



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบถามเลือก-ตอบ และแบบสอบถามโคลช 2 รูปแบบ คือ แบบสอบถามโคลชที่ตัดทุกค่าที่ 7 และแบบสอบถามโคลชที่ตัดเฉพาะตัวเลข ในด้านความเที่ยงและความตรง ขั้นตอนของการวิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2532 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี ตามหลักสูตรประถมศึกษา ปีพุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 10,157 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2532 ซึ่งมีขั้นตอนในการลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ประมาณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ร้อยละ 10 ของขนาดประชากร (ประคอง กรรณสุต, 2528) จากจำนวนนักเรียน 10,157 คน ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 1,016 คน

2. เมื่อได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมแล้ว ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามลำดับการสุ่มดังนี้

2.1 ผู้วิจัยทำการสุ่มอำเภอ 3 อำเภอ จากทั้งหมด 10 อำเภอ โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายได้อำเภอ ดังนี้

2.1.1 อำเภอเมือง จำนวนนักเรียน 2,529 คน

2.1.2 อำเภอชัยบาดาล จำนวนนักเรียน 1,372 คน

2.1.3 กิ่งอำเภอลำสนธิ จำนวนนักเรียน 446 คน

2.2 คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่พอดีของประชากรในแต่ละอำเภอ โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด ได้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละอำเภอดังนี้

2.2.1 อำเภอเมือง จำนวนนักเรียน 591 คน

2.2.2 อำเภอชัยบาดาล จำนวนนักเรียน 321 คน

2.2.3 กิ่งอำเภอลำสนธิ จำนวนนักเรียน 104 คน

รวม 1,015 คน

2.3 เมื่อได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละอำเภอแล้วทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มโดยสุ่มแล้วไม่ใส่คืน ในแต่ละอำเภอมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมดดังนี้

2.3.1 อำเภอเมือง	จำนวนโรงเรียน	90 โรงเรียน
2.3.2 อำเภอชัยบาดาล	จำนวนโรงเรียน	55 โรงเรียน
2.3.3 กิ่งอำเภอลำสนธิ	จำนวนโรงเรียน	19 โรงเรียน

ในแต่ละอำเภอผู้วิจัยจะสุ่มชื่อโรงเรียนแล้วนับจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมดเอาไว้ แล้วสุ่มโรงเรียนต่อไปนับรวมจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมดของโรงเรียนที่สองกับจำนวนนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนที่หนึ่งที่สุ่มไว้ก่อนแล้ว ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนยอดรวมสะสมของนักเรียนในอำเภอนั้นครบจำนวนที่คำนวณไว้ และ เชื่อไว้อีกประมาณ 10% เพื่อกันข้อมูลไม่สมบูรณ์

ผลจากการสุ่มโรงเรียน ได้จำนวนโรงเรียนและนักเรียนที่สามารถนำมา วิเคราะห์ทั้งสิ้น 15 โรงเรียน และจำนวนนักเรียน 1,183 คน ดังแสดงในตารางที่ 1 ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอำเภอและโรงเรียน

อำเภอ	ที่	ชื่อโรงเรียน	จำนวน		
			ห้องเรียน	นักเรียน (คน)	นักเรียนสะสม (คน)
เมือง	1	เมืองใหม่ "ชลอราษฎร์รังสฤษดิ์"	8	331	331
	2	ชุมศรี	3	88	419
	3	ป.พัน 721	2	43	462
	4	วัดคงลวง	1	32	494
	5	จังหวัดทหารบกธนบุรี	2	81	575
	6	กองบินโลกกะเทียม	2	59	634
	7	บ้านหนองแวม	1	41	675

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อำเภอ	ที่	ชื่อโรงเรียน	จำนวน		
			ห้องเรียน	นักเรียน (คน)	นักเรียนสะสม (คน)
ชัยนาท	1	บ้านท่าหินดำ	1	22	697
	2	บ้านเกาะรัง	2	49	746
	3	บ้านลำนารายณ์	5	218	964
	4	บ้านบัวชุม	2	57	1021
	5	นิคมลำนารายณ์	1	33	1054
ลำนาน	1	บ้านลำสนธิ	1	27	1081
	2	บ้านหนองรี	2	54	1135
	3	ชุมชนวัดจงโก มิทรภาพที่	2	48	1183
รวม			35	1,183	

นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่ม (Random) โดยแจกแบบสอบถามกันไป ตามลำดับดังนี้ แบบสอบถามเลือกตอบ แบบสอบถามที่ tick คำทุกคำที่ 7 และแบบสอบถามที่ tick เฉพาะตัวเลข ซึ่งโดยทางสถิติ กลุ่มทั้ง 3 น่าจะมีความสามารถเท่ากัน และได้ทำการตรวจสอบความเท่ากันของความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบถามประเมินคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2531 โดยค่าสถิติ ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีพื้นฐานความรู้ใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้คะแนนที่ได้จากการสอบโดยใช้แบบสอบประเมินคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์ ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2531

กลุ่ม	ค่าสถิติ	n	\bar{x}	S.D.
1		397	14.742	5.225
2		393	15.131	5.103
3		393	14.639	5.251

เพื่อแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีพื้นฐานความรู้ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - way ANOVA) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	47.5753	23.7876	0.8818
ภายในกลุ่ม	1180	31832.0503	26.9763	
ทั้งหมด	1182	31879.6256		

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่า ระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 จึงใช้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ในการวิจัยครั้งนี้ได้

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาค่าความเที่ยงและความตรงของแบบสอบเลือกตอบ แบบสอบโคลงที่ตัดค่าทุกค่าที่ 7 แบบสอบโคลงที่ตัดเฉพาะตัวเลข ในการหาค่าความตรงของแบบสอบแต่ละชนิด ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เกณฑ์ตัดสิน 2 เกณฑ์ คือ

1. ให้ครูผู้สอนประเมินนักเรียนแล้วจำแนกเป็น กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ
2. ใช้คะแนนจากแบบสอบประเมินคุณภาพนักเรียน ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2531 จำแนกนักเรียน โดยผู้ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 71 ขึ้นไป จัดอยู่ในกลุ่มสูง ผู้ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 31-70 จัดอยู่ในกลุ่มปานกลาง ผู้ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30 ลงมา จัดอยู่ในกลุ่มต่ำ

นำรายชื่อนักเรียนในแต่ละกลุ่มมาพิจารณาเลือกเอาเฉพาะที่ทั้งครูและคะแนนจากแบบสอบประเมินคุณภาพจำแนกได้ตรงกัน มาเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค่าความตรง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
2. แบบสอบประเมินคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์ ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2531 ซึ่งวัตถุประสงค์กรรมในบ้านต่าง ๆ 3 บ้าน คือ
 - 2.1 ทักษะทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
 - 2.3 โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยเรื่องต่าง ๆ ดังนี้
 1. จำนวนและตัวเลข
 2. สมการและการแก้สมการ

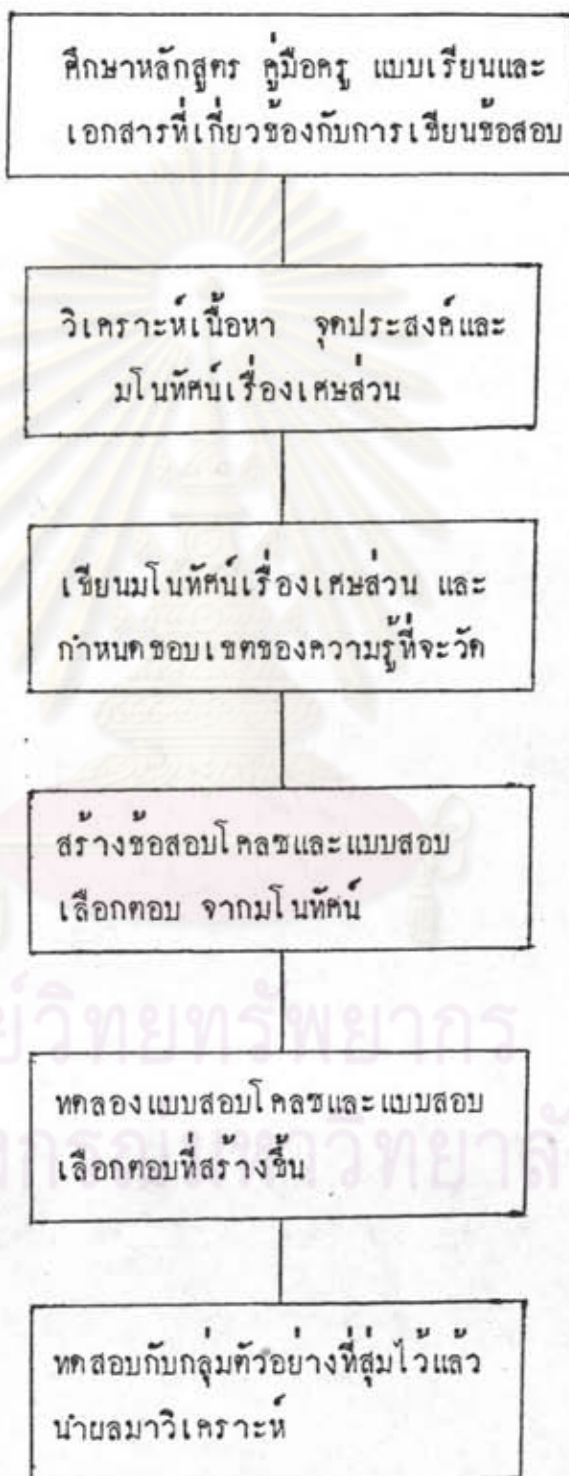
3. ทิวประกอบของจำนวนนับ
4. ความเท่ากันทุกประการ
5. รูปสมมาตร
6. มุมและส่วนของเส้นตรง
7. เศษส่วน
8. ทศนิยม
9. เส้นขนาน
10. บทประยุกต์เรื่องร้อยละ
11. รูปสี่เหลี่ยม
12. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเหลี่ยม
13. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม
14. รูปทรงและปริมาตร
15. แผนภูมิและกราฟ

3. แบบสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบสอบโคลงที่คัดทุกคำที่ 7 แบบสอบโคลงที่คัดเฉพาะตัวเลขและแบบสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่สร้างมาจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนเดียวกัน แบบสอบทั้ง 3 ฉบับ มีจำนวนข้อเท่ากันคือ 40 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 1.15 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

การสร้างและออกแบบแบบสอบ

แบบสอบโคลงที่คัดทุกคำที่ 7 แบบสอบโคลงที่คัดเฉพาะตัวเลข และแบบสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้พยายามสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นตอน เพื่อให้ได้แบบสอบที่มีประสิทธิภาพ โดยมิขั้นตอนการสร้างแสดงไว้ดังแผนภาพที่ 1

แบบภาพที่ 1 แสดงลำดับขั้นในการดำเนินการสร้าง และพัฒนาแบบสอบโคลงและแบบสอบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



รายละเอียดของการดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบสอบ

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา ปีพุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ปีพุทธศักราช 2521 ตลอดจนหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ และศึกษาลักษณะวิธีการสร้างแบบสอบโคลงจากหนังสือและบทความที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์และมโนทัศน์เรื่องเศษส่วน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน วิเคราะห์จุดประสงค์จากจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องเศษส่วน และวิเคราะห์มโนทัศน์จากมโนทัศน์เรื่องเศษส่วนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วคัดเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่จะสร้างข้อสอบ โดยมีเนื้อหาทั้งหมดดังนี้

1. ความหมายของเศษส่วน
2. การเปรียบเทียบเศษส่วน
3. การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
4. การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
5. เศษส่วนอย่างต่ำ
6. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
7. การหารเศษส่วน
8. เศษเกิน
9. การบวกลบคูณหารจำนวนคละ
10. เศษซ้อน

3. เขียนนิพจน์เรื่องเศษส่วนและกำหนดขอบเขตของความรู้ที่จะวัด
 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาและได้รวบรวมนิพจน์ที่มีผู้เขียนขึ้นไว้แล้วจากคู่มือครู
 คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และหนังสือ เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 ระดับประถมศึกษาเล่มสาม เป็นนิพจน์ที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ
1. เศษส่วนใช้แสดงการเปรียบเทียบส่วนแบ่งที่เรากล่าวถึงกับส่วนแบ่ง
 ที่เท่า ๆ กันทั้งหมด
 2. เศษส่วนสองจำนวนเมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน จะมีค่าเท่ากัน ไม่เท่ากัน
 มากกว่า หรือน้อยกว่า
 3. การบวกลบเศษส่วนสองจำนวน ที่มีตัวส่วนเท่ากัน ทำได้โดยนำ
 ตัวเศษมาบวกลบกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม
 4. การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีการแปลงเศษส่วน
 นั้น ให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนของทุก ๆ จำนวนเท่ากันเสียก่อน แล้วจึงบวกลบกันโดย
 ใช้หลักการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
 5. การแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากัน ทำ
 โดยการหา ครน. ของตัวส่วนทั้งหมดแล้วคูณเศษส่วนนั้นโดยคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน
 ด้วยจำนวนที่ทำให้ผลคูณของตัวส่วนเท่ากับ ครน. ที่หาได้
 6. เศษส่วนใด เมื่อนำจำนวนหนึ่งมาคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน หรือ
 หารทั้งตัวเศษและตัวส่วนจะไม่ทำให้ค่าของเศษส่วนนั้นเปลี่ยนแปลง
 7. เศษส่วนที่ไม่สามารถหาจำนวนนับใด ๆ ที่มากกว่า 1 ไปหารทั้งตัว
 เศษและตัวส่วนได้ลงตัว เรียกว่า เศษส่วนอย่างต่ำ
 8. เศษส่วนของจำนวนใด ๆ แสดงได้โดยการคูณเศษส่วนด้วยจำนวน
 นั้น
 9. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษและ
 นำตัวส่วนคูณกับตัวส่วน

10. การหารเศษส่วนด้วยจำนวนใด ๆ แสดงได้โดยการคูณเศษส่วนด้วยส่วนกลับของจำนวนนั้น

11. เศษส่วนที่มีตัวเศษมีค่ามากกว่าตัวส่วน เรียกว่าเศษเกิน

12. จำนวนที่เขียนได้ในรูปเศษเกิน เมื่อเขียนในรูปของจำนวนเต็มกับเศษส่วน เรียกว่าจำนวนคละ

13. การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ทำได้ด้วยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ

14. การบวกลบคูณหารจำนวนคละ นิยมเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกินแล้วใช้วิธีการ เช่น เกี่ยวกับการบวกลบคูณหารเศษส่วน

15. การหารเศษส่วน หรือจำนวนคละด้วยเศษส่วนหรือจำนวนคละ อาจเขียนในรูปเศษซ้อนได้

จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาแต่ละเนื้อหาว่ามีมโนทัศน์ใดบ้างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เนื้อหาที่ 1 ความหมายของเศษส่วน

มโนทัศน์ข้อที่ 1 เศษส่วนใช้แสดงการเปรียบเทียบส่วนแบ่งที่เรากล่าวถึงกับส่วนแบ่งที่ต่าง ๆ กันทั้งหมด

เนื้อหาที่ 2 การเปรียบเทียบเศษส่วน

มโนทัศน์ข้อที่ 2 เศษส่วนสองจำนวนเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะมีค่าเท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า หรือน้อยกว่า

เนื้อหาที่ 3 การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

มโนทัศน์ข้อที่ 3 การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ทำได้โดยนำตัวเศษมาบวกลบกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม

เนื้อหาที่ 4 การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

มโนทัศน์ข้อที่ 4 การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีการแปลงเศษส่วนนั้นให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนของทุก ๆ จำนวนเท่ากันเสียก่อน แล้วจึงบวกลบกันโดยใช้หลักการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

มโนทัศน์ข้อที่ 5 การแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากัน ทำโดยการหา ครน. ของตัวส่วนทั้งหมด แล้วคูณเศษส่วนนั้นโดยคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนที่ทำให้ผลคูณของตัวส่วนเท่ากับ ครน. ที่หาได้

เนื้อหาที่ 5 เศษส่วนอย่างต่ำ

มโนทัศน์ข้อที่ 6 เศษส่วนใด เมื่อนำจำนวนหนึ่งมาคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน หรือหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนจะไม่ทำให้ค่าของเศษส่วนนั้นเปลี่ยนแปลง

มโนทัศน์ข้อที่ 7 เศษส่วนที่ไม่สามารถหาจำนวนนับใด ๆ ที่มากกว่า 1 ไปหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนได้ เรียกว่า เศษส่วนอย่างต่ำ

เนื้อหาที่ 6 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน

มโนทัศน์ข้อที่ 8 เศษส่วนของจำนวนใด ๆ แสดงได้โดยการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนั้น

มโนทัศน์ข้อที่ 9 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และนำตัวส่วนคูณตัวส่วน

เนื้อหาที่ 7 การหารเศษส่วน

มโนทัศน์ข้อที่ 10 การหารเศษส่วนด้วยจำนวนใด ๆ แสดงได้โดยการคูณเศษส่วนด้วยส่วนกลับของจำนวนนั้น

เนื้อหาที่ 8 เศษเกิน

- มโนทัศน์ข้อที่ 11 เศษส่วนที่มีตัวเศษมีค่ามากกว่าตัวส่วน เรียกว่า เศษเกิน
- มโนทัศน์ข้อที่ 12 จำนวนที่เขียนได้ในรูปเศษเกิน เมื่อเขียนในรูปของจำนวนเต็มกับเศษส่วนเรียกว่า จำนวนคละ

