

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 5,861 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 605 คน แยกเป็นดังนี้

- 2.1 กลุ่มที่ใช้ในการสำรวจเพื่อหาจุดบกพร่องทางการเรียน จำนวน 50 คน
- 2.2 กลุ่มที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ประกอบด้วย
  - 2.2.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบครั้งที่ 1 จำนวน 80 คน
  - 2.2.2 หาคุณภาพของแบบทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 100 คน
- 2.3 กลุ่มที่ใช้ในการหาข้อบกพร่องทางการเรียน จำนวน 375 คน

ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการ เลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ขั้นที่ 1 ใช้อำเภอในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 เป็น หน่วยการสุ่มใช้เกณฑ์ 50% จากทั้งหมด 8 อำเภอ โดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random

Sampling) ได้ 4 อำเภอ ดังนี้ อำเภอสวรรณภูมิ อำเภอโพนทราย อำเภอพนมไพร และอำเภอหนองฮี

ขั้นที่ 2 ทำการสุ่มโรงเรียนที่จะใช้ในการสำรวจหาจุดบกพร่อง เก็บรวบรวมคำตอบที่ผิด และทดสอบหาคุณภาพของเครื่องมือครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จากการสุ่มโรงเรียนในแต่ละอำเภอซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ดังนี้

2.1 นักเรียนที่ใช้สำรวจเพื่อหาจุดบกพร่องและรวบรวมคำตอบที่ผิดจำนวน 50 คน จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน จำนวน 5 ฉบับ เป็นการสุ่มอย่างง่ายในแต่ละอำเภอ จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านแดง โรงเรียนบ้านสว่าง โรงเรียนบ้านคอนเสาโฮง และโรงเรียนบ้านหนองจาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

2.2 นักเรียนที่ใช้ในทดลองหาคุณภาพของเครื่องมือ ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 จำนวน 180 คน

ทดลองครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 80 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายในแต่ละอำเภอ 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหมอลดา โรงเรียนบ้านสะแบงตาก โรงเรียนวาริสวัสดิ์วิทยา และโรงเรียนบ้านหนองภูม ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 100 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายในแต่ละอำเภอ 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านเปลือยคุรุสรรค์ โรงเรียนยางคำวิทยา โรงเรียนบ้านภูฟ้า และโรงเรียนขวาวคุรุประชาสรรค์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โรงเรียนและจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจหาจุดบกพร่อง และหาคุณภาพแบบทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2

อำเภอ	โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการวิจัย		รวม	
			เพื่อสำรวจจุดบกพร่อง	เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบ		
				ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2
สวรรณภูมิ	บ้านแดง	12	12	-	-	12
	บ้านเปลือย	40	-	-	40	40
	บ้านหมอลดา	20	-	20	-	20

อำเภอ	โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการวิจัย			รวม
			เพื่อสำรวจ จุดบกพร่อง	เพื่อหาคุณภาพ แบบทดสอบ		
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
โพธาราย	บ้านสว่าง	10	10	-	-	10
	บ้านยางคำวิทยา	32	-	-	32	32
	บ้านสะแบงตาก	12	-	12	-	12
พนมไพร	วาริสวัสดิ์วิทยา	20	-	20	-	20
	บ้านดอนเสาโฮง	15	15	-	-	15
หนองฮี	บ้านคูฟ้า	13	-	-	13	13
	บ้านหนองจวน	13	13	-	-	13
	ขวาวครูประชาสรรค์	15	-	-	15	15
	บ้านหนองคูณ	28	-	28	-	28
	รวม	230	50	80	100	230

ขั้นที่ 3 สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งขนาดของโรงเรียน  
แต่ละอำเภอที่สุ่มได้ตามเกณฑ์การแบ่งขนาดของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา  
แห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 4) ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 121 คน

โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียน 121 – 300 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 300 คน

แต่ละขนาดมีจำนวนโรงเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 โรงเรียนในอำเภอจำแนกตามขนาดของโรงเรียน

อำเภอ	จำนวนโรงเรียน			รวม
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	
สุวรรณภูมิ	46	26	6	78
โพนทราย	10	8	2	20
พนมไพร	30	18	2	50
หนองฮี	6	9	1	16

