อสอบที่ง่ายๆ แล้วค่อยๆ เพิ่มความยาก และโดยส่วนรวมแล้วจะมีลักษณะค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบที่มุ่งสำรวจ

5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้ จะสร้างจากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะด้านที่จะส่งผลให้การเรียนรู้ได้สำเร็จและจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องต่างๆ ที่มักจะเกิดขึ้นกับนักเรียน

6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบจะอยู่ในรูปแบบที่ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการสอบอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือสถานภาพเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

กัญญา ลินทรัดนศิริกุล (2545, น. 249) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. ประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีจำนวนมากข้อ
2. ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดแต่ละทักษะย่อย
3. ใช้ค้นหาสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียน
4. ใช้วัดทักษะพื้นฐานและระดับความรู้ของนักเรียน
5. ให้ความสำคัญกับคะแนนในส่วนย่อย ส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมาก
6. ผลการสอบจะนำไปสู่การแก้ไขจุดบกพร่องของนักเรียน
7. ประเมินผลทั้ง 3 โดเมน ได้แก่ พุทธิพิสัย เจตคติ และทักษะพิสัย
8. ไม่กำหนดเวลาที่ใช้สอบ

กรอนลันด์ (Gronlund, 1976, p. 139) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. ยึดความบกพร่องในการเรียนเป็นขอบข่ายในการวัด
2. ความบกพร่องที่จะวัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง
3. ข้อสอบมีลักษณะค่อนข้างง่าย
4. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน

5. สร้างขึ้นเพื่อใช้หาข้อบกพร่องในการเรียน

6. นำผลไปใช้ในการพิจารณาการจัดการสอนซ่อมเสริม

เมห์เรนห์ และเออวิน (Mehrens and Irvin, 1975, pp. 462-464) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. การทดสอบวินิจฉัยไม่ได้คำนึงถึงคะแนนการสอบเพียงอย่างเดียว แต่ต้องพิจารณาถึงรายละเอียดอื่นๆ เช่น จากผลงานของนักเรียนประกอบด้วย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดสอนซ่อมเสริม

2. แบบทดสอบวินิจฉัยต้องสร้างเกณฑ์ปกติในกรณีที่ต้องการจะแสดงว่านักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม และไม่มีเกณฑ์ปกติในกรณีที่เรารู้ว่าเกณฑ์ปกติได้มาจากข้อสอบมาตรฐานอื่นๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับชาติอยู่แล้ว

3. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ในกรณีที่เครื่องมือนั้นนำไปใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

4. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจใช้ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) หรือปกติวิสัยการเทียบเกรด (Grade Equivalent Norms) ก็ได้

5. แบบทดสอบวินิจฉัยจะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียน ซึ่งอาจต้องใช้เวลามากในการดำเนินการสอบ การตรวจ และการตีความหมายของคะแนน

6. แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างยากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อื่นๆ เพราะนอกจากจะต้องการคำตอบจากนักเรียนแล้ว ยังต้องทำให้สามารถรู้ได้ว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านใด

สิงห์ (Singha, 1974, pp. 200-205) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. มีจำนวนคำถามมากข้อและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ต้องมีการวิเคราะห์และสุ่มเนื้อหาอย่างระมัดระวัง

3. คำถามจะเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย

4. ไม่จำกัดเวลาในการทดสอบ

5. จัดแยกคำถามไว้เป็นเรื่องราวๆ ของแบบทดสอบย่อย ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ และจะมีการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละส่วนของแบบทดสอบย่อย

6. ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะแบบทดสอบต้องการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล มากกว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

### 7. แบบทดสอบวินิจฉัยตั้งอยู่บนนิยามของการเรียนเพื่อความรู้

บลูม และคณะ (Bloom and others, 1971, pp. 91-92) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนกับทักษะพื้นฐาน เช่น หาระดับการเรียนรู้ การคัดแยก การปรับปรุงวิธีสอน และหาว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ
2. เพื่อใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกจากวิธีสอนแบบปกติแล้ว
3. นำไปใช้ประเมินผลได้ทั้งพฤติกรรมด้านความรู้ ด้านความรู้ลึก และด้านการปฏิบัติ
4. แบบทดสอบมีทั้งเพื่อการวินิจฉัยมาตรฐาน และแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น
5. มีจำนวนข้อมากๆ และแต่ละข้อควรมีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป
6. การประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบใช้ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม
7. การรายงานคะแนนจากแบบทดสอบสามารถทำได้โดยการเขียนเส้นภาพของแต่ละคนในแต่ละทักษะย่อย

เพนนี (Payne, 1968, p. 167) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า

1. สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน
2. ประกอบด้วยข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์ในรายละเอียดขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แต่ละเรื่อง
3. ชี้แนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องได้ว่าควรแก้ไขที่จุดใด
4. ครอบคลุมตามลำดับขั้นในการเรียนแต่ละเรื่อง

อาห์แมนน์ และกล็อก (Ahmann and Glock, 1967, pp. 364-365) กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
2. เกณฑ์ปกติ ไม่มีความสำคัญในแบบสอบวินิจฉัย
3. แบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ แล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่มีจำนวนมากไว้เพื่อนำไปค้นหาจุดบกพร่อง

4. แบบทดสอบวินิจฉัยใช้เพื่อแก้ปัญหาการเรียนที่มีคะแนนต่ำจากการทดสอบ

อดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson, 1964, p. 472) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยจะแบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ เพื่อใช้วัดทักษะเฉพาะด้านของการเรียนวิชาต่างๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับข้อบกพร่องแต่ละด้าน

2. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีปริมาณมากพอที่ใช้วัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น

3. ตามปกติแบบสอบวินิจฉัยจะใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ดังนั้นข้อสอบจึงมักมีจำนวนข้อมากๆ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

4. เกณฑ์ปกติ ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัย เพราะจุดประสงค์ที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจฉัย คือ เพื่อที่จะค้นหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถทำได้ และมีสาเหตุใดที่ทำให้ไม่ได้ มากกว่าที่จะใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ คือ

1. แบบทดสอบวินิจฉัยแยกเป็นฉบับย่อยๆ หลายฉบับ เพื่อใช้วัดทักษะเฉพาะอย่างของแต่ละวิชา

2. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ เพื่อการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด

3. มีข้อสอบหลายๆ ข้อที่ใช้วัดทักษะในด้านเดียวกัน ซึ่งจะเพิ่มโอกาสการทำผิดพลาดมากขึ้น ทำให้การจำแนกความสามารถในการเรียนเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้อง

4. เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีจำนวนมากข้อ

5. ข้อสอบแต่ละข้อสามารถใช้ค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้

6. จัดแยกคะแนนของแต่ละด้านแต่ละตอนเพื่อหาข้อบกพร่องในแต่ละด้าน จึงมุ่งวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ หรือกลุ่มข้อสอบในแต่ละส่วนของแบบทดสอบย่อยและไม่ให้ความสำคัญกับคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคน

7. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ

8. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน



### 3.7 การพัฒนาแบบทดสอบวินิจัย

มีนักการศึกษากล่าวถึงวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 29) กล่าวว่า แบบสอบวินิจัยสร้างจากรากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเรียนได้สำเร็จ การสร้างแบบสอบวินิจัยสามารถดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
  2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจัยและวิธีการเขียนข้อสอบ
  3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  4. กำหนดจุดประสงค์ องค์กรประกอบหรือทักษะย่อย และทดสอบทักษะย่อยเพื่อที่จะวินิจัย
  5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4
  6. เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเดิมค่า
  7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ
  8. วิเคราะห์ค่าความยากเป็นรายข้อ
  9. สร้างแบบสอบวินิจัย โดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 8 คัดเลือกปรับปรุงข้อสอบและสร้างตัวलगจากคำตอบที่ผิด
  10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและกำหนดจุดตัด
  11. ทดสอบครั้งที่ 1
  12. วิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และปรับปรุงข้อสอบ
  13. ทำการทดสอบครั้งที่ 2
  14. วิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อ และทั้งฉบับของแบบทดสอบ
  15. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ และจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม
- ศิริเดช สุชีวะ (2550, น. 259-260) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ ดังนี้
1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียดแล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ
  2. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อยเหล่านั้นเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวलगในแบบทดสอบ

3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน

4. เรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้านๆ เพื่อสะดวกในการวินิจฉัย โดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ

5. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. เขียนคู่มือและแบบแผนการวินิจฉัย

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม (2545, น. 246-247) ได้กล่าวถึง เทคนิคในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่า ครูผู้สอนจะต้องทำตลอดเวลาและทุกวิชาที่สอน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การวินิจฉัยการเรียนของผู้เรียนจำเป็นต้องอาศัยวิธีการวินิจฉัยหลายๆ วิธีประกอบกัน ได้แก่ สังเกตขณะสอน ศึกษารายกรณี ทดสอบและสัมภาษณ์ผู้ปกครอง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การสังเกตขณะสอน เพื่อพิจารณาความสนใจเรียนและความมีสมาธิในการเรียนของผู้เรียน

2. การศึกษาผู้เรียนเป็นรายกรณี เพื่อศึกษาสภาพต่างๆ ไปเกี่ยวกับผู้เรียนที่คาดว่ามีความปัญหาทางการเรียน

3. การทดสอบ ซึ่งจำแนกเป็นการทดสอบอย่างละเอียดและการทดสอบที่ดำเนินการตามปกติ คือ

3.1 การทดสอบอย่างละเอียด กระทำเพื่อค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียนให้ตรงจุดที่สุด และสามารถทราบว่าจะต้องแก้ไขที่ส่วนใด

3.2 การทดสอบที่ดำเนินการตามปกติ เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนและดูผลการเรียนที่ได้จากการสอนผู้เรียน

4. การสัมภาษณ์ผู้ปกครอง เพื่อปรึกษาผู้ปกครองเกี่ยวกับปัญหาทางการเรียนและปัญหาด้านอื่นๆ ของผู้เรียน สำหรับกระบวนการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน อาจจำแนกได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การระบุตัวผู้เรียนที่มีข้อบกพร่อง

ขั้นตอนที่ 2 การระบุข้อบกพร่องทางการเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การระบอบุคคลประกอบที่เป็นสาเหตุของข้อบกพร่อง

ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขข้อบกพร่อง

กรอปเปอร์ (Groppe, 1974, p. 145) กล่าวว่า ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ  
วินิจัยว่ามี 4 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
2. การเขียนข้อสอบโดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์
3. การหาสาเหตุของการที่ไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น
4. การนำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

สิงห์ (Singha, 1974, p. 201) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจัยมีลักษณะ  
สำคัญ คือ

1. ในกรณีที่สร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบหรือแบบตอบสั้นๆ  
ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่า 3 ข้อ ในแต่ละเนื้อหาย่อย
2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการหาความ  
สัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและวิธีการ
3. ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจัย เพราะจุดมุ่งหมายของการสร้าง  
แบบทดสอบก็เพื่อค้นหาจุดบกพร่อง และสาเหตุของจุดบกพร่องมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบทดสอบวินิจัย ควรจะเรียงข้อสอบตามลำดับเนื้อหา คือเอาข้อความที่มี  
อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกัน โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก
5. แบบทดสอบวินิจัย สามารถสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน หรือเป็น  
แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แต่แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่า เพราะประหยัดเวลา  
และกำลังงานเมื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบมาตรฐาน

บราวน์ (Brown, 1970, p. 303) กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวินิจัยว่าควร  
พิจารณาตามหลักการ ดังนี้

1. แบ่งทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ให้ชัดเจน
2. แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับ และสร้างให้แบบทดสอบย่อยแต่ละ  
ฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะนั้นได้เพียงองค์ประกอบเดียว
3. แบบทดสอบย่อยทุกฉบับ ต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริง เพราะถ้า  
แบบทดสอบย่อยนั้นไม่สามารถวัดทักษะย่อยนั้นได้จริงแล้ว จะไม่สามารถพิจารณาหาสาเหตุของ  
จุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องตามความเป็นจริง
4. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยจะต้องกำหนดแนวทางให้เหมาะสมเพื่อให้  
สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

ธอร์น ไคค์ และเฮเกน (Thorndike and Hagen, 1969, pp. 269-271) กล่าวว่า ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย มี 2 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นวิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อยๆ
2. การสร้างและปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะย่อยๆ เพื่อให้สามารถค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะย่อยๆ นั้นได้

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นพอสรุปเทคนิคในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร คู่มือครู และแบบเรียน เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาแล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ให้มีจำนวนมากข้อ ซึ่งนักการศึกษาได้กำหนดไว้ว่าในเนื้อหาย่อยๆ ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่า 3 ข้อ
4. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทำการทดสอบเพื่อนำผลการทดสอบมาสร้างตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย และวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง
5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย นำไปทดลองใช้ และพัฒนาแบบทดสอบให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น
6. ได้แบบทดสอบวินิจฉัยและจัดทำคู่มือดำเนินการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

### 3.8 การกำหนดจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัย

เนื่องจากมีนักวิชาการได้เสนอไว้ว่าลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องมีจำนวนมากข้อ จึงมักมีคำถามว่ามากข้อคือเท่าไร กำหนดจากเนื้อหา หรือทักษะ หรือจากคุณลักษณะด้านใด ซึ่งในเรื่องนี้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

ศิริเดช สุชีวะ (2550, น. 259) กล่าวว่าไว้ว่า การสร้างข้อทดสอบวินิจฉัยควรจัดไว้เป็นด้านๆ โดยในแต่ละเนื้อหาของข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ข้อ

สิงห์ (Singha, 1974, p 201) กล่าวว่าไว้ว่า ในกรณีสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบหรือแบบตอบสั้นๆ ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่า 3 ข้อ ในแต่ละเนื้อหาของ

และการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กำหนดว่าจะต้องสร้างให้มีจำนวนมากข้อจะต้องเทียบเคียงจากข้อสอบมาตรฐานทั่วไปที่มีการสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบด้านต่างๆ ด้วย เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบตรวจสอบคุณภาพการศึกษา (NT) หรือแบบทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-Net) เป็นต้น

สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2558, น. 3) ได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพการศึกษา (NT) ว่าเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ เพื่อใช้ตรวจสอบด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและรายสถานศึกษา จึงกำหนดการสร้างแบบทดสอบให้มีมาตรฐานในการวัด โดยกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบในแต่ละด้าน (แต่ละทักษะ) ที่ใช้วัดนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา จำนวน 30 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านคำนวณ จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล จำนวน 30 ข้อ

สถาบันทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2558, น. 5) ได้กำหนดโครงสร้างในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถพื้นฐานระดับชาติ (NT) ปีการศึกษา 2558 สำหรับทดสอบนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบความสามารถด้านภาษา เป็นแบบเลือกตอบ 30 ข้อ
2. แบบทดสอบความสามารถด้านคำนวณ เป็นแบบเลือกตอบ 27 ข้อ แบบเขียนตอบ 3 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบความสามารถด้านเหตุผล เป็นแบบเลือกตอบ 27 ข้อ แบบเขียนตอบ 3 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ

จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในเนื้อหาย่อยๆ ต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ข้อ หรือถ้าเป็นแบบทดสอบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้วัดความสามารถพื้นฐานหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละด้านมีจำนวน 30 ข้อ เป็นเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในแต่ละทักษะจึงต้องสร้างให้มีจำนวนข้อมากกว่า 30 ข้อขึ้นไป จึงจะถือได้ว่ามีจำนวนมากข้อ

### 3.9 แนวคิดเกี่ยวกับวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดหรือคะแนนมาตรฐาน

นักการศึกษาและนักวัดผล เรียกคะแนนจุดตัด (Cut-off Scores) ในชื่อต่างๆ กัน เช่น เกณฑ์ (Criteria) มาตรฐาน (Standard) คะแนนผ่าน (Passing Score) ระดับความรอบรู้ (Mastery Level) หรือความสามารถต่ำสุด (Minimal Competence) โดยให้ความหมายไว้ ดังนี้

ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ (2548, น. 266) ให้ความหมายของคะแนนจุดตัดว่า หมายถึง คะแนนที่น้อยที่สุดที่นักเรียนจะต้องทำได้ในการที่จะได้รับการตัดสินให้เป็นผู้รอบรู้

เบอร์ก (Berk, 1986, p. 138) กล่าวว่า คะแนนจุดตัด (Cut-off Scores) หมายถึง จุดที่ใช้แบ่งคะแนนออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นคะแนนของผู้สอบที่จัดว่าเป็นผู้รอบรู้ อีกส่วน

หนึ่งเป็นคะแนนของผู้สอบที่จัดว่าเป็นผู้ไม่รอบรู้ เนื่องจากคะแนนจุดตัดเป็นค่าที่ได้จากการสังเกต เพราะฉะนั้นการกำหนดคะแนนจุดตัด จึงย่อมมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) สำหรับความคลาดเคลื่อนนี้ เบอร์กแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้สอบที่มีความรอบรู้อย่างแท้จริง แต่ถูกจัดประเภทไม่มีความรอบรู้ ความคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดสูงเกินไป จึงทำให้ผู้สอบที่มีความรู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผู้สอบที่ไม่มีความรอบรู้อย่างแท้จริงถูกจัดประเภทมีความรอบรู้ ความคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดต่ำเกินไป จึงทำให้ผู้สอบที่ไม่มีความรอบรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

แฮมเบิลตัน (Hambleton, 1978, p. 27) กล่าวว่า มาตรฐาน (Standard) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบที่ใช้ในการแยกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม ตามระดับความสามารถที่แตกต่างกัน คือ เป็นกลุ่มที่รอบรู้ (Masters) และกลุ่มที่ไม่รอบรู้ (Non-Masters)

กล่าวโดยสรุปแล้ว คะแนนจุดตัด คือ คะแนนที่เป็นเกณฑ์ต่ำสุดที่ใช้ตัดสินให้ผู้สอบเป็นผู้รอบรู้ (กลุ่มได้คะแนนสูงกว่าจุดตัด) หรือผู้ไม่รอบรู้ (กลุ่มได้คะแนนต่ำกว่าจุดตัด)

#### วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัด

การกำหนดคะแนนจุดตัด แฮมเบิลตันและไอก์เนอร์ (Hambleton and Eignor, 1980, pp. 103-107, อ้างถึงในล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2548, น. 268) ได้แบ่งวิธีหาคะแนนจุดตัดออกเป็น 3 วิธี คือ

#### 1. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา (Judgmental methods)

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินจากเนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคำนวณหาค่าคะแนนจุดตัด ซึ่งมีผู้เสนอวิธีการหาคะแนนจุดตัดไว้หลายวิธี เช่น วิธีของนิเคลสกี วิธีของแองกอฟฟ์ และวิธีของอีเบล ดังนี้

1.1 วิธีของนิเคลสกี (Nedelsky) เป็นวิธีที่กำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบโดยมีวิธีการดังนี้

1.1.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณาตัวเลือกของแบบทดสอบเลือกตอบแต่ละข้อว่า ตัวเลือกใดที่คิดว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำสุด (Lowest D Student) จะไม่เลือกตอบ

1.1.2 นำตัวเลือกที่เหลือมาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบ เช่น ข้อสอบมี 5 ตัวเลือก และผู้เชี่ยวชาญคิดว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ 2

ตัวเลือก แล้วตัวเลือกที่เหลือ 3 ตัวเลือกมาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบมีค่า  $1/3$  หรือ  $0.33$

1.1.3 จำนวนผลรวมของค่าความน่าจะเป็นของแต่ละข้อของแบบทดสอบ ใช้สัญลักษณ์ว่า  $M$

1.1.4 เอาค่า  $M$  ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณค่าเฉลี่ยใช้สัญลักษณ์  $\mu_M$  และค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  $M$  ใช้สัญลักษณ์  $\sigma_M$  แล้วคำนวณคะแนนจุดตัดจากสูตร ดังนี้

$$\text{คะแนนจุดตัด } (C_x) = \mu_M + K \sigma_M$$

เมื่อ  $K$  คือตัวคงที่มีค่า  $-1, 0, 1$  และ  $2$  เมื่อให้นักเรียนที่มีความรู้ต่ำสุด มีโอกาสตอบ  $16\%, 50\%, 84\%$  และ  $98\%$  ตามลำดับ ซึ่งกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา โดยทั่วไปแล้วมักจะกำหนดค่า  $K$  อยู่ระหว่าง  $0.5$  ถึง  $1.0$

1.2 วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) เป็นวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชานั้น โดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่า ผู้ที่มีค่าความน่าจะเป็น (โอกาสที่จะตอบถูก) ในการตอบถูกข้อนั้นอย่างน้อยเท่าไร แล้วหาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นเป็นคะแนนจุดตัด ดังตัวอย่างของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่าความน่าจะเป็นในการตอบถูกในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 2.1 ค่าความน่าจะเป็นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

ค่าความน่าจะเป็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่	ข้อสอบข้อที่					รวม
	1	2	3	4	5	
1	0.33	0.80	0.20	0.20	0.50	2.03
2	0.50	0.90	0.33	0.90	0.75	3.38
3	0.40	1.00	0.20	0.33	0.50	2.43
รวม						7.84

จากข้อมูลคะแนนจุดตัดมีค่า  $= 7.84 / 3 = 2.61$  หรือ เท่ากับ 3 คะแนน แสดงว่าแบบทดสอบ 5 ข้อนี้มีคะแนนจุดตัดที่ 3 คะแนน

1.3 วิธีของอีเบล (Ebel's technique) วิธีนี้เป็นการใช้การพิจารณาจากลักษณะความยากง่ายและความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในข้อสอบ ซึ่งอีเบลได้กำหนดไว้ ดังนี้

ตารางที่ 2.2 การพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังในข้อสอบโดยวิธีของอีเบล

ลักษณะข้อสอบ	ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ		
	ง่าย	ปานกลาง	ยาก
ความจำเป็น	100%	-	-
ความสำคัญ	90%	70%	-
การยอมรับ	80%	60%	40%
ยังเป็นปัญหา	70%	50%	30%

จากข้อมูลดังกล่าวนี้ จะนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ละข้อมาแจกแจงลักษณะของสิ่งที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาแล้วคำนวณเป็นคะแนนจุดตัดหรือคะแนนการสอบผ่านของนักเรียนดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบทดสอบฉบับหนึ่งมี 50 ข้อ เมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พิจารณาแยกแยะลักษณะข้อสอบ ซึ่งจะกลายเป็นมีจำนวนข้อทั้งหมด =  $50 \times 5 = 250$  ข้อ แล้วนำไปคำนวณหาคะแนนจุดตัด ดังนี้

ลักษณะข้อสอบ	จำนวนข้อสอบ	ความสำเร็จที่คาดหวังไว้	จำนวนข้อ x ความสำเร็จที่คาดหวังไว้
ความจำเป็น	47	100%	4,700
ความสำคัญ	ง่าย	90%	4,770
	ปานกลาง	70%	5,390
การยอมรับ	ง่าย	80%	960
	ปานกลาง	60%	1,440
	ยาก	40%	1,040



ลักษณะข้อสอบ	จำนวนข้อสอบ	ความสำเร็จที่คาดหวังไว้	จำนวนข้อ x ความสำเร็จที่คาดหวังไว้
<b>ยังมีปัญหา</b>			
ง่าย	2	70%	140
ปานกลาง	5	50%	250
ยาก	4	30%	120
<b>รวม</b>	<b>250</b>		<b>18,810</b>

จากข้อมูลในช่องลักษณะข้อสอบ จะแยกแยะมาจากตารางที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในตารางข้างต้น ซึ่งแยกเป็นข้อสอบจำเป็น ข้อสอบที่มีความสำคัญ โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง ข้อสอบที่ยอมรับที่ใช้ในการเรียน โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง และยาก ข้อสอบที่ยังมีปัญหาว่าจำเป็นต้องเรียนหรือไม่ โดยจำแนกเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง และยาก เช่นกัน

ส่วนช่องจำนวนข้อสอบนั้น เป็นตัวเลขที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาข้อสอบว่ามีลักษณะใดจำนวนกี่ข้อ รวมผู้เชี่ยวชาญ 5 คน แล้วจะมีจำนวนข้อสอบกี่ข้อ ดังเช่นลักษณะข้อสอบ ความจำเป็น ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจากข้อสอบ 50 ข้อ ว่าเป็นข้อสอบที่มีความจำเป็นต่อการเรียน รวมทั้ง 5 คน พิจารณาแล้วมี 47 ข้อ เป็นต้น เมื่อรวมทุกลักษณะและจากจำนวนข้อสอบ 50 ข้อ ก็จะมีข้อสอบรวมทั้งสิ้น 250 ข้อ

จากช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้ เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คาดหวังไว้ว่านักเรียนควรจะทำได้จำแนกตามลักษณะข้อสอบ จากตารางของอิเบลข้างต้น

สำหรับช่องสุดท้ายนั้นจะเป็นผลมาจากการเอาช่องจำนวนข้อคูณกับช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้ แล้วรวมตัวเลขของช่องนี้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18,810 จากนั้นจึงคำนวณหาคะแนนจุดตัด

จากสูตร

$$\text{คะแนนจุดตัด} = \frac{\text{ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างจำนวนข้อกับความสำเร็จที่คาดหวังไว้}}{\text{ผลรวมจำนวนข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}}$$

$$\text{แทนค่า คะแนนจุดตัด} = \frac{18,810}{250}$$

นั่นคือ แบบทดสอบ 50 ข้อนี้ มีจุดตัดที่ 75 %

ดังนั้นจึงหมายความว่า ถ้าข้อสอบมี 100 ข้อ ต้องทำถูกอย่างน้อย 75 ข้อ

ถ้าข้อสอบมี 50 ข้อ ต้องทำถูกอย่างน้อย  $\frac{75 \times 50}{100} = 37.5$  ข้อ

แสดงว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับนี้เท่ากับ 37.5 คะแนนหรือเท่ากับ 38 คะแนน (กรณีทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน ในแต่ละข้อ)

## 2. การกำหนดจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์ (Empirical methods)

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยคะแนนจากการทดสอบนักเรียน ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของแกลสส์ (Glass), วิธีของฮวิน (Huybn), วิธีของครายวอลล์ (Krie-wall) ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีทฤษฎีการตัดสินใจของแกลสส์ (Glass) ดังต่อไปนี้

### วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยแกลสส์ วิธีการคือแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกซึ่งอาจจะเป็นผลการเรียน โดยปกติของนักเรียน หรือผลสำเร็จในการทำงาน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มผู้ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Fail) ในแต่ละกลุ่มเมื่อทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ต้องการหาคะแนนจุดตัดนั้นแล้วมีจำนวนคนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นในแต่ละจุดของคะแนนเกณฑ์เท่าไร ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
คะแนนเกณฑ์ที่กำหนด ในแบบทดสอบอิงเกณฑ์	ไม่ผ่าน	$P_A$	$P_B$
	ผ่าน	$P_C$	$P_D$

จากตารางที่กำหนดให้

$P_A$  หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

$P_B$  หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

$P_C$  หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

$P_D$  หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

สำหรับเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นจะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง แต่คะแนนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นจะแปรผันไปตามคะแนนแต่ละค่าของแบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้ค่า  $P_A$ ,  $P_D$ ,  $P_B$ ,  $P_C$  แปรผันตามไปด้วย และค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ก็คือ ค่าของฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์  $f(C_x)$  ที่มีค่าน้อยที่สุด จากสูตรนี้

$$f(C_x) = \frac{P_A + P_D}{P_B + P_C}$$

ในการคำนวณคะแนนจุดตัดด้วยสมการดังกล่าวต้องยอมรับว่า โอกาสที่จะจำแนกผู้สอบผิดทางลบ (False Negative:  $\alpha$ ) กับโอกาสที่จำแนกผู้สอบผิดทางบวก (False Positive:  $\beta$ ) มีค่าเท่ากัน ถ้าพิสูจน์ได้ว่า โอกาสที่จำแนกผิดทางลบและทางบวกมีค่าไม่เท่ากันแล้ว จะต้องคำนวณคะแนนจุดตัดจากค่าฟังก์ชันที่ปรับแก้แล้วในสูตร ดังนี้

$$f(C_x) = \frac{\alpha P_A + \beta P_D}{P_B + P_C}$$

โดยกำหนดให้ค่าโอกาสที่จำแนกผิดทางลบ คือ  $\alpha$  และโอกาสที่จำแนกผิดทางบวกคือ  $\beta$  มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และจะมีค่าเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับผู้ประเมินผลการสอบจะต้องคำนึงถึงความสำคัญสองประการนี้คือ

1. นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสอบตกหรือเรียนไม่สำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไรเป็นตัวกำหนด  $\alpha$
2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสามารถเรียนสำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไรเป็นตัวกำหนด  $\beta$

โดยทั่วไปแล้วในทางปฏิบัติการคำนวณหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีทฤษฎีการตัดสินใจนี้มักจะกำหนดให้ค่าการจำแนกผิดทางลบ ( $\alpha$ ) กับการจำแนกผิดทางบวก ( $\beta$ ) มีค่าเท่ากัน

### 3. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีแบบผสม (Combination methods)

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดที่มีทั้งวิธีพิจารณาคุณพินิจและเชิงประจักษ์ (Judgmental-Empirical) ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีกลุ่มตรงข้าม (Contrasting groups) ของ ไซกีและลิวตัน (Zieky & Novick) เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การหาคะแนนจุดตัดมีหลายวิธี ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้วิธีไหนหาคะแนนจุดตัดนั้น อยู่ที่ดุลยพินิจของผู้วิจัยว่ามีความสะดวกและความถูกต้องในการเก็บข้อมูลมากน้อยเพียงใด ก็ใช้วิธีนั้นหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) ในการคำนวณหาคะแนนจุดตัด

#### 3.10 ค่าอำนาจจำแนก

แยกเป็นค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

**3.10.1 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงกลุ่ม** หมายถึง ความสามารถของข้อทดสอบที่จำแนกให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น จำแนกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกัน จำแนกคนที่มีความถนัดต่างกันออกจากกัน โดยยึดหลักการว่า คนเก่งจะต้องทำข้อสอบถูก คนไม่เก่งต้องทำผิด สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าอำนาจจำแนก คือ “r”

สูตรในการหาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

$$r = \frac{H-L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{H-L}{N_L}$$

ค่าอำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

$$r = \frac{L-H}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{L-H}{N_L}$$

(ในกรณีที่จำนวนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีจำนวนเท่ากัน)

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

$N_H$  คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

$N_L$  คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -1.0 ถึง +1.0 ถ้าข้อสอบข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0 หมายความว่า คนเก่งกับคนไม่เก่งตอบถูกเท่ากัน ข้อนั้นไม่มีอำนาจจำแนก กล่าวคือ ข้อสอบนั้นไม่สามารถแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ ถ้าค่าอำนาจจำแนกติดลบ หมายความว่า คนไม่เก่งทำถูกมากกว่าคนเก่ง กล่าวคือ คนเก่งจะทำข้อนั้นผิด ส่วนคนไม่เก่งจะทำข้อนั้นถูก ถ้าค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก หมายความว่า คนเก่งทำถูกมากกว่าคนไม่เก่ง และยังมีค่าตัวเลขมาก ก็ยิ่งแยกคนเก่งออกจากคนไม่เก่งได้มากเท่านั้น สำหรับค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมเท่ากับ 0.20 ขึ้นไป

การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกมีเกณฑ์ในการพิจารณา (Ebel and Frisbie, 1986, pp.234; Popham, 1991) ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
0.40 ขึ้นไป	ข้อสอบที่จำแนกได้ดีมาก
0.30 – 0.39	ข้อสอบที่จำแนกได้ค่อนข้างดี
	แต่ถ้าเป็นไปได้ควรปรับปรุงแก้ไข
0.20 – 0.29	ข้อสอบที่จำแนกได้บ้าง แต่ควรปรับปรุงแก้ไข
	ก่อนนำไปใช้
ต่ำกว่า 0.19	ข้อสอบที่จำแนกได้น้อย ควรตัดออกหรือปรับปรุงใหม่

**3.10.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์** คือ ประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อที่สามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (กลุ่มสูง) และไม่รอบรู้ (กลุ่มต่ำ) วิธีการคำนวณหาอำนาจจำแนกแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์สามารถดำเนินการได้หลายวิธี ในที่นี้ขอเสนอสูตรในการหาค่าดัชนีบี (B-Index) ของเบรนแนน (Brennan)

เบรนแนน (Brennan) ได้พัฒนาสูตรหาค่าอำนาจจำแนกที่เรียกว่า ดัชนีบี (B-Index) หรือ (Brennan Index) โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

สูตรในการหาค่าดัชนีบี (B-Index)

$$B = \frac{H}{N_H} - \frac{L}{N_L}$$

เมื่อ B คือ ค่าอำนาจจำแนก

H คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มรอบรู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

L คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มไม่รอบรู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

$N_H$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มรอบรู้ทั้งหมด

$N_L$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มไม่รอบรู้ทั้งหมด

การแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ให้ยึดคะแนนจุดตัดเป็นหลัก ทั้งนี้จำนวนนักเรียนในกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้อาจจะไม่เท่ากันก็ได้

การแปลความหมายค่าดัชนีบี มีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ค่าดัชนีบี (B)	ความหมาย
1.00	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องทุกคน
0.50-0.99	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
0.20-0.49	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้เป็นบางส่วน
0.00-0.19	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องน้อยมากหรือไม่ถูกต้องต่ำกว่า 0.00

หรือเป็นค่าติดลบ บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ผิดพลาด หรือตรงกันข้ามกับความเป็นจริง

### 3.11 อำนาจการวินิจฉัย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงความสำคัญของการวินิจฉัยไว้ ดังนี้

โชติ เพชรชื่น (2549, น. 7) ได้พูดถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่า ต้องมีเกณฑ์ขั้นต่ำไว้สำหรับเทียบ เพื่อให้สามารถอธิบายถึงความบกพร่องในแต่ละทักษะ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2548, น. 266) กล่าวว่าไว้ว่า การกำหนดคะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบวินิจฉัย ควรมีลักษณะเป็นแบบทดสอบที่ดี คือ ทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่า นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์และสภาพจริงของนักเรียนเป็นผู้มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินการสอบครั้งนี้ถูกต้องไม่คลาดเคลื่อน หรือทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่า นักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์และสภาพจริงของนักเรียนเป็นผู้ไม่มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินการสอบครั้งนี้ถูกต้องไม่มีความคลาดเคลื่อน แต่ในสภาพจริงอาจไม่เป็นดัง 2 กรณีที่กล่าว กล่าวคือ อาจคลาดเคลื่อนในทางบวกหรือทางลบบ้าง เช่น นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์แต่สภาพจริงของนักเรียนเป็นผู้ไม่มีความรู้หรือนักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งๆ ที่สภาพจริงของนักเรียนเป็นผู้มีความรู้

เมห์เรนท์ และเออวิน (Mehrens and Irvin, 1975, pp. 462-464) ได้พูดถึงการวินิจฉัยว่า แบบทดสอบวินิจฉัยอาจใช้ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) หรือปกติวิสัยการเทียบเกรด (Grade Equivalent Norms) ก็ได้

ดังนั้นการหาอำนาจวินิจฉัยของแบบทดสอบ ต้องหาคะแนนจุดตัด (Cutting Score) เสียก่อน เพื่อแยกนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูง คือ กลุ่มผ่านเกณฑ์คะแนนจุดตัด และแยกนักเรียนเป็นกลุ่มต่ำ คือ กลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนจุดตัด แล้วนำไปหาค่าอำนาจจำแนก หาค่าร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบ

### 3.12 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย

นักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

โชติ เพชรชื่น (2549, น.10-11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ผู้สอน และผู้บริหาร ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเอง โดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามีส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติ หรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้วก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้นๆ เป็นการเฉพาะ เป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวเองบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียว ด้านเดียว แต่บางคนอาจบกพร่องหลายๆ จุด หลายๆ ด้านก็ได้ไม่เท่ากัน

2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุด ทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลา นอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้อยู่ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริม ควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้นๆ มาก่อนแล้ว

3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา ตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการ ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

บลูม (Bloom, 1971, pp. 91-101) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยโดยสรุปไว้ ดังนี้

ประโยชน์สำหรับนักเรียน

1. ผลการสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จะทำให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง ได้รู้ว่าตนเองมีจุดประสงค์ใดที่ยังบกพร่องอยู่ และสมควรที่จะได้รับการแก้ไขในด้านใด ทำให้นักเรียนรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญอย่างหนึ่งของหลักสูตร

2. การทำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ผลที่ได้จะเป็นเครื่องช่วยตัดสินใจว่านักเรียนมีความสามารถเข้าใจในเนื้อหาหรือมีทักษะในเรื่องนั้นหรือไม่ ตลอดจนมีความพร้อมที่จะเรียนต่อไปได้หรือไม่

3. เป็นแรงจูงใจในการเรียนให้นักเรียนเตรียมความพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ เพราะถ้านักเรียนทราบว่าจบบทเรียนแล้วจะมีการทดสอบเพื่อวินิจฉัยการเรียน นักเรียนจะกลัวความล้มเหลวทำให้สนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

#### ประโยชน์สำหรับครูผู้สอน

1. ช่วยปรับปรุงการสอนของครู กล่าวคือ ครูผู้สอนจะได้รู้ว่าควรสอนเรื่องอะไร หัวข้อใดที่นักเรียนยังมีข้อบกพร่องอยู่ เนื้อหาในบางเรื่องต้องใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่เรียนมาแล้ว หากครูผู้สอนยังไม่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องในเรื่องเดิมได้ จะทำให้การเรียนเนื้อหาต่อไปไม่ประสบผลสำเร็จ

2. ช่วยเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคได้อย่างเหมาะสมกับนักเรียนในเนื้อหาแต่ละตอน เพราะเนื้อหาแต่ละตอนมีความยากไม่เหมือนกัน หากว่าครูได้ทราบว่าเนื้อหาตอนใดเป็นปัญหามากต่อนักเรียน ครูผู้สอนก็ควรจะต้องพุ่งเป้าเป็นพิเศษในเนื้อหาตอนนั้นๆ และหาวิธีสอนที่จะทำให้ให้นักเรียนประสบความสำเร็จได้

3. สามารถประหยัดเวลาและแรงงานของครูผู้สอนในการวินิจฉัย ทำให้มีเวลาในการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมากขึ้น

จากการศึกษาประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย พอสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีประโยชน์ต่อนักเรียนและครู ดังนี้

#### ประโยชน์ต่อนักเรียน

1. ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้

2. ทำให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด และมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปได้หรือไม่

3. เป็นแรงจูงใจในการเรียนให้นักเรียนเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

#### ประโยชน์ต่อครู

1. ทราบข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนแต่ละเนื้อหา

2. มีข้อมูลในการวางแผนในการสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนในเนื้อหาที่นักเรียนมีความบกพร่อง

3. ช่วยในการปรับปรุงการสอนของครู

4. ประหยัดเวลาและแรงงานทำให้ครูมีเวลาในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคลได้



## 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

อรรัตน์ ลัดดา (2558, น. 112-113) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 397 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์เพื่อสำรวจ แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องชนิดแสดงวิธีทำหรือเติมคำตอบ และแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ รวม 30 ข้อ คือ ฉบับที่ 1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ ฉบับที่ 2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก มีข้อสอบจำนวน 11 ข้อ และฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่า 1.00 ทุกฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67-0.80, 0.65-0.75 และ 0.65-0.74 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.58-0.84, 0.44-0.77 และ 0.42-0.71 และค่าความเที่ยง 0.78, 0.74 และ 0.72 ตามลำดับ

สุดสวาท หน่อแก้ว (2557, น. 105-106) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 2 จำนวน 533 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องการเรียน มีจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ความเข้าใจพื้นฐาน ฉบับที่ 2 การดำเนินการ และฉบับที่ 3 การนำไปใช้ สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ผลการศึกษาพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60-1.00 ค่าความยาก 0.68-0.78 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.42-0.87 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่า 0.86, 0.89 และ 0.90 ตามลำดับ จุดบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ การใช้วิธีการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 79.78 การสร้างโจทย์ปัญหาหาคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 23.60 การหารไม่ครบหลัก คิดเป็นร้อยละ 22.19

วิสารรัตน์ วงศ์ภูริ (2556, น. 80-82) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่อง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเขตบางแค สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 623 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เมื่อโจทย์กำหนดตัวแปรไม่ทราบค่ามาให้ ฉบับที่ 2 เมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวแปรไม่ทราบค่ามาให้ ผลการวิจัย พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.35-0.79 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20-0.58 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่า 0.9289 และ 0.9197 สำหรับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่า 20

จารุวรรณ กุศลการณ์ (2554, น. 104-105) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 317 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม จำนวน 47 ข้อ และฉบับที่ 2 การเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร และการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 45 ข้อ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.66-0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36-0.96 แบบสอบฉบับที่ 1 มีค่าความเที่ยง 0.966 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด 0.129 ค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ 0.694 และฉบับที่ 2 มีค่าความเที่ยง 0.812 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด 0.032 ค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ 0.625 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าความตรงตามเนื้อหาซึ่งพบว่าสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบแบบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ มีค่า 0.80-100 ในด้านคะแนนจุดตัดของแบบสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ เท่ากับ 40 และ 39 ตามลำดับ

ภัทราวดี ศรีสุวรรณ (2553, น. 72-79) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณิ เขต 1 จำนวน 600 คน จาก 21 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 บั้บ รวม 50 ข้อ ฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร ฉบับที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบฉบับทั้ง 5 ฉบับ มีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ตามลำดับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 0.23-0.74, 0.22-0.66 และ 0.69 ฉบับที่ 2 0.37-0.57, 0.24-0.81 และ 0.87 ฉบับที่ 3 0.36-0.64, 0.31-0.72 และ 0.87 ฉบับที่ 4 0.36-0.56, 0.40-0.68 และ 0.85 และฉบับที่ 5 0.22-0.34, 0.31-0.63 และ 0.88

ศุภัก คอนกระสินธุ์ (2553, น. 89-96) ทำวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 จำนวน 460 คน จาก 24 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ฉบับที่ 1 เรื่องการคูณจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก ฉบับที่ 2 เรื่องการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก ฉบับที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์การคูณกับการหาร และฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารที่ตัวตั้งมีสองหลัก สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1-4 มีค่าความยากรายข้อเป็น 0.44-0.70, 0.52-0.69, 0.40-0.73 และ 0.37-0.57 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อเป็น 0.33-0.75, 0.52-0.71, 0.40-0.73 และ 0.55-0.57 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเป็น 0.76, 0.83, 0.74 และ 0.64 ตามลำดับ สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา และแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเหมาะสม ซึ่งสามารถจำแนกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องได้จริง

กฤษรัตน์ วิทยาเวช (2551, น. 110-115) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 297 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปรด้านบุคลิก ตัวแปรด้านยุทธวิธี และตัวแปรด้านงาน จำนวน 2 ชุด ผลการวิจัยพบว่า ชุดที่ 1 แบบสอบชุดการวัด การชั่ง การตวง มีความความบกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 17.23 ชุดที่ 2 แบบสอบชุดการบวก การลบ การคูณ การหารระคน มีความความบกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 16.85 ค่าความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย และค่าความเที่ยง แบบความสอดคล้องภายในของแบบสอบวินิจฉัยฉบับการวัด การชั่ง การตวง มีค่าเท่ากับ 0.48, 0.53 และ 0.80 ตามลำดับ และฉบับการบวก การลบ การคูณ การหารระคน มีค่าเท่ากับ 0.52, 0.72 และ 0.90 ตามลำดับ และกลุ่มของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนกลุ่มต่ำมีความบกพร่องทั้ง 3 ด้าน สูงกว่านักเรียนกลุ่มสูง ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้แบบสอบวินิจฉัยอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นแนวทางในการใช้แบบสอบวินิจฉัย และทำการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ได้อย่างถูกต้อง

วิทยา ช่อน้ำ (2551, น. 118-119) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 226 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล ฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่วัดเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหา มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.31-0.80 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20-0.56 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร ไบโนเมียลมีค่า 0.8711, 0.6269 และ 0.6767 ตามลำดับ สำหรับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบมีค่า 15, 4 และ 7 ตามลำดับ

#### 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

จิน (Jean, 1978, p. 4636-A) ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก (Addition Process) ของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยค้นหาจุดบกพร่องและทำการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องนั้น ผลจากการศึกษา พบว่า นักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเป็นเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมได้คะแนนเพิ่มขึ้นหลังจากการทำแบบทดสอบหลังการสอนซ่อมเสริมแล้วมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โบว์แมน (Bowman, 1976, pp. 7260-A) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์เบื้องต้น เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนต่างๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาและพีชคณิตเบื้องต้น เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มี พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำและใช้ทดสอบเป็นกลุ่ม แต่ได้นำผลจากคำตอบของนักเรียน แต่ละคนมาพิจารณาว่า นักเรียนมีจุดเด่นและจุดบกพร่องในเนื้อหาใด และมักผิดพลาดในเรื่องใด ข้อมูลที่ได้จะบันทึกเป็นเส้นภาพ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการตีความหมายผลงานของนักเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 435 คน ปรากฏว่า แบบทดสอบชุดนี้มีประโยชน์ในการจัดแยกนักเรียน เพื่อการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสมตามข้อบกพร่องในเรื่องที่พบ

เอลลิส (Ellis, 1972, pp. 2234-A) ทำการศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเนื้อหาการคำนวณเลขจำนวนเต็มที่เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นบ่อยๆ โดยทำการศึกษากลุ่มนักเรียนเกรด 6 จำนวน 690 คน นำผลการทดสอบมาแยกนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ตอบถูกหมด กลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิด และกลุ่มที่ผิดทั้งวิธีและคำตอบ กลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิด ได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาจุดบกพร่อง ผลจากการศึกษา

พบว่า มีข้อบกพร่องในการบวกร้อยละ 17 การคูณเลขหลักเดียวร้อยละ 14 การคูณด้วยเลขสองหลัก ร้อยละ 16

บอยเดน (Boyden, 1970, pp. 1504-A) ทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 โดย นำแบบทดสอบสำรวจไปสอบกับนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คน ลักษณะของแบบทดสอบเป็น แบบตอบอิสระ ผลจากการสำรวจจุดบกพร่องในลักษณะต่างๆ 12 ประการ แล้วสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยเป็นแบบเลือกตอบ โดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดจากแบบทดสอบสำรวจมาใช้ เป็นตัวลง การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 และหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ Point-Biserial Correlation ปรากฏว่า แบบทดสอบสำรวจมีค่าความเชื่อมั่น 0.73-0.85 และค่าอำนาจจำแนก 0.00-0.74 ส่วนแบบทดสอบ วินิจฉัยมีค่าความเชื่อมั่น 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.33-0.63 ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งชั้นได้ และเป็น ประโยชน์ในการจัดสอนซ่อมเสริมอย่างมาก

จากการศึกษาผลงานวิจัยข้างต้นพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีการ พัฒนาขึ้นสามารถใช้ค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา และการวิเคราะห์ ข้อบกพร่องอื่นๆ ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนหรือการซ่อมเสริม เพื่อ ปรับปรุงด้านการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ที่มุ่งศึกษาการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 34,274 คน จาก 432 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 716 คน ซึ่งผู้วิจัยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกร้อยละ 5 ของโรงเรียนแต่ละขนาด ได้จำนวน 22 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้ดำเนินการดังนี้

ชั้นที่ 1 จำแนกขนาดโรงเรียนออกเป็นขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ปรากฏจำนวนโรงเรียนในแต่ละขนาด ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก	มีจำนวน 168	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดกลาง	มีจำนวน 134	โรงเรียน
โรงเรียนขนาดใหญ่	มีจำนวน 130	โรงเรียน
มีโรงเรียนจำนวนทั้งสิ้น	432	โรงเรียน

ตามเกณฑ์การแบ่งขนาดโรงเรียนของสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2554, น. 4) คือ

โรงเรียนขนาดเล็ก	หมายถึง	โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนไม่เกิน 400 คน
โรงเรียนขนาดกลาง	หมายถึง	โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 401-800 คน
โรงเรียนขนาดใหญ่	หมายถึง	โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 801 คนขึ้นไป

ขั้นที่ 2 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยคิดสัดส่วนร้อยละ 5 ของจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาด ได้จำนวนโรงเรียนและจำนวนห้องเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน

ขนาด โรงเรียน	ประชากร			กลุ่มตัวอย่าง		
	จำนวน โรงเรียน	จำนวน ห้องเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวน โรงเรียน	จำนวน ห้องเรียน	จำนวน นักเรียน
ขนาดเล็ก	168	208	4,635	8	8	228
ขนาดกลาง	134	293	9,040	7	7	225
ขนาดใหญ่	130	586	20,599	7	7	263
รวม	432	1,087	34,274	22	22	716

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้ชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในโรงเรียนแต่ละขนาดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 กลุ่มตัวอย่างตามขนาดโรงเรียนและห้องเรียน

ขนาด โรงเรียน	จำนวน โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
ขนาดเล็ก	8	วัดประดู่ธรรมาธิปไตย	1	26
		คาริอุปถัมภ์	1	29
		ถ่านหรีพวง	1	13
		สามแยกท่าไข่	1	25
		สุเหร่าใหม่	1	23
		อิสลามลำไทร	1	42
		วัดแสนเกษม	1	39
		สุเหร่าบ้านเกาะ	1	31
รวม			8	228

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขนาด โรงเรียน	จำนวน โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
ขนาดกลาง	7	เทพวิทยา	1	29
		วัดอินทราวาส	1	30
		เคหะทุ่งสองห้องวิทยา 2	1	32
		พหลโยธิน (พ่วงเจริญอุปถัมภ์)	1	35
		ออเงิน	1	36
		วัดสร้อยทอง	1	32
		อำนวยการกนกศิริอนุสรณ์	1	31
รวม			7	225
ขนาดใหญ่	7	ฤทธิยะวรรณาลัย	1	40
		วัดตะกล้า	1	35
		วัดคอนเมือง (ทหารอากาศอุทิศ)	1	38
		หนองจอกพิทยานุสรณ์	1	40
		ประชาอุทิศ (จันทาบอนุสรณ์)	1	41
		การเคหะท่าทราย	1	34
		ชอยแอนเนกซ์ (กาญจนาภิเษก 2)	1	35
รวม			7	263

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นโจทย์ที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและอธิบายเหตุผล เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบผิดและข้อบกพร่องต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนการคิดการเขียนตอบของนักเรียน ซึ่งมีข้อสอบ 2 ทักษะ ประกอบด้วย



1.1 ทักษะการคำนวณ มีจำนวนทั้งสิ้น 50 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

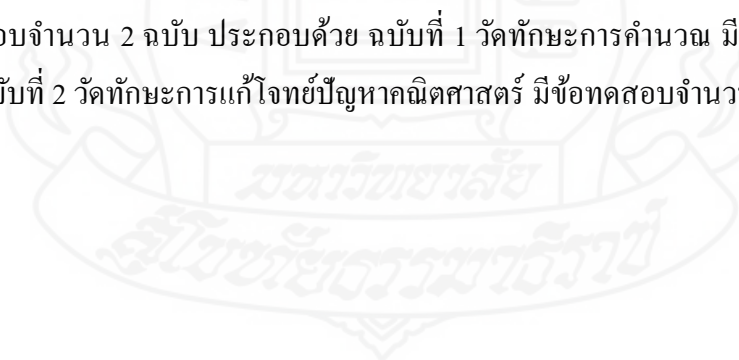
เรื่องที่ 1	การบวก	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 2	การลบ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 3	การคูณ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 4	การหาร	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 5	การบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน 10 ข้อ

1.2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีจำนวนทั้งสิ้น 60 ข้อ แบ่งเป็น

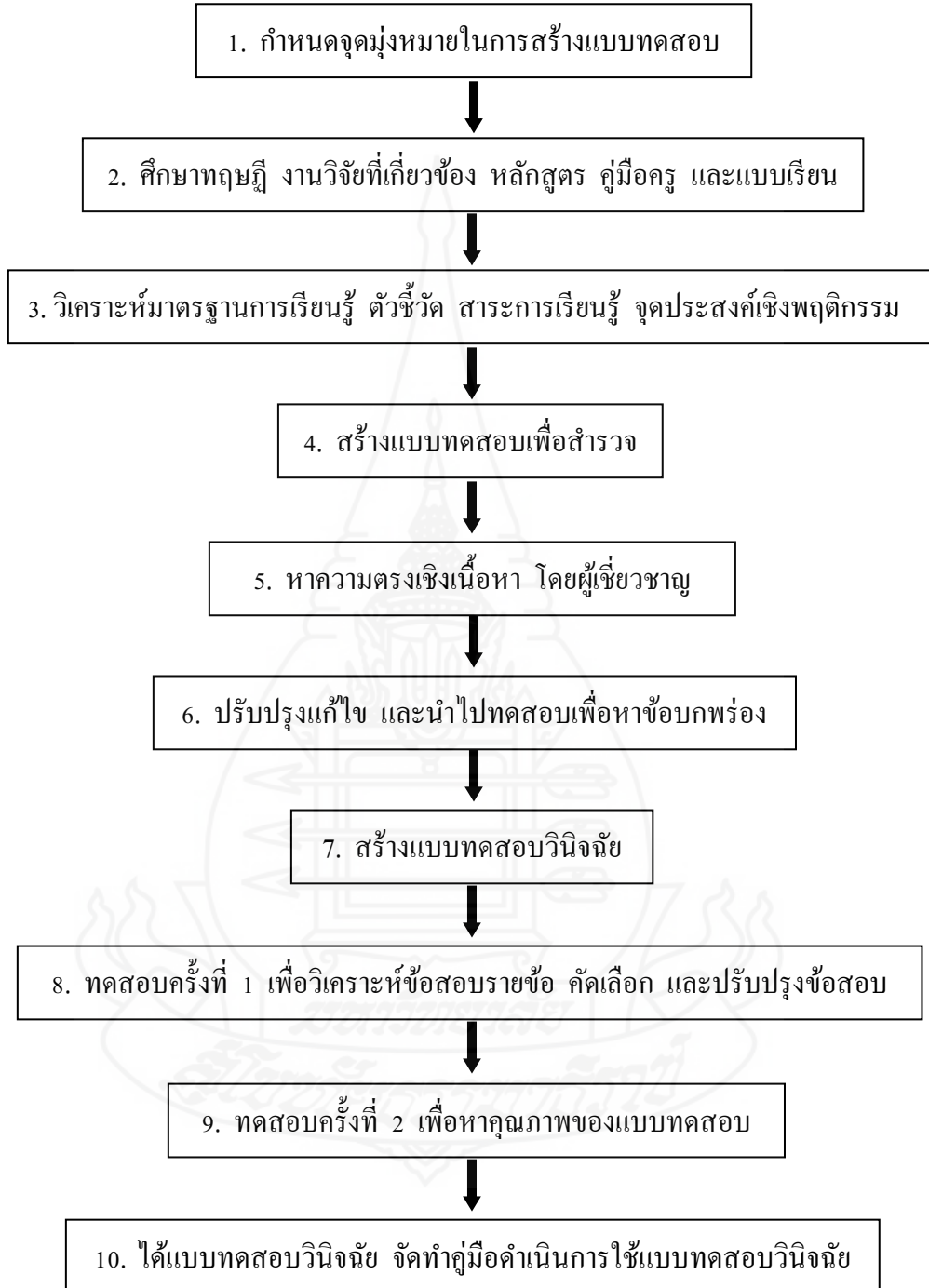
6 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1	โจทย์ปัญหาการบวก	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 2	โจทย์ปัญหาการลบ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 3	โจทย์ปัญหาการคูณ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 4	โจทย์ปัญหาการหาร	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 5	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 6	การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร	จำนวน 10 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก โดยโจทย์ปัญหามีลักษณะเดียวกับแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ส่วนตัวลวงรวบรวมจากคำตอบผิดๆ ของนักเรียนที่ได้ทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งมีแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ ประกอบด้วย ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคำนวณ มีข้อทดสอบจำนวน 50 ข้อ และฉบับที่ 2 วัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีข้อทดสอบจำนวน 60 ข้อ