เนื้อหาที่ 9 การบวกลบคูณหารจำนวนคละ

- มโนทัศน์ข้อที่ 13 การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ทำได้ด้วยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ
- มโนทัศน์ข้อที่ 14 การบวกลบคูณหารจำนวนคละ นิยมเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกินแล้วใช้วิธีการเช่นเกี่ยวกับการบวกลบคูณหารเศษส่วน

เนื้อหาที่ 10 เศษซ้อน

- มโนทัศน์ข้อที่ 15 การหารเศษส่วนหรือจำนวนคละด้วยเศษส่วน หรือจำนวนคละอาจเขียนในรูปเศษซ้อนได้

4. การวางแผนสร้างแบบสอบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมาย ลักษณะ ตลอดจนเทคนิคในการสร้างแบบสอบโคลซ และแบบสอบแบบเลือกตอบ แล้วดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 ทักสินน้ำหนักรความสำคัญของแต่ละเนื้อหา

ผู้วิจัยได้สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification) โดยนำเนื้อหาทั้งหมดมาแยกพิจารณาเป็นมโนทัศน์ย่อยที่แสดงความรู้ในเนื้อหาเหล่านั้นโดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์และให้น้ำหนักรความสำคัญที่เหมาะสมในแต่ละมโนทัศน์ โดยพิจารณาจากเกณฑ์จำนวนคาบเวลาในการสอนของแต่ละเนื้อหาในกำหนดการสอนรายสัปดาห์ของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี ซึ่งได้ร่วมกับสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดต่าง ๆ ในเขตการศึกษา 6 จัดทำขึ้น ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาและแต่ละมโนทัศน์/
หลักการ

เนื้อหาและมโนทัศน์/หลักการ	น้ำหนักความสำคัญ
ความหมายของเศษส่วน	6.25
1. เศษส่วนใช้แสดงการเปรียบเทียบส่วนแบ่งที่ เรากล่าวถึงกับส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กันทั้งหมด	6.25
การเปรียบเทียบเศษส่วน	10.42
1. เศษส่วนสองจำนวนเมื่อนำมาเปรียบเทียบ กัน จะมีค่าเท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า หรือ น้อยกว่า	10.42
การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	12.48
1. การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ทำได้โดยนำตัวเศษมาบวกลบกัน โดยมีตัวส่วน คงเดิม	10.42
การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	12.50
1. การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธี การแปลงเศษส่วนนั้น ให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วน ของทุก ๆ จำนวนเท่ากันเสียก่อนแล้วจึงบวกลบกัน โดยใช้หลักการบวกลบเศษส่วน ที่มีตัวส่วนเท่ากัน	6.25
2. การแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนของ ทุกจำนวนเท่ากัน ทำโดยการหา ครน. ของ ตัวส่วนทั้งหมด และคูณเศษส่วนนั้น โดยคูณทั้ง ตัวเศษและตัวส่วน ด้วยจำนวนที่ทำให้ผลคูณของ ตัวส่วนเท่ากับ ครน. ที่หาได้	6.25

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหาและมโนทัศน์/หลักการ	น้ำหนักความสำคัญ
เศษส่วนอย่างต่ำ	12.5
1. เศษส่วนใดเมื่อนำจำนวนหนึ่งมาคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน หรือหารทั้งตัวเศษ และตัวส่วน จะไม่ทำให้ค่าของเศษส่วนนั้นเปลี่ยนแปลง	6.25
2. เศษส่วนที่ไม่สามารถหาจำนวนนับใด ๆ ที่มากกว่า 1 ไปการทั้งตัวเศษและตัวส่วนได้ลงตัว เรียกว่า เศษส่วนอย่างต่ำ	6.25
การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน	4.16
1. เศษส่วนของจำนวนใด ๆ แสดงได้โดยการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนั้น	2.08
2. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน ทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และนำตัวส่วนคูณกับตัวส่วน	2.08
การหารเศษส่วน	6.25
1. การหารเศษส่วนด้วยจำนวนใด ๆ แสดงได้โดยการคูณเศษส่วนด้วยส่วนกลับของจำนวนนั้น	6.25
เศษเกิน	8.34
1. เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าตัวส่วน เรียกว่าเศษเกิน	4.17
2. จำนวนที่เขียนได้ในรูปเศษเกิน เมื่อเขียนในรูปของจำนวนเต็ม กับเศษส่วนเรียกว่าจำนวนคละ	4.17
การบวกลบคูณหารจำนวนคละ	20.85
1. การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ทำได้ด้วยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ	4.17