ขั้นที่ 4 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรในการคำนวณของ Taro Yamane (พิสนุ ฟองศรี. 2552 : 99) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดประชากร 5,861 คน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 375 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายตามขนาดของโรงเรียนเป็นเกณฑ์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 โรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับทดลองหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

ขนาดโรงเรียน	อำเภอ	โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวนที่ใช้ทดสอบเพื่อวินิจฉัย
ใหญ่	สุวรรณภูมิ	เมืองใหม่	63
	โพนทราย	คอน โมง สัมพันธ์ ปลาตุ่มม่วง น้อย	46
	พนมไพร	เมืองพนมไพร	58
	หนองฮี	บ้านหนองไส	37
กลาง	สุวรรณภูมิ	เมืองจำปาขัน	44
	โพนทราย	เมืองโพนทราย	28
	พนมไพร	บ้านโพธิ์ใหญ่	22
	หนองฮี	ชุมชนบ้านหนองฮี	17

ขนาดโรงเรียน	อำเภอ	โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวนที่ใช้ทดสอบเพื่อวินิจฉัย
เล็ก	สุวรรณภูมิ	บ้านค้อโนนสว่าง	15
	โพนทราย	บ้านหัวดง	18
	พนมไพร	บ้านคำไฮ	15
	หนองฮี	บ้านดงเย็น	12
รวม			375

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเป็นแบบเติมคำตอบ แสดงวิธีทำ และบอกเหตุผลในการตอบ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิดและจุดบกพร่องต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนของการคิดของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยแบ่งเป็นฉบับย่อย 5 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนจำนวน 15 ข้อ

ฉบับที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ

ฉบับที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน จำนวน 16 ข้อ

ฉบับที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน จำนวน 13 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัย ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4

ตัวเลือก ลักษณะข้อคำถามเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจ โดยสร้างแบบทดสอบตามสภาพปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ได้ในทักษะแต่ละด้าน ส่วนตัวลงได้รวบรวมจากคำตอบผิดของแบบทดสอบสำรวจและบอกสาเหตุในการตอบในแต่ละตัวลงเพื่อใช้ในการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการตอบของนักเรียน

## การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนในการสร้างเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดข้อวินิจฉัย การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

### 1. กำหนดหัวข้อวินิจฉัย

ผู้วิจัยได้กำหนดข้อวินิจฉัยจุดประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

1.2 ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร คู่มือครูและหนังสือแบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สร้างเป็นตารางวิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนี้

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เนื้อหา	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
โจทย์ปัญหา 1. การบวกเศษส่วน	1. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้นำเศษบวกกันได้เลย โดยที่ตัวส่วนยังคงเดิม 2. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน โดยทำให้ตัวส่วนของแต่ละจำนวนเท่ากับ ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมดแล้วจึงหาผลลบโดยที่ตัวส่วนยังคงเดิม	1. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ ถูกต้อง 2. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง

เนื้อหา	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
<p>2. การลบเศษส่วน</p> <p>3. การคูณเศษส่วน</p>	<p>1. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้นำเศษลบกันได้เลข โดยที่ตัวส่วนยังคงเดิม</p> <p>2. การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อนโดยทำให้ตัวส่วนของแต่ละจำนวนเท่ากับ ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมดแล้วจึงหาผลลบโดยที่ตัวส่วนยังคงเดิม</p> <p>1. การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับทำได้โดยนำจำนวนนับมาคูณกับตัวเศษโดยที่ตัวส่วนยังคงเดิม</p> <p>2. การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนให้นำตัว</p>	<p>1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ ถูกต้อง</p> <p>2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง</p> <p>1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้</p>
<p>4. การหารเศษส่วน</p>	<p>เศษคูณตัวเศษและตัวส่วนคูณตัวส่วนได้เลข</p> <p>3. การคูณจำนวนคละ ให้ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนแล้วจึงคูณ</p> <p>การหารจำนวนใดๆ ด้วยเศษส่วนให้เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณ ตัวหารกลับตัวส่วนเป็นตัวเศษและตัวเศษเป็นตัวส่วน</p>	<p>2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง</p> <p>3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณจำนวนคละให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง</p> <p>1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนกับจำนวนนับให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง</p>