### 3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย จากภาพที่ 3.1 มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

3.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถด้านทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ทดสอบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใดและเป็นอย่างไร ซึ่งผลการทดสอบจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนและการซ่อมเสริม และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

3.2 ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร คู่มือครู และแบบเรียน เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หนังสือเรียนที่มีเนื้อหาเรื่องทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการพัฒนาแบบทดสอบ

3.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการคำนวณและเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ดังตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ / เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการ ดำเนินการของ จำนวนและความ สัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการ ต่างๆ และสามารถ ใช้การดำเนินการ ในการแก้ปัญหา	ป. 3 ข้อ 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคน ของ จำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์	<b>1. การบวก</b>	
		การบวกจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ไม่มีการทด และมีการทด	1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของ จำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สอง จำนวนขึ้นไปที่ไม่มีการทด โดยมี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้
		<b>2. การลบ</b>	
		การลบจำนวนที่มี ตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 ไม่มีการ กระจาย และ มีการ กระจาย	2. นักเรียนสามารถหาผลบวกของ จำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สอง จำนวนขึ้นไปที่มีการทด โดยมี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้
		<b>3. การคูณ</b>	
		การคูณจำนวนหนึ่งหลัก กับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และการคูณจำนวนสอง หลักกับจำนวนสองหลัก	3. นักเรียนสามารถหาผลคูณของ จำนวนนับและศูนย์ที่มีตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 และ ไม่มีการกระจาย
		<b>4. การหาร</b>	
		การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่ หลักและตัวหาร มีหนึ่ง หลัก	4. นักเรียนสามารถหาผลคูณของ จำนวนนับและศูนย์หนึ่งหลักกับ จำนวนนับและศูนย์ไม่เกินสี่หลักได้
			5. นักเรียนสามารถหาผลคูณของ จำนวนนับและศูนย์สองหลักกับ จำนวนนับและศูนย์สองหลักได้
			6. นักเรียนสามารถหาผลคูณของ จำนวนนับและศูนย์สองหลักกับ จำนวนนับและศูนย์สองหลักได้
			7. นักเรียนสามารถหาผลหารของ จำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน สี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักได้

## ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการ ดำเนินการของ จำนวนและความ สัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการ ต่างๆ และสามารถ ใช้การดำเนินการ ในการแก้ปัญหา	ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดง วิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่ เกินหนึ่งแสนและ ศูนย์และสร้าง โจทย์ได้	5. การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ดำเนินการหาคำตอบจาก ประโยคสัญลักษณ์การ บวก การลบ การคูณ การ หารระคนได้  1. โจทย์ปัญหาการบวก การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก  2. โจทย์ปัญหาการลบ การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ  3. โจทย์ปัญหาการคูณ การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณ  4. โจทย์ปัญหาการหาร การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหาร	8. นักเรียนสามารถคำนวณ หา คำตอบจากประโยคสัญลักษณ์การ บวก ลบ คูณ หารระคนได้  1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ได้ 2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวกได้  3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบ ได้ 4. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบได้  5. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ ได้ 6. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณได้  7. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร ได้ 8. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหารได้

## ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

มาตรฐาน การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการ ดำเนินการของ จำนวนและความ สัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการ ต่างๆ และสามารถ ใช้การดำเนินการ ในการแก้ปัญหา		<b>5. โจทย์ปัญหาการบวก</b> <b>ลบ คูณ หารระคน</b> การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคน	9. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้ 10. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้
		<b>6. การสร้างโจทย์ปัญหา</b> <b>การบวก การลบ การคูณ</b> <b>การหาร</b> การวิเคราะห์และ ดำเนินการสร้างโจทย์ ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร	11. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ หรือ ข้อความที่เป็นเงื่อนไขที่กำหนดให้ ได้

จากนั้นนำตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระ  
การเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาความสอดคล้อง  
และพิจารณาว่าในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น เคยพบว่ามีข้อบกพร่องในการเรียน  
อย่างไรบ้าง เพื่อนำผลการพิจารณามาหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และนำข้อบกพร่องที่เคยพบ  
มาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง**  
**ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**คำชี้แจง** ให้ท่านพิจารณาว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางช่อง คะแนนพิจารณาตามข้อพิจารณาของท่าน ดังนี้

1. ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่องทักษะการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น +1
2. ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่อง ทักษะการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0
3. ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่องทักษะการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น -1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
ป. 3 ข้อ 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์	1. การบวก การบวกจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100,000 ไม่มีการทดและมีการ ทด	1. นักเรียนสามารถหาผลบวก ของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่ไม่ มีการทด โดยมีผลบวก ไม่ เกิน 100,000 ได้			
		2. นักเรียนสามารถหาผลบวก ของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่มี การทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
	<b>2. การลบ</b> การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ไม่มีการกระจาย และมีการกระจาย	3. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และไม่มีการกระจาย			
		4. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และมี การกระจาย			
	<b>3. การคูณ</b> การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และการคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก	5. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์หนึ่งหลักกับจำนวนนับและศูนย์ไม่เกินสี่หลักได้			
		6. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์สองหลักกับจำนวนนับและศูนย์สองหลักได้			
	<b>4. การหาร</b> การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก	7. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักได้			
	<b>5. การบวก ลบ คูณ หาร ระคน</b> ดำเนินการหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ การหารระคนได้	8. นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์การบวก ลบ คูณ หารระคนได้			



ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
<b>ป. 3 ข้อ 2</b> วิเคราะห์และแสดง วิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่ เกินหนึ่งแสน และ ศูนย์ และสร้าง โจทย์ได้	<b>1. โจทย์ปัญหาการบวก</b> การวิเคราะห์และ คำเนิการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการ บวก	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวกได้			
		2. นักเรียนสามารถหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการบวกได้			
	<b>2. โจทย์ปัญหาการลบ</b> การวิเคราะห์และ คำเนิการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการลบ	3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการลบได้			
		4. นักเรียนสามารถหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการลบได้			
	<b>3. โจทย์ปัญหาการคูณ</b> การวิเคราะห์และ คำเนิการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการ คูณ	5. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการคูณได้			
		6. นักเรียนสามารถหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการคูณได้			
	<b>4. โจทย์ปัญหาการหาร</b> การวิเคราะห์และ คำเนิการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการ หาร	7. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการหารได้			
		8. นักเรียนสามารถหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการหารได้			
	<b>5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน</b> การวิเคราะห์และ คำเนิการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคน	9. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้			
		10. นักเรียนสามารถหา คำตอบของโจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หารระคนได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
	<b>6. การสร้างโจทย์</b> <b>ปัญหาการบวก การลบ</b> <b>การคูณ การหาร</b> การวิเคราะห์และ คำเนิการสร้างโจทย์ <b>ปัญหาการบวก การลบ</b> <b>การคูณ การหาร</b>	11. นักเรียนสามารถสร้าง โจทย์ปัญหา จากประโยค สัญลักษณ์หรือข้อความที่เป็น เงื่อนไข ที่กำหนดให้ได้			

ในกรณีที่ท่านเห็นว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด หรือเคยพบว่ามีนักเรียนมีข้อบกพร่องด้านใด โปรดระบุหรือให้ข้อเสนอแนะลงในช่องว่าง ต่อไปนี้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่.....ควรแก้ไขเป็น.....

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่.....เคยพบข้อบกพร่องของของนักเรียนคือ.....

นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาหาเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ย คือ ตัวชี้วัดที่ 1 มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 8 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ตัวชี้วัดที่ 2 มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 11 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่า มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกัน และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อใด ได้นำข้อเสนอแนะนั้นไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมและมีความชัดเจนมากขึ้น ส่วนข้อบกพร่องของนักเรียนที่ผู้เชี่ยวชาญเคยพบได้นำมาใช้ประกอบในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

3.4 สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความบกพร่องในการเรียน การสร้างแบบทดสอบยึดตัวชี้วัดและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสำคัญ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเติมคำตอบ โดยให้นักเรียนบอกวิธีคิด อธิบายเหตุผล และแสดงวิธีหาคำตอบ และใช้แบบทดสอบนี้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อบกพร่องในการเรียน เรื่อง

3.4.1 การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการคำนวณ

3.4.2 โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ

การหาร ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 2 ทักษะ มีข้อสอบทั้งหมด จำนวน 110 ข้อ ดังนี้

- 1) ทักษะการคำนวณ จำนวน 50 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง คือ
  - เรื่องที่ 1 การบวก
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 - 2	จำนวน 10 ข้อ
---------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 2 การลบ
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 - 4	จำนวน 10 ข้อ
---------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 3 การคูณ
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 - 6	จำนวน 10 ข้อ
---------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 4 การหาร
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7	จำนวน 10 ข้อ
-----------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8	จำนวน 10 ข้อ
-----------------------------	--------------
- 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็น 6 เรื่อง คือ
  - เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 - 2	จำนวน 10 ข้อ
---------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 - 4	จำนวน 10 ข้อ
---------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 - 6	จำนวน 10 ข้อ
---------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7 - 8	จำนวน 10 ข้อ
---------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
 

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 9 - 10	จำนวน 10 ข้อ
----------------------------------	--------------
  - เรื่องที่ 6 การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ
 

การหาร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 11	จำนวน 10 ข้อ
-------------------------------------	--------------

3.5 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบทดสอบพร้อมด้วยตัวชี้วัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ทำการพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อทั้ง โจทย์และตัวเลือกตอบว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ พิจารณาด้านรูปแบบของแบบทดสอบ และความชัดเจนของภาษา

3.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ และนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบนักเรียนโดยแบบทดสอบข้อใดที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะไว้ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สอดคล้องตามตัวชี้วัดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากยิ่งขึ้น รวมถึงการปรับปรุงรูปแบบของแบบทดสอบและความชัดเจนของภาษา

จากนั้นนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจทั้ง 2 ทักษะ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 1-3 กุมภาพันธ์ 2559 จำนวน 109 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องและคำตอบที่นักเรียนตอบผิด จากโรงเรียนดังต่อไปนี้

ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
วัดอินทราวาส	1	30
วัดคอนเมือง (ทหารอากาศอุทิศ)	1	38
ประชาอุทิศ (จันทาอนุสรณ์)	1	41
รวม	3	109

ปรากฏว่า แบบทดสอบเพื่อสำรวจที่นำไปใช้ทดสอบ นักเรียนมีความเข้าใจคำสั่งทั้ง โจทย์ที่เกี่ยวกับการทดสอบทักษะการคำนวณและ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถนำข้อทดสอบไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้ทั้ง 110 ข้อ

3.7 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยเป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก โดยใช้โจทย์ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องชุดเดิมที่นำไปทดสอบกับนักเรียนในครั้งที่ 1 มาใช้เป็นโจทย์ในแบบทดสอบวินิจฉัย และได้พัฒนาตัวเลือกตอบโดยใช้เกณฑ์ในการสร้างตัวเลือกตอบ ดังนี้

3.7.1 ใช้หลักความเป็นไปได้ที่นักเรียนวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบผิดวิธี หรือไม่เข้าใจวิธีการแก้ปัญหาโจทย์

3.7.2 ใช้คำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด จากการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่ได้นำไปทดสอบมาแล้วตามข้อ 6

3.7.3 ใช้ข้อบกพร่องที่มักพบบ่อยๆ จากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

โดยแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมี 2 ทักษะ ทักษะการคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 60 ข้อ รวมทั้งหมดมีจำนวน 110 ข้อ เมื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ปรากฏว่า

ได้ค่าเฉลี่ย ดังนี้ ทักษะการคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 จำนวน 50 ข้อ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 60 ข้อ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 จำนวน 57 ข้อ และได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 จำนวน 3 ข้อ ซึ่งถือว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ทักษะ มีความสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมทั้ง 110 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบวินิจัยไปทำการทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 18-26 กุมภาพันธ์ 2559 จำนวน 203 คน จากโรงเรียนดังนี้

ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
คาริอุปถัมภ์	1	29
สุเหร่าใหม่	1	23
พหลโยธิน (ฟ้างเจริญอุปถัมภ์)	1	35
ออเงิน	1	36
ฤทธิยะวรรณาลัย	1	40
หนองจอกพิทยานุสรณ์	1	40
รวม	6	203

เพื่อนำมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าทางสถิติ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ ดังนี้

3.8.1 การตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบ ให้ 0 คะแนน และแบบทดสอบฉบับใดที่นักเรียนตอบไม่สมบูรณ์จะคัดทิ้งไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งปรากฏว่าได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์ทั้งสิ้นจำนวน 203 ฉบับ

3.8.2 การหาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) (สมนึก ภัททิษณี, 2546, น. 151-152) ได้ค่าจากการวิเคราะห์ ดังนี้

1) การหาค่าความยาก (p) ได้ข้อทดสอบที่มีค่าความยาก ทักษะการคำนวณ มีค่าความยากระหว่าง 0.25-0.79 จำนวน 50 ข้อ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากระหว่าง 0.36-0.76 จำนวน 60 ข้อ ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ที่น่าไปใช้ได้ทั้ง 110 ข้อ

2) การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ข้อทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกทักษะการคำนวณ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป จำนวน 60 ข้อ ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่น่าไปใช้ได้ทั้ง 110 ข้อ

3.8.3 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 93) ได้ค่าความเที่ยง คือ ทักษะการคำนวณ เท่ากับ 0.908 และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.905 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ทั้ง 2 ทักษะ ข้อทดสอบทั้ง 110 ข้อ จึงสามารถนำไปใช้หาคุณภาพได้ทุกข้อโดยไม่ต้องตัดทิ้ง

3.9 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทำการทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 2-18 มีนาคม 2559 จำนวน 404 คน จากโรงเรียนดังนี้

ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียน (คน)
วัดประดู่ธรรมาริบัติย์	1	26
ลำภูหรีพวง	1	13
สามแยกท่าไข่	1	25
อิสลามลำไทร	1	42
วัดแสนเกษม	1	39
สุเหร่าบ้านเกาะ	1	31
เทพวิทยา	1	29
เคหะทุ่งสองห้องวิทยา 2	1	32
วัดสร้อยทอง	1	32
อำนวยการกนกศิริอนุสรณ์	1	31
วัดตะกล้า	1	35
การเคหะท่าทราย	1	34
ซอยแอนเนกซ์ (กาญจนภิเษก 2)	1	35
รวม	13	404

เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ และวิเคราะห์ข้อบกพร่อง โดยนำข้อทดสอบที่วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วและมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ไปทำการทดสอบเป็นครั้งที่ 2 นำกระดาษคำตอบที่สมบูรณ์มาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อทดสอบ ดังนี้

3.9.1 หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan)

3.9.2 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวทท์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 93)

3.9.3 หาค่าอำนาจการวินิจฉัยของแบบทดสอบ

3.10 จัดทำคู่มือและแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อนำไปใช้สำหรับดำเนินการทดสอบหาข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียน เรื่องทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### 4. เกณฑ์ในการแปลผล

##### 4.1 คะแนนเกณฑ์รายข้อ

4.1.1 การตรวจแบบทดสอบวินิจฉัย ถ้านักเรียนตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

4.1.2 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

4.1.3 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

4.2 คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบวินิจฉัย โดยให้คะแนนเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนรวมในแต่ละตอน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินผลคะแนนตามแนวการปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร กำหนดให้ใช้ร้อยละ 60 ของคะแนนในการประเมินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

##### 4.2.1 แบบทดสอบทักษะการคำนวณ จำนวน 50 ข้อ ดังนี้

เรื่องที่ 1 การบวก จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องการบวก

เรื่องที่ 2 การลบ จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องการลบ

เรื่องที่ 3 การคูณ จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องการคูณ

เรื่องที่ 4 การหาร จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องการหาร

เรื่องที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

#### 4.2.2 แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ ดังนี้

เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก

เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องโจทย์ปัญหาการลบ

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ

เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องโจทย์ปัญหาการหาร

เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

เรื่องที่ 6 การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 6 หมายถึง นักเรียนไม่มีความบกพร่องในเรื่องการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

4.3 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้ง 2 ทักษะ ไปให้ครูผู้เชี่ยวชาญในการสอนและสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์พิจารณา ตามวิธีการของ แองกอฟฟ์ (Angoff) เพื่อหาคะแนนจุดตัด (Cut-off score) สำหรับแบ่งนักเรียนออกเป็น กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งได้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

4.3.1 ทักษะการคำนวณ มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน คะแนนจุดตัดที่ร้อยละ 80 ได้คะแนนจุดตัดเท่ากับ 40 คะแนน

4.3.2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเต็ม 60 คะแนน คะแนนจุดตัดที่ร้อยละ 80 ได้คะแนนจุดตัดเท่ากับ 48 คะแนน

4.4 เกณฑ์อำนาจการวินิจฉัย กำหนดอำนาจการวินิจฉัยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 ติดต่อกับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อขอความอนุเคราะห์ทำหนังสือแจ้งไปยังโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เป็น โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือ



ในการนำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ และการจัดเก็บข้อมูล

5.2 ประสานงานกับ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันและเวลาในการทดสอบ

5.3 จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ที่จะทำการทดสอบในแต่ละครั้ง

5.4 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ไปทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 1-3 กุมภาพันธ์ 2559 จำนวน 109 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียน แล้วนำข้อบกพร่องของนักเรียนจากการทดสอบมาพัฒนาเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบ 4 ตัวเลือก

5.5 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นจากการดำเนินการตามข้อ 5.4 ไปทำการทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 18-26 กุมภาพันธ์ 2559 จำนวน 203 คน แล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ทำการคัดเลือกข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

5.6 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 2-18 มีนาคม 2559 จำนวน 404 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยและสรุปข้อบกพร่อง

5.7 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงให้มีคุณภาพสำหรับใช้จริง

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$p$  แทน ค่าความยากของข้อทดสอบ

$r$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$r_u$  แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

#### 2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลของการวิเคราะห์ข้อมูล จากการใช้แบบทดสอบ  
วินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและ  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบ  
วินิจฉัย

ตอนที่ 3 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยง และอำนาจการวินิจฉัยของ  
แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและ  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**

ตารางที่ 4.1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและ  
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)
<b>1. ทักษะการคำนวณ</b>					
1	1.00	18	1.00	35	1.00
2	1.00	19	1.00	36	1.00
3	1.00	20	1.00	37	1.00
4	1.00	21	1.00	38	1.00
5	1.00	22	1.00	39	1.00
6	1.00	23	1.00	40	1.00
7	1.00	24	1.00	41	1.00
8	1.00	25	1.00	42	1.00
9	1.00	26	1.00	43	1.00
10	1.00	27	1.00	44	1.00
11	1.00	28	1.00	45	1.00
12	1.00	29	1.00	46	1.00
13	1.00	30	1.00	47	1.00
14	1.00	31	1.00	48	1.00
15	1.00	32	1.00	49	1.00
16	1.00	33	1.00	50	1.00
17	1.00	34	1.00		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)
2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์					
1	1.00	21	1.00	41	1.00
2	1.00	22	1.00	42	1.00
3	1.00	23	1.00	43	1.00
4	1.00	24	1.00	44	1.00
5	1.00	25	1.00	45	1.00
6	1.00	26	1.00	46	1.00
7	1.00	27	1.00	47	1.00
8	1.00	28	1.00	48	1.00
9	1.00	29	1.00	49	1.00
10	1.00	30	1.00	50	1.00
11	1.00	31	1.00	51	1.00
12	1.00	32	1.00	52	1.00
13	1.00	33	1.00	53	1.00
14	1.00	34	1.00	54	1.00
15	1.00	35	1.00	55	1.00
16	1.00	36	1.00	56	1.00
17	1.00	37	1.00	57	1.00
18	1.00	38	1.00	58	0.80
19	1.00	39	1.00	59	0.80
20	1.00	40	1.00	60	0.80

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อทดสอบของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อทดสอบที่วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกเรื่องของแบบทดสอบ

**ตอนที่ 2 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อ  
ของแบบทดสอบวินิจฉัย**

ตารางที่ 4.2 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก

ทักษะ การ คำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหา	1	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.38	ใช้ได้	98.93	1.07	60.83	39.17
เรื่อง	2	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	95.72	4.28	54.38	45.62
การ	3	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	96.26	3.74	55.30	44.70
บวก	4	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.45	ค่อนข้างสูง	96.79	3.21	52.07	47.93
	5	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.42	ค่อนข้างสูง	97.33	2.67	55.30	44.70
	6	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	95.19	4.81	48.85	51.15
	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่อนข้างสูง	94.65	5.35	46.08	53.92
	8	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่อนข้างสูง	93.58	6.42	45.62	54.38
	9	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.54	ค่อนข้างสูง	91.44	8.56	37.33	62.67
	10	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.45	ค่อนข้างสูง	94.12	5.88	48.85	51.15
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						95.19	4.81	50.23	49.77

จากตารางที่ 4.2 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่องการบวก มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.63-0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38-0.54 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 95.19 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 4.81 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50.23 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 49.77

ตารางที่ 4.3 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ

ทักษะ	การ	ข้อที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
							กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
							ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหา		11	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.42	ค่อนข้างสูง	96.26	3.74	54.38	45.62
เรื่อง		12	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.25	ใช้ได้	96.79	3.21	71.43	28.57
การลบ		13	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.55	ค่อนข้างสูง	98.40	1.60	43.78	56.22
		14	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่อนข้างสูง	95.72	4.28	52.07	47.93
		15	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่อนข้างสูง	96.26	3.74	47.00	53.00
		16	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.69	ค่อนข้างสูง	97.86	2.14	29.03	70.97
		17	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.66	ค่อนข้างสูง	94.65	5.35	29.03	70.97
		18	0.58	ปานกลาง	0.65	ค่อนข้างสูง	94.65	5.35	29.49	70.51
		19	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.65	ค่อนข้างสูง	95.19	4.81	29.95	70.05
		20	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่อนข้างสูง	90.91	9.09	44.24	55.76
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์							95.72	4.28	42.86	57.14

จากตารางที่ 4.3 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.58-0.74 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 0.69 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 95.72 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 4.28 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.14

ตารางที่ 4.4 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหา เรื่องการคูณ

ทักษะการคำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหา	21	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	96.26	3.74	50.23	49.77
เรื่อง การคูณ	22	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.45	ค่อนข้างสูง	93.58	6.42	48.39	51.61
	23	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	93.05	6.95	47.47	52.53
	24	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่อนข้างสูง	94.65	5.35	46.54	53.46
	25	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่อนข้างสูง	91.98	8.02	49.31	50.69
	26	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	91.44	8.56	38.71	61.29
	27	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่อนข้างสูง	87.70	12.30	40.09	59.91
	28	0.59	ปานกลาง	0.49	ค่อนข้างสูง	85.56	14.44	36.87	63.13
	29	0.58	ปานกลาง	0.48	ค่อนข้างสูง	85.56	14.44	37.79	62.21
	30	0.56	ปานกลาง	0.51	ค่อนข้างสูง	83.96	16.04	33.18	66.82
	สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						90.37	9.63	42.86

จากตารางที่ 4.4 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.56-0.74 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43-0.53 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.37 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 9.63 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.14

ตารางที่ 4.5 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร

ทักษะการคำนวณ	ข้อที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหา	31	0.72	ค่อนข้างง่าย	0.35	ใช้ได้	93.05	6.95	58.06	41.94
เรื่อง	32	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.38	ใช้ได้	92.51	7.49	54.84	45.16
การ	33	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่อนข้างสูง	94.65	5.35	46.54	53.46
หาร	34	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	91.44	8.56	50.23	49.77
	35	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่อนข้างสูง	89.30	10.70	41.94	58.06
	36	0.53	ปานกลาง	0.42	ค่อนข้างสูง	77.54	22.46	35.48	64.52
	37	0.55	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	79.14	20.86	34.10	65.90
	38	0.57	ปานกลาง	0.46	ค่อนข้างสูง	82.89	17.11	36.41	63.59
	39	0.50	ปานกลาง	0.40	ค่อนข้างสูง	72.73	27.27	32.26	67.74
	40	0.50	ปานกลาง	0.35	ใช้ได้	70.05	29.95	35.02	64.98
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						84.49	15.51	42.40	57.60

จากตารางที่ 4.5 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่องการหาร มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50-0.72 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.35-0.48 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 84.49 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 15.51 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.40 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.60



ตารางที่ 4.6 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะ การ คำนวณ	ข้อ ที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหา	41	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	92.51	7.49	46.54	53.46
เรื่อง	42	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.45	ค่อนข้างสูง	93.58	6.42	48.39	51.61
การ	43	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่อนข้างสูง	93.58	6.42	47.00	53.00
บวก	44	0.59	ปานกลาง	0.40	ค่อนข้างสูง	83.42	16.58	43.78	56.22
ลบ คูณ	45	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่อนข้างสูง	84.49	15.51	40.09	59.91
หาร	46	0.54	ปานกลาง	0.52	ค่อนข้างสูง	88.77	11.23	36.87	63.13
ระคน	47	0.51	ปานกลาง	0.36	ใช้ได้	73.80	26.20	37.33	62.67
	48	0.55	ปานกลาง	0.51	ค่อนข้างสูง	83.96	16.04	32.72	67.28
	49	0.50	ปานกลาง	0.34	ใช้ได้	71.66	28.34	37.79	62.21
	50	0.49	ปานกลาง	0.46	ค่อนข้างสูง	72.73	27.27	27.19	72.81
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						83.96	16.04	39.63	60.37

จากตารางที่ 4.6 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก  
ลบ คูณ หารระคน มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.49-0.67 มีค่าอำนาจจำแนก  
ตั้งแต่ 0.34-0.52 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 83.96 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 16.04  
กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 39.63 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60.37

ตารางที่ 4.7 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	ข้อ ที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหาเรื่อง	1	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่อนข้างสูง	97.14	2.86	53.71	46.29
โจทย์ปัญหา	2	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่อนข้างสูง	97.71	2.29	53.71	46.29
การบวก	3	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่อนข้างสูง	98.29	1.71	54.59	45.41
	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่อนข้างสูง	97.71	2.29	51.09	48.91
	5	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่อนข้างสูง	97.14	2.86	53.71	46.29
	6	0.58	ปานกลาง	0.43	ค่อนข้างสูง	84.00	16.00	41.92	58.08
	7	0.53	ปานกลาง	0.50	ค่อนข้างสูง	81.71	18.29	31.44	68.56
	8	0.54	ปานกลาง	0.58	ค่อนข้างสูง	88.00	12.00	30.13	69.87
	9	0.56	ปานกลาง	0.43	ค่อนข้างสูง	82.29	17.71	39.30	60.70
	10	0.59	ปานกลาง	0.44	ค่อนข้างสูง	83.43	16.57	39.74	60.26
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						90.86	9.14	44.98	55.02

จากตารางที่ 4.7 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.53-0.67 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43-0.58 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 9.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 44.98 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 55.02

ตารางที่ 4.8 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	ข้อ ที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหาเรื่อง	11	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่อนข้างสูง	96.00	4.00	47.16	52.84
โจทย์ปัญหา การลบ	12	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.51	ค่อนข้างสูง	95.43	4.57	44.10	55.90
	13	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.42	ค่อนข้างสูง	94.29	5.71	51.97	48.03
	14	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.51	ค่อนข้างสูง	96.57	3.43	45.85	54.15
	15	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่อนข้างสูง	97.14	2.86	54.15	45.85
	16	0.54	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	81.71	18.29	37.12	62.88
	17	0.50	ปานกลาง	0.46	ค่อนข้างสูง	78.29	21.71	31.88	68.12
	18	0.51	ปานกลาง	0.49	ค่อนข้างสูง	78.86	21.14	30.13	69.87
	19	0.52	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	77.14	22.86	34.93	65.07
	20	0.55	ปานกลาง	0.47	ค่อนข้างสูง	81.71	18.29	34.50	65.50
	สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						87.43	12.57	41.05

จากตารางที่ 4.8 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50-0.65 มีค่า  
อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.41-0.51 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 87.43 ไม่ผ่านเกณฑ์  
ร้อยละ 12.57 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 41.05 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.95