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหาและมโนทัศน์/หลักการ	น้ำหนักความสำคัญ
2. การบวกลบคูณหารจำนวนคละ นิยมเขียน จำนวนคละ ให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการ เช่นเกี่ยวกับการบวกลบคูณหารเศษส่วน	16.68
เศษซ้อน	6.26
1. การหารเศษส่วนหรือจำนวนคละด้วยเศษส่วน หรือจำนวนคละ อาจเขียนในรูปเศษซ้อนได้	6.26

4.2 สร้างแบบสอบโคลชและแบบสอบเลือกตอบ

4.2.1 การสร้างแบบสอบโคลช ในการดำเนินการสร้างแบบสอบ
โคลช ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมุ่งเน้นในเรื่องมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน
เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบ

2. ศึกษาลักษณะและวิธีการสร้างแบบสอบโคลชจากหนังสือ
และบทความที่เกี่ยวข้อง

3. เขียนมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วนในวิชาคณิตศาสตร์
ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมดและมโนทัศน์ที่จำเป็นต้องใช้ว่ามีอะไรบ้าง และคัดเลือก
น้ำหนักความสำคัญ แล้วเขียนเป็นข้อความที่แสดงถึงมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยให้สามารถ
ตัดคำได้อย่างน้อย 5 คำในแต่ละข้อความ ให้ได้ข้อความที่ครอบคลุมมโนทัศน์ทั้งหมด

4. นำข้อความจากข้อ 3 มาตัดคำโดยใช้วิธีการโคลช

2 วิธี คือ

1) ทักทุกช่วงความถี่ของคำเท่า ๆ กัน ในที่นี้ทัก
ทุกคำที่ 7 โดยเว้นประโยคแรกและประโยคท้ายไว้ตามเดิม

2) ทักคำเฉพาะ ในที่นี้ทักคำเฉพาะตัวเลข โดยเว้น
ประโยคแรกและประโยคท้ายไว้ตามเดิม

5. นำข้อความที่ทักคำแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาคัดเลือก
และปรับปรุงข้อความจนได้ข้อความที่เหมาะสมและมีความตรงตามเนื้อหามากที่สุด ให้ได้
ข้อความที่มีการทักคำร่วมกันทั้งหมดประมาณ 90 คำ

6. นำข้อความที่ได้คัดเลือกแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางบ้าน
เนื้อหาวิชาที่เป็นผู้จบการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์ และมีความรู้ทางด้านการวัดและประเมิน
ผล จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และขอคำแนะนำต่าง ๆ เพื่อปรับปรุง
แก้ไขข้อความต่าง ๆ ให้ดีขึ้น

7. ปรับปรุงแก้ไขข้อความต่าง ๆ ตามที่ได้รับการแนะนำ
จากผู้เชี่ยวชาญและให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง

8. นำข้อความที่ได้ปรับปรุงและคัดเลือกแล้วสร้างเป็น
แบบสอบโคลง 2 ฉบับ และสร้างเป็นแบบสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก เรื่องเศษส่วน
จำนวน 50 ข้อ จากมโนทัศน์ในหนังสือแบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตร
ประถมศึกษา ปีพุทธศักราช 2521

9. นำแบบสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้สอบกับ
นักเรียนที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 88 คน เพื่อศึกษาปัญหาจากข้อความของ
แบบสอบและปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับการทำแบบสอบและการดำเนินการสอบ แล้ว
บันทึกปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อปรับปรุงแก้ไข

10. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบทั้ง 3 ฉบับคือ แบบสอบโคลง
ที่ทักคำทุกคำที่ 7 แบบสอบโคลงที่ทักเฉพาะตัวเลข และแบบสอบเลือกตอบในบ้าน
ข้อความและจำนวนข้อ โดยให้จำนวนข้อของแบบสอบทั้ง 3 ฉบับใกล้เคียงกัน คือ
ประมาณ 40 ข้อ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่คล้ายกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน
72 คน เพื่อศึกษาปัญหาในการดำเนินการสอบ และแก้ไขเป็นแบบสอบฉบับจริงทั้ง
3 ฉบับ

4.2.2 การสร้างแบบสอบเลือกตอบ ในการดำเนินการสร้างแบบสอบเลือกตอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาทั้งหมดมาเขียนเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (Ebel, 1979) สร้างเป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องเศษส่วนจำนวน 80 ข้อ โดยให้ความครอบคลุมในเนื้อหาตามมโนทัศน์ที่กำหนด
- 2) นำข้อสอบที่สร้างขึ้นแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และขอคำแนะนำต่าง ๆ ในการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถาม และตรวจสอบว่าเหมาะสมหรือไม่
- 3) คัดเลือกข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันว่าเหมาะสม และตรงตามเนื้อหามากที่สุด จำนวน 50 ข้อ โดยให้ครอบคลุมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน เพื่อสร้างเป็นแบบสอบ
- 4) นำแบบสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกไปทดลองใช้ร่วมกับแบบสอบโคลงกับนักเรียนที่คล้ายกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 88 คน เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินการสอบ แล้วบันทึกปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 5) ปรับปรุงแก้ไขและสร้างเป็นแบบสอบที่มีจำนวนข้อ 40 ข้อ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 72 คน เพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง และแก้ไขเป็นแบบสอบฉบับจริง

5. การทดลองใช้แบบสอบโคลงและแบบสอบเลือกตอบ

ในการทดลองใช้แบบสอบโคลงและแบบสอบเลือกตอบสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้แบบสอบจำนวน 2 ครั้ง คือ

1. ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงข้อสอบ โดยนำแบบสอบโคลงและแบบสอบเลือกตอบที่สร้างขึ้นทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 50 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างจริง 3 โรงเรียน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองแบบสอบถามทัศนคติทางคณิตศาสตร์
ครั้งที่ 1

ชื่อโรงเรียน	จำนวน	
	ห้องเรียน	นักเรียน (คน)
วัดสุนทรเทพศิริ	1	26
บ้านทุ่งตาแก้ว	1	20
บ้านเขาแหลม	2	42
รวม	4	88

2. ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงวิธีดำเนินการสอบและแก้ไขเป็นแบบสอบฉบับจริง ผู้วิจัยนำแบบสอบโคลงและแบบสอบเลือกตอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบสอบฉบับจริงฉบับ 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 2 โรงเรียน แสดงไต่ถ่วงตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองแบบสอบถามทัศนคติทางคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2

ชื่อโรงเรียน	จำนวน	
	ห้องเรียน	นักเรียน (คน)
บ้านคางน้อย	1	18
บ้านมะกอกหวาน	2	54
รวม	3	72

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อกับบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการดำเนินการสอบ กับสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอและโรงเรียน
2. ในการดำเนินการสอบ มีการติดต่อกับผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ ครูใหญ่ และอาจารย์ผู้สอน เพื่อชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และกำหนดวัน เวลา และสถานที่สอบ แล้วแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนแจ้งกับนักเรียนได้ทราบเรื่อง วัน เวลา และสถานที่ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์
3. จัดเตรียมแบบสอบโคลซ แบบสอบเลือกตอบ และแบบสอบประเมินคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบสอบแต่ละฉบับประกอบด้วย ชุดคำถาม กระดาษ-คำตอบ รวมทั้งคำแนะนำในการตอบแบบสอบ
4. ผู้วิจัยได้นำแบบสอบไปทำการสอบกับนักเรียนในแต่ละโรงเรียนด้วยตนเอง ส่วนการบริหารการสอบผู้วิจัย ได้ขอความร่วมมือจากครูประจำชั้นและครูประจำวิชาช่วยในการคุมสอบ
5. ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากครูประจำวิชาคณิตศาสตร์ให้ช่วยทำการประเมินนักเรียนที่เข้าทดสอบทุกคนว่านักเรียนแต่ละคนมีผลการเรียนอยู่ในระดับใดตามแบบ-ประเมินที่ผู้วิจัยจัดเตรียมให้
6. ในการสอบจะแบ่งเป็น 2 ครั้ง คือ
 - 6.1 สอบแบบสอบประเมินคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์ ที่ติดต่อกับขอขยิม ทำการทดสอบกับนักเรียน แล้วจึงนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือว่างเว้นไว้ให้ 0 คะแนน แล้วจึงแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ตามคะแนนที่ได้จากแบบสอบ โดยถือว่า คะแนนที่ตรงกับเปอร์เซ็นต์

ที่ 71 ขึ้นไป, 31 - 70 และ 30 ลงมา เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