เนื้อหา	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน	การทำโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน ถ้ามีคำว่าของอยู่ด้วย หมายความว่า ข้อความที่อยู่หน้าและ หลังของคำว่า ของ เป็นจำนวนเดียวกัน ต้องนำมาคูณกันก่อนแล้วจึงคำนวณต่อ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระคนให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง

นำตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง ดังนี้

1. ดร.พงษ์ธร โพธิ์พุกศักดิ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

2. ดร.อุบล แก้วปิ่น ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

3. นายสสิต พนมศักดิ์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

4. นายสุวัฒน์ โภชะโน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวาริชวีทยา สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

5. นางนิลบล สายบุญมี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนคอนกलयวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดมา ให้นำนั้นว่าสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่พร้อมให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยนำมา แก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อยก่อนนำไปทดสอบ ซึ่งวิธีดำเนินการแบบนี้เป็นการพิจารณาความ ตรงตามเนื้อหา มีรายละเอียดในการพิจารณาดังนี้

คำชี้แจง ให้พิจารณาว่าข้อสอบในแล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยใช้ เครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนการพิจารณา ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

1. ถ้าท่านแน่ใจว่า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหาจริงให้กา เครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนนที่เป็น + 1

2. ถ้าท่านไม่แน่ใจว่า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหาจริงให้กา เครื่องหมาย ( ) ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0



2. ถ้าท่านแน่ใจว่า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไม่สอดคล้องกับเนื้อหาจริงให้กาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคะแนนที่เป็น - 1

ตารางที่ 6 แบบประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความถี่รวมยอด และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เนื้อหา	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	คะแนนพิจารณา		
			+1	0	-1
โจทย์ปัญหา 1. การบวกเศษส่วน	1. การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้นำเศษบวกกันได้โดยที่ตัวส่วนยังคงเดิม 2. การบวกเศษส่วนที่มีตัว	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง			
	ส่วนไม่เท่ากันให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน โดยทำให้ตัวส่วนของแต่ละจำนวนเท่ากับ ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมดแล้วจึงหาผลลบโดยที่ตัวส่วนยังคงเดิม	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง			

นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหาได้เท่ากับ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า เนื้อหา สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนั้นสอดคล้องกัน

## 2. การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

2.1 สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเติมคำ และแสดงวิธีทำสั้นๆเพื่อหาจุดบกพร่องในการเรียน โดยยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 5 ฉบับ มีข้อสอบทั้งหมด 75 ข้อ ฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน จำนวน 16 ข้อ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการหาร

เศษส่วนจำนวน 16 ข้อ ฉบับที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน จำนวน 13 ข้อ ดังรายละเอียดตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจำนวนข้อสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

ฉบับที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบที่สร้าง	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ
1. โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ ถูกต้อง	7	6
	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง	8	6
2. โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ ถูกต้อง	7	6
	2. . เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ ถูกต้อง	8	6

ฉบับที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวน ข้อสอบ ที่สร้าง	จำนวน ข้อสอบที่ ต้องการ
3. โจทย์ปัญหาการคูณ เศษส่วน	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้	5	3
	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง	5	3
	3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณจำนวนคละให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง	6	3
4. โจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วน	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนกับจำนวนนับให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้	8	5
	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง	8	5
5. โจทย์ปัญหาการการ บวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ระคน	1. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคนให้ สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง	13	7
รวม		75	50

2.2 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยนำข้อสอบที่เขียนขึ้นพร้อมด้วยผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1. ดร.พงศธร โพธิ์พุดศักดิ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

2. ดร.อุบล แก้วปิ่น ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

3. นายสกลิต พนมศักดิ์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

4. นายสุวัฒน์ โภชะโน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวาริชวีศวัดวิทยา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

5. นางนิลุบล สายบุญมี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนคอนกมลวิทยาคาร  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

พิจารณาตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่  
คาดหวัง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ว่าข้อสอบแต่ละข้อวัด ได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่  
ต้องการทดสอบหรือไม่พร้อมให้ข้อเสนอแนะจากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงให้เรียบร้อยก่อนนำไป  
ทดสอบซึ่งดำเนินการแบบนี้เป็นการพิจารณาความตรงตามเนื้อหา มีรายละเอียดในการพิจารณา  
ดังนี้

คำชี้แจง ให้พิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้  
หรือไม่

1. ถ้าท่านมั่นใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดให้กา  
เครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนนที่เป็น + 1

2. ถ้าท่านไม่มั่นใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดให้  
กาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0

3. ถ้าท่านมั่นใจว่า ข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดให้  
กาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องคะแนนที่เป็น - 1

ตารางที่ 8 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและข้อสอบสำรวจ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+ 1	0	- 1	
1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ถูกต้อง	กระสอบใบหนึ่งมีข้าว $\frac{1}{8}$ ของกระสอบ เต็มข้าวลงไปอีก $\frac{2}{8}$ ของกระสอบรวมแล้วมีข้าวอยู่เท่าไร				

คะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน นำมารวมกันเป็นรายข้อแล้วหา (IOC) ถ้าค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดได้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่มุ่งวัดได้จริง ซึ่งการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละข้อมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป (ดังแสดงในภาคผนวกหน้า 165)

2.3 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้นไปทดลองสอบ (Try-Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการคุณภาพของแบบทดสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแดง โรงเรียนบ้านสว่าง โรงเรียนบ้านคอนเสาโฮง โรงเรียนบ้านหนองจาน จำนวน 50 คน ซึ่งเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เพื่อวิเคราะห์คำตอบหาข้อบกพร่องของแนวคำตอบจากการตอบผิดของนักเรียน และคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

### 3. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

3.1 นำผลของแบบทดสอบสำรวจที่ไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างมาพิจารณาหาจุดบกพร่องของการตอบผิดของนักเรียน เพื่อนำจุดบกพร่องเหล่านั้นมากำหนดจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยแต่ละตอน

3.2 สร้างข้อคำถามเพื่อวินิจฉัยจุดบกพร่อง โดยคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ข้อคำถามสร้างตามสภาพปัญหาที่นักเรียนมีจุดบกพร่อง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

มีทั้งหมด 5 ฉบับ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงรายละเอียดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ

ฉบับที่	จำนวนข้อสอบ
1 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน	15
2 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน	15
3 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน	16
4 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน	16
5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน	13
รวม	75

### 3.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ไปหาค่าความตรงของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

โดยวิธีหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น พร้อมด้วยผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องตามวิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตันผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญพบว่าแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระหว่าง 0.80 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อสอบทุกข้อวัดได้จริง

3.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น จำนวน 75 ข้อทดลองสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 80 คน ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ โดยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของแบรนนัน (Brennan) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ส่วน ข้อสอบที่ต่ำกว่าเกณฑ์คัดออก (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 204) ดังนี้

#### เกณฑ์การพิจารณาค่าความยาก (P)

- .00 - .09 ความหมายค่าความยาก ยากมาก
- .10 - .19 ความหมายค่าความยาก ยาก
- .20 - .39 ความหมายค่าความยาก ค่อนข้างยาก
- .40 - .60 ความหมายค่าความยาก ปานกลาง
- .61 - .80 ความหมายค่าความยาก ค่อนข้างง่าย

- .81 - .90 ความหมายค่าความยาก ง่าย
- .91 - 1.00 ความหมายค่าความยาก ง่ายมาก

#### เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (B)

- ค่าลบ ความหมายค่าอำนาจจำแนก ใช้ไม่ได้
- .00 ความหมายค่าอำนาจจำแนก ไม่มีอำนาจจำแนก
- .01 - .09 ความหมายค่าอำนาจจำแนก ต่ำ
- .10 - .19 ความหมายค่าอำนาจจำแนก ค่อนข้างต่ำ
- .20 - .40 ความหมายค่าอำนาจจำแนก ปานกลาง
- .41 - .60 ความหมายค่าอำนาจจำแนก ค่อนข้างสูง
- .61 - 1.00 ความหมายค่าอำนาจจำแนก สูง

#### 3.5 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อคัดเลือกและปรับปรุง ดังนี้

3.5.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วน จากการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ 12 ข้อ และคัดเลือกไว้ 12 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ต่ำกว่าเกณฑ์ 3 ข้อคัดออก เพื่อใช้ในการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ต่อไป

3.5.2 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน จากการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ 12 ข้อ และคัดเลือกไว้ 12 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ต่ำกว่าเกณฑ์ 3 ข้อคัดออก เพื่อใช้ในการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ต่อไป

3.5.3 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน จากการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบจำนวน 16 ข้อ ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพเข้าเกณฑ์ทั้ง 15 ข้อ แต่คัดเลือกไว้ 9 ข้อ เพื่อใช้ในการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ต่อไป ข้อสอบที่คัดออกพิจารณาที่ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากตามลำดับ

3.5.4 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการหารเศษส่วน จากการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบจำนวน 16 ข้อ มีข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ 15 ข้อ คัดเลือกไว้ 10 ข้อ เพื่อใช้ในการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ต่อไป ข้อสอบที่คัดออกพิจารณาที่ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากตามลำดับ

3.5.5 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ระคน จากการทดสอบครั้งที่ 1 ข้อสอบจำนวน 13 ข้อ มีข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ 8 ข้อ คัดเลือกไว้

7 ข้อ เพื่อใช้ในการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ต่อไป ข้อสอบที่คัดออกพิจารณาที่ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากตามลำดับ

3.6. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ครั้งที่ 2 จำนวน 100 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบโดยใช้สูตรดัชนีอำนาจจำแนกปี ของเบรนนาน (Brennan) และหั้งฉบับ

3.7 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าความเที่ยง ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

3.8 จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



### กำหนดหัวข้อวินิจฉัย

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์
3. วิเคราะห์เนื้อหา สำคัญและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
วิชาคณิตศาสตร์



### การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

1. สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงของแบบทดสอบ
3. ทดสอบเพื่อสำรวจหาจุดบกพร่องและรวบรวมคำตอบผิดไปสร้างเป็นตัวอย่าง



### การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

1. วิเคราะห์จุดบกพร่องจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
2. สร้างข้อคำถามเพื่อวินิจฉัยจุดบกพร่อง จำนวน 50 คน
3. ผู้เชี่ยวชาญหาความตรงของแบบทดสอบ
4. ทดลองสอบครั้งที่ 1 จำนวน 80 คน ทดลองสอบครั้งที่ 2 จำนวน 100 คน  
เพื่อคัดเลือก ปรับปรุงข้อสอบและหาคุณภาพรายข้อ
5. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

แผนภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
2. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลาในการสอบ และจัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนที่จะสอบในแต่ละครั้ง
3. วางแผนในการดำเนินการสอบ เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมและพอเพียงกับกลุ่มตัวอย่าง
4. ดำเนินการสอบโดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบและอธิบายคำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ แล้วดำเนินการสอบตามแบบทดสอบ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ
2. สสำรวจหาจุดบกพร่องและลักษณะของจุดบกพร่องของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ
3. หาค่าสถิติพื้นฐานและคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ จากการทดลองครั้งที่ 2 ดังนี้
  - 3.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
  - 3.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ
  - 3.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
  - 3.4. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน
  - 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X_i$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ  $S$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $X_i$  แทน คะแนนของแต่ละคน  
 $n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจและแบบทดสอบ  
 วินิจฉัยซึ่งหาได้โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามวิธีของโรบินลลี  
 และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) เป็นดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2553 : 105)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาวิชา  
 และข้อสอบ

$\sum R$  แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยากของข้อสอบเป็นรายข้อ หาโดยสูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษธน, 2553 :

212)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบเป็น โดยสูตรการหาดัชนี B ของแบรนแนน ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2553 : 103 )

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของผู้สอบ

U แทน จำนวนคนรอบรู้ ( หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ ( หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

$N_1$  แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

$N_2$  แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

2.4 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ โลเวท

(สุรวาท ทองบุ. 2553 : 111)

$$\text{สูตร } r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(K-1) \sum (x_i - C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$x_i$  แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด