

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในบทนี้จะกล่าวถึงกลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 13,698 คน จากโรงเรียน 565 โรงเรียน กระจายอยู่ในอำเภอ 16 อำเภอ กับ 2 กิ่งอำเภอ

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 389 คน จากโรงเรียน 19 โรงเรียน กระจายอยู่ในอำเภอ 8 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) จากการสุ่มมีหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เป็นห้องเรียนมีลำดับขั้นการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = .05$) เมื่อคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ ยามาเน (Yamane, 1973 : 727-729) ที่ควรเลือกจากประชากร ปรากฏว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 389 คน จากสูตร

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

แทนค่าสูตร

$$n = \frac{13,698}{1 + 13,698(.05)^2} = 388.65$$

ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 389 โดยปัดเศษ

ขั้นที่ 2 สุ่มอำเภอกับกิ่งอำเภอมาประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของอำเภอและกิ่งอำเภอทั้งหมด โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้อำเภอ 8 อำเภอกับ 1 กิ่งอำเภอ

ขั้นที่ 3 สุ่มกลุ่มโรงเรียนมาประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนกลุ่มโรงเรียนในแต่ละอำเภอและกิ่งอำเภอที่สุ่มได้ในขั้นที่ 2 โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มโรงเรียนมา 19 กลุ่มโรงเรียน

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียน มากกลุ่มละ 1 โรงเรียน จากในแต่ละกลุ่มโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 3 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้โรงเรียนมา 19 โรงเรียน

ขั้นที่ 5 สุ่มห้องเรียนมาจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 4 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนมา 3 ห้องเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบ เพื่อสำรวจ ดังมีรายละเอียดแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนจำแนกตามโรงเรียน อำเภอ

ลำดับที่	โรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียน
1	บ้านท่าเพชร	เมือง	30
2	บ้านห้วยกรวด	พุนพิน	25
3	วัดเขาแก้ว	กาญจนดิษฐ์	30
	รวม		85

2. ห้องเรียนที่เหลือใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย ใช้ในการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบวินิจฉัย ดังมีรายละเอียดแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนจำแนกตามโรงเรียน อำเภอ

ลำดับที่	โรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียน
1	วัดเกษมบำรุง	พุนพิน	30
2	วัดกาญจนราม	กาญจนดิษฐ์	50
3	บ้านวังหิน	นาสาร	26
	รวม		106

3. ส่วนห้องเรียนที่เหลืออีก 13 ห้อง ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ดังมีรายละเอียดในตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน
อำเภอ

ลำดับที่	โรงเรียน	อำเภอ	จำนวนนักเรียน
1	บ้านบางใหญ่	เมือง	44
2	บ้านบางปาน	กิ่งชัยบุรี	32
3	วัดธรรมาราม	พุนพิน	41
4	บ้านแท่นแก้ว	พุนพิน	30
5	บ้านม่วงลิบ	กาญจนดิษฐ์	22
6	บ้านบางสำโรง	กาญจนดิษฐ์	24
7	บ้านพรุยายชี	ไชยา	45
8	วัดชบาราม	ไชยา	35
9	บ้านตาขุน	ตาขุน	12
10	คลองวัว	ท่าฉาง	17
11	บ้านนาควน	นาสาร	23
12	บ้านควรสามัคคี	เคียนซา	38
13	บ้านเขาตอก	เคียนซา	26
รวม			389

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ออกแบบแผนการวิจัย

ดังตาราง 4

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัย

คุณลักษณะ ที่ศึกษา	เครื่องมือ	ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง	เกณฑ์ที่ใช้	วิธี วิเคราะห์
1. การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่องการ บวก การลบ การ บวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหาร ระคน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีข้อบกพร่องใน เรื่องใดมากที่สุด	แบบทดสอบ วินิจฉัย	คะแนน จากแบบ ทดสอบ วินิจฉัย	นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 4	เกณฑ์การ ตัดสินความ รอบรู้	ร้อยละ ความถี่
2. ข้อบกพร่องในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิต- ศาสตร์ เรื่อง การ บวก การลบ การ บวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหาร ระคน ว่าเกิดจาก สาเหตุใด	แบบทดสอบ วินิจฉัย	คะแนน จากแบบ ทดสอบ วินิจฉัย	นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 4	เกณฑ์การ ตัดสินความ รอบรู้	ร้อยละ ความถี่

เครื่องมือในการวิจัย

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการบวก การลบ การบวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหารระคน ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ลักษณะของแบบทดสอบเป็นการเขียนประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีทำมีจำนวน 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร การคูณหารระคน

2. แบบทดสอบวินิจฉัยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการบวก การลบ การบวกลบ-ระคน การคูณ การหาร การคูณหารระคน ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ลักษณะของแบบ ทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิดสี่ตัวเลือก โดยดัดแปลงมาจากแบบ ทดสอบเพื่อสำรวจ และตัวลวงนำมาจากคำตอบผิดที่นักเรียนส่วนมาก ตอบจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจมีจำนวน 2 ฉบับคือ

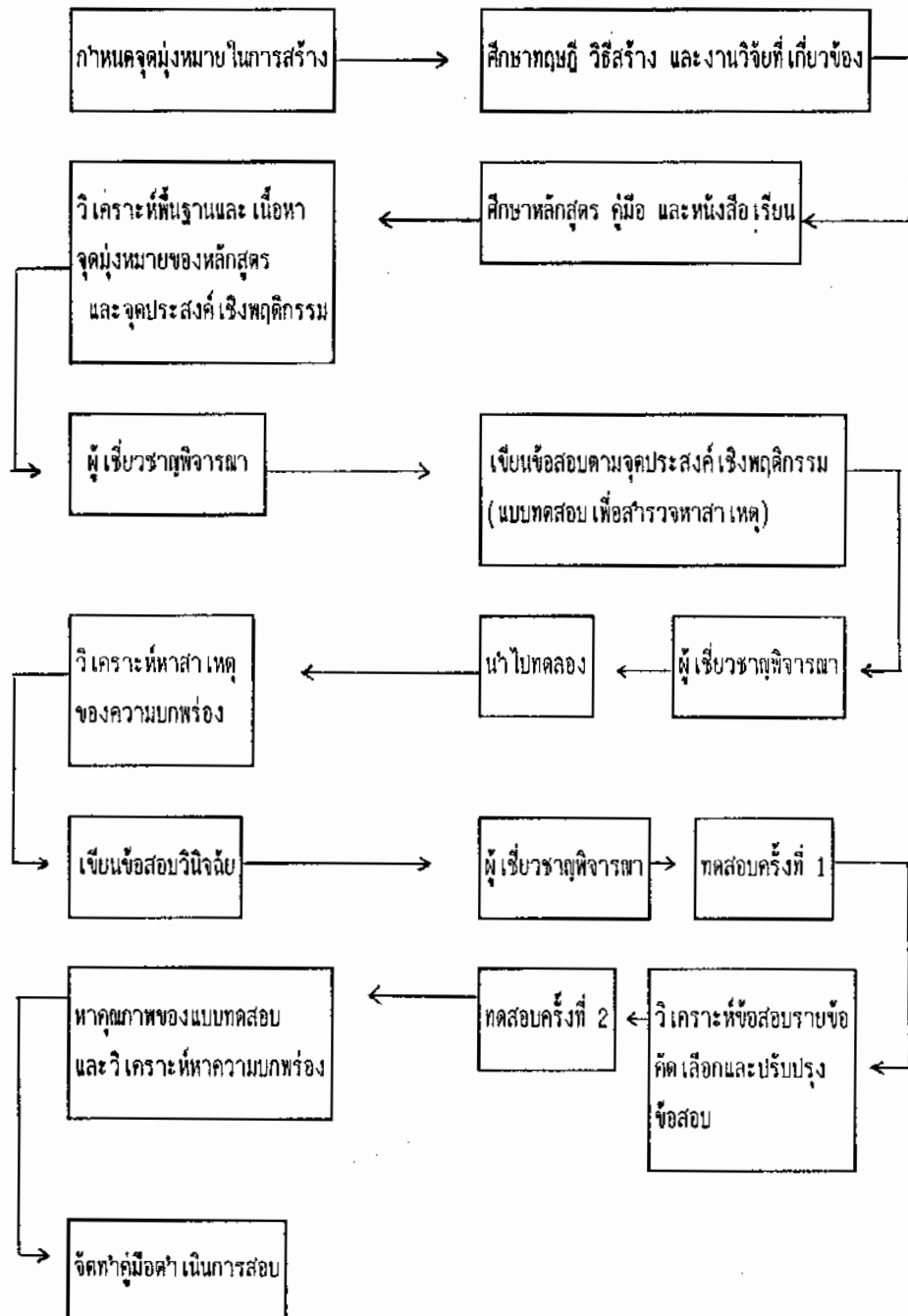
ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัย โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจากข้อ 1-6 การลบจากข้อ 7-12 การบวกลบระคน จากข้อ 13-18