6.2 นำแบบสอบโคลซและแบบสอบเลือกตอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบ โดยใช้วิธีการแจกแบบสอบทั้ง 3 ฉบับ ให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมดอย่างเป็นระบบ คือ นักเรียนคนที่ 1, 2, 3 จะได้แบบสอบ ฉบับที่ 1, 2, 3 นักเรียนคนที่ 4, 5, 6 จะได้แบบสอบฉบับที่ 1, 2, 3 เช่นนี้สลับกันไปเรื่อย ๆ ใน แต่ละห้องที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง หลังจากได้กระดาษคำตอบทั้งหมดแล้ว นำมาตรวจให้ คะแนนโดยใช้เกณฑ์ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือเว้นว่างไว้ให้ 0 คะแนน

7. นำเอาคำตอบของนักเรียนพร้อมกับการประเมินของครู ลงรหัสใน กระดาษลงรหัส (Coding Form) เมื่อจัดเตรียมข้อมูลลงเทปและนำไปวิเคราะห์ ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนของการตอบแบบสอบโดยใช้สูตร (Glass and Stanley, 1970)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

X แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation) โดยใช้สูตร

(Glass and Standley, 1970)

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

- เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทน คะแนนจากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนแต่ละคน
 X^2 แทน กำลังสองของคะแนนของนักเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

3. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบถามแต่ละฉบับจาก
 สูตร (Brown, 1970)

$$SEM = S_X \sqrt{1 - r_{tt}}$$

- เมื่อ SEM แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 S_X แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
 r_{tt} แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม

4. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามแต่ละฉบับ จากสูตรคูเคอร์ ริชาร์คสัน 20
 (Ebel, 1979)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

- เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม
 K_2 แทน จำนวนข้อในแบบสอบถาม
 s_t แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
 p_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

5. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยง โดยใช้วิธีทดสอบด้วยสถิติ M
(Hakstian and Whalen, 1976)

$$M = \frac{\sum_j^k A_j}{\sum_j A_j (1-r_j)^{-2/3}} - \frac{[\sum_j A_j (1-r_j)^{-1/3}]^2}{\sum_j A_j (1-r_j)^{-2/3}}$$

$$\text{เมื่อ } A_j = \frac{(n_j - 1)(9N_j - 11)^2}{18(n_j)(N_j - 1)}$$

- r แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบแต่ละฉบับ
N แทน จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบในแต่ละฉบับ
n แทน จำนวนข้อกระทงของแบบสอบแต่ละฉบับ

6. ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความเที่ยง โดยใช้วิธีทดสอบด้วย
W-test (Feldt, 1969)

$$W = \frac{1-r_2}{1-r_1} ; df_1 = n_1 - 1, df_2 = n_2 - 1$$

- เมื่อ r_1 แทน ค่าความเที่ยงจากแบบสอบฉบับที่ 1
 r_2 แทน ค่าความเที่ยงจากแบบสอบฉบับที่ 2
df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
n แทน จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบในแต่ละฉบับ

7. หาค่าความตรงตามสภาพของ แบบสอบจากสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนจากแบบสอบโคลซ แบบสอบเลือกตอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนจากแบบสอบประเมินคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร (Glass and Stanley, 1970)

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X) (\Sigma Y)}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2] [N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ X แทน คะแนนจากแบบสอบโคลซ หรือแบบสอบเลือกตอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

Y แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำแบบสอบประเมินคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์ที่มีระดับผลการแบ่งกลุ่มได้ตรงกับ การประเมินของครู

8. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในข้อ 7 โดยเปิดตารางการระดับความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

9. ทดสอบความแตกต่างของค่าความตรง โดยใช้วิธีทดสอบด้วยไคสแควร์ (Wert, 1954) จากการเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์ความตรงเป็นค่าพิชเชอร์ ซี จากตาราง

$$x^2 = \frac{\Sigma [z^2(N-3)] - \frac{[\Sigma z(N-3)]^2}{\Sigma(N-3)}}{df} ; df = n-1$$

เมื่อ x^2 แทน ค่าไคสแควร์

Z แทน ค่าความตรง ที่นำมาทดสอบความแตกต่างในรูปแบบ Fisher's Z

N แทน จำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่ม

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

n แทน จำนวนค่าความตรงที่นำมาทดสอบ

10. ทดสอบค่า x^2 แล้วพบว่ามีความตรงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ก็จะทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ ของค่าความตรงด้วยอัตราส่วน
ซี คังสุท

$$z = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}}$$

เมื่อ z แทน ค่าอัตราส่วน ซี

z_1, z_2 แทน ค่าความตรงในรูปของ Fisher's Z
ที่จะทดสอบความแตกต่าง

N_1, N_2 แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย