

## บทที่ 8

### วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ในบทนี้จะกล่าวถึงประชากร กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 15,559 คน จากโรงเรียน 478 โรงเรียน กระจายอยู่ใน 15 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 390 คน จากโรงเรียน 12 โรงเรียน ซึ่งกระจายอยู่ในอำเภอ 7 อำเภอ ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) และมีหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เป็นห้องเรียน มีลำดับขั้นการสุ่มดังนี้

2.1 ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $\alpha = .05$ ) เมื่อคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของยามานะ (Yamane, 1973 : 727-729) ที่ควรเลือกจากประชากร ปรากฏว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน

การหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรยามานะ (Yamane, 1973 : 727 - 729)  
หาได้ดังนี้

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

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของกลุ่มประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} n &= \frac{15,559}{1 + 15,559(.05)^2} \\ &= 390 \text{ คน} \end{aligned}$$

ฉะนั้นจึงได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน

2.2 สุ่มอำเภอกับกิ่งอำเภอมารวมจำนวน 50 เปอร์เซนต์ของอำเภอและกิ่งอำเภอทั้งหมด โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้อำเภอจำนวน 8 อำเภอ

2.3 สุ่มกลุ่มโรงเรียนมารวมจำนวน 50 เปอร์เซนต์ ของจำนวนกลุ่มโรงเรียนในแต่ละอำเภอ ที่สุ่มได้ในขั้นที่ 2.2 โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มโรงเรียนมา 18 กลุ่มโรงเรียน

2.4 สุ่มโรงเรียนมา 1 โรง จากแต่ละกลุ่มโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 2.3 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้โรงเรียนมาทั้งหมด 18 โรงเรียน

2.5 สุ่มห้องเรียนมาไม่เกิน 2 ห้อง จากแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 2.4 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้ห้องเรียนทั้งหมด 22 ห้อง แล้วแบ่งห้องเรียนออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

2.5.1. สุ่มห้องเรียนมา 5 ห้อง เพื่อใช้ในการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ดังนี้  
รายละเอียดแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนนักเรียนที่ใช้เพื่อการสำรวจ จำแนกตามโรงเรียน และอำเภอ

ลำดับที่	โรงเรียน	อำเภอ	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
1.	วัดประจำ	จะนะ	1	35
2.	บ้านนาทวี	นาทวี	1	35
3.	วัดแม่เปือยะ	นาหม่อม	1	35
4.	อนุบาลสงขลา	เมืองสงขลา	1	37
5.	ชุมชนบ้านน้ำน้อย	หาดใหญ่	1	38
<b>รวม</b>			<b>5</b>	<b>180</b>

2.5.2 สุ่มห้องเรียนที่เหลือมาจำนวน 4 ห้อง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เพื่อใช้ในการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังรายละเอียดที่แสดงในตาราง 5

ตาราง 5 จำนวนนักเรียนที่ใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ จำแนกตามโรงเรียน และอำเภอ

ลำดับที่	โรงเรียน	อำเภอ	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
1.	อนุบาลสงขลา	เมืองสงขลา	1	40
2.	ชุมชนบ้านน้ำน้อย	หาดใหญ่	1	40
3.	วัดชะแล้	สิงหนคร	1	35
4.	บ้านกำแพงเพชร	รัตภูมิ	1	30
<b>รวม</b>			<b>4</b>	<b>145</b>

2.5.3 สำหรับห้องเรียนที่เหลืออีก 13 ห้อง ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ ดังมีรายละเอียดดังปรากฏในตาราง 6

ตาราง 6 จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน และอำเภอ

ลำดับที่	โรงเรียน	อำเภอ	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
1.	วิเชียรชม	เมืองสงขลา	2	75
2.	เสนาณรงค์วิทยา	หาดใหญ่	1	25
3.	บ้านเกาะหมี่	หาดใหญ่	1	40
4.	บ้านคูศักดิ์สิทธิ์	จะนะ	1	39
5.	บ้านควนหัวช้าง	จะนะ	1	8
6.	วัดวังไทร	นาทวี	1	30
7.	วัดห้วยลาด	สทิงพระ	1	40
8.	วัดแหลมวัง	สทิงพระ	1	11
9.	บ้านกำแพงเพชร	รัตภูมิ	1	39
10.	บ้านคลองแก้ว	รัตภูมิ	1	32
11.	วัดป่าขวาง	สิงหนคร	1	18
12.	วัดประตู่เขียน	สิงหนคร	1	33
<b>รวม</b>			<b>13</b>	<b>390</b>

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนัยข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ ใช้เพื่อค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดแสดงวิธีทำสั้น ๆ มีทั้งหมด 6 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 ทดสอบเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
- ตอนที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- ตอนที่ 3 ทดสอบเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
- ตอนที่ 4 ทดสอบเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- ตอนที่ 5 ทดสอบเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน
- ตอนที่ 6 ทดสอบเกี่ยวกับการหารเศษส่วน

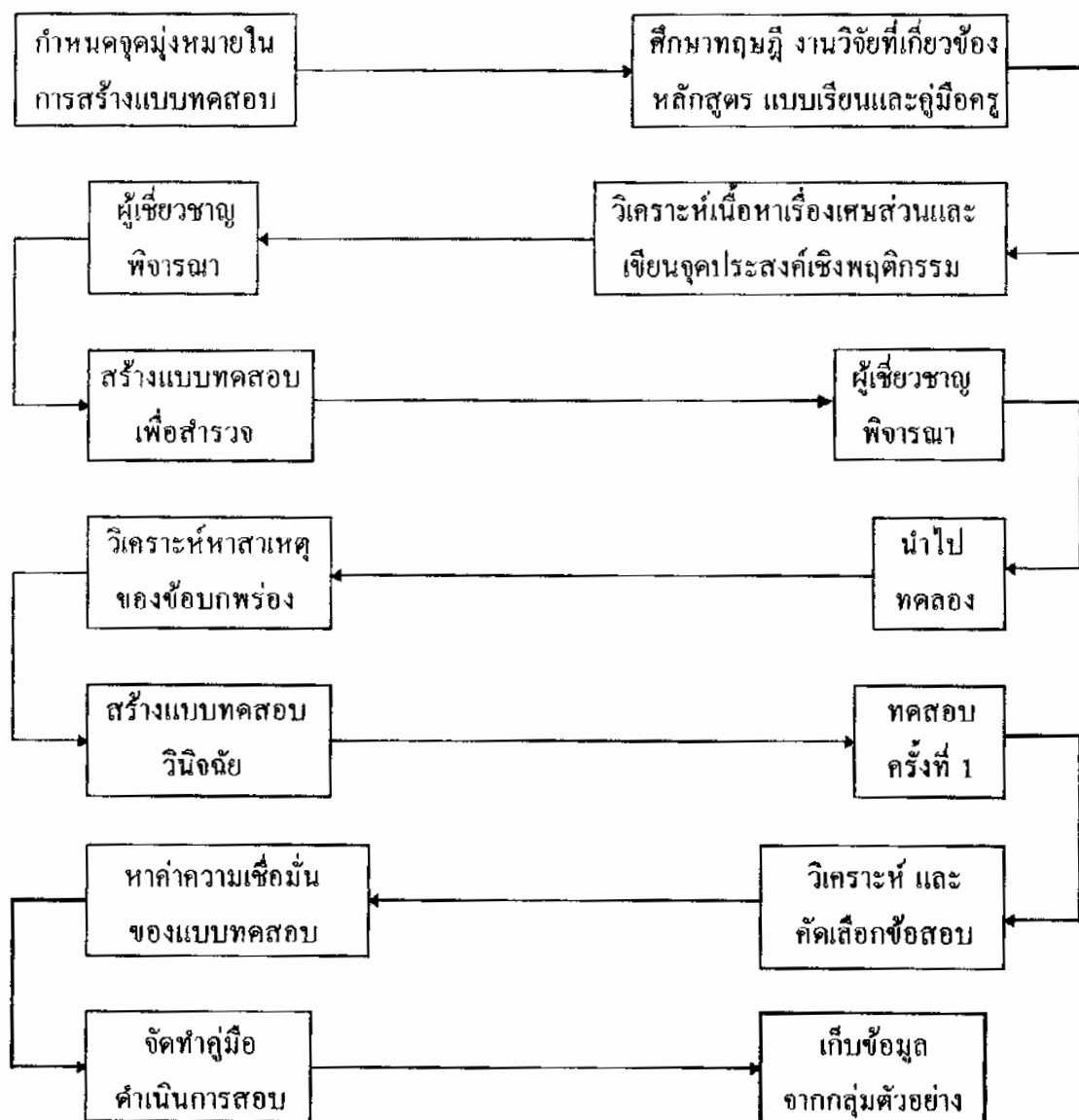
2. แบบทดสอบวินิจฉัย ใช้เพื่อนำไปวินิจฉัยข้อบกพร่องและสาเหตุที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีสี่ตัวเลือก โดยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และตัวลวงก็นำมาจากคำตอบผิดที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ มีทั้งหมด 6 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 ทดสอบเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
- ตอนที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- ตอนที่ 3 ทดสอบเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
- ตอนที่ 4 ทดสอบเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
- ตอนที่ 5 ทดสอบเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน
- ตอนที่ 6 ทดสอบเกี่ยวกับการหารเศษส่วน

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังแสดงในภาพประกอบ 3 ดังนี้

ภาพประกอบ 3 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย



ที่มา : คัดแปลงมาจาก สุเทพ สันติวรานนท์ ( 2532 : 72 )

ลำดับขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือจากภาพประกอบ 3 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนหลังจาก สิ้นสุดการเรียนการสอนเนื้อหาในแต่ละตอน เพื่อวิเคราะห์ว่านักเรียนยังมีข้อบกพร่องในเนื้อหา ตอนใดและมีข้อบกพร่องอย่างไร จะได้เป็นแนวทางในการดำเนินการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไข ข้อบกพร่องได้ตรงจุด และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นต่อไป
2. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย และหลักการ/วิธีการ วินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูและแบบเรียน สำหรับเป็นแนวทาง ในการกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเป็นแนวทางในการสร้าง แบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป
3. วิเคราะห์เนื้อหา หลักการและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ในระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ( ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ) โดย ได้จำแนกเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้และได้ระบุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวินิจฉัย ข้อบกพร่อง ไว้ดังนี้

ตาราง 7 หน่วยการเรียนรู้(เนื้อหา) และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องเศษส่วน

หน่วยการเรียนรู้ ( เนื้อหา )	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
● การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน	1. เมื่อกำหนดการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันสองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง
● การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	2. เมื่อกำหนดการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันสองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง
● การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน	3. เมื่อกำหนดการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันสองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง
● การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	4. เมื่อกำหนดการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันสองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง
● การคูณเศษส่วน	5. เมื่อกำหนดการคูณเศษส่วนหรือจำนวนนับ ด้วยเศษส่วนหรือจำนวนนับให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง
● การหารเศษส่วน	6. เมื่อกำหนดการหารเศษส่วนหรือจำนวนนับ ด้วยเศษส่วนหรือจำนวนนับให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง

4. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ( IOC ) ที่เขียนขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นผู้พิจารณาว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนขึ้นนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตรหรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61) ดังตัวอย่างของลักษณะแบบประเมินที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดังนี้



แบบประเมินผลความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง เศษส่วน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

คำชี้แจง ขอให้ท่านโปรดพิจารณาว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดให้นี้  
สอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือไม่ ดังนี้

- ถ้าท่านมั่นใจว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา ก็ให้ท่านทำ  
เครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนหมายเลข 1

- ถ้าท่านไม่มั่นใจว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา ก็ให้ท่านทำ  
เครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนหมายเลข 0

- ถ้าท่านมั่นใจว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ก็ให้ท่านทำ  
เครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนหมายเลข -1

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
• การบวกเศษส่วนที่มี ส่วนเท่ากัน	1. เมื่อกำหนดการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน สองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง			
• การบวกเศษส่วนที่มี ส่วนไม่เท่ากัน	2. เมื่อกำหนดการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่า กันสองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง			
• การลบเศษส่วนที่มี ส่วนเท่ากัน	3. เมื่อกำหนดการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน สองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง			
• การลบเศษส่วนที่มี ส่วนไม่เท่ากัน	4. เมื่อกำหนดการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน สองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง			
• การคูณเศษส่วน	5. เมื่อกำหนดการคูณเศษส่วนหรือจำนวนนับ ด้วยเศษส่วนหรือจำนวนนับให้ สามารถหา ผลลัพธ์ได้ถูกต้อง			
• การหารเศษส่วน	6. เมื่อกำหนดการหารเศษส่วนหรือจำนวนนับ ด้วยเศษส่วนหรือจำนวนนับให้ สามารถหา ผลลัพธ์ได้ถูกต้อง			

จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งถือเป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ โดยได้ยึดถือเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา ( บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 61 )

5. ชั้นสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ มีจำนวนทั้งสิ้น 64 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดแสดงวิธีทำสั้น ๆ โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก

6. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องมือวัดผล เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61) ดังตัวอย่างลักษณะแบบประเมินที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องดังนี้

แบบประเมินผลความสอดคล้องระหว่างข้อสอบจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ  
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ขอให้ท่านโปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดได้ตรงตาม  
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดให้หรือไม่ ดังนี้

- ถ้าท่านมั่นใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด  
ก็ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนหมายเลข 1
- ถ้าท่านไม่มั่นใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด  
ก็ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนหมายเลข 0
- ถ้าท่านมั่นใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด  
ก็ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนหมายเลข -1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
		1	0	-1
1. เมื่อกำหนดการบวกเศษส่วน ที่มีส่วนไม่เท่ากันสองจำนวนให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง	จงแสดงวิธีทำสั้น ๆ เพื่อหาคำตอบ จากโจทย์ต่อไปนี้ 1. $\frac{2}{9} + \frac{4}{7} = \square$			

จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นค่าดัชนีความ  
สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ โดยได้ยึดถือเกณฑ์ค่าดัชนี  
ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์  
เชิงพฤติกรรม ดังกล่าวจริง ( บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 61 )

7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจเหล่านั้น ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 180 คน ดังแสดงในตาราง 4 เพื่อสำรวจข้อบกพร่องและรวบรวมคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาเป็นตัวลวง ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป
8. เก็บรวบรวมแบบทดสอบเพื่อสำรวจ มาวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง โดยเก็บรวบรวมคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาเป็นตัวลวงในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 64 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ที่มี 4 ตัวเลือก
10. นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 145 คน ดังแสดงในตาราง 5
11. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้
  - 11.1 เลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .20 - .80 ตามลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย ที่ควรจะมีค่าความยากอยู่ในระดับปานกลาง
  - 11.2 เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่า .00 ขึ้นไป ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อค้นหาว່งสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถทำได้ และไม่มีจุดมุ่งหมายที่จะเปรียบเทียบนักเรียนในกลุ่ม แต่ค่าอำนาจจำแนกใช้เพื่อพิจารณาคุณภาพของคำถามแต่ละข้อเท่านั้น ( Adams and Torgerson, 1964 : 472 )
12. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบเฉพาะข้อที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกในแต่ละตอน และทั้งฉบับ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder - Richardson : KR - 20) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม แล้วปรับแก้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของลิวิงสตัน ( $r_{cc}$ )
13. จัดพิมพ์แบบทดสอบ และจัดทำคู่มือคำแนะนำการสอบ

14. นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปเก็บข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังปรากฏในตาราง 6 จำนวน 390 คน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ที่อยู่ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ซึ่งนักเรียนดังกล่าวได้เรียนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนไปแล้วในภาคเรียนที่ 1 และได้กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เพื่อขอความร่วมมือจากสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้
2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา และห้องเรียนเพื่อทำการเก็บข้อมูล
3. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการสอบ เช่น ตัวข้อสอบ กระดาษคำตอบ กระดาษทด ให้เพียงพอกับจำนวนของนักเรียนที่จะใช้ทดสอบแต่ละครั้ง
4. วางแผนดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยจะดำเนินการสอบด้วยตนเอง
5. ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจและทราบถึงวัตถุประสงค์ในการทดสอบครั้งนี้
6. นำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้
  - 6.1 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในตาราง 4 จำนวน 180 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องและเก็บรวบรวมคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาเป็นตัวลงในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

- 6.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในตาราง 5 จำนวน 145 คน เพื่อวิเคราะห์รายข้อและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
- 6.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในตาราง 6 จำนวน 390 คน เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น ๆ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 6 ตอน มาตรวจสอบโดยพิจารณาคำตอบเป็นเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน และถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
2. นำแบบทดสอบที่ตรวจแล้วมาตัดสินความรอบรู้ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนที่มีความรอบรู้คือผู้ที่ทำคะแนนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำทุกคน และนักเรียนที่มีข้อบกพร่องคือผู้ที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำตั้งแต่ 1 ตอนขึ้นไป โดยจะนำเสนอเป็นค่าความดีและค่าร้อยละ
3. หาค่าความดีและค่าร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในแต่ละตอน จากกลุ่มนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทั้งหมด
4. หาค่าความดีและค่าร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง โดยจำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละตอน ซึ่งนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบการบรรยาย

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ มีดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าร้อยละ ( Percentage ) ใช้สูตรดังนี้ ( Guilford, 1981 : 18 )

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 หาค่าเฉลี่ย ( Mean ) โดยใช้สูตรดังนี้ ( Ferguson, 1981 : 47 )

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\Sigma X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบ

1.3 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( Standard Deviation ) โดยใช้สูตรดังนี้  
( Ferguson, 1981 : 68 )

$$S = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\Sigma X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma X)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบ

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 คำนวณหาค่าความยาก ( Difficulty ) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรเปอร์เซ็นต์ของคนที่ทำถูก ( บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 81 ) ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

2.2 คำนวณค่าอำนาจจำแนก ( Discrimination ) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของ เบรนนาน ที่เรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนก บี ( Discrimination Index B ) ( Brennan, 1972 : 289-303 ) โดยการแบ่งคะแนนเป็นกลุ่มรอบรู้และกลุ่มไม่รอบรู้ ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	U	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มรอบรู้
	L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มไม่รอบรู้
	$n_1$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มรอบรู้
	$n_2$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้



2.3 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตรโรวินลลีและ แฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
หรือ คำนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
 $\Sigma R$  แทน ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ  
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตรของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson : KR-20) (Thorndike and Hagen, 1969 : 185) ดังนี้

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม  
 $S^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม  
K แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ  
p แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก  
q แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด

แล้วปรับแก้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ ลิวิงสตัน ( $r_{cc}$ ) (Livingston, 1972 : 13-26) ดังนี้

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

- เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์  
 $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม  
 $S^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวม  
 $c$  แทน คะแนนเกณฑ์