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัย โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณจากข้อ 1-11 การหารจากข้อ 12-17 การคูณหารระคน จากข้อ 18-23

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหารระคน ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้น ดังแสดง ในภาพประกอบ 1 ต่อไปนี้

ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจัย



ที่มา : ตัดแปลงมาจาก สุเทพ สันติวรานนท์ (2532 : 72)

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อการสำรวจ และแบบทดสอบวินิจฉัยตามลำดับขั้นภาพประกอบ 1 มีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ใจท่ย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหารระคน เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาหาความบกพร่องว่า เรื่องอะไรที่เป็นปัญหาของนักเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการสอน ช่อมเสริมได้ถูกต้องตรงจุด และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง การเรียนการสอนต่อไป
2. การวางแผนสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ในครั้งนี้ได้วางแผนการสร้างดังนี้
 - 2.1 ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้างแบบทดสอบและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.2 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือการสอน คณิตศาสตร์และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อศึกษาขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์ ใจท่ย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหารระคน
 - 2.3 วิเคราะห์ทักษะพื้นฐานและเนื้อหา จุดประสงค์ของ หลักสูตรคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับใจท่ย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหารระคน เพื่อ แบ่งเป็นหน่วยการเรียน และ เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จากการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์ในการสอน คณิตศาสตร์สามารถแบ่งหน่วยการเรียนและ เขียนจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมได้ดังนี้

ตาราง 5 หน่วยการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
เรื่องโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การบวกลบระคน
การคูณ การหาร การคูณหารระคน

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ (บทที่ 2)	<p>1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกหรือการลบให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้</p> <p>1.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกลบระคนให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้</p>
2. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บทที่ 4, 8)	<p>2.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลักกับจำนวนที่มีหลักเดียวหรือระหว่างจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้</p>

ตาราง 5 (ต่อ)

หน่วยการเขียน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	<p>2.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การคูณระหว่างจำนวน ที่มีสองหลัก หรือสามหลัก กับจำนวนที่มีสามหลักให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้</p>
	<p>2.3 เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ ปัญหาให้ สามารถหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลหรือของ จำนวนต่าง ๆ จากโจทย์ ปัญหาได้</p>
	<p>2.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การหารซึ่งตัวตั้งเป็น จำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก ตัวหารเป็นจำนวนที่มี สองหลัก โดยที่ผลหาร เป็นจำนวนที่ไม่เกิน สองหลักให้ สามารถเขียน เป็นประโยคสัญลักษณ์แสดง วิธีทำ และหาคำตอบได้</p>

ตาราง 5 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	2.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ระคนเกี่ยวกับการคูณ การหารให้ สามารถแสดง วิธีทำ และหาคำตอบได้

2.4 พิจารณาความเที่ยงตรงระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตรหรือไม่ โดยใช้วิธีของ โรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61) ดังตัวอย่างลักษณะของแบบประเมินที่จะให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินดังนี้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหารระคน

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านี้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่ ดังนี้
 ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหาจริง ก็ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนน 1

ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นวัดได้
ครอบคลุมเนื้อหาจริง ก็ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงใน
ช่องคะแนน 0

ถ้าท่านมั่นใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น วัดได้
ไม่ครอบคลุมเนื้อหาจริง ก็ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง
คะแนน -1

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนการพิจารณา		
		1	0	-1
1.1 โจทย์ ปัญหาการ บวก และ การลบ	1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาการบวกให้ นักเรียน สามารถเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์แสดงวิธีทำและหา คำตอบได้			

จากนั้นนำผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง
การบวก การลบ การบวกลบระคน การคูณ การหาร การคูณหาร-
ระคน เป็นรายชื่อ โดยถือเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5
ขึ้นไป จึงจะถือว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น ๆ สอดคล้องกับ
เนื้อหา

3. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ เป็นแบบทดสอบ ให้เขียน
 ประโยคสัญลักษณ์แล้วแสดงวิธีทำและหาคำตอบโดยเขียน
 ข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อ 2.4
 แล้วนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจพร้อมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธี
 ของโรวินเนลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton)
 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61) ดังตัวอย่างลักษณะแบบ
 ประเมิน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดังนี้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบสำรวจ
 กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตาม
 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ หรือไม่

ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์
 เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงใน
 ช่องคะแนน 1

ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์
 เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงใน
 ช่องคะแนน 0

ถ้าท่านมั่นใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์
 เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงใน
 ช่องคะแนน -1

จุดประสงค์ พฤติกรรมเนื้อหา	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา		
		1	0	-1
1.1 เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการ บวกหรือการลบ ให้ นักเรียน สามารถเขียน เป็นประโยค สัญลักษณ์แสดงวิธี ทำและหาคำตอบ ได้	1. จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีนักเรียน ชาย 12,979 คน นักเรียนหญิง 21,073 คน จังหวัดนี้มีนักเรียน ทั้งหมดกี่คน เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ = <input type="checkbox"/> วิธีทำ.....			

จากนั้นนำผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นรายข้อโดยถือเกณฑ์ดัชนีความ
สอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงถือว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรมนั้นได้จริง

4. นำแบบทดสอบสำรวจทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียน 3 โรงเรียน ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
จำนวน 85 คน ดังแสดงในตาราง 1 เพื่อสำรวจจุดบกพร่องและ
รวบรวมคำตอบผิด แล้วนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดเป็นตัวลง
ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ได้จากการสอบเพื่อสำรวจ จากนั้นนำข้อสอบวินิจฉัย พร้อมกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรวมไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้วิธีของโรวินเนลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61)

ดังตัวอย่างลักษณะแบบการประเมินเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาดังนี้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตาม
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ หรือไม่
ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงใน
ช่องคะแนน 1

ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงใน
ช่องคะแนน 0

ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงใน
ช่องคะแนน -1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา		
		1	0	-1
1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ ปัญหาการบวกหรือ การลบให้ นักเรียน สามารถเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหา คำตอบได้	1. จังหวัดสุราษฎร์ธานีมี นักเรียนชาย 12,979 คน นักเรียนหญิง 21,073 คน จังหวัดนี้ มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน ก. 34,092 คน ข. 34,052 คน ค. 34,051 คน ง. 34,050 คน			

จากนั้นนำผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวินิจฉัยกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ โดยถือเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงถือว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้จริง

6. นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียน 3 โรงเรียนในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 106 คน ดังแสดงในตาราง 2 ในขณะที่ทำการทดสอบได้หาเวลาที่เหมาะสม ซึ่งนักเรียนส่วนมากทำ

แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับเสร็จ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสอบ ครั้งต่อไป

7. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยนำกระดาษคำตอบของนักเรียน แต่ละคนในแบบทดสอบแต่ละฉบับมาตรวจให้คะแนน นำคะแนนมา เรียงตามลำดับแยกเป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ โดยเทคนิค 27% แล้วทำ การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

7.1 ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวินิจฉัยในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีดังนี้

7.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน มีค่าความยากระหว่าง .64-.95

7.1.2 แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การคูณ การหาร การคูณหารระคน มีค่าความยากระหว่าง .46-.85

7.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวินิจฉัยในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

7.2.1 แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .22-.71

7.2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การคูณ การหาร การคูณหารระคน มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .40-.85

7.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยในการแก้ โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

7.3.1 แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การบวก การลบ การบวกลบระคน มีค่าความเชื่อมั่น .800

7.3.2 แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การคูณ การหาร การคูณหารระคน มีค่าความเชื่อมั่น .926

8. คัดเลือกและปรับปรุงแบบทดสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบ จัดทำคู่มือ ดำเนินการสอบ นำแบบทดสอบไปเก็บข้อมูล

ตัวอย่างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

ฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การบวกลบระคน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ
และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

- 0) จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีนักเรียนชาย 12,979 คน
นักเรียนหญิง 21,073 คน จังหวัดนี้มีนักเรียนหมดกี่คน
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์..... = □

วิธีทำ

.....
.....
.....
.....
.....

- 00) แดงมีเงิน 150 บาท ดำมีเงิน 130 บาท แดงมีเงิน
มากกว่าดำกี่บาท

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์..... = □

วิธีทำ

.....
.....
.....
.....
.....

000) หนังสือ 8,800 เล่ม แจกไป 1,250 เล่ม ขายไป
6,400 เล่ม จะเหลือหนังสือกี่เล่ม
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์..... = □
วิธีทำ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร การคูณหารระคน
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ
และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

0) มีนักเรียน 5 ห้อง ห้องละ 38 คน มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์..... = □
วิธีทำ

.....
.....
.....
.....
.....

00) ลูกเสือ 168 คน ต้องการแบ่งเป็น 12 หมู่ จะได้

หมู่ละกี่คน

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์..... = □

วิธีทำ

.....

000) มีกล่องบรรจุไข่เค็ม 120 กล่อง แต่ละกล่องบรรจุ
 45 ฟอง ถ้าแบ่งบรรจุใหม่กล่องละ 25 ฟอง จะได้
 ไข่เค็มกี่กล่อง

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์..... = □

วิธีทำ

.....

ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัย

ฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การบวกลบระคน
ค่าชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- 0) จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีนักเรียนชาย 12,979 คน
นักเรียนหญิง 21,073 คน จังหวัดนี้มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน
- ก. 34,092 คน
ข. 34,052 คน
ค. 34,051 คน
ง. 34,050 คน
- 00) แดงมีเงิน 150 บาท ดำมีเงิน 130 บาท แดงมีเงิน
มากกว่าดำกี่บาท
- ก. 20 บาท
ข. 80 บาท
ค. 120 บาท
ง. 280 บาท
- 000) หนังสือ 8,800 เล่ม แจกไป 1,250 เล่ม ขายไป
6,400 เล่ม จะเหลือหนังสือกี่เล่ม
- ก. 1,150 เล่ม
ข. 1,200 เล่ม
ค. 1,250 เล่ม
ง. 5,650 เล่ม

ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร การคูณหารระคน
ค่าชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

0) มีนักเรียน 5 ห้อง ห้องละ 38 คน มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน

ก. 714 คน

ข. 240 คน

ค. 290 คน

ง. 190 คน

00) ลูกเสือ 168 คน ต้องการแบ่งเป็น 12 หมู่ จะได้
หมู่ละกี่คน

ก. 2,016 คน

ข. 180 คน

ค. 140 คน

ง. 14 คน

000) มีกล่องบรรจุไข่เค็ม 120 กล่อง แต่ละกล่องบรรจุ
45 ฟอง ถ้านำมาบรรจุใหม่ กล่องละ 25 ฟอง
จะได้ไข่เค็มกี่กล่อง

ก. 6 กล่อง

ข. 140 กล่อง

ค. 190 กล่อง

ง. 216 กล่อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนด วัน เวลา ที่จะใช้ในการทดสอบเพื่อทำหนังสือขออนุญาตจากผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการสอบ เช่น ตัวข้อสอบ กระดาษคำตอบ กระดาษทด ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ซึ่งจะใช้ทดสอบในแต่ละครั้ง
3. วางแผนดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอบด้วยตนเอง
4. ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจและทราบถึงวัตถุประสงค์ในการสอบ
5. นำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างดังนี้
 - 5.1 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 85 คน
 - 5.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 106 คน
 - 5.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 389 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ชุด มาตรวจโดยพิจารณาคำตอบเป็นเกณฑ์ ในการตรวจให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

2. นำแบบสอบที่ตรวจแล้วมาตัดสินการรอบรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนที่มีความรอบรู้ ต้องทำคะแนนในแต่ละเรื่องได้ตั้งแต่ 2 ใน 3 ของคะแนนเต็ม (67%) ขึ้นไป ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นผู้ที่ทำคะแนนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ต่ำกว่า 2 ใน 3 (67%) ของคะแนนเต็ม แล้วคำนวณหาจำนวนนักเรียนที่มีความรอบรู้กับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการคำนวณหาค่าร้อยละ
3. นำแบบสอบแต่ละชุดของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์คำตอบ เพื่อวิเคราะห์หาข้อผิดพลาดต่าง ๆ รวบรวมเป็นแบบผิด และนำมาแยกประเภท สรุปเป็นข้อบกพร่องในแต่ละด้าน หาค่าความถี่และค่าร้อยละ
4. นำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากข้อ 3 มาเสนอโดยจำนวนแบบผิด เสนอในรูปตารางประกอบการถารบรรยาย ส่วนลักษณะข้อผิดพลาด เสนอในรูปความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยค่าสถิติได้แก่ ร้อยละ
(Percentage)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของ เครื่องมือ

2.1 หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้เทคนิค 27% ในการแบ่งคะแนนกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ แล้วใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง-เตฟาน (Chung-Teh Fan) (ภัทรา นิคมานนท์, 2532 : 130-134)

2.2 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องตามวิธีของโรวินELLIและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61)

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์หรือดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ΣR	แทน	ผลรวมคะแนนการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ทหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson : KR-20) (Thorndike and Hagen, 1969 : 185)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ \frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ

r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทดสอบ
p	แทน	ค่าสัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	แทน	ค่าสัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