ตารางที่ 4.9 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	ข้อ ที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหาเรื่อง	21	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่อนข้างสูง	98.86	1.14	50.66	49.34
โจทย์ปัญหา	22	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่อนข้างสูง	98.29	1.71	49.34	50.66
การคูณ	23	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.45	ค่อนข้างสูง	96.57	3.43	51.53	48.47
	24	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่อนข้างสูง	97.14	2.86	52.84	47.16
	25	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่อนข้างสูง	97.71	2.29	55.02	44.98
	26	0.56	ปานกลาง	0.46	ค่อนข้างสูง	82.86	17.14	37.12	62.88
	27	0.51	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	77.71	22.29	32.75	67.25
	28	0.55	ปานกลาง	0.52	ค่อนข้างสูง	85.71	14.29	34.06	65.94
	29	0.52	ปานกลาง	0.42	ค่อนข้างสูง	76.57	23.43	34.50	65.50
	30	0.54	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	80.00	20.00	34.93	65.07
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						89.14	10.86	43.23	56.77

จากตารางที่ 4.9 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.51-0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42-0.52 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 89.14 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 10.86 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 43.23 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 56.77

ตารางที่ 4.10 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	ข้อ ที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหาเรื่อง	31	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่อนข้างสูง	98.29	1.71	49.78	50.22
โจทย์ปัญหา การหาร	32	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	98.86	1.14	46.29	53.71
	33	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	93.71	6.29	53.28	46.72
	34	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	92.57	7.43	46.72	53.28
	35	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่อนข้างสูง	92.00	8.00	48.91	51.09
	36	0.52	ปานกลาง	0.46	ค่อนข้างสูง	78.29	21.71	32.75	67.25
	37	0.53	ปานกลาง	0.47	ค่อนข้างสูง	80.57	19.43	33.19	66.81
	38	0.50	ปานกลาง	0.44	ค่อนข้างสูง	79.43	20.57	34.93	65.07
	39	0.53	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	75.43	24.57	35.37	64.63
	40	0.54	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	80.00	20.00	34.93	65.07
	สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						86.86	13.14	41.48

จากตารางที่ 4.10 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50-0.68 มีค่า  
อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.41-0.53 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.86 ไม่ผ่านเกณฑ์  
ร้อยละ 13.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 41.48 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.52

ตารางที่ 4.11 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารระคน

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	ข้อ ที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหาเรื่อง	41	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	96.00	4.00	50.22	49.78
โจทย์ปัญหา	42	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่อนข้างสูง	97.71	2.29	48.47	51.53
การบวก	43	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.42	ค่อนข้างสูง	90.86	9.14	49.34	50.66
ลบ คูณ	44	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.45	ค่อนข้างสูง	94.86	5.14	49.78	50.22
หารระคน	45	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	91.43	8.57	50.66	49.34
	46	0.55	ปานกลาง	0.51	ค่อนข้างสูง	83.43	16.57	32.75	67.25
	47	0.55	ปานกลาง	0.50	ค่อนข้างสูง	84.57	15.43	34.93	65.07
	48	0.46	ปานกลาง	0.43	ค่อนข้างสูง	74.86	25.14	31.88	68.12
	49	0.53	ปานกลาง	0.40	ค่อนข้างสูง	74.86	25.14	34.93	65.07
	50	0.51	ปานกลาง	0.46	ค่อนข้างสูง	78.86	21.14	33.19	66.81
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						86.86	13.14	41.48	58.52

จากตารางที่ 4.11 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.46-0.69 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.40-0.51 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 41.48 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.52

ตารางที่ 4.12 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัยรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	ข้อ ที่	p	ความหมาย	r	ความหมาย	อำนาจการวินิจฉัย			
						กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
						ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
เนื้อหาเรื่อง	51	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.49	ค่อนข้างสูง	98.86	1.14	49.78	50.22
การสร้าง	52	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.43	ค่อนข้างสูง	96.00	4.00	52.84	47.16
โจทย์ปัญหา	53	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	89.71	10.29	48.47	51.53
การบวก	54	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.44	ค่อนข้างสูง	95.43	4.57	51.09	48.91
การลบ	55	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.41	ค่อนข้างสูง	89.14	10.86	49.34	50.66
การคูณ	56	0.54	ปานกลาง	0.42	ค่อนข้างสูง	79.43	20.57	37.55	62.45
การหาร	57	0.50	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	78.86	21.14	33.62	66.38
	58	0.51	ปานกลาง	0.49	ค่อนข้างสูง	81.71	18.29	33.19	66.81
	59	0.52	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	76.57	23.43	36.68	63.32
	60	0.51	ปานกลาง	0.48	ค่อนข้างสูง	80.57	19.43	32.75	67.25
สรุป ร้อยละของผู้ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์						86.86	13.14	42.36	57.64

จากตารางที่ 4.12 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร มีข้อทดสอบจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50-0.69 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.41-0.49 และอำนาจการวินิจฉัย กลุ่มสูง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.36 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.64

**ตอนที่ 3 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยง และอำนาจการวินิจฉัยของ  
แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**

ตารางที่ 4.13 ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการ  
คำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ทักษะ	เนื้อหา	จำนวน ข้อทดสอบ (k)	ความยาก (p)	อำนาจ จำแนก (r)	ความเที่ยง ( $r_{tt}$ )
การคำนวณ	การบวก	10	0.63 - 0.78	0.38 - 0.54	0.762
	การลบ	10	0.58 - 0.74	0.25 - 0.69	0.802
	การคูณ	10	0.56 - 0.74	0.43 - 0.53	0.763
	การหาร	10	0.50 - 0.72	0.35 - 0.48	0.713
	การบวก ลบ คูณ หารระคน	10	0.49 - 0.67	0.34 - 0.52	0.706
สรุป ทักษะการคำนวณ		50	0.49 - 0.78	0.25 - 0.69	0.940
การแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ปัญหาการบวก	10	0.53 - 0.67	0.43 - 0.58	0.708
	โจทย์ปัญหาการลบ	10	0.50 - 0.65	0.41 - 0.51	0.705
	โจทย์ปัญหาการคูณ	10	0.51 - 0.70	0.42 - 0.52	0.715
	โจทย์ปัญหาการหาร	10	0.50 - 0.68	0.41 - 0.53	0.727
	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	10	0.46 - 0.69	0.40 - 0.51	0.708
	การสร้างโจทย์ปัญหา	10	0.50 - 0.69	0.41 - 0.49	0.701
	การบวก การลบ การคูณ การหาร				
	สรุป ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		60	0.46 - 0.70	0.40 - 0.58
สรุป ภาพรวม		110	0.46 - 0.78	0.25 - 0.69	0.973

จากตารางที่ 4.13 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ มี 2 ทักษะ รวมจำนวน 110 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46-0.78 ค่าอำนาจจำแนก  
อยู่ระหว่าง 0.25-0.69 และค่าความเที่ยงภาพรวมเท่ากับ 0.973



ตารางที่ 4.14 อำนาจการวินิจฉัยของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์

ทักษะ	เนื้อหา	จำนวน ข้อทดสอบ (k)	อำนาจการวินิจฉัย			
			กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
			ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ	ผ่านร้อยละ	ไม่ผ่านร้อยละ
การคำนวณ	การบวก	10	95.19	4.81	50.23	49.77
	การลบ	10	95.72	4.28	42.86	57.14
	การคูณ	10	90.37	9.63	42.86	57.14
	การหาร	10	84.49	15.51	42.40	57.60
	การบวก ลบ คูณ หารระคน	10	83.96	16.04	39.63	60.37
สรุป ทักษะการคำนวณ		50	89.84	10.16	43.78	56.22
การแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ปัญหาการบวก	10	90.86	9.14	44.98	55.02
	โจทย์ปัญหาการลบ	10	87.43	12.57	41.05	58.95
	โจทย์ปัญหาการคูณ	10	89.14	10.86	43.23	56.77
	โจทย์ปัญหาการหาร	10	86.86	13.14	41.48	58.52
	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	10	86.86	13.14	41.48	58.52
	การสร้างโจทย์ปัญหา	10	86.86	13.14	42.36	57.64
	การบวก การลบ การคูณ การหาร					
สรุป ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		60	88.00	12.00	42.36	57.64
สรุป ภาพรวม 2 ทักษะ		110	88.95	11.05	43.05	56.95

จากตารางที่ 4.14 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ มี 2 ทักษะ รวมจำนวน 110 ข้อ และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 88.95  
ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 11.05 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 43.05 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 56.95

## บทที่ 5

### สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอสรุปการวิจัย ดังต่อไปนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

1.1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร

##### 1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 **กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 716 คน ซึ่งผู้วิจัยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกร้อยละ 5 ของโรงเรียนแต่ละขนาด ได้จำนวน 22 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน

1.2.2 **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ เพื่อใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องในด้าน ทักษะการคำนวณและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นการแสดงเติมคำตอบ โดยให้บอกวิธีทำ อธิบายเหตุผล และแสดงวิธีหา คำตอบ แบ่งเป็น 2 ทักษะ คือ

1. ทักษะการคำนวณ มี 5 เรื่อง จำนวน 50 ข้อ
2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ มี 6 เรื่อง จำนวน 60 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก พัฒนามาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ แบ่งเป็น แบบทดสอบ 2 ทักษะ คือ

ดังนี้

1. ทักษะการคำนวณ มีข้อทดสอบจำนวน 50 ข้อ แบ่งเป็น 5 เรื่อง

เรื่องที่ 1	การบวก	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 2	การลบ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 3	การคูณ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 4	การหาร	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 5	การบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน 10 ข้อ

ข้อ แบ่งเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีข้อทดสอบจำนวน 60

เรื่องที่ 1	โจทย์ปัญหาการบวก	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 2	โจทย์ปัญหาการลบ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 3	โจทย์ปัญหาการคูณ	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 4	โจทย์ปัญหาการหาร	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 5	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 6	การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร	จำนวน 10 ข้อ

### 1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ติดต่อกับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อขอทำหนังสือแจ้งไปยังโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการ นำแบบสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้และการจัดเก็บข้อมูล

2) ประสานงานกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันและเวลาในการทดสอบ

3) นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 1-3 กุมภาพันธ์ 2559 จำนวน 109 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียน แล้วนำข้อบกพร่องของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบมาพัฒนาเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

4) นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ได้จากการดำเนินการในข้อ 3 ไปทดสอบ ครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 18-26 กุมภาพันธ์ 2559 จำนวน 203 คน ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระดาษคำตอบ ตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

5) การวิเคราะห์ข้อทดสอบวินิจฉัยจากการทดสอบครั้งที่ 1 ได้ค่า ดังนี้ ค่าความยาก ทักษะที่ 1 มีค่าความยากระหว่าง 0.25-0.79 จำนวน 50 ข้อ และทักษะที่ 2 มีค่าความยากระหว่าง 0.36-0.76 จำนวน 60 ข้อ ค่าอำนาจจำแนก ทักษะที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ และทักษะที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป จำนวน 60 ข้อ ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่น่าไปใช้ได้ทั้ง 110 ข้อ ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ทักษะที่ 1 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.908 และทักษะที่ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.905 ซึ่งแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพทั้ง 2 ฉบับ

แล้วนำแบบทดสอบไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 2-18 มีนาคม 2559 จำนวน 404 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยและสรุปข้อบกพร่อง

#### 1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของแบบทดสอบ คำานวนหาร้อยละ ความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และอำนาจการวินิจฉัย

## 2. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

2.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวน 2 ทักษะ คือ

2.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 1 ทักษะการคำนวณ ประกอบด้วย 5 เรื่อง ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน

2.1.2 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย เรื่อง ได้แก่ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

## 2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มีดังนี้

### 2.2.1 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 1 ทักษะการคำนวณ

เรื่องที่ 1 การบวก จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.762 ค่าความยาก 0.63-0.78 ค่าอำนาจจำแนก 0.38-0.54 และอำนาจการวินิจฉัย กลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 95.19 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 4.81 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50.23 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 49.77

เรื่องที่ 2 การลบ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.802 ค่าความยาก 0.58-0.74 ค่าอำนาจจำแนก 0.25-0.69 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 95.72 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 4.28 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.14

เรื่องที่ 3 การคูณ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.763 ค่าความยาก 0.56-0.74 ค่าอำนาจจำแนก 0.43-0.53 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.37 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 9.63 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.14

เรื่องที่ 4 การหาร จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.713 ค่าความยาก 0.50-0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.35-0.48 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 84.49 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 15.51 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.40 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.60

เรื่องที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.706 ค่าความยาก 0.49-0.67 ค่าอำนาจจำแนก 0.34-0.52 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 83.96 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 16.04 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 39.63 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60.37 ส่วนค่าความเที่ยงทักษะที่ 1 เท่ากับ 0.940

### 2.2.2 แบบทดสอบวินิจฉัย ทักษะที่ 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.708 ค่าความยาก 0.53-0.67 ค่าอำนาจจำแนก 0.43-0.58 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 9.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 44.98 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 55.02

เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.705 ค่าความยาก 0.50-0.65 ค่าอำนาจจำแนก 0.41-0.51 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 87.43 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 12.57 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 41.05 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.95

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.715 ค่าความยาก 0.51-0.70 ค่าอำนาจจำแนก 0.42-0.52 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 89.14 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 10.86 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 43.23 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 56.77

เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.727 ค่าความยาก 0.50-0.68 ค่าอำนาจจำแนก 0.41-0.53 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 41.48 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.52

เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.708 ค่าความยาก 0.46-0.69 ค่าอำนาจจำแนก 0.40-0.51 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 41.48 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.52

เรื่องที่ 6 การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวน 10 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 0.80-1.00 ค่าความเที่ยง 0.701 ค่าความยาก 0.50-0.69 ค่าอำนาจจำแนก 0.41 0.49 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.86 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.14 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.36 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57.64 ส่วนค่าความเที่ยงทักษะที่ 2 เท่ากับ 0.953

สำหรับผลการสรุปภาพรวมทักษะที่ 1 และ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.973

**2.2.3 แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ** เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วสรุปผลได้ ดังนี้ ทักษะที่ 1 มีจำนวน 50 ข้อ ทักษะที่ 2 มีจำนวน 60 ข้อ รวม 2 ทักษะมีจำนวน 110 ข้อ มีอำนาจการวินิจฉัยตามเกณฑ์ร้อยละ 70

### 3. อภิปรายผล

#### 3.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี 2 ทักษะ จำแนกเป็น ทักษะการคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 60 ข้อ ด้านทักษะการคำนวณ มีจำนวน 5 เรื่อง คือ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน และด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 6 เรื่อง คือ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก

การลบ การคูณ การหาร ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบ เป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน โดยเน้นความตรงเชิงเนื้อหาและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย ในเนื้อหาของแต่ละทักษะมีจำนวนมากข้อ คือ ผู้วิจัยได้สร้างข้อทดสอบเนื้อหาย่อยละ 10 ข้อ ซึ่งตรงกับหลักการสร้างแบบทดสอบของสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2558, น. 3), ศิริเดช สุชีวะ (2550, น. 259), กัญญา ลินทรตันศิริกุล (2545, น. 249), สิงห์ (Singha, 1974, pp. 200-205), เพนนี (Payne, 1968, pp. 167), อาห์แมนน์ และ กล็อก (Ahmann and Glock, 1967, pp. 364-365) และอดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson, 1964, pp. 472), ที่ได้กล่าวว่า ลักษณะการสร้างแบบทดสอบวินิจัยต้องประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีจำนวนมากข้อ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดในแต่ละทักษะ แบบทดสอบวินิจัยจะแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ โดยในแต่ละเนื้อหาต้องมีความไม่ต่ำกว่า 3 ข้อ เพื่อใช้วัดทักษะเฉพาะด้านของการเรียนวิชาต่างๆ และจะต้องเน้นความตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอน ไม่จำกัดเวลาในการทดสอบ และจัดแยกคำถามไว้เป็นเรื่องราวๆ ของแต่ละฉบับย่อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทราวดี ศรีสุวรรณ (2553, น. 72-79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดุสิตธานี เขต 1 ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยเป็นเรื่องย่อยๆ จำนวน 5 ฉบับ รวม 50 ข้อ ได้แก่ ฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบ ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร และฉบับที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

### 3.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย

#### 3.2.1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัย

จากการพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อทดสอบแต่ละทักษะ เป็นรายข้อของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ทักษะที่ 1 ทักษะการคำนวณ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อทดสอบมีค่าเท่ากับ 1.00 และทักษะที่ 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.80-1.00 แสดงว่าข้อทดสอบของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ซึ่งตรงกับรัชนีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์ (2554, น. 189) ที่กล่าวว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่า 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความตรงเชิงเนื้อหา แสดงว่าข้อคำถามทุกข้อของแบบทดสอบวินิจัยวัดได้ตรงตามพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการวัด อันเป็นลักษณะเฉพาะที่จำเป็นอย่างยิ่งของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ ซึ่งตรงกับเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจัยของกระทรวงศึกษาธิการ (2546, น. 11) ที่สรุปไว้ว่า การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยมีขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตของเนื้อหา กำหนดระดับพฤติกรรมอย่างละเอียด และวิเคราะห์โครงสร้างของวิชา/รายวิชา และตรงกับแนวความคิดของอาห์แมนน์ และกล็อก (Ahmann and Glock, 1967, pp. 364-365) และสิงห์ (Singha, 1974, pp. 200-201) ที่กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยว่า ต้องเป็นแบบทดสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมาก นอกจากนี้ยังตรงกับเพนนี (Payne, 1968, pp. 167) ที่กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยนั้นจะต้องเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน อีกทั้งข้อทดสอบจะต้องเกิดจากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและครอบคลุมจุดประสงค์ในการเรียนเรื่องนั้นๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุดสวาท หน่อแก้ว (2557, น. 105) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบอำนาจวินิจัยข้อบ่งพร่องในการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบบทดสอบวินิจัยมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00

### 3.2.2 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจัย

จากการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ทักษะ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.973 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง เป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย และตามหลักแนวคิดค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการสร้างแบบทดสอบ เพราะค่าความเที่ยงเป็นดัชนีบ่งชี้ว่า แบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่มีคุณภาพ โดยที่บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 9-11) และกัญญา ลินทรัดนศิริกุล (2545, น. 246) ได้สรุปไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยควรประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย มีจำนวนมากข้อ และมีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 11) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยที่มีความเที่ยงสูงไม่ว่านักเรียนแต่ละคนจะทำการทดสอบกี่ครั้งก็ตาม คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนที่สอบครั้งเดิม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิสารัตน์ วงศ์ภูรี (2556, น. 67) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบ่งพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าความเที่ยง 0.928-0.919 ซึ่งผลการวิจัย พบว่าแบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง และสุดสวาท หน่อแก้ว (2557, น. 105) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบอำนาจวินิจัยข้อบ่งพร่องในการเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ค่าความเที่ยง 0.86-0.90



### 3.2.3 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจัย

จากการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ทักษะ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46-0.78 ซึ่งข้อทดสอบในทุกเรื่องมีค่าความยากตั้งแต่ระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยที่ดี ตรงกับอาห์แมนน์และกล็อก (Ahmann and Glock, 1967, pp. 364-365), กรอนลันด์ (Gronlund, 1976, pp. 139) และกัญญา ลินทรัตนศิริกุล (2545, น. 246) ที่กล่าวไว้ว่าแบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียนมักจะเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย ไม่จำกัดเวลาในการสอบ มีจำนวนมากข้อ และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ นอกจากนี้ยังตรงกับบลูม (Bloom, 1971, pp. 91-92) และสิงห์ (Singha, 1974, pp. 200-205) ที่ได้สรุปไว้ว่าแบบทดสอบวินิจัยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิดา ช่อนจำ (2551, น. 118-119) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่องทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการแก้ปัญหา พบว่า มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.31-0.80 และ

วิสารรัตน์ วงศ์ภูรี (2556, น. 80) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเขตบางแค สังกัดกรุงเทพมหานคร ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.35-0.79 ซึ่งเป็นค่าความยากที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบวินิจัย

### 3.2.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัย

จากการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ทักษะ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.69 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตามจุดมุ่งหมายในการสร้างที่ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาและวิเคราะห์ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่า เก่งหรืออ่อน มีจุดเด่นจุดด้อยในเรื่องใด และบอกสาเหตุของความบกพร่องได้ เพื่อสามารถนำผลการทดสอบไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ถูกต้อง และตรงจุด ตลอดจนใช้เพื่อการปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งตรงกับความเห็นของอดัมส์และเทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson, 1964, p. 472) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความมุ่งหมายประการสำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจัยคือ การค้นหาว่านักเรียนมีความบกพร่อง

ทางการเรียนในเรื่องใดและมีสาเหตุมาจากอะไร มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพื่อการจำแนก และตรงกับบุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 10), กระทรวงศึกษาธิการ (2546, น. 2), กัญญา ถินทรต้นศิริกุล (2545, น. 246), บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนवलเสนห์ วงศ์เชิดธรรม (2545, น. 248) และเมห์เรนห์ และเออวิน (Mehrens and Irvin, 1975, pp. 462-464) ที่ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนเก่งนักเรียนอ่อนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้นๆ และชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่แท้จริงของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทราวดี ศรีสุวรรณ (2553, น. 72) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับทั้ง 5 ฉบับ ดังนี้ 0.22-0.66, 0.24-0.81, 0.31-0.72, 0.40-0.68 และ 0.31-0.63 ตามลำดับ

### 3.2.5 ค่าอำนาจวินิจฉัยของแบบทดสอบ

จากการวิเคราะห์ค่าอำนาจการวินิจฉัยของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ทักษะที่ 1 ทักษะการคำนวณ มีอำนาจการวินิจฉัยตามเกณฑ์ร้อยละ 70 จากข้อทดสอบ 50 ข้อ และทักษะที่ 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีอำนาจการวินิจฉัยตามเกณฑ์ร้อยละ 70 จากข้อทดสอบ 60 ข้อ ดังนั้นสามารถนำข้อทดสอบที่มีอำนาจการวินิจฉัยตามเกณฑ์ไปจัดทำเป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อการวินิจฉัยหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ได้จำนวน 110 ข้อ ทั้งนี้เพราะการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ เป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจการวินิจฉัยอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดสอบ เพื่อการวินิจฉัยเฉพาะเรื่องได้ เช่น การวัดทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร การวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การแก้โจทย์ปัญหาการลบ การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การแก้โจทย์ปัญหาการหาร เป็นต้น ซึ่งเป็นไปตามที่สำนักงานทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546, น. 2-3) ได้กล่าวถึงเรื่อง การวินิจฉัยในระดับเฉพาะ (Specific Level) ว่าเป็นระดับที่ต้องการทราบว่านักเรียนยังมีข้อบกพร่องในเรื่องใด เป็นการวัดความสามารถเฉพาะเจาะจงลงไปในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น ซึ่งการที่จะทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ณ จุดใด จำเป็น ต้องมีข้อทดสอบที่มีคุณภาพหรือมีอำนาจการวินิจฉัยเป็นการเฉพาะเป็นเรื่องๆ ไป ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของกฤตธีร์ วิทยาเวช (2551, น. 110-115) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดเมตาออกนิชันด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร พบว่า แบบสอบแต่ละชุด

สามารถบอกค่าวินิจฉัยความบกพร่องแต่ละเรื่องของนักเรียนเป็นคำร้อยละได้ และสอดคล้องกับ โบว์แมน (Bowman, 1976, p. 7260-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์เบื้องต้น เพื่อค้นหา จุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนต่างๆ ในการแก้โจทย์ ปัญหาและพีชคณิตเบื้องต้น ซึ่งสามารถพิจารณาได้ว่า นักเรียนมีจุดเด่นและจุดบกพร่องใน เนื้อหาใด

#### 4. ข้อเสนอแนะ

##### 4.1 ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้

4.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วย 2 ทักษะ คือ ทักษะการคำนวณ และ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้นำแบบทดสอบไปใช้จึงสามารถทดสอบกับนักเรียน ที่ไม่ผ่านตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในทักษะนั้นๆ ได้

4.1.2 ผู้ที่นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปใช้ ควรดำเนินการสอบตามคู่มือการสอบอย่าง เกร่งครัด โดยเฉพาะในเรื่องการให้นักเรียนมีเวลาในการทำแบบทดสอบจนเสร็จตามเนื้อหาที่ กำหนดให้ทำการทดสอบ

4.1.3 ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใน โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร หลังจากสอนเนื้อหาจบแล้วควรนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปใช้ ทดสอบนักเรียนหาข้อบกพร่องในเรื่องทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อ นำผลการวิจัยเป็นข้อมูลในการสอนซ่อมเสริมต่อไป

##### 4.2 ด้านการวิจัยครั้งต่อไป

4.2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นอื่นๆ เมื่อพบว่านักเรียนไม่ผ่านตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาสาระนั้น

4.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัย เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3”



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). *แนวทางการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*.  
กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_ . (2557). *คู่มือครุคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรุงเทพมหานคร, สำนักงานการศึกษา. (2558). *รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพการศึกษา โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2556-2557 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษรัตน์ วิทยาเวช. (2551). *การพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- กัญจนา ลินทรตันศิริกุล. (2545). *แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ใน ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมิน. (หน่วยที่ 5)*. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จารุวรรณ กุศลการณ์. (2554). *การพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- โชติ เพชรชื่น. (2549). *แบบทดสอบวินิจฉัย ในการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2547). *การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยทางการวัดและประเมินผล*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม. (2545). แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา*. (หน่วยที่ 5). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประยูร อาษานาม. (2548). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาหลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: ปรกาศพริก.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (ม.ป.ป.). *จะเสริมสร้างให้เด็กมีทักษะการคิดคำนวณอย่างไรดี*. ม.ป.ท. (เอกสารอัดสำเนา).
- ปิ่นนรา บัวอิน. (2556). ความสามารถด้านคำนวณ. ใน *เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการยกระดับคุณภาพผู้เรียนด้านภาษา และด้านคำนวณสู่ความทัดเทียมนานาชาติ*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2550). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2547). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทราวดี ศรีสุวรรณ. (2553). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *จะสอนคณิตศาสตร์อย่างไร*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชณีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. (2554). *การสร้างเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัย*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา*. หน่วยที่ 6. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2548). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2545). *การประเมินทักษะกระบวนการ และการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

- วิชัย พานิชย์สวาย. (2545). *สอนอย่างไรให้เด็กเก่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนา คุณภาพวิชาการ.
- วิดา ช่อน้ำ. (2551). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (ปริญญาณิพนธ์ ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิสารต์น์ วงศ์ภูรี. (2556). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6*. (ปริญญาณิพนธ์ ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (ฉบับปรับปรุงใหม่)*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริเดช สุชีวะ. (2550). *การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน. ใน หนังสือชุดปฏิรูปการศึกษา การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภกั ดอนกระสินธุ์. (2553). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4*. (วิทยานิพนธ์ ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สมนึก ภัททิยชนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กอปลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2554). *กิจกรรมเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการหาแบบรูป*. กรุงเทพฯ: พิทักษ์การพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2552). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุดสวาท หน่อแก้ว. (2557). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2558). *นิยามความสามารถของผู้เรียนด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล (Literacy, Numeracy & Reasoning Abilities)*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อรรถัน ลัดดา. (2558). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- อัมพร ม้าคอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Adams, Georgia S. and Theodore L. Torgerson. (1964). *Measurement and Evaluation in Education on Psychology and guidance*. New York: Rinehart and Winston.
- Anderson, K.B and Pingry, R.E. (1973). *The Learning of Mathematics: Its Theory and Practice*. Washington D.C.: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Ahmann' Stanley J and Marvin D. Glock. (1967). *Evaluation Growth Principle of Tests and measurement*. (3rd ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Bloom, Benjamin S. and Others. (1971). *Hand Book on Formation and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Berk, R.A. (1986). A Consume, Guide to Satting Performance Standards on Criterion-Reference Test. *Review of Education Research*, 56(1), 137 – 172.
- Bowman, Deanna Gay. (1976). A Basic Mathematics Diagnostic Instrument. *Dissertation Abstracts International*, 37, 7260 - A.
- Boyden, Joanne Marie. (1970). Construction of a Diagnostic Test in Verbal Arithmetic Problem Solving at the Fifth Grade Level. *Dissertation Abstracts International*, 31, 1504 - A.
- Brown, Frederick G. (1970). *Principle Educational and Psychological Testing*. Hindale: the Dryden Press.
- Ebel, R.L. and Frisbie, D.A. (1986). *Essentials of Educational Measurement*. (4th ed). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice - Hall Inc.
- Ellis, Leslie Clyde. (1972). A Diagnostic Study of Whole Number Computation of Certain Elementary Students. *Dissertation Abstracts International*, 33, 2234 - A.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Gronlund, N.e. (1976). *Measurement and Education in Feaching*. New York: Macmillan.



- \_\_\_\_\_. (1981). *Measurement and Education in teaching*. (4th ed). New York: Macmillan.
- Gropper, George L. (1974). A Technology for Developing Instruction Material Vol.3 Hand Book part F, Develop Diagnostic and Evaluation Test. *Research in Education*, 9, 145.
- Hambleton, R.K., et.al. (1978). Criterion-Referenced Testing and Measurement: A review of technical issues and development. *Review of Education Research*, 48, 1-47
- Jean, Bosland Viva. (1978). Diagnostic Assessment of Addition Processes with Identification and Remediation of Error Patterns. *Dissertation Abstracts International*, 38, 4636 - A.
- Kramer, Klass. (1978). *Teaching Elementary School Mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Krulik, Stephen., & Reys, Robert E. (1980). *Problem solving in school mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Mehrens, W. A. and Lehmann I J. (1975). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New york: Holt Rinchart and Winton.
- Payne, D. A. (1968). *The Specification and Measurement of Learning Outcome*. Waltkam, Blaisdell.
- Polya, George. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. New York: Doubleday and Company Garden City.
- Popham, W. J. (1991). *Modern Educational measurement*. New Jersey: Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs.
- Singha, H.S. (1974). *Modern Education Testing*. New Delhi: Sterling Publishing.
- Thorndike, Robert Ladd and Elizabeth Hagen. (1969). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. (3rd ed). New York: Wiley.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

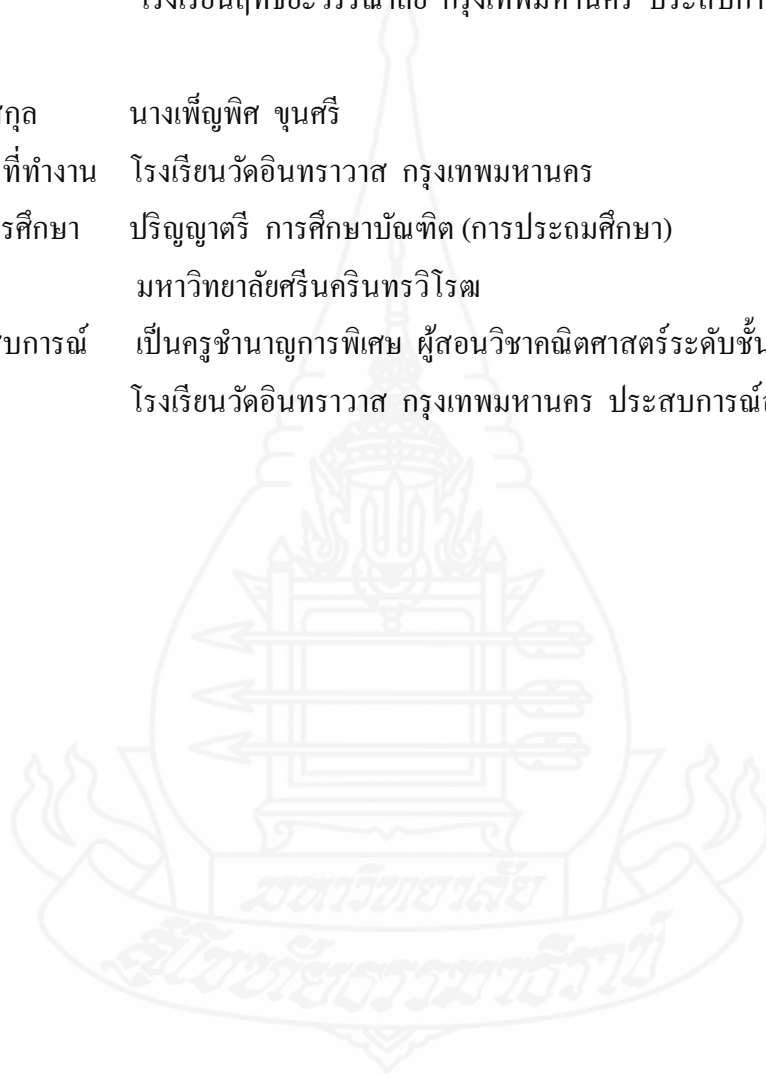


ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ-สกุล ผศ.ชัยศักดิ์ ชั่งใจ  
 สถานที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วัดและประเมินผลการศึกษา)  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 ประสบการณ์ เป็นรองคณบดีคณะครุศาสตร์ ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตฝ่ายมัธยมศึกษา  
 และอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 ประสบการณ์สอน 35 ปี
2. ชื่อ-สกุล นางเกื้อกุล ชั่งใจ  
 สถานที่ทำงาน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา)  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสบการณ์ เป็นผู้อำนวยการสำนักประเมินผลการจัดการศึกษา (นักวิชาการศึกษา  
 เชี่ยวชาญ) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและ  
 ประเมินผล การศึกษา ประสบการณ์งานวิจัยและประเมินผลการศึกษา 33 ปี
3. ชื่อ-สกุล นางสุทธิศรี ม่วงสวย  
 สถานที่ทำงาน สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา)  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสบการณ์ เป็นนักวิชาการศึกษารักษานโยบายการพิเศษ ปฏิบัติงานด้านการวิจัยและพัฒนา  
 วิชาการ 33 ปี

4. ชื่อ-สกุล นางสาวจิรสุดา เกียรติสกุล  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (การประถมศึกษา)  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสบการณ์ เป็นครูชำนาญการพิเศษ ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา  
 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร ประสบการณ์สอน 37 ปี
5. ชื่อ-สกุล นางเพ็ญพิศ ชุนศรี  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดอินทราวาส กรุงเทพมหานคร  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี การศึกษามหาบัณฑิต (การประถมศึกษา)  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสบการณ์ เป็นครูชำนาญการพิเศษ ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา  
 โรงเรียนวัดอินทราวาส กรุงเทพมหานคร ประสบการณ์สอน 37 ปี





ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๒๘

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๒ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวสุภาภรณ์ บุญชิต นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษา วิชาเอกการประเมินการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและ ได้รับการเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือ ที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์และการวิจัยทางการศึกษา ได้โปรดพิจารณา ตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษานำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึง ขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๓

เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๖-๓๐๔๒๑๓๐



ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

ทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

## คู่มือการใช้

แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
(ใช้สำหรับครูหรือผู้ดำเนินการทดสอบ)

### 1. จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้ตรวจสอบข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เรื่องทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลที่ได้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้หรือการสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียน

### 2. โครงสร้างของแบบทดสอบวินิจฉัย

ประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 2 ทักษะ คือ

1. ทักษะการคำนวณ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกตอบ จำนวน 50 ข้อ มี 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1	การบวก (ข้อ 1 - 10)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 2	การลบ (ข้อ 11 - 20)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 3	การคูณ (ข้อ 21 - 30)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 4	การหาร (ข้อ 31 - 40)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 5	การบวก ลบ คูณ หารระคน (ข้อ 41 - 50)	จำนวน 10 ข้อ

2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ มี 6 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1	โจทย์ปัญหาการบวก (ข้อ 1 - 10)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 2	โจทย์ปัญหาการลบ (ข้อ 11 - 20)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 3	โจทย์ปัญหาการคูณ (ข้อ 21 - 30)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 4	โจทย์ปัญหาการหาร (ข้อ 31 - 40)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 5	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (ข้อ 41 - 50)	จำนวน 10 ข้อ
เรื่องที่ 6	การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร (ข้อ 51 - 60)	จำนวน 10 ข้อ



### 3. ส่วนประกอบของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบทั้ง 2 ทักษะ มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. มีคำชี้แจงหรือข้อแนะนำ เพื่อให้ให้นักเรียนที่เข้ารับการทดสอบทราบถึงวิธีการในการทำแบบทดสอบและตัวอย่างการตอบแบบทดสอบ

#### 2. ตัวข้อสอบ

1. ทักษะการคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ เรียงตามลำดับเนื้อหา คือ การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน

2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 60 ข้อ เรียงตามลำดับเนื้อหา คือ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

#### 3. เฉลยแบบทดสอบวินิจฉัย

### 4. วิธีการนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปใช้

1. แบบทดสอบทั้ง 2 ทักษะนี้ ใช้เพื่อการทดสอบวินิจฉัยหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเท่านั้น

2. การทดสอบเพื่อวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ผ่านการเรียนเนื้อหาที่ต้องการทดสอบเสร็จสิ้นลงแล้ว

3. การใช้แบบทดสอบ จะใช้ทดสอบนักเรียนทีละเรื่องหรือใช้ทดสอบทั้งทักษะก็ได้

4. การทำแบบทดสอบจะต้องให้เวลานักเรียนในการทำแบบทดสอบอย่างเพียงพอ เพื่อให้ นักเรียนได้ทำแบบทดสอบจนเสร็จทุกข้อ ทั้งนี้เพราะความมุ่งหมายในการทดสอบก็เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเท่านั้น จึงไม่มีการจำกัดเวลาของการสอบ

5. ผู้ดำเนินการทดสอบควรอธิบายให้นักเรียนได้ทราบถึงจุดมุ่งหมายของการทดสอบ และให้คำชี้แจงแก่นักเรียนที่อาจมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจอย่างละเอียด

6. เมื่อทดสอบเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ทำการทดสอบควรแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนได้ทราบคะแนนและข้อบกพร่องต่างๆ ของตน เพื่อให้นักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขในสิ่งที่ยังบกพร่อง

### 5. วิธีการตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการตัดสินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

#### 1. วิธีการตรวจให้คะแนน

แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ เป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือกตอบ นักเรียนตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

## 2. เกณฑ์ในการตัดสินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 แบบทดสอบทักษะการคำนวณ มี 50 ข้อ แบ่งตามเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

2.1.1 การตัดสินทีละเรื่อง ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในแต่ละเรื่องมีคะแนนเต็มเรื่องละ 10 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 6 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน

2.1.2 การตัดสินทั้งทักษะ ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในทักษะการคำนวณมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 30 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเรื่องทักษะการคำนวณ ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 30 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องทักษะการคำนวณ ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อการปรับปรุงแก้ไขหรือสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนต่อไป

2.2 แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 60 ข้อ แบ่งตามเนื้อหาออกเป็น 6 เรื่อง ใช้เกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

2.2.1 การตัดสินทีละเรื่อง ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในแต่ละเรื่องมีคะแนนเต็มเรื่องละ 10 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 6 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเนื้อหาเรื่องนั้น ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน

2.2.2 การตัดสินทั้งทักษะ ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ดังนั้นในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเต็ม 60 คะแนน ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนตั้งแต่ 36 คะแนนขึ้นไป ตัดสินให้ผ่านเกณฑ์ถือว่าไม่บกพร่องในเรื่องทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกต้องได้คะแนนน้อยกว่า 36 คะแนน ตัดสินให้ไม่ผ่านเกณฑ์ ถือว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องทำการพิจารณาและวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อการปรับปรุงแก้ไขหรือสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนต่อไป

## 6. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียน

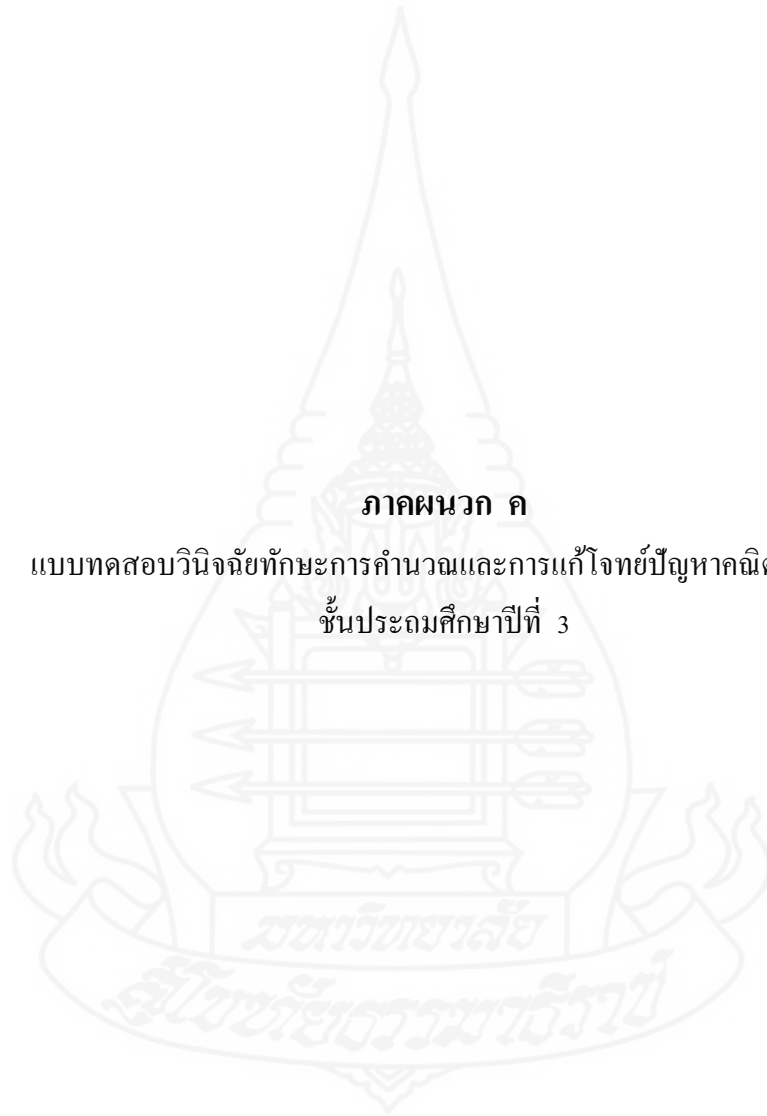
แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ทักษะ ได้มีการวิเคราะห์ข้อบกพร่องตามที่ค้นพบเป็นรายชื่อไว้แล้ว ดังนั้นเมื่อผู้นำแบบทดสอบไปใช้พบว่านักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องใด ก็สามารถพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนตามที่ปรากฏในตารางท้ายแบบทดสอบนี้

เฉลย 1. ทักษะการคำนวณ

ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก
1	ข	11	ค	21	ง	31	ก	41	ค
2	ง	12	ค	22	ค	32	ข	42	ก
3	ค	13	ก	23	ข	33	ข	43	ก
4	ก	14	ข	24	ง	34	ง	44	ก
5	ง	15	ค	25	ข	35	ค	45	ค
6	ข	16	ข	26	ง	36	ก	46	ก
7	ค	17	ค	27	ง	37	ง	47	ค
8	ง	18	ข	28	ง	38	ง	48	ข
9	ข	19	ก	29	ค	39	ก	49	ค
10	ง	20	ข	30	ค	40	ง	50	ค

เฉลย 2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก
1	ง	13	ข	25	ข	37	ข	49	ค
2	ค	14	ค	26	ก	38	ข	50	ก
3	ง	15	ค	27	ง	39	ข	51	ค
4	ค	16	ก	28	ก	40	ค	52	ก
5	ข	17	ข	29	ง	41	ข	53	ง
6	ง	18	ก	30	ค	42	ค	54	ง
7	ง	19	ก	31	ข	43	ง	55	ค
8	ค	20	ก	32	ค	44	ข	56	ก
9	ง	21	ข	33	ก	45	ค	57	ก
10	ค	22	ง	34	ง	46	ก	58	ค
11	ง	23	ข	35	ข	47	ข	59	ข
12	ข	24	ค	36	ง	48	ง	60	ค



**ภาคผนวก ค**

แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ทักษะการคำนวณ

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบทักษะการคำนวณ มีจำนวน 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับนี้จนเสร็จทุกข้อ
3. ห้ามใช้เครื่องคำนวณใดๆ ในการคำนวณหาคำตอบ เช่น เครื่องคิดเลข หรือเครื่องมือสื่อสารที่สามารถใช้คิดคำนวณได้
4. วิธีการตอบแบบทดสอบแต่ละข้อให้ปฏิบัติ ดังนี้
- เมื่อนักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย  $\times$  ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับตัวเลือกตอบของข้อนั้นๆ จากตัวเลือกตอบ ก ข ค หรือ ง

**ตัวอย่างการตอบ** เช่น ถ้าคำตอบของข้อ 100 นักเรียนเลือกตอบที่ตัวเลือกตอบ ค ให้ทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 100			$\times$	

แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้น  $\equiv$  ทับเครื่องหมาย  $\times$  ที่เลือกไว้เดิม แล้วทำเครื่องหมาย  $\times$  ในช่อง  ที่ตรงกับตัวเลือกใหม่ เช่น การเปลี่ยนคำตอบจาก ค เป็น ก

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 100	$\times$		$\equiv$ $\times$	

5. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ การคิดคำนวณให้ทำลงในกระดาษเปล่าที่แจกให้ หรือที่ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
6. ให้นักเรียนคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. $40,541 + 3,040$ ก. 43,541 ข. 43,581 ค. 70,581 ง. 70,941	7. $4,865 + 3,235$ ก. 8,000 ข. 8,090 ค. 8,100 ง. 9,000
2. $57,304 + 20,565$ ก. 70,890 ข. 70,869 ค. 77,809 ง. 77,869	8. $5,653 + 7,059$ ก. 11,712 ข. 12,702 ค. 12,711 ง. 12,712
3. $26,530 + 40,249$ ก. 60,779 ข. 66,770 ค. 66,779 ง. 76,779	9. $32,934 + 35,146$ ก. 67,080 ข. 68,080 ค. 68,081 ง. 69,080
4. $70,063 + 10,406$ ก. 80,469 ข. 80,409 ค. 80,169 ง. 80,069	10. $18,045 + 7,978$ ก. 16,023 ข. 26,013 ค. 25,023 ง. 26,023
5. $62,053 + 27,346$ ก. 89,089 ข. 89,099 ค. 89,389 ง. 89,399	11. $6,435 - 1,032$ ก. 4,403 ข. 5,003 ค. 5,403 ง. 5,467
6. $5,437 + 2,643$ ก. 7,070 ข. 8,080 ค. 8,280 ง. 15,080	12. $9,075 - 5,020$ ก. 4,035 ข. 4,050 ค. 4,055 ง. 4,065

13. $46,897 - 16,536$	19. $60,450 - 2,243$
ก. 30,361	ก. 58,207
ข. 30,351	ข. 60,210
ค. 30,301	ค. 62,213
ง. 30,261	ง. 68,217
14. $58,740 - 20,340$	20. $20,000 - 7,604$
ก. 38,440	ก. 12,395
ข. 38,400	ข. 12,396
ค. 30,440	ค. 12,496
ง. 30,400	ง. 22,396
15. $83,296 - 10,190$	21. $89 \times 3$
ก. 70,100	ก. 112
ข. 73,006	ข. 122
ค. 73,106	ค. 247
ง. 73,306	ง. 267
16. $927 - 533$	22. $135 \times 4$
ก. 294	ก. 440
ข. 394	ข. 520
ค. 404	ค. 540
ง. 414	ง. 550
17. $5,663 - 1,634$	23. $306 \times 5$
ก. 4,031	ก. 530
ข. 4,030	ข. 1,530
ค. 4,029	ค. 1,580
ง. 4,024	ง. 1,650
18. $3,132 - 2,723$	24. $1,243 \times 6$
ก. 309	ก. 2,458
ข. 409	ข. 6,458
ค. 1,409	ค. 7,448
ง. 1,611	ง. 7,458

25. $4,507 \times 7$	31. $40 \div 2$
ก. 31,509	ก. 20
ข. 31,549	ข. 12 เหลือเศษ 1
ค. 31,789	ค. 11
ง. 33,549	ง. 2
26. $32 \times 12$	32. $39 \div 3$
ก. 34	ก. 13 เหลือเศษ 6
ข. 64	ข. 13
ค. 320	ค. 12 เหลือเศษ 3
ง. 384	ง. 11
27. $30 \times 43$	33. $72 \div 4$
ก. 120	ก. 12 เหลือเศษ 24
ข. 129	ข. 18
ค. 1,233	ค. 18 เหลือเศษ 3
ง. 1,290	ง. 28
28. $42 \times 65$	34. $645 \div 5$
ก. 250	ก. 120 เหลือเศษ 4
ข. 390	ข. 120 เหลือเศษ 45
ค. 2,630	ค. 125 เหลือเศษ 20
ง. 2,730	ง. 129
29. $63 \times 87$	35. $378 \div 6$
ก. 501	ก. 13
ข. 945	ข. 60
ค. 5,481	ค. 63
ง. 5,681	ง. 68 เหลือเศษ 1
30. $47 \times 90$	36. $952 \div 7$
ก. 360	ก. 136
ข. 440	ข. 132 เหลือเศษ 28
ค. 4,230	ค. 13 เหลือเศษ 4
ง. 42,300	ง. 13 เหลือเศษ 42



37. $987 \div 8$	43. $4 \times (145 + 201)$
ก. 12 เหลือเศษ 2	ก. 1,384
ข. 12 เหลือเศษ 27	ข. 1,488
ค. 110 เหลือเศษ 2	ค. 1,584
ง. 123 เหลือเศษ 3	ง. 2,044
38. $308 \div 9$	44. $(46 + 32) \div 3$
ก. 3 เหลือเศษ 3	ก. 26
ข. 3 เหลือเศษ 38	ข. 25
ค. 30 เหลือเศษ 38	ค. 23
ง. 34 เหลือเศษ 2	ง. 22
39. $3,000 \div 6$	45. $(907 - 832) \div 5$
ก. 500	ก. 11
ข. 200	ข. 12
ค. 20	ค. 15
ง. 5	ง. 21
40. $3,042 \div 3$	46. $428 + (134 \times 6)$
ก. 101 เหลือเศษ 12	ก. 1,232
ข. 114	ข. 1,302
ค. 1,010 เหลือเศษ 2	ค. 1,432
ง. 1,014	ง. 1,832
41. $(35 + 64) - 27$	47. $12 \times (571 - 505)$
ก. 12	ก. 78
ข. 22	ข. 198
ค. 72	ค. 792
ง. 112	ง. 892
42. $(248 - 75) + 461$	48. $(46 \times 8) - 309$
ก. 634	ก. 19
ข. 694	ข. 59
ค. 734	ค. 61
ง. 994	ง. 69

49.  $8 \times (98 \div 7)$

ก. 14

ข. 88

ค. 112

ง. 224

50.  $(36 \times 6) \div 3$

ก. 32

ข. 70

ค. 72

ง. 216



### แบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 60 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับนี้จนเสร็จทุกข้อ

3. ห้ามใช้เครื่องคำนวณใดๆ ในการคำนวณหาคำตอบ เช่น เครื่องคิดเลข หรือเครื่องมือสื่อสารที่สามารถใช้คิดคำนวณได้

4. วิธีการตอบแบบทดสอบแต่ละข้อให้ปฏิบัติ ดังนี้

เมื่อนักเรียนคำนวณได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย  $\times$  ลงในช่อง  ในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับตัวเลือกตอบของข้อนั้นๆ จากตัวเลือกตอบ ก ข ค หรือ ง

**ตัวอย่างการตอบ** เช่น ถ้าคำตอบของข้อ 100 นักเรียนเลือกตอบที่ตัวเลือกตอบ ค ให้ทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 100			$\times$	

แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้น  $\equiv$  ทับเครื่องหมาย  $\times$  ที่เลือกไว้เดิม แล้วทำเครื่องหมาย  $\times$  ในช่อง  ที่ตรงกับตัวเลือกใหม่ เช่น การเปลี่ยนคำตอบจาก ค เป็น ก

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 100	$\times$		$\equiv$ $\times$	

5. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ การคิดคำนวณให้ทำลงในกระดาษเปล่าที่แจกให้ หรือที่ด้านหลังของกระดาษคำตอบ

6. ให้นักเรียนคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

<p>1. ในบ่อน้ำมีปลานิล 144 ตัว มีปลาดุก 24 ตัว ในบ่อน้ำมีปลาทั้งหมดเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> จะหาจำนวนปลาทั้งบ่อได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนปลานิล คูณกับจำนวนปลาดุก</p> <p>ข. นำจำนวนปลานิล ลบด้วยจำนวนปลาดุก</p> <p>ค. นำจำนวนปลานิล หารด้วยจำนวนปลาดุก</p> <p>ง. นำจำนวนปลานิล บวกกับจำนวนปลาดุก</p> <p>2. สมชายสูง 162 เซนติเมตร วิมลสูงกว่าสมชาย 9 เซนติเมตร วิมลสูงเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> จะหาความสูงของวิมลได้ตามข้อใด</p> <p>ก. นำความสูงของของสมชาย ลบด้วยส่วนที่วิมลสูงกว่าสมชาย</p> <p>ข. นำความสูงของของสมชาย คูณกับส่วนที่วิมลสูงกว่าสมชาย</p> <p>ค. นำความสูงของของสมชาย บวกกับส่วนที่วิมลสูงกว่าสมชาย</p> <p>ง. นำความสูงของของสมชาย หารด้วยส่วนที่วิมลสูงกว่าสมชาย</p> <p>3. ซื้อจักรยานราคา 1,350 บาท ซื้อวิทยุราคา 450 บาท ต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> จะต้องใช้วิธีใดในการหาจำนวนเงินที่ต้องจ่ายค่าจักรยานและวิทยุ</p> <p>ก. นำจำนวนเงินค่าจักรยาน ลบด้วยจำนวนเงินค่าวิทยุ</p> <p>ข. นำจำนวนเงินค่าจักรยาน คูณกับจำนวนเงินค่าวิทยุ</p> <p>ค. นำจำนวนเงินค่าจักรยาน หารด้วยจำนวนเงินค่าวิทยุ</p> <p>ง. นำจำนวนเงินค่าจักรยาน บวกกับจำนวนเงินค่าวิทยุ</p>	<p>4. วิชิตเก็บส้มโอได้มากกว่าวิชัย 24 ผล ถ้าวิชัยเก็บส้มโอได้ 816 ผล วิชิตเก็บส้มโอได้กี่ผล</p> <p><b>จากโจทย์</b> การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาข้อนี้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. <math>816 - 24 = \square</math></p> <p>ข. <math>816 \div 24 = \square</math></p> <p>ค. <math>24 + 816 = \square</math></p> <p>ง. <math>24 \times 816 = \square</math></p> <p>5. ขวัญใจฝากเงินไว้ในธนาคาร 3,600 บาท สิ้นปีธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ 72 บาท ขวัญใจมีเงินรวมในธนาคารเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหานี้</p> <p>ก. นำ 3,600 หารด้วย 72</p> <p>ข. นำ 3,600 บวกกับ 72</p> <p>ค. นำ 3,600 ลบด้วย 72</p> <p>ง. นำ 3,600 คูณกับ 72</p> <p>6. ถังใบหนึ่งมีน้ำอยู่แล้ว 1,075 ลิตร ถ้าเติมน้ำลงไปอีก 925 ลิตร น้ำจะเต็มถังพอดี ถังใบนี้จุน้ำได้กี่ลิตร</p> <p>ก. 150 ลิตร</p> <p>ข. 1,950 ลิตร</p> <p>ค. 1,990 ลิตร</p> <p>ง. 2,000 ลิตร</p>
--	---

<p>7. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย 1,096 คน มีนักเรียนหญิง 705 คน โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนรวมทั้งหมดกี่คน</p> <p>ก. 391 คน ข. 1,701 คน ค. 1,791 คน ง. 1,801 คน</p> <p>8. ชาวสวนขายทุเรียนได้เงิน 9,580 บาท ขายเงาะได้เงิน 8,437 บาท ชาวสวนขายผลไม้ทั้งสองชนิดได้เงินรวมเท่าใด</p> <p>ก. 1,143 บาท ข. 17,017 บาท ค. 18,017 บาท ง. 18,117 บาท</p> <p>9. ชาวนาทำนาครั้งแรกได้ข้าว 54,240 กิโลกรัม ทำนาครั้งที่สองได้ข้าว 13,050 กิโลกรัม ชาวนาทำนาสองครั้งได้ข้าวกี่กิโลกรัม</p> <p>ก. 41,190 กิโลกรัม ข. 41,210 กิโลกรัม ค. 67,090 กิโลกรัม ง. 67,290 กิโลกรัม</p> <p>10. พ่อทำงานได้เงินเดือนละ 45,700 บาท แม่ทำงานได้เงินเดือนละ 32,500 บาท พ่อและแม่ทำงานได้เงินรวมกันเท่าใด</p> <p>ก. 13,200 บาท ข. 77,600 บาท ค. 78,200 บาท ง. 88,200 บาท</p>	<p>11. หมู่บ้านแห่งหนึ่งมีผู้หญิง 207 คน มีผู้ชาย 414 คน หมู่บ้านแห่งนี้มีผู้ชายมากกว่าผู้หญิงกี่คน</p> <p><b>จากโจทย์</b> จะมีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนผู้ชาย บวกกับจำนวนผู้หญิง ข. นำจำนวนผู้ชาย คูณกับจำนวนผู้หญิง ค. นำจำนวนผู้ชาย หาดด้วยจำนวนผู้หญิง ง. นำจำนวนผู้ชาย ลบด้วยจำนวนผู้หญิง</p> <p>12. พี่มีเงิน 84 บาท น้องมีเงิน 168 บาท พี่มีเงินน้อยกว่าน้องเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหานี้</p> <p>ก. นำ 168 หาดด้วย 84 ข. นำ 168 ลบด้วย 84 ค. นำ 84 บวกกับ 168 ง. นำ 84 คูณกับ 168</p> <p>13. วีระพลต้องการวิ่งทางไกล 570 กิโลเมตร เขาวิ่งไปแล้ว 95 กิโลเมตร วีระพลต้องวิ่งอีกกี่กิโลเมตร จึงจะถึงที่หมาย</p> <p><b>จากโจทย์</b> วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาข้อนี้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. <math>570 + 95 = \square</math> ข. <math>570 - 95 = \square</math> ค. <math>570 \times 95 = \square</math> ง. <math>570 \div 95 = \square</math></p>
---	--

<p>14. กานดาต้องการซื้อนาฬิการาคา 825 บาท แต่มีเงินอยู่เพียง 165 บาท กานดาต้องการหาเงินเพิ่มอีกเท่าใด จึงจะซื้อนาฬิกาได้</p> <p><b>จากโจทย์</b> มีวิธีการหาจำนวนเงินที่กานดาต้องการเพิ่มเพื่อซื้อนาฬิกาได้อย่างไร</p> <p>ก. นำราคานาฬิกา หาดด้วยจำนวนเงินที่มีอยู่</p> <p>ข. นำราคานาฬิกา บวกกับจำนวนเงินที่มีอยู่</p> <p>ค. นำราคานาฬิกา ลบด้วยจำนวนเงินที่มีอยู่</p> <p>ง. นำราคานาฬิกา คูณกับจำนวนเงินที่มีอยู่</p> <p>15. แม่ค้าซื้อผักมาขายเป็นเงิน 540 บาท ผักนำไปส่วนหนึ่ง ขายได้เงินเพียง 45 บาท แม่ค้าขาดทุนเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> มีวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหานี้ได้อย่างไร</p> <p>ก. นำ 540 บวกกับ 45</p> <p>ข. นำ 540 คูณกับ 45</p> <p>ค. นำ 540 ลบด้วย 45</p> <p>ง. นำ 540 หาดด้วย 45</p> <p>16. แม่น้ำสายที่หนึ่งยาว 2,717 กิโลเมตร สายที่สองยาว 3,328 กิโลเมตร แม่น้ำสายใดยาวกว่า และยาวกว่าเท่าใด</p> <p>ก. แม่น้ำสายที่สองยาวกว่า 611 กิโลเมตร</p> <p>ข. แม่น้ำสายที่หนึ่งยาวกว่า 1,389 กิโลเมตร</p> <p>ค. แม่น้ำสายที่หนึ่งยาวกว่า 1,411 กิโลเมตร</p> <p>ง. แม่น้ำสายที่สองยาวกว่า 6,045 กิโลเมตร</p>	<p>17. บ่อแห่งหนึ่งจุน้ำได้ 12,268 ลิตร ในบ่อมีน้ำอยู่แล้ว 8,260 ลิตร ต้องเติมน้ำลงไปอีกกี่ลิตร น้ำจึงจะเต็มบ่อพอดี</p> <p>ก. 4,000 ลิตร</p> <p>ข. 4,008 ลิตร</p> <p>ค. 16,000 ลิตร</p> <p>ง. 20,528 ลิตร</p> <p>18. ฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงวัว 16,330 ตัว เลี้ยงแกะ 18,409 ตัว ฟาร์มแห่งนี้มีวัวน้อยกว่าแกะเท่าใด</p> <p>ก. 2,079 ตัว</p> <p>ข. 2,100 ตัว</p> <p>ค. 2,139 ตัว</p> <p>ง. 34,739 ตัว</p> <p>19. โรงพิมพ์ต้องการพิมพ์หนังสือ 52,800 เล่ม ถ้าโรงพิมพ์พิมพ์เสร็จไปแล้ว 30,470 เล่ม ต้องพิมพ์อีกกี่เล่ม จึงจะได้หนังสือครบพอดี</p> <p>ก. 22,330 เล่ม</p> <p>ข. 22,430 เล่ม</p> <p>ค. 22,470 เล่ม</p> <p>ง. 83,270 เล่ม</p> <p>20. นารีมีเงินฝากเงินไว้ในธนาคาร 64,000 บาท ต่อมาถอนออกมาใช้ 13,500 บาท ปัจจุบัน นารีมีเงินฝากเหลือในธนาคารเท่าใด</p> <p>ก. 50,500 บาท</p> <p>ข. 51,500 บาท</p> <p>ค. 53,500 บาท</p> <p>ง. 77,500 บาท</p>
---	---

<p>21. ไข่ไก่ราคาฟองละ 3 บาท ถ้าซื้อ 36 ฟอง ต้องจ่ายเงินเท่าใด</p> <p>โจทย์ปัญหาข้อนี้ มีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำราคาไข่ไก่ บวกกับจำนวนไข่ไก่ที่ซื้อ</p> <p>ข. นำราคาไข่ไก่ คูณกับจำนวนไข่ไก่ที่ซื้อ</p> <p>ค. นำจำนวนไข่ไก่ที่ซื้อ ลบด้วยราคาไข่ไก่</p> <p>ง. นำจำนวนไข่ไก่ที่ซื้อ หารด้วยราคาไข่ไก่</p> <p>22. กระดาษหนึ่งห่อมี 500 แผ่น ถ้าซื้อกระดาษ 5 ห่อ จะได้กระดาษกี่แผ่น</p> <p>โจทย์ปัญหาข้อนี้ จะมีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำ 500 บวกกับ 5</p> <p>ข. นำ 500 หารด้วย 5</p> <p>ค. นำ 500 ลบด้วย 5</p> <p>ง. นำ 500 คูณกับ 5</p> <p>23. ข้าวสารแต่ละกระสอบหนัก 100 กิโลกรัม ถ้าซื้อ 25 กระสอบ จะได้ข้าวสารกี่กิโลกรัม</p> <p><b>จากโจทย์</b> วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาข้อนี้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. <math>25 + 100 = \square</math></p> <p>ข. <math>25 \times 100 = \square</math></p> <p>ค. <math>100 - 25 = \square</math></p> <p>ง. <math>100 \div 25 = \square</math></p>	<p>24. ชาวนาขายข้าวไป 5 เกวียน ราคาเกวียนละ 5,450 บาท ชาวนาจะได้เงินเท่าใด</p> <p>โจทย์ปัญหาข้อนี้ จะต้องใช้วิธีใดในการหาคำตอบ</p> <p>ก. การหาร</p> <p>ข. การลบ</p> <p>ค. การคูณ</p> <p>ง. การบวก</p> <p>25. วันเพ็ญเย็บเสื้อได้วันละ 15 ตัว ถ้าวันเพ็ญเย็บเสื้อทุกวัน ในเดือนเมษายนวันเพ็ญจะเย็บเสื้อได้กี่ตัว</p> <p><b>จากโจทย์</b> มีวิธีการหาจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บในเดือนเมษายนได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน บวกกับจำนวนวันในเดือนเมษายน</p> <p>ข. นำจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน คูณกับจำนวนวันในเดือนเมษายน</p> <p>ค. นำจำนวนวันในเดือนเมษายน ลบด้วยจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน</p> <p>ง. นำจำนวนวันในเดือนเมษายน หารด้วยจำนวนเสื้อที่วันเพ็ญเย็บได้ในแต่ละวัน</p> <p>26. พ่อค้าขายรองเท้าคู่ละ 1,240 บาท ถ้าขายรองเท้าได้ 4 คู่ พ่อค้าจะได้เงินเท่าใด</p> <p>ก. 4,960 บาท</p> <p>ข. 4,860 บาท</p> <p>ค. 1,244 บาท</p> <p>ง. 1,236 บาท</p>
--	--

<p>27. บัตรเข้าชมสวนสัตว์ราคาใบละ 60 บาท ถ้าซื้อ 46 ใบ ต้องจ่ายเงินเท่าใด</p> <p>ก. 106 บาท</p> <p>ข. 240 บาท</p> <p>ค. 600 บาท</p> <p>ง. 2,760 บาท</p> <p>28. สุชาติทำงานได้เงินวันละ 560 บาท ในเวลาหนึ่งสัปดาห์ ถ้าเขาทำงานทุกวันไม่เว้นวันเสาร์วันอาทิตย์ สุชาติทำงานได้เงินเท่าใด</p> <p>ก. 3,920 บาท</p> <p>ข. 3,520 บาท</p> <p>ค. 567 บาท</p> <p>ง. 553 บาท</p> <p>29. ชาวไร่เก็บแตงโมได้ 32 เหวง แต่ละเข่งมี 28 ผล ชาวไร่เก็บแตงโมได้กี่ผล</p> <p>ก. 60 ผล</p> <p>ข. 320 ผล</p> <p>ค. 880 ผล</p> <p>ง. 896 ผล</p> <p>30. กलोंหนึ่งใบบรรจุเทียนไขได้ 784 เล่ม ถ้ามีกलों 8 ใบ จะจัดเทียนไขใส่กलोंได้ที่เล่ม</p> <p>ก. 98 เล่ม</p> <p>ข. 792 เล่ม</p> <p>ค. 6,272 เล่ม</p> <p>ง. 7,282 เล่ม</p>	<p>31. มีดินสอ 45 แท่ง แบ่งให้เด็ก 5 คน คนละเท่า ๆ กัน เด็กจะได้ดินสอคนละกี่แท่ง โจทย์ปัญหาข้อนี้ มีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนดินสอที่มีอยู่ คูณกับจำนวนเด็ก</p> <p>ข. นำจำนวนดินสอที่มีอยู่ หารด้วยจำนวนเด็ก</p> <p>ค. นำจำนวนดินสอที่มีอยู่ บวกกับจำนวนเด็ก</p> <p>ง. นำจำนวนดินสอที่มีอยู่ ลบด้วยจำนวนเด็ก</p> <p>32. จัดดอกกุหลาบออกเป็นกำ กำละ 4 ดอก ถ้ามีดอกกุหลาบ 224 ดอก จะจัดดอกกุหลาบได้กี่กำ โจทย์ปัญหาข้อนี้ มีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำ 4 บวกกับ 224</p> <p>ข. นำ 4 คูณกับ 224</p> <p>ค. นำ 224 หารด้วย 4</p> <p>ง. นำ 224 ลบด้วย 4</p> <p>33. ลูกเสือกลุ่มหนึ่งมี 315 คน ต้องการจัดเป็นหมู่ หมู่ละ 7 คน จะจัดลูกเสือกลุ่มนี้ได้ทั้งหมดกี่หมู่ โจทย์ปัญหาข้อนี้ มีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. นำ 315 หารด้วย 7</p> <p>ข. นำ 315 คูณกับ 7</p> <p>ค. นำ 315 บวกกับ 7</p> <p>ง. นำ 315 ลบด้วย 7</p>
---	--



<p>34. มีมังคุด 74 ผล ต้องการแบ่งให้เด็ก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน เด็กได้มังคุดคนละกี่ผล และเหลือมังคุดกี่ผล</p> <p><b>จากโจทย์</b> มีวิธีการหาจำนวนมังคุดที่เด็กแต่ละคนได้รับ และจำนวนมังคุดที่เหลือได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนมังคุดที่มีอยู่ คูณกับจำนวนเด็ก</p> <p>ข. นำจำนวนมังคุดที่มีอยู่ ลบด้วยจำนวนเด็ก</p> <p>ค. นำจำนวนมังคุดที่มีอยู่ บวกกับจำนวนเด็ก</p> <p>ง. นำจำนวนมังคุดที่มีอยู่หารด้วยจำนวนเด็ก</p> <p>35. ซ้อนนม 9 กล่อง จ่ายเงินไป 216 บาท ถ้านมแต่ละกล่องราคาเท่ากัน นมราคากล่องละเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> มีวิธีการหาราคานมแต่ละกล่องได้อย่างไร</p> <p>ก. นำจำนวนเงินที่จ่ายไป ลบด้วยจำนวนนมที่ซื้อ</p> <p>ข. นำจำนวนเงินที่จ่ายไป หารด้วยจำนวนนมที่ซื้อ</p> <p>ค. นำจำนวนเงินที่จ่ายไป คูณกับจำนวนนมที่ซื้อ</p> <p>ง. นำจำนวนเงินที่จ่ายไป บวกกับจำนวนนมที่ซื้อ</p> <p>36. มีแก้ว 448 ตัว ต้องการจัดเป็นแถวให้ได้ 8 แถว แถวละเท่า ๆ กัน จะต้องจัดแก้วแถวละกี่ตัว</p> <p>ก. 48 ตัว</p> <p>ข. 51 ตัว</p> <p>ค. 52 ตัว</p> <p>ง. 56 ตัว</p>	<p>37. ครูมีขนม 324 ชิ้น ต้องการแบ่งให้นักเรียน 6 คน คนละเท่า ๆ กัน จะต้องแบ่งขนมให้เด็กคนละกี่ชิ้น</p> <p>ก. 24 ชิ้น</p> <p>ข. 54 ชิ้น</p> <p>ค. 308 ชิ้น</p> <p>ง. 322 ชิ้น</p> <p>38. มีกระดุม 1,240 เม็ด ต้องการแบ่งใส่ซองเล็ก ๆ ของละ 5 เม็ด จะต้องใช้ซองเท่าใด</p> <p>ก. 208 ซอง</p> <p>ข. 248 ซอง</p> <p>ค. 1,235 ซอง</p> <p>ง. 1,245 ซอง</p> <p>39. มะม่วงกิโลกรัมละ 9 บาท มีเงิน 326 บาท ซื้อมะม่วงได้ที่กิโลกรัม และเหลือเงินกี่บาท</p> <p>ก. 30 กิโลกรัม เหลือ 6 บาท</p> <p>ข. 36 กิโลกรัม เหลือ 2 บาท</p> <p>ค. 36 กิโลกรัม เหลือ 4 บาท</p> <p>ง. 2,934 กิโลกรัม ไม่มีเงินเหลือ</p> <p>40. ประนมซื้อลูกปลามา 4,536 ตัว ต้องการนำไปปล่อยลงในบ่อเลี้ยง 2 บ่อ บ่อละเท่า ๆ กัน จะต้องปล่อยลูกปลาบ่อละกี่ตัว</p> <p>ก. 2,213 ตัว</p> <p>ข. 2,260 ตัว</p> <p>ค. 2,268 ตัว</p> <p>ง. 9,072 ตัว</p>
---	---

<p>41. ชนกรมีลูกแก้ว 36 ลูก ซื้อมาอีก 44 ลูก แบ่งให้น้องไป 5 ลูก ชนกรเหลือลูกแก้วอยู่เท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> สามารถหาจำนวนลูกแก้วที่ชนกรเหลืออยู่ได้อย่างไร</p> <p>ก. นำ 36 บวกกับ 44 แล้วคูณกับ 5          ข. นำ 36 บวกกับ 44 แล้วลบด้วย 5          ค. นำ 36 บวกกับ 44 แล้วบวกกับ 5          ง. นำ 36 บวกกับ 44 แล้วหารด้วย 5</p> <p>42. พี่มีเงิน 60 บาท นำไปซื้อสมุด 45 บาท ต่อมาได้เงินจากแม่อีก 40 บาท ขณะนี้พี่มีเงินอยู่เท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> ข้อใดเป็นวิธีที่สามารถใช้หาคำตอบของโจทย์ปัญหานี้ได้</p> <p>ก. นำ 60 บวกกับ 45 แล้วบวกกับ 40          ข. นำ 60 บวกกับ 45 แล้วลบด้วย 40          ค. นำ 60 ลบด้วย 45 แล้วบวกกับ 40          ง. นำ 60 ลบด้วย 45 แล้วคูณกับ 40</p> <p>43. อำพรขายปากกา 14 ค้าม ราคาค้ำละ 6 บาท และขายหนังสือหนึ่งเล่มราคา 24 บาท อำพรขายของสองอย่างได้เงินเท่าใด</p> <p><b>จากโจทย์</b> วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหานี้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. <math>(14 - 6) + 24 = \square</math>          ข. <math>(14 \times 6) - 24 = \square</math>          ค. <math>(14 + 6) + 24 = \square</math>          ง. <math>(14 \times 6) + 24 = \square</math></p>	<p>44. พ่อเก็บมะม่วงครั้งแรก 52 ผล เก็บครั้งที่สอง 32 ผล แล้วนำไปแบ่งให้ลูก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน ลูกแต่ละคนได้มะม่วงกี่ผล</p> <p><b>จากโจทย์</b> ข้อใดเป็นวิธีที่สามารถใช้หาคำตอบของโจทย์ปัญหานี้ได้</p> <p>ก. นำ 52 บวกกับ 32 แล้วลบด้วย 3          ข. นำ 52 บวกกับ 32 แล้วหารด้วย 3          ค. นำ 52 ลบด้วย 32 แล้วลบด้วย 3          ง. นำ 52 ลบด้วย 32 แล้วคูณกับ 3</p> <p>45. ชายมะละกอผลละ 20 บาท จำนวน 5 ผล นำเงินไปแบ่งให้เด็ก 4 คน คนละเท่า ๆ กัน เด็กจะได้เงินคนละกี่บาท</p> <p><b>จากโจทย์</b> ข้อใดเป็นวิธีที่สามารถใช้หาคำตอบของโจทย์ปัญหานี้ได้</p> <p>ก. นำ 20 คูณกับ 5 แล้วลบด้วย 4          ข. นำ 20 บวกกับ 5 แล้วลบด้วย 4          ค. นำ 20 คูณกับ 5 แล้วหารด้วย 4          ง. นำ 20 คูณกับ 5 แล้วคูณกับ 4</p> <p>46. แม่มีเงิน 500 บาท ให้พ่อไป 260 บาท ที่เหลือแบ่งให้ลูก 6 คน คนละเท่า ๆ กัน จะต้องแบ่งเงินให้ลูกคนละกี่บาท</p> <p>ก. 40 บาท          ข. 234 บาท          ค. 246 บาท          ง. 754 บาท</p>
---	--

47. สมศรีมีเงิน 5,250 บาท และขายขนมได้เงินเพิ่มมาอีก 1,040 บาท เมื่อเขาให้เงินน้องไป 2,260 บาท สมศรีเหลือเงินอยู่เท่าใด
- ก. 1,950 บาท  
ข. 4,030 บาท  
ค. 6,470 บาท  
ง. 8,550 บาท
48. ซื้อปลาทุ 6 ตัว ราคาตัวละ 30 บาท ซื้อไก่หนึ่งตัวราคา 138 บาท ต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าใด
- ก. 42 บาท  
ข. 143 บาท  
ค. 162 บาท  
ง. 318 บาท
49. ดวงใจขายผักได้เงิน 420 บาท ขายผลไม้ได้เงิน 462 บาท แบ่งเงินที่ได้ให้น้อง 3 คนคนละเท่า ๆ กัน น้องจะได้เงินคนละเท่าใด
- ก. 45 บาท  
ข. 126 บาท  
ค. 294 บาท  
ง. 879 บาท
50. ผึ้งรังหนึ่งมี 2,517 ตัว ถูกนกจับกินไปแล้ว 395 ตัว ต่อมาออกลูกอีก 806 ตัว ปัจจุบันผึ้งรังนี้มีทั้งหมดกี่ตัว
- ก. 2,928 ตัว  
ข. 3,088 ตัว  
ค. 3,608 ตัว  
ง. 3,718 ตัว
51. ข้อใดนำประโยคสัญลักษณ์  $58 + 32 = \square$  ไปเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
- ก. สัตว์มีเงิน 58 บาท ให้พี่อ้อมไป 32 บาท สัตว์มีเงินเหลือเท่าใด  
ข. วันชัยมีดินสอ 58 แท่ง แบ่งให้น้องไป 32 แท่ง ขณะนี้วันชัยมีดินสอเท่าใด  
ค. ดำรงขายขนมได้เงิน 58 บาท ขายผักได้เงินอีก 32 บาท ดำรงมีเงินทั้งหมดเท่าใด  
ง. ชำนาญจับปลาได้ 58 ตัว ขายไป 32 ตัว ชำนาญเหลือปลาอยู่ที่ตัว
52. ข้อใดนำประโยคสัญลักษณ์  $27 \times 4 = \square$  ไปเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
- ก. วิชัยซื้อไข่เปิด 27 ฟอง ราคาฟองละ 4 บาท คิดเป็นเงินเท่าใด  
ข. วันศิริมีขนม 27 ชิ้น ซื้อมาเพิ่มอีก 4 ชิ้น วันศิริมีขนมอยู่ทั้งหมดเท่าใด  
ค. สูดามีเงิน 27 บาท นำไปซื้อส้มราคาผลละ 4 บาท จะได้ส้มกี่ผล และเหลือเงินเท่าใด  
ง. ธานีมีดินสอ 27 แท่ง ให้น้องไป 4 แท่ง ธานีมีดินสอเหลืออยู่เท่าใด
53. ข้อใดนำประโยคสัญลักษณ์  $134 - 78 = \square$  ไปเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
- ก. อำพลเลี้ยงไก่ไว้ 134 ตัว เพื่อนให้มาอีก 78 ตัว อำพลมีไก่ทั้งหมดกี่ตัว  
ข. วันแรกนิสาปั้นตุ๊กตาได้ 134 ตัว วันที่สองปั้นได้ 78 ตัว สองวันนิสาปั้นตุ๊กตาได้กี่ตัว  
ค. นทีได้รับเงินจากแม่วันแรก 134 บาท วันที่สองได้อีก 78 บาท สองวันนทีมีเงินเท่าใด  
ง. สมพรเลี้ยงปลากัดไว้ 134 ตัว ขายไป 78 ตัว สมพรเหลือปลากัดกี่ตัว

54. ข้อใดนำประโยคสัญลักษณ์  $96 \div 4 = \square$

ไปเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

ก. ซื้อเสื้อยืดราคาตัวละ 96 บาท ซื้อ 4 ตัว  
คิดเป็นเงินเท่าใด

ข. พี่ชายขมได้เงิน 96 บาท แบ่งให้น้องไป  
4 บาท พี่มีเงินเหลืออยู่เท่าใด

ค. แม่ซื้อข้าวสารเป็นเงิน 96 บาท ซื้อผักอีก  
4 บาท แม่ต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าใด

ง. มีเงินอยู่ 96 บาท แบ่งให้เด็ก 4 คน คนละ  
เท่า ๆ กัน เด็กแต่ละคนจะได้เงินเท่าใด

55. ข้อใดนำประโยคสัญลักษณ์

$254 + 227 = \square$  ไปเขียนเป็นโจทย์ปัญหา

ไม่ถูกต้อง

ก. พี่ใช้เงินไปสองครั้งคือ 254 บาท และ  
227 บาท พี่ใช้เงินไปทั้งหมดเท่าใด

ข. น้องมีเงิน 254 บาท แม่ให้อีก 227 บาท  
น้องมีเงินทั้งหมดเท่าใด

ค. สัตว์ญามีเงิน 254 บาท ให้เพื่อนไป  
227 บาท สัตว์ญาเหลือเงินอยู่เท่าใด

ง. ปรีดามีเงิน 254 บาท ได้รับเงินคืนจาก  
เพื่อนที่ยืมไป 227 บาท ขณะนี้ปรีดามี  
เงินอยู่เท่าใด

56.  $35 \div 7 = \square$  ประโยคสัญลักษณ์นี้

สามารถเขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ตามข้อใด

ก. ครุแบ่งสมุด 35 เล่ม ให้เด็กคนละ 7 เล่ม  
สมุดหมดพอดี เด็กที่ได้รับสมุดจากครุมีกี่คน

ข. สายใจขายขนมวันละ 35 ชิ้น เป็นเวลา 7 วัน  
สายใจขายขนมไปกี่ชิ้น

ค. พ่อคั้นน้ำวันละ 7 ขวด ในเวลา 35 วัน  
พ่อคั้นน้ำไปกี่ขวด

ง. ประชาจีจกรยาน 7 วัน วันละ 35 กิโลเมตร  
ประชาจีจกรยานได้ทางไกลเท่าใด

57. ข้อใดนำประโยคสัญลักษณ์  $24 \times 5 = \square$

ไปเขียนเป็นโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง

ก. มีไก่อยู่ 24 ตัว ซื้อมาอีก 5 ตัว ขณะนี้  
มีไก่ทั้งหมดกี่ตัว

ข. ขายปลาวันละ 24 ตัว เป็นเวลา 5 วัน  
ขายปลาไปทั้งหมดกี่ตัว

ค. เก็บไข่เป็ดวันละ 24 ฟอง นำไปขาย  
ฟองละ 5 บาท ถ้าขายทั้งหมดได้เงินเท่าใด

ง. ปลุกต้นมะม่วง 5 วัน วันละ 24 ต้น ปลุก  
มะม่วงได้ทั้งหมดกี่ต้น

58. การเขียนโจทย์ปัญหาการลบ จากประโยค  
สัญลักษณ์ที่กำหนดให้ในข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

ก.  $105 - 7 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
แบ่งเนตรนารี 105 คน ออกเป็นหมู่ หมู่ละ  
7 คน จะแบ่งเนตรนารีได้เป็นกี่หมู่

ข.  $210 - 6 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
แบ่งเงิน 210 บาท ให้น้อง 6 คนเท่า ๆ กัน  
น้องจะได้เงินคนละกี่บาท

ค.  $310 - 65 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
มาลีมีลูกบิด 310 ลูก แบ่งให้น้องไปแล้ว  
เหลือลูกบิด 65 ลูก น้องได้ลูกบิดไปกี่ลูก

ง.  $85 - 75 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
อารีแบ่งเงินให้น้องสองคน คนแรก 85 บาท  
คนที่สอง 75 บาท ก่อนแบ่งอารีมีเงินเท่าใด

59. การเขียนโจทย์ปัญหาการคูณ จากประโยค  
สัญลักษณ์ที่กำหนดให้ในข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

ก.  $9 \times 540 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
ขายตุ๊กตาชนิดเดียวกัน 9 ตัว ได้เงิน 540  
บาท ตุ๊กตาราคาตัวละกี่บาท

ข.  $7 \times 350 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
กัญญาทำงานได้เงินวันละ 350 บาท ในเวลา  
7 วัน กัญญาทำงานได้เงินเท่าใด

ค.  $8 \times 720 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
สุดาซื้อผ้าเช็ดตัวชนิดเดียวกัน 8 ผืน จ่ายเงิน  
ไป 720 บาท ผ้าเช็ดตัวราคาผืนละเท่าใด

ง.  $4 \times 80 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
ในเวลา 4 ชั่วโมง วิภาอ่านหนังสือได้ 80  
หน้า วิภาอ่านหนังสือเฉลี่ยชั่วโมงละกี่หน้า

60. การเขียนโจทย์ปัญหาการหาร จากประโยค  
สัญลักษณ์ที่กำหนดให้ในข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

ก.  $85 \div 5 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
รถยนต์แล่นได้ชั่วโมงละ 85 กิโลเมตร  
ในเวลา 5 ชั่วโมง รถยนต์แล่นได้ไกลเท่าใด

ข.  $35 \div 7 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
ครูแบ่งขนมที่มีอยู่ทั้งหมดให้นักเรียน 35 คน  
คนละ 7 ชิ้น เดิมครูมีขนมทั้งหมดกี่ชิ้น

ค.  $128 \div 8 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
ซื้อสมุดราคาเล่มละ 8 บาท ถ้ามีเงิน 128  
บาท จะซื้อสมุดได้กี่เล่ม

ง.  $55 \div 5 = \square$  เขียนเป็นโจทย์ปัญหาได้ คือ  
อากาศจักรยาน 5 วัน วันละ 55 กิโลเมตร  
อากาศจักรยานทั้งหมดกี่กิโลเมตร



**ภาคผนวก ง**

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย  
ทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ บวก	1	ก	ขาดความรอบคอบ บวกหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวม 4 + 4 ได้ 4
			ข	ข้อถูก
			ค	นำหลักหมื่นของตัวตั้งบวกกับหลักพันของตัวบวก
			ง	ตั้งหลักของตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรงตำแหน่ง โดยนำหลักพันของตัวบวกไปตั้งตรงกับตำแหน่งหลักหมื่นของตัวตั้ง
		2	ก	บวกหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวมจำนวนเกิน และบวกหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม 7 + 0 ได้ 0
			ข	บวกหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม 7 + 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
			ค	บวกหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวม 0 + 6 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็มบวก
			ง	ข้อถูก
		3	ก	บวกหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม 6 + 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
			ข	บวกหลักหน่วยไม่ถูกต้อง นับรวม 0 + 9 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็มบวก
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบ บวกหลักหมื่นไม่ถูกต้อง นับรวม 4 + 2 ได้ 7 นับรวมจำนวนเกิน
4	ก	ข้อถูก		
	ข	บวกหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวม 6 + 0 ได้ 0 นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์		
	ค	ขาดความรอบคอบ บวกหลักร้อยไม่ถูกต้อง นับรวม 0 + 4 ได้ 1		
	ง	บวกหลักร้อยไม่ถูกต้อง นับรวม 0 + 4 ได้ 0 นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็มบวก		

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
		5	ก	บวกหลักสิบและหลักร้อยไม่ถูกต้อง นับรวมจำนวนเกิน และบวกหลักพันไม่ถูกต้อง
			ข	บวกหลักร้อยไม่ถูกต้อง นับรวม $0 + 3$ ได้ $0$ ไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็มบวก
			ค	บวกหลักสิบไม่ถูกต้อง นับรวม $5 + 4$ ได้ $8$ นับรวมจำนวนไม่ครบ
			ง	ข้อถูก
		6	ก	บวกหลักสิบและหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม $4 + 6$ ได้ $11$ นับรวมจำนวนเกิน
			ข	ข้อถูก
			ค	บวกหลักร้อยไม่ถูกต้อง นับรวม $4 + 6$ ได้ $12$ นักเรียนนับรวมจำนวนเกิน
			ง	บวกจำนวนในหลักพันและตัวทศไม่ถูกต้อง $5 + 2$ บวกตัวทศอีก $1$ ได้ $15$ นักเรียนขาดความรอบคอบในการนับรวม
		7	ก	ขาดความรอบคอบ ลืมทดผลบวกในหลักสิบไปหลักร้อย
			ข	ขาดความรอบคอบ การบวกในหลักสิบลืมบวกด้วยตัวทศ
			ค	ข้อถูก
			ง	การบวกหลักร้อยลืมบวกด้วยตัวทศ และบวกหลักพันไม่ถูกต้อง $4 + 3$ บวกตัวทศอีก $1$ ได้ $9$
		8	ก	ขาดความรอบคอบ บวกหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม $5 + 7$ ได้ $11$
			ข	ขาดความรอบคอบ ลืมทดผลบวกในหลักหน่วยไปหลักสิบ
			ค	บวกหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $3 + 9$ ได้ $11$ นับรวมไม่ครบ
			ง	ข้อถูก
		9	ก	ขาดความรอบคอบ การบวกหลักพันลืมบวกด้วยตัวทศอีก $1$ พัน
			ข	ข้อถูก
			ค	การบวกในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง นับรวม $4 + 6$ ได้ $11$ นับรวม เกิน
			ง	ขาดความรอบคอบ การบวกในหลักพันไม่ถูกต้อง นับรวม $5 + 2$ บวกตัวทศอีก $1$ ได้ $9$



## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
		10	ก	ขาดความรอบคอบ ลืมทดผลบวกในหลักพันไปหลักหมื่น, อีกกรณีการบวกในหลักหมื่นลืมบวกด้วยตัวทด
			ข	ขาดความรอบคอบ การบวกในหลักสิบลืมบวกด้วยตัวทด
			ค	ขาดความรอบคอบ ลืมทดผลบวกในหลักร้อยไปหลักพัน, อีกกรณีการบวกในหลักพันลืมบวกด้วยตัวทด
			ง	ข้อถูก

จากเนื้อหาเรื่อง การบวก สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ดังนี้

1. ขาดความรอบคอบในการนับรวมจำนวน มักจะนับรวมจำนวนแล้วเกินหรือไม่ครบ
2. กรณีบวกจำนวนที่มีจำนวนหลักไม่เท่ากัน ตั้งหลักระหว่างตัวตั้งและตัวบวกไม่ตรงตำแหน่ง
3. กรณีการบวกที่มีตัวทด ลืมทลไปให้หลักถัดไป
4. กรณีที่มีการรวมจำนวนระหว่างตัวตั้งกับตัวบวกในหลักใดหลักหนึ่ง และมีตัวทดมาให้หลักนั้นมักจะลืมบวกด้วยตัวทด
5. ไม่เข้าใจหลักการบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ เช่น  $5 + 0$  ได้  $0$  หรือ  $0 + 3$  ได้  $0$

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ ลบ	11	ก	กระจายจำนวนของตัวตั้งโดยที่ไม่จำเป็นต้องทำการกระจาย เพราะสามารถลบได้
			ข	การลบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง เข้าใจว่า 4 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่อง การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
			ค	ข้อถูก
			ง	การลบในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง โจทย์กำหนดให้ ลบแต่นักเรียนนำมาบวกเป็น 5 - 2 ได้ 7 และ 3 - 3 ได้ 6
		12	ก	การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 7 - 2 ได้ 3 หักออกไม่ถูกต้อง
			ข	การลบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง เข้าใจว่า 5 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่อง การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
			ค	ข้อถูก
			ง	การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 7 - 2 ได้ 6 หักออกไม่ถูกต้อง
		13	ก	ข้อถูก
			ข	การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 9 - 3 ได้ 5 หักออกไม่ถูกต้อง
			ค	การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 9 - 3 ได้ 0 หักออกไม่ถูกต้อง
			ง	การลบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง 8 - 5 ได้ 2 หักออกไม่ถูกต้อง
		14	ก	ขาดความรอบคอบ การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 4 - 4 ได้ 4
			ข	ข้อถูก
			ค	ขาดความรอบคอบ การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 4 - 4 ได้ 4 และลบหลักพันไม่ถูกต้อง 8 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการลบ จำนวนเต็มบวกกับเต็มศูนย์
			ง	การลบหลักพันไม่ถูกต้อง 8 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการลบ จำนวนเต็มบวกกับเต็มศูนย์

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ (ต่อ)

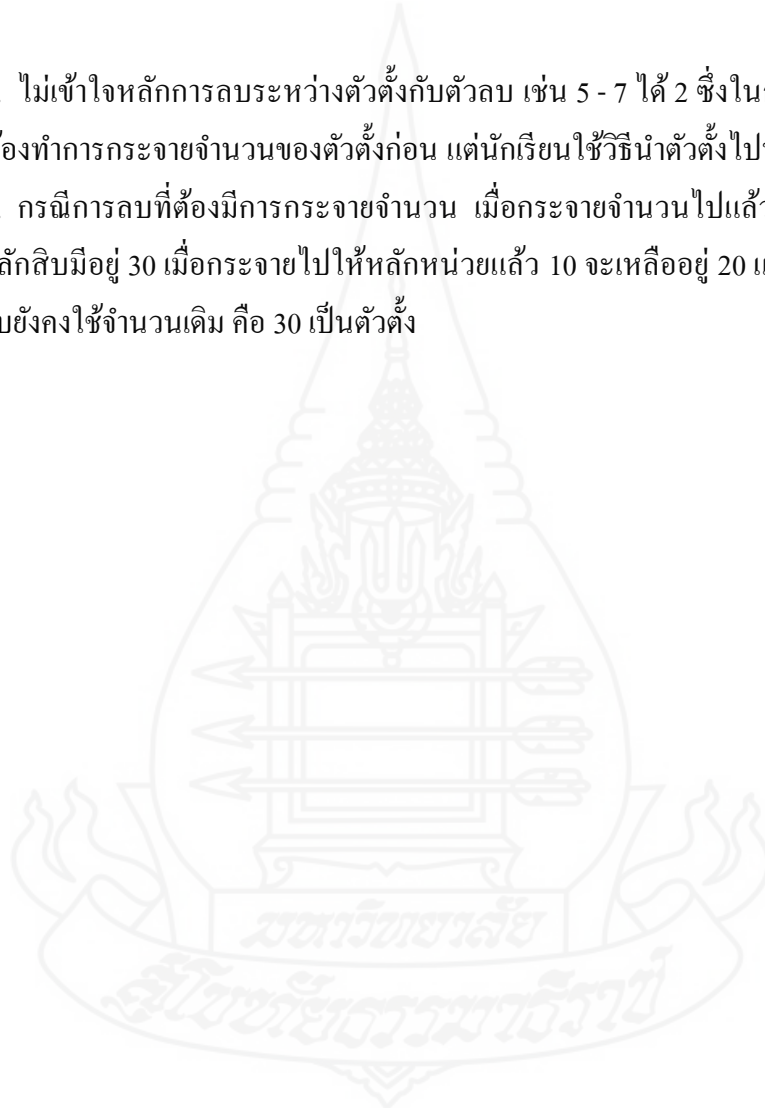
ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
		15	ก	การลบในหลักหน่วยและหลักพันไม่ถูกต้อง 6 - 0 ได้ 0 และ 3 - 0 ได้ 0 ไม่เข้าใจเรื่องการลบจำนวนเต็มบวกกับเต็มศูนย์
			ข	การลบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง 2 - 1 ได้ 0 นับลดหรือหักออกไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	ในหลักร้อยโจทย์กำหนดให้ลบแต่นักเรียนนำมาบวกเป็น 2-1 ได้ 3
		16	ก	กระจายจำนวนในหลักร้อยไม่ถูกต้อง มีอยู่ 900 กระจายไป 100 เหลือ 700
			ข	ข้อถูก
			ค	ทำการลบโดยไม่ได้กระจายจำนวน และการลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง 2 - 3 ได้ 0
			ง	ทำการลบโดยไม่ได้กระจายจำนวนในหลักร้อยไปให้หลักสิบ การหักออกจึงใช้การหักออกที่ตัวเลข 2 - 3 ได้ 1
		17	ก	ทำการลบในหลักหน่วยโดยไม่ได้กระจายจำนวนจากหลักสิบ ให้หลักหน่วย (3 - 4 ได้ 1) นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องการลบจำนวนระหว่างตัวตั้งกับตัวลบ การหักออกจึงใช้การหักออกที่ตัวเลข
			ข	ทำการลบในหลักหน่วยโดยไม่ได้กระจายหลักสิบให้หลักหน่วย นักเรียนไม่เข้าใจว่าถ้าตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบจะต้องดำเนินการอย่างไร จึงทำการลบเป็น 3 - 4 ได้ 0
			ค	ข้อถูก
			ง	ทำการลบในหลักหน่วยโดยมีการกระจาย แต่ลบไม่ถูกต้อง 13 - 4 ได้ 4

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การลบ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การคำนวณ	การลบ	18	ก	ทำการลบโดยกระจายหลักพันมาให้หลักร้อย แต่ไม่ได้บวกกับจำนวนที่มีอยู่คือ $10 + 1$ ได้ 11 แต่นักเรียนเขียนค่าในหลักร้อยเพียง 10 ทำให้การลบได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
			ค	ทำการกระจายจำนวนในหลักพันออกไป 1,000 แต่ไม่ได้เขียนจำนวนที่เหลืออยู่ ทำให้ยังคงลบด้วยตัวตั้งของจำนวนเดิมคือ 3,000 การลบจึงได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ง	ทำการลบโดยไม่ได้กระจาย ไม่ได้ใช้หลักการลบที่ถูกต้อง โดยถ้าเห็นว่าตัวเลขใดมากกว่าจะทำการหักออกที่ตัวเลขนั้น เช่น $2 - 3$ ได้ 1, $3 - 2$ ได้ 1, $1 - 7$ ได้ 6 และ $3 - 5$ ได้ 2
		19	ก	ข้อถูก
			ข	ทำการลบโดยไม่ได้กระจาย และไม่เข้าใจหลักการลบระหว่างจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็มบวก $0 - 3$ ได้ 0 และ $0 - 2$ ได้ 0
			ค	ทำการลบโดยไม่ได้กระจาย ไม่ได้ใช้หลักการลบที่ถูกต้อง การลบจึงดำเนินการโดยถ้าเห็นว่าตัวเลขใดมากกว่าก็จะทำการหักออกที่ตัวเลขนั้น เช่น $0 - 3$ ได้ 3, $0 - 2$ ได้ 2
			ง	จำนวนในหลักสิบและหลักหมื่นถูกกระจายไปแล้ว แต่ไม่ได้เขียนจำนวนที่เหลือไว้ ทำให้การลบยังใช้จำนวนเดิม ข้อบกพร่องคือขาดความรอบคอบในการดำเนินการลบ
		20	ก	กระจายจำนวนในหลักสิบให้หลักหน่วยไม่ถูกต้อง ต้องกระจายมาให้ 10 แต่ให้มาเพียง 9 ทำให้การลบเป็น $9 - 5$ ได้ 4
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจวิธีการกระจายแบบต่อเนื่อง จำนวนในหลักร้อยถูกกระจายไปแล้ว แต่ยังคงใช้จำนวนเดิมในการลบ
			ง	ขาดความรอบคอบในการดำเนินการลบ จำนวนในหลักหมื่นถูกกระจายไปแล้วแต่ยังคงใช้จำนวนเดิมทำการลบ ข้อบกพร่องคือ ไม่ได้เขียนจำนวนที่เหลือไว้ทำให้ลืมนำส่วนที่เหลือออกมามีเท่าใด

จากเนื้อหาเรื่อง การลบ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ดังนี้

1. ขาดความรอบคอบในการลบ มักจะหักออกหรือนับลดของจำนวนไม่ครบหรือไม่ถูกต้อง เช่น  $9 - 3$  ได้ 5 ,  $4 - 4$  ได้ 4
2. ไม่เข้าใจหลักการลบระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ เช่น  $5 - 0$  ได้ 0 หรือ  $0 - 7$  ได้ 7
3. ไม่เข้าใจหลักการลบระหว่างตัวตั้งกับตัวลบ เช่น  $5 - 7$  ได้ 2 ซึ่งในกรณีที่ตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบจะต้องทำการกระจายจำนวนของตัวตั้งก่อน แต่นักเรียนใช้วิธีนำตัวตั้งไปหักออกจากตัวลบ
4. กรณีการลบที่ต้องมีการกระจายจำนวน เมื่อกระจายจำนวนไปแล้วมักจะลืมลดจำนวนลง เช่น หลักสิบมีอยู่ 30 เมื่อกระจายไปให้หลักหน่วยแล้ว 10 จะเหลืออยู่ 20 แต่เมื่อถึงขั้นตอนการลบหลักสิบยังคงใช้จำนวนเดิม คือ 30 เป็นตัวตั้ง



## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ คูณ	21	ก	ไม่เข้าใจหลักการคูณ นำตัวคูณมาบวกกับตัวตั้ง $9 \times 3$ ได้ 12 ใส่ 2 ทดไป $1, 8 \times 3$ ได้ 11
			ข	คูณไม่ถูกต้องทั้งสองหลัก เนื่องจากนำตัวคูณมาบวกกับตัวตั้ง $9 \times 3$ ได้ 12 ใส่ 2 ทดไป $1, 8 \times 3$ ได้ 11 บวกตัวทศอีก 1 จึงได้ผลลัพธ์เป็น 122
			ค	ขาดความรอบคอบ คูณหลักสิบไม่ถูกต้อง $8 \times 3$ ได้ 24 ลืมบวกด้วยตัวทศอีก 2
			ง	ข้อถูก
		22	ก	คูณจำนวนหลักร้อยแล้วลืมบวกด้วยตัวทศ $1 \times 4$ ได้ 4 มีตัวทศอีก 1 ไม่ได้นำมาบวก
			ข	คูณจำนวนในหลักหน่วยมีตัวทศแต่ไม่ได้ทดไปให้หลักสิบ
			ค	ข้อถูก
			ง	คูณจำนวนในหลักสิบไม่ถูกต้อง $3 \times 4$ บวกอีก 2 ได้ 15 ใส่ 5 ทดไป 1
		23	ก	คูณหลักร้อยไม่ถูกต้อง $3 \times 5$ ได้ 5 , อีกกรณีคือลืมเขียนหลักพัน $3 \times 5$ ได้ 15 ใส่ 5 ไม่ได้ใส่ 1
			ข	ข้อถูก
			ค	คูณหลักสิบไม่ถูกต้อง $5 \times 0$ ได้ 5 บวกตัวทศอีก 3 ได้ 8
			ง	ในการคูณหลักสิบนำตัวคูณไปคูณตัวทศ $3 \times 5$ ได้ 15 ใส่ 5 ทดไป 1 ทำให้ผลคูณในหลักร้อยและหลักพันผิดต่อเนื่อง
		24	ก	คูณเพียงแค่หลักหน่วย หลักสิบ และหลักร้อย ไม่ได้คูณหลักพัน แต่นำตัวทศมาบวกกับตัวตั้งในหลักพัน
			ข	การคูณหลักร้อยลืมทดไปให้หลักพัน ทำให้ผลคูณในหลักพันผิดต่อเนื่อง
			ค	ขาดความรอบคอบ การคูณหลักหน่วยมีตัวทศแต่ไม่ได้บวกด้วยตัวทศ
			ง	ข้อถูก

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ คูณ	25	ก	การคูณในหลักสิบไม่ได้บวกตัวด้วยตัวทด
			ข	ข้อถูก
			ค	การคูณในหลักสิบนำตัวคูณไปคูณกับตัวทดไม่ได้คูณกับตัวตั้ง
			ง	ขาดความรอบคอบ การทดผลคูณจากหลักร้อยไปหลักพันไม่ถูกต้อง $5 \times 7$ ได้ 35 ใส่ 3 ทดไป 5
26	ก	ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง นำหลักหน่วยคูณหลักหน่วย นำหลักสิบคูณหลักสิบแล้วตอบ		
	ข	ใช้ตัวคูณหลักหน่วยคูณเพียงหลักเดียวแล้วตอบ ไม่ได้คูณด้วยตัวคูณหลักสิบ		
	ค	ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง		
	ง	ข้อถูก		
27	ก	ใช้ตัวคูณหลักสิบคูณเพียงหลักเดียวแล้วตอบ ไม่ได้คูณด้วยตัวคูณหลักหน่วย		
	ข	ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง นำตัวคูณหลักหน่วยคูณตัวตั้งเฉพาะหลักสิบ และใช้ตัวคูณหลักสิบคูณตัวตั้งเฉพาะหลักสิบ แล้วใส่ผลคูณเรียงในบรรทัดเดียวกัน		
	ค	ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง		
	ง	ข้อถูก		
28	ก	ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง นำตัวคูณหลักหน่วยคูณตัวตั้งเฉพาะหลักหน่วยแล้วทดไป 1 นำตัวคูณหลักสิบคูณหลักสิบบวกด้วยตัวทดแล้วตอบ		
	ข	ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง นำตัวตั้งมาเป็นตัวคูณ และใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง		
	ค	ใช้ตัวคูณหลักสิบคูณตัวตั้งหลักสิบแล้วลืมบวกด้วยตัวทด		
	ง	ข้อถูก		

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การคูณ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ คูณ	29	ก	ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณทั้งสองหลักไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	นำตัวคูณหลักสิบคูณตัวตั้งหลักสิบ $8 \times 6$ ได้ 48 บวกตัวทศอีก 2 ได้ 52 ทำให้ผลบวกของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
		30	ก	ใส่ผลคูณของตัวคูณหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้ผลบวกของผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	ไม่เข้าใจการคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มศูนย์ $7 \times 0$ ได้ 7, คูณหลักสิบไม่ถูกต้อง ใส่ผลคูณของหลักสิบไม่ตรงตำแหน่ง
			ค	ข้อถูก
			ง	ทำการคูณ โดยใส่ผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบเรียงต่อไปในบรรทัดเดียวกัน ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

จากเนื้อหาเรื่อง การคูณ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจหลักการคูณระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ เช่น  $0 \times 5$  ได้ 5
2. คูณจำนวนไม่ถูกต้อง หรือจำสูตรคูณไม่ได้ เช่น  $3 \times 5$  ได้ 5 ,  $9 \times 3$  ได้ 12
3. กรณีการคูณที่มีตัวทศ แต่ไม่ได้ทศหรือลืมหทศไปให้หลักถัดไป หรือทศไปให้หลักถัดไปแต่ไม่ตรงหลัก เช่น คูณหลักหน่วยมีตัวทศต้องทศไปหลักสิบ แต่ทศไปที่หลักร้อย
4. ใช้หลักการคูณไม่ถูกต้อง กรณีการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับสองหลัก นำตัวคูณหลักหน่วยคูณตัวตั้งหลักหน่วยนำตัวคูณหลักสิบคูณหลักสิบแล้วตอบ หรือทำการคูณโดยใส่ผลคูณของหลักหน่วยและหลักสิบเรียงต่อไปในบรรทัดเดียวกัน
5. กรณีการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับสองหลัก นำผลคูณไปวางผิดตำแหน่งทำให้ผลบวกของหลักหน่วยกับหลักสิบไม่ถูกต้อง
6. ขาดความรอบคอบในการคูณ เช่น การคูณตัวตั้งที่มีตัวทศมักจะลืมนำตัวทศมารวมกับผลคูณ



## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ หาร	31	ก	ข้อถูก
			ข	หารหลักสิบไม่ครบจำนวนครั้ง ตัวตั้งยังหารได้อีก 1 ครั้ง $4 \div 2$ ได้ 1 เหลือ 2 ทำให้การหารในหลักหน่วยผิดต่อเนื่อง
			ค	หารหลักสิบไม่ครบจำนวนครั้ง ตัวตั้งยังหารได้อีกครั้ง เช่น $4 \div 2$ ได้ 1 เหลือ 2 ทำให้ผลหารผิดต่อเนื่อง
			ง	หารหลักสิบเพียงหลักเดียวแล้วตอบ ไม่ได้หารหลักหน่วย
		32	ก	หารหลักหน่วยได้ผลลัพธ์ 3 แต่นำผลลัพธ์มาเป็นตัวลบด้วยทำให้เหลือเศษเป็น 6
			ข	ข้อถูก
			ค	หารหลักหน่วยไม่ครบจำนวนครั้ง ตัวตั้งยังหารได้อีก 1 ครั้ง $9 \div 3$ ได้ 2 เหลือเศษ 3
			ง	หารหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $9 \div 3$ ได้ 1 แต่นำผลคูณไปลบตัวตั้งเป็น 9
		33	ก	หารหลักหน่วยไม่ครบจำนวนครั้งที่หารได้ (ตัวตั้งหารได้อีก 6 ครั้ง) ทำให้เหลือเศษ 24
			ข	ข้อถูก
			ค	หารหลักหน่วยได้ผลลัพธ์ 8 ถูกต้อง แต่ดำเนินการลบจำนวนของผลคูณกับตัวตั้งไม่ถูกต้อง
			ง	หารหลักสิบได้จำนวนครั้งไม่ถูกต้อง $7 \div 4$ ได้ 2 แต่ไปเขียนผลคูณของตัวหารกับผลลัพธ์เป็น 4 และการหารในหลักหน่วยถูกต้องทำให้ได้ผลลัพธ์เป็น 28
		34	ก	ทำการหารเฉพาะหลักร้อยและหลักสิบแล้วตอบ และนำผลลบในหลักสิบที่เหลืออยู่ 4 เป็นเศษ
			ข	ไม่ได้หลักหน่วย และนำจำนวนที่เหลืออยู่ 45 ตอบเป็นเศษ
			ค	หารหลักหน่วยไม่ครบจำนวนครั้ง ยังสามารถหารได้อีก 4 ครั้ง
			ง	ข้อถูก

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ หาร	35	ก	ขาดความรอบคอบ หารหลักสิบและหลักหน่วยแล้วตอบ ไม่ได้ หารหลักร้อย
			ข	หารหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $18 \div 6$ ได้ 0
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารเฉพาะหลักร้อยและหลักสิบ แล้วนำ จำนวนในหลักหน่วยมาเขียนต่อกับจำนวนที่หารได้เป็นคำตอบ
		36	ก	ข้อถูก
			ข	หารหลักหน่วยไม่ครบจำนวนครั้ง (ตัวตั้งยังหารได้อีก 4 ครั้ง) ทำให้เหลือจำนวนอยู่ 28 แล้วนำมาตอบเป็นเศษ
			ค	หารเฉพาะหลักร้อยและหลักสิบ ไม่ได้หารหลักหน่วย แล้วนำ ผลการลบในหลักสิบ คือ 4 มาตอบเป็นเศษ
			ง	หารเฉพาะหลักร้อยและหลักสิบ ทำให้เหลือจำนวนอยู่ 42 แล้ว นำมาตอบเป็นเศษ
		37	ก	ขาดความรอบคอบ หารเฉพาะหลักร้อยและหลักสิบแล้วตอบ
			ข	หารเฉพาะหลักร้อยและหลักสิบ ไม่ได้หารหลักหน่วย และนำ ผลการลบในหลักสิบรวมกับหลักหน่วยมาตอบเป็นเศษ
			ค	ทำการหารในหลักสิบไม่ครบจำนวนครั้ง (ตัวตั้งยังหารได้อีก 1 ครั้ง) $18 \div 8$ ได้ 1 เหลือ 10 ทำให้ผลการหารผิดต่อเนื่อง
			ง	ข้อถูก
		38	ก	ขาดความรอบคอบ ทำการหารหลักร้อยและหลักสิบ ไม่ได้หารหลักหน่วย แล้วนำผลจากการลบในหลักสิบมาตอบเป็นเศษ
			ข	หารเฉพาะหลักร้อยและหลักสิบ และนำผลจากการลบในหลัก สิบรวมกับจำนวนในหลักหน่วยมาตอบเป็นเศษ
			ค	ทำการหารหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $38 \div 9$ ได้ 0 เหลือ 38 แล้ว นำผลจากการลบในหลักสิบตอบเป็นเศษ
			ง	ข้อถูก

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การหาร

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การ หาร	39	ก	ข้อถูก
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาร ใช้ตัวตั้งไปหารตัวหาร $3,000 \div 6$ นำ $6 \div 3$ ได้ 2 ทำให้ผลการหารผิดต่อเนื่อง
			ค	ไม่เข้าใจวิธีการหาร หารหลักพันไม่ถูกต้อง นำ $3 \div 6$ ได้ 2 แล้วหารหลักร้อย ไม่ได้หารหลักสิบและหลักหน่วย
			ง	ทำการหารเฉพาะหลักพันแล้วตอบ ไม่ได้หารหลักอื่น ๆ
		40	ก	ไม่เข้าใจวิธีการหาร ทำการหารเฉพาะหลักพัน หลักร้อย และหลักสิบ แล้วนำจำนวนที่เหลือในหลักหน่วยมาตอบเป็นเศษ
			ข	ขาดความรอบคอบ ทำการหารหลักพันแล้วข้ามไปหารหลักสิบและหลักหน่วย ทำให้ขาดจำนวนของผลการหารในหลักร้อย
			ค	ขาดความรอบคอบ หารไม่ครบทุกหลัก ทำให้ผลการหารผิดต่อเนื่อง
			ง	ข้อถูก

จากเนื้อหาเรื่อง การหาร สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ดังนี้

1. หารจำนวนไม่ถูกต้อง หารไม่ครบจำนวนครั้ง หรือจำสูตรคูณไม่ได้ เช่น  $9 \div 3$  ได้ 2 เหลือเศษ 3 ซึ่งยังหารได้อีก 1 ครั้ง
2. ขาดความรอบคอบ หารไม่ครบทุกหลักของตัวตั้ง เช่น  $3,042 \div 3$  หารหลักพัน หลักสิบ และหลักหน่วยแล้วตอบ ไม่ได้หารหลักร้อย หรือ  $60 \div 3$  ทำการหารหลักสิบ คือ  $6 \div 3$  ได้ 2 แล้วตอบเท่ากับ 2 ไม่ได้ทำการหาร 0 ในหลักหน่วย
3. กรณีการหารที่มีเศษเหลือ แต่ไม่ได้นำเศษที่เหลือไปรวมกับจำนวนในหลักถัดไปที่ต้องทำการหารต่อ เช่น  $32 \div 2$  ได้ 11
4. ไม่เข้าใจหลักการหาร เช่น กรณีตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร แต่นำตัวหารไปเป็นตัวตั้งแทน เช่น นำ  $400 \div 8$  ทำการหารโดยนำ  $4 \div 8$  ได้ 2 แล้วหาร 0 ในหลักสิบและหลักหน่วย
5. นักเรียนมักจะไม่ทำการหารหลักที่มีจำนวนเป็น 0 เช่น  $204 \div 2$  จะหารเฉพาะหลักร้อยและหลักหน่วย ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 12 ไม่ได้หารหลักสิบ

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน	41	ก	การบวกในหลักสิบไม่ถูกต้อง $3 + 6$ ได้ 3 ทำให้ผิดต่อเนื่อง
			ข	การลบในหลักสิบไม่ถูกต้อง $9 - 2$ ได้ 2 ทำให้คำตอบไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	ในขั้นตอนการบวกหลักหน่วย $5 + 4$ ได้ 9 แต่มีตัวทด 4 ไปที่หลักสิบ ทำให้ผลบวกในหลักสิบผิดต่อเนื่อง
		42	ก	ข้อถูก
			ข	ไม่เข้าใจหลักการลบ ในขั้นตอนการลบจำนวนในหลักสิบ ไม่ได้ทำการกระจาย $4 - 7$ ได้ 3 ทำให้ผลการลบผิดต่อเนื่อง
			ค	ในขั้นตอนการลบไม่ได้ลดค่าของตัวตั้งหลักร้อยที่ถูกกระจายไปแล้ว ผลการลบหลักร้อยจึงไม่ถูกต้อง ในขั้นตอนการบวกจึงผิดต่อเนื่อง
			ง	ไม่เข้าใจหลักการลบ ในขั้นตอนการลบจำนวนในหลักสิบ ไม่ได้กระจาย $4 - 7$ ได้ 3 ในขั้นตอนการบวกไม่ถูกต้อง $2 + 4$ ได้ 9
		43	ก	ข้อถูก
			ข	ขาดความรอบคอบ บวกจำนวนในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $5 + 1$ ได้ 7 ในตอนการคูณไม่ถูกต้อง $3 \times 4$ บวกกับตัวทศอีก 1 ได้ 14
			ค	การคูณจำนวนในหลักร้อยไม่ถูกต้อง $3 \times 4$ บวกกับตัวทศอีก 1 ได้ 15
			ง	ไม่เข้าใจหลักการคูณ นักเรียนนำตัวทศกับตัวตั้งมาบวกเข้าด้วยกันก่อนแล้วจึงคูณด้วยตัวคูณ ทำให้ผลการคูณไม่ถูกต้อง
		44	ก	ข้อถูก
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจำนวนในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $18 \div 3$ ได้ 5 หารไม่ครบจำนวนครั้ง (ตัวตั้งยังหารได้อีก 1 ครั้ง)
			ค	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจำนวนในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $18 \div 3$ ได้ 3 หารไม่ครบจำนวนครั้ง (ตัวตั้งยังหารได้อีก 3 ครั้ง)
			ง	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจำนวนในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $18 \div 3$ ได้ 2 หารไม่ครบจำนวนครั้ง (ตัวตั้งยังหารได้อีก 4 ครั้ง)

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ	การบวก ลบ คูณ หาร ระคน	45	ก	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจำนวนในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $75 \div 5$ ได้ 11 หารไม่ครบจำนวนครั้ง (ตัวตั้งยังหารได้อีก 4 ครั้ง)
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาร หารจำนวนในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $75 \div 5$ ได้ 12 หารไม่ครบจำนวนครั้ง (ตัวตั้งยังหารได้อีก 3 ครั้ง)
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจหลักการลบ ลบโดยไม่ได้กระจายจำนวน $0 - 3$ ได้ 3 ทำให้ขั้นตอนการหารผิดต่อเนื่อง
		46	ก	ข้อถูก
			ข	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการบวกบวกจำนวนในหลักหน่วยแต่นำตัวทดไปที่หลักร้อย และบวกหลักสิบไม่ถูกต้อง $0 + 2$ ได้ 0
			ค	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการคูณคูณหลักสิบไม่ถูกต้อง $3 \times 6$ ได้ 18 บวกตัวทศอีก 2 ได้ 20 ใส่ 0 แต่ทดไปที่หลักร้อย 4 ทำให้ขั้นตอนการบวกผิดต่อเนื่อง
			ง	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการคูณหลักร้อยไม่ถูกต้อง $1 \times 6$ บวกตัวทศอีก 2 ได้ 14 ทำให้ขั้นตอนการบวกผิดต่อเนื่อง
		47	ก	ไม่เข้าใจหลักการลบและการคูณ ขั้นตอนการลบไม่ได้ทำการกระจาย $1 - 5$ ได้ 4 และในขั้นตอนการคูณนำตัวคูณหลักหน่วยคูณตัวตั้งหลักหน่วย และนำตัวคูณหลักสิบคูณตัวตั้งหลักสิบ
			ข	ขาดความรอบคอบ นำผลคูณของตัวคูณหลักสิบไปใส่ไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้การบวกผลการคูณของตัวคูณหลักหน่วยกับหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบ การคูณหลักสิบด้วยหลักสิบ $6 \times 1$ ได้ 6 แล้วไปนำตัวทศของผลการคูณของหลักหน่วยอีก 1 มารวมเป็น 7 ทำให้ผลการคูณและผลการบวกผิดต่อเนื่อง

## ทักษะการคำนวณ เนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การ คำนวณ หารระคน	การบวก ลบ คูณ หารระคน	48	ก	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการคูณหลักหน่วยลืมทดตัว ทด ไปให้หลักสิบ $6 \times 8$ ได้ 48 ใส่ 8 ไม่ได้ทด 4 ทำให้ ขั้นตอนการ ลบผิดต่อเนื่อง
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจหลักการลบ ในขั้นตอนการลบไม่ได้กระจายจำนวน 8 - 9 ได้ 1 ทำให้ผลการลบไม่ถูกต้อง
			ง	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการลบไม่ได้ลดจำนวนใน หลักสิบที่ถูกกระจายไปแล้วจาก 6 ให้เหลือ 5 ทำให้ผลการ ลบไม่ถูกต้อง
		49	ก	ขาดความรอบคอบ ทำการหารในขั้นตอนการหารแล้วตอบ ไม่ได้ดำเนินการต่อในขั้นตอนการคูณ
			ข	หารจำนวนในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง $28 \div 7$ ได้ 4 แต่ใส่ 1 ที่ ผลหารได้ผลหารหารเป็น 11 ทำให้ขั้นตอนการคูณผิด ต่อเนื่อง
			ค	ข้อถูก
			ง	ในขั้นตอนการคูณ ไม่ได้นำผลหารมาเป็นตัวตั้ง แต่นำ ตัวลบตัวสุดท้ายจากการหารคือ 28 มาเป็นตัวตั้งแล้วคูณด้วย ตัวคูณ $28 \times 8$ ได้ 224 ทำให้ผลการคำนวณไม่ถูกต้อง
		50	ก	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการหารจำนวนในหลักสิบไม่ ถูกต้อง $21 \div 3$ ได้ 3 ทำให้ผลการหารไม่ถูกต้อง
			ข	ขาดความรอบคอบ ในขั้นตอนการหาร หารเฉพาะจำนวน ในหลักร้อยกับหลักสิบ ไม่ได้หารหลักหน่วย
			ค	ข้อถูก
			ง	ขาดความรอบคอบ ทำการคูณขั้นตอนการคูณแล้วตอบ ไม่ได้ดำเนินการต่อในขั้นตอนการหาร

จากเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ขาดความรอบคอบ ดำเนินการคำนวณเพียงขั้นตอนเดียวแล้วตอบ ไม่ได้ดำเนินการขั้นต่อไป
2. ไม่เข้าใจหลักการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร เช่น หลักการบวกและการลบระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์ หรือหลักการคูณและการหารระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มศูนย์
3. ดำเนินการไม่ถูกต้องบางขั้นตอน ทำให้ผิดต่อเนื่อง







ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การบวก	5	ก	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การบวก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกเป็นการหาร
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การบวก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกเป็นการลบ
			ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การบวก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกเป็นการคูณ
		6	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเป็นการลบ จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเป็นการลบ และ คำนวณหาผลลัพธ์ในหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		7	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเป็นการลบ จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักร้อยไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		8	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเป็นการลบ จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักร้อยไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักร้อยและหลักพันไม่ถูกต้อง

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การบวก	9	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเป็นการลบ จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเป็นการลบ และ คำนวณหาผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักร้อยไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		10	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกเป็นการลบ จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักร้อยไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหา ผลลัพธ์ในหลักหมื่นไม่ถูกต้อง

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียน  
ของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขของโจทย์ปัญหาการบวก ทำให้การ  
วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก เป็นการลบหรือการคูณหรือการหาร
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกไม่ถูกต้อง ทำให้ขั้นตอนการคำนวณหาผลลัพธ์ผิดไปด้วย
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหาผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง



## ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การลบ	15	ก	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การลบ วิเคราะห์โจทย์เรื่องการลบเป็นการบวก
			ข	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การลบ วิเคราะห์โจทย์เรื่องการลบเป็นการคูณ
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การลบ วิเคราะห์โจทย์เรื่องการลบเป็นการหาร
		16	ก	ข้อถูก
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่เขียน ประโยคสัญลักษณ์โดยใช้ตัวลบเป็นตัวตั้ง จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบ ในหลักร้อยและหลักพันไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบเป็นการบวก จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
		17	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบ ในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบ ในหลักหน่วยและหลักหมื่นไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบเป็นการบวก จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
		18	ก	ข้อถูก
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบ ในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบ ในหลักร้อยไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบเป็นการบวก จึงคำนวณ ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

**ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ**

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้	โจทย์	19	ก	ข้อถูก
โจทย์	ปัญหา		ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบ ในหลักร้อยไม่ถูกต้อง
ปัญหา	การลบ		ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบ ในหลักสิบและหลักร้อยไม่ถูกต้อง
คณิตศาสตร์			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบเป็นการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
		20	ก	ข้อถูก
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบ ในหลักร้อยและหลักพันไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบ ในหลักพันไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการลบเป็นการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขของ โจทย์ปัญหาการลบ ทำให้การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการลบ เป็นการบวกหรือการคูณหรือการหาร
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการลบ ไม่ถูกต้อง ทำให้ขั้นตอนการคำนวณหาผลลัพธ์ผิดไปด้วย
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการลบถูกต้อง แต่คำนวณหาผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง



ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การคูณ	25	ก	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การคูณ วิเคราะห์โจทย์เรื่องการคูณเป็นการบวก
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การคูณ วิเคราะห์โจทย์เรื่องการคูณเป็นการลบ
			ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การคูณ วิเคราะห์โจทย์เรื่องการคูณเป็นการหาร
		26	ก	ข้อถูก
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณถูกต้อง แต่ คำนวณหาคำตอบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการบวก จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการลบ จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
		27	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการบวก จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบ โดยใช้หลักหน่วยคูณหลักหน่วย หลักสิบคูณ หลักสิบ ผลลัพธ์จึง ไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบ โดยนำผลคูณวางผิดตำแหน่ง ผลลัพธ์จึงไม่ ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		28	ก	ข้อถูก
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบในหลักร้อยไม่ถูกต้อง สุ่มบวกด้วยตัวทศ
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการบวก จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการลบ จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
		29	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบโดยนำผลคูณวางผิดตำแหน่ง ผลลัพธ์จึงไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		30	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการหาร จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณเป็นการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบในหลักสิบและหลักพันไม่ถูกต้อง

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขของโจทย์ปัญหาการคูณ ทำให้การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณ เป็นการบวกหรือการลบหรือการหาร
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณไม่ถูกต้อง ทำให้ขั้นตอนการคำนวณหาผลลัพธ์ผิดไปด้วย
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณถูกต้อง แต่คำนวณหาผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง





ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การหาร	35	ก	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การหาร วิเคราะห์โจทย์เรื่องการหารเป็นการลบ
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การหาร วิเคราะห์โจทย์เรื่องการหารเป็นการคูณ
			ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหา การหาร วิเคราะห์โจทย์เรื่องการหารเป็นการบวก
		36	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบในหลักร้อย หลักสิบ และหน่วยไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบในหลักสิบและหลักหน่วยไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		37	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบในหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารเป็นการลบ และ คำนวณหาคำตอบในหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารเป็นการลบ และ คำนวณหาคำตอบในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
		38	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหา คำตอบในหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารเป็นการลบ จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารเป็นการบวก จึง คำนวณได้ผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การหาร	39	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบในหลักหน่วยและเศษที่เหลือไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
			ค	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบของเศษที่เหลือไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารเป็นการคูณ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
		40	ก	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบในหลักหน่วยและหลักสิบไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบในหลักหน่วยไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเรื่องการหารเป็นการคูณ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขของโจทย์ปัญหาการหาร ทำให้การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาร เป็นการบวกหรือการลบหรือการคูณ
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหารไม่ถูกต้อง ทำให้ขั้นตอนการคำนวณหาผลลัพธ์ผิดไปด้วย
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหารถูกต้อง แต่คำนวณหาผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน	41	ก	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการคูณ
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการบวก
			ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการหาร
42	ก	ข	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการบวก	
		ค	ข้อถูก	
		ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการคูณ	
		ข	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการบวก	
43	ก	ข	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การคูณและการบวก	
		ค	ข้อถูก	
		ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการบวก	
		ข	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การคูณและการบวก	

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ ปัญหา คณิตศาสตร์	โจทย์ ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคน	44	ก	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการลบ
			ข	ข้อถูก
			ค	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การลบและการลบ
			ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การลบและการคูณ
45	ก	ก	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การคูณและการลบ	
		ข	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การบวกและการลบ	
		ค	ข้อถูก	
		ง	ไม่เข้าใจคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ ปัญหา การคูณและการคูณ	
46	ก	ข	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหา การลบและการคูณ เป็นการลบและการลบ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง	
		ค	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหา การบวกและการคูณ เป็นการบวกและการคูณ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง	
		ง	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหา การบวกและการคูณ เป็นการบวกและการคูณ และคำนวณหาคำตอบไม่ถูกต้อง	

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
		47	ก	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการบวกและการลบ เป็นการลบและการลบ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	ข้อถูก
			ค	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการบวกและการลบ เป็นการลบและการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ง	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการบวกและการลบ เป็นการบวกและการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
		48	ก	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการคูณและการบวก เป็นการคูณและการลบ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการคูณและการบวก เป็นการหารและการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการคูณและการบวก เป็นการลบและการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ง	ข้อถูก
		49	ก	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการบวกและการหาร เป็นการลบและการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ข	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการบวกและการหาร เป็นการลบและการคูณ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก
			ง	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาหระคน เรื่องการบวกและการหาร เป็นการบวกและการลบ จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

**ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (ต่อ)**

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
		50	ก	ข้อถูก
			ข	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาระคน เรื่องการลบและการบวกถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบโดยไม่มีการกระจายคำตอบจึงไม่ถูกต้อง
			ค	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาระคน เรื่องการลบและการบวก เป็นการบวกและการบวก และคำนวณหาคำตอบโดยลืมหัก
			ง	วิเคราะห์วิธีแก้โจทย์ปัญหาระคน เรื่องการลบและการบวก เป็นการบวกและการบวก จึงคำนวณได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

จากเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับคำหรือข้อความหรือเงื่อนไขของโจทย์ปัญหาระคน ทำให้การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคนคิดบางขั้นตอนหรือผิดทุกขั้นตอน เช่น โจทย์ปัญหาระคนการลบและการบวกวิเคราะห์เป็นการลบและการคูณ หรือเป็นการบวกและการหาร หรือเป็นการลบและการลบ เป็นต้น
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคนไม่ถูกต้อง ทำให้ขั้นตอนการคำนวณหาผลลัพธ์ผิดไปด้วย
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคนถูกต้อง แต่คำนวณหาผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง





ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	การสร้าง โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร	55	ก	เป็นตัวเลือกการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกได้ถูกต้อง
			ข	เป็นตัวเลือกการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกได้ถูกต้อง
			ค	ข้อถูก (สร้างโจทย์ปัญหาการบวกเป็นโจทย์ปัญหาการลบ ไม่ถูกต้องตามข้อความ)
			ง	เป็นตัวเลือกการสร้างโจทย์ปัญหาการบวกได้ถูกต้อง
		56	ก	ข้อถูก
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการใช้คำหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการหารเป็นโจทย์ปัญหาการคูณ
			ค	ไม่เข้าใจวิธีการใช้คำหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการหารเป็นโจทย์ปัญหาการคูณ
			ง	ไม่เข้าใจวิธีการใช้คำหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการหารเป็นโจทย์ปัญหาการคูณ
		57	ก	ข้อถูก (สร้างโจทย์ปัญหาการคูณเป็นโจทย์ปัญหาการบวกไม่ถูกต้องตามข้อความ)
			ข	เป็นตัวเลือกการสร้างโจทย์ปัญหาการคูณได้ถูกต้อง
			ค	เป็นตัวเลือกการสร้างโจทย์ปัญหาการคูณได้ถูกต้อง
			ง	เป็นตัวเลือกการสร้างโจทย์ปัญหาการคูณได้ถูกต้อง
		58	ก	ไม่เข้าใจวิธีการใช้คำหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการลบเป็นโจทย์ปัญหาการหาร
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการใช้คำหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการลบเป็นโจทย์ปัญหาการหาร
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจวิธีการใช้คำหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการวิธีการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการลบเป็นโจทย์ปัญหาการบวก

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่อง การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร (ต่อ)

ทักษะ	เรื่อง	ข้อ	ตัวเลือก	สาเหตุข้อบกพร่อง
การแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	การสร้าง	59	ก	ไม่เข้าใจวิธีการใช้ค่าหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการคูณเป็นโจทย์ปัญหาการหาร
	การบวก		ข	ข้อถูก
	การลบ	ค	ไม่เข้าใจวิธีการใช้ค่าหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการคูณเป็นโจทย์ปัญหาการหาร	
	การคูณ	ง	ไม่เข้าใจวิธีการใช้ค่าหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการคูณเป็นโจทย์ปัญหาการหาร	
		60	ก	ไม่เข้าใจวิธีการใช้ค่าหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการหารเป็นโจทย์ปัญหาการคูณ
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการใช้ค่าหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการหารเป็นโจทย์ปัญหาการคูณ
			ค	ข้อถูก
			ง	ไม่เข้าใจวิธีการใช้ค่าหรือข้อความหรือเงื่อนไขในการสร้างโจทย์ปัญหา สร้างโจทย์ปัญหาการหารเป็นโจทย์ปัญหาการคูณ

จากเนื้อหาเรื่อง การสร้าง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร สามารถสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้

ไม่เข้าใจและขาดทักษะในการวิเคราะห์ค่า หรือข้อความ หรือเงื่อนไขที่จะนำไปใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร ทำให้การสร้างโจทย์ปัญหา หรือสร้างโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ไม่ถูกต้อง

**ภาคผนวก จ**

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง**  
**ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

**คำชี้แจง** ให้ท่านพิจารณาว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางช่อง คะแนนพิจารณาตามข้อพิจารณาของท่าน ดังนี้

1. ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่อง ทักษะการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น +1
2. ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่อง ทักษะการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0
3. ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด เรื่อง ทักษะการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จริง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น -1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
ป. 3 ข้อ 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์	1. การบวก การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ไม่มีการทดและมีการทด	1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่ไม่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้			
		2. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
	<b>2. การลบ</b> การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ไม่มีการกระจาย และมีการกระจาย	3. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และไม่มีการกระจาย			
		4. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และมีการกระจาย			
	<b>3. การคูณ</b> การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และการคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก	5. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์หนึ่งหลักกับจำนวนนับและศูนย์ไม่เกินสี่หลักได้			
		6. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์สองหลักกับจำนวนนับและศูนย์สองหลักได้			
	<b>4. การหาร</b> การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก	7. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักได้			
	<b>5. การบวก ลบ คูณ หาร ระคน</b> ดำเนินการหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์การบวก การลบ การคูณ การหารระคนได้	8. นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์การบวก ลบ คูณ หารระคนได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
<p>ป. 3 ข้อ 2</p> <p>วิเคราะห์ และแสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหา ระคน ของ จำนวนนับไม่ เกินหนึ่งแสน และศูนย์ และ สร้างโจทย์ได้</p>	<p>1. โจทย์ปัญหาการบวก การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก</p>	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวกได้			
		2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวกได้			
	<p>2. โจทย์ปัญหาการลบ การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบ</p>	3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การลบได้			
		4. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการลบได้			
	<p>3. โจทย์ปัญหาการคูณ การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณ</p>	5. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การคูณได้			
		6. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการคูณได้			
	<p>4. โจทย์ปัญหาการหาร การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหาร</p>	7. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การหารได้			
		8. นักเรียนสามารถหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการหารได้			
	<p>5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน การวิเคราะห์และ ดำเนินการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน</p>	9. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หารระคนได้			
		10. นักเรียนสามารถหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้			

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
	<b>6. การสร้างโจทย์ ปัญหา</b> <b>การบวก การลบ การคูณ</b> <b>การหาร</b> การวิเคราะห์และ ดำเนินการสร้างโจทย์ ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร	<b>11. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์</b> <b>ปัญหา จากประโยคสัญลักษณ์</b> <b>หรือข้อความที่เป็นเงื่อนไข ที่</b> <b>กำหนดให้ได้</b>			

ในกรณีที่ท่านเห็นว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใดไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด หรือเคยพบว่า  
 นักเรียนมีข้อบกพร่องด้านใด โปรดระบุหรือให้ข้อเสนอแนะลงในช่องว่าง ต่อไปนี้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่.....ควรแก้ไขเป็น.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่.....เคยพบข้อบกพร่องของของนักเรียนคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ฉ

ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้  
และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณ  
และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



**ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง**  
**ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา**

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความสอดคล้อง
ป. 3 ข้อ 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับไม่เกิน หนึ่งแสนและศูนย์	1. การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ไม่มีการทดและมีการทด	1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่ไม่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้	1.00	สอดคล้อง
		2. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนนับและศูนย์ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปที่มีการทด โดยมีผลบวกไม่เกิน 100,000 ได้	1.00	สอดคล้อง
	2. การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ไม่มีการกระจาย และมีการกระจาย	3. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และไม่มีการกระจาย	1.00	สอดคล้อง
		4. นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 และมีการกระจาย	1.00	สอดคล้อง
	3. การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก และการคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก	5. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์หนึ่งหลักกับจำนวนนับและศูนย์ไม่เกินสี่หลักได้	1.00	สอดคล้อง
		6. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนนับและศูนย์สองหลักกับจำนวนนับและศูนย์สองหลักได้	1.00	สอดคล้อง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความสอดคล้อง
	4. การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก	7. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนนับและศูนย์ ที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักได้	1.00	สอดคล้อง
	5. การบวก ลบ คูณ หารระคน ดำเนินการหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหาร ระคน ได้	8. นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ การบวก ลบ คูณ หารระคนได้	1.00	สอดคล้อง
ป. 3 ข้อ 2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหา ระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ และสร้างโจทย์ได้	1. โจทย์ปัญหาการบวก การวิเคราะห์และดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้	1.00	สอดคล้อง
		2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกได้	1.00	สอดคล้อง
	2. โจทย์ปัญหาการลบ การวิเคราะห์และดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบ	3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	1.00	สอดคล้อง
		4. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบได้	1.00	สอดคล้อง
	3. โจทย์ปัญหาการคูณ การวิเคราะห์และดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ	5. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณได้	1.00	สอดคล้อง
		6. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณได้	1.00	สอดคล้อง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการพิจารณา	
			ค่าเฉลี่ย (IOC)	ความสอดคล้อง
	4. โจทย์ปัญหาการหาร การวิเคราะห์ และดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหาร	7. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหารได้	1.00	สอดคล้อง
		8. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการหารได้	1.00	สอดคล้อง
	5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน การวิเคราะห์ และดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	9. นักเรียนสามารถวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้	1.00	สอดคล้อง
		10. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้	1.00	สอดคล้อง
	6. การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร การวิเคราะห์และดำเนินการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร	11. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหา จากประโยคสัญลักษณ์หรือข้อความที่เป็นเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้	1.00	สอดคล้อง



**ภาคผนวก ข**

- ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC)  
ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง
- ผลการวิเคราะห์อำนาจการวินิจฉัยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

## ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง

## 1. ทักษะการคำนวณ

ข้อ ที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล	ข้อ ที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	41	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	44	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง

2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อ ที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล	ข้อ ที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	41	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	44	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC) ของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับทดลอง

2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ข้อ ที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล	ข้อ ที่	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า IOC	สรุป ผล
	1	2	3	4	5				1	2	3	4	5		
51	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	56	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	57	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	58	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	59	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	60	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้



**ผลการวิเคราะห์อำนาจการวินิจฉัยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70**  
ของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 1 ทักษะการคำนวณ

นักเรียน	คะแนนจุดตัดที่ร้อยละ 80	
	ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ (คน) ร้อยละ	ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ (คน) ร้อยละ
กลุ่มได้คะแนนสูง	168 89.84	19 10.16
กลุ่มได้คะแนนต่ำ	95 43.78	122 56.22
รวม (404 คน)	263 65.10	141 34.90

ตารางที่ 2 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักเรียน	คะแนนจุดตัดที่ร้อยละ 80	
	ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ (คน) ร้อยละ	ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ (คน) ร้อยละ
กลุ่มได้คะแนนสูง	154 88.00	21 12.00
กลุ่มได้คะแนนต่ำ	97 42.36	132 57.64
รวม (404 คน)	251 62.13	153 37.87



ตารางที่ 3 รวมทั้งชะการคำนวณและทัษะการแก้โจทยัปัญหาคณิตศาสตร์

นักเรียน	คะแนนจุดตัดที่ร้อยละ 80	
	ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ (คน) ร้อยละ	ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ (คน) ร้อยละ
กลุ่มได้คะแนนสูง	161 88.95	20 11.05
กลุ่มได้คะแนนต่ำ	96 43.05	127 56.95
รวม (404 คน)	257 63.61	147 36.39



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวศุภานันท์ บุญชิต
วัน เดือน ปีเกิด	20 พฤศจิกายน 2530
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	บธ.บ. (การบัญชี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พ.ศ. 2553 ศษ.บ. (การแนะแนว) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ. 2555 วท.ม. (จิตวิทยาชุมชน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2555
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนการเคหะท่าทราย สำนักงานเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	ครู คศ. 1

