

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความเข้าใจในการอ่านแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากร
- 3.2 กลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
- 3.5 วิธีการรวบรวมข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2538 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 24048 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 1086 โรงเรียน กับอีก 10 โรงเรียนสาขา ซึ่งแบ่งเป็นเขตพัฒนาคุณภาพการศึกษาทั้งหมด 4 เขต ดังนี้

3.1.1 เขตลุ่มน้ำพอง ประกอบด้วยอำเภอ เมือง น้ำพอง กระนวน อุบลรัตน์ เขาสวนกวาง กิ่งอำเภอซำสูง มีจำนวนนักเรียน 7956 คน

3.1.2 เขตมะลิวัลย์ ประกอบด้วยอำเภอ ภูเวียง ชุมแพ หนองเรือ สีชมพู ภูผาม่าน กิ่งอำเภอหนองนาคำ มีจำนวนนักเรียน 6704 คน

3.1.3 เขตสันติธรรม ประกอบด้วยอำเภอ มัญจาคีรี ชนบท แวงน้อย แวงใหญ่ พระยืน บ้านฝาง และกิ่งอำเภอโคกโพธิ์ชัย มีจำนวนนักเรียน 4394 คน

3.1.4 เขตทักษิณ ประกอบด้วยอำเภอ บ้านไผ่ พล หนองสองห้อง และเปือยน้อย

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2538 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) โดยคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของ Yamane และในการสุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จากสูตรของ Yamane ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 N คือ จำนวนประชากร
 e คือ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้มีได้ (.05)

(Yamane, 1973)

จากจำนวนประชากรทั้งหมด 24,048 คน เมื่อแทนค่าจากสูตร จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างประมาณ 393 คน

3.2.2 คำนวณหาสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละ เขตพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้ผลดังนี้

เขตลุ่มน้ำทอง	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	130	คน
เขตมะลิวัลย์	"	110	คน
เขตสันติธรรม	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	72	คน
เขตทักษิณ	"	81	คน

3.2.3 เมื่อคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละ เขตพัฒนาการศึกษาแล้ว ดำเนินการสุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มอำเภอในแต่ละ เขตพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยสุ่มแบบแบ่งชั้น ในเขตลุ่มน้ำทองได้แก่ อำเภอเมืองอำเภอน้ำทอง และกิ่งอำเภอท่าสูง เขตมะลิวัลย์ได้แก่ อำเภอสิขมพู่ อำเภอภูผาม่านและอำเภอหนองเรือ เขตสันติธรรมได้แก่ อำเภอชนบท อำเภอบ้านฝาง อำเภอเวียงน้อย และกิ่งอำเภอโคกโพธิ์ชัย เขตทักษิณได้แก่ อำเภอบ้านไผ่ และอำเภอหนองสองห้อง

ขั้นตอนที่ 2 แบ่งโรงเรียนออกเป็น 2 ประเภท คือ โรงเรียนประจำอำเภอ และโรงเรียนที่ไม่ใช่โรงเรียนประจำอำเภอ แล้วสุ่มโรงเรียนประจำอำเภอ 1 โรงเรียนในแต่ละเขตพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยสุ่มอย่างง่าย ในเขตลุ่มน้ำทองได้แก่ โรงเรียนสนามบิน เขต

มะลิวัลย์ได้แก่ โรงเรียนชุมชนบ้านหนองเรือ เขตสันติธรรมได้แก่ โรงเรียนชุมชนบ้านชนบท และเขตทักษิณได้แก่ โรงเรียนชุมชนหนองสองห้อง

ชั้นตอนที่ 3 กลุ่มโรงเรียนที่ไม่ใช่โรงเรียนประจำอำเภอ โดยการลุ่มอย่างง่าย เขตลุ่มน้ำพองได้แก่ โรงเรียนบ้านนาเรียง โรงเรียนบ้านบ่อใหญ่ เขตมะลิวัลย์ได้แก่ โรงเรียนบ้านใหม่โสกลัมภก โรงเรียนบ้านปากกล้วย เขตสันติธรรมได้แก่ โรงเรียนคอนตันประชาศึกษา โรงเรียนบ้านทางขวาง โรงเรียนบ้านโพธิ์ชัย และเขตทักษิณได้แก่ โรงเรียนวัดจันทร์ประสิทธิ์

ชั้นตอนที่ 4 สุ่มนักเรียนตามขนาดที่คำนวณไว้ โดยการลุ่มอย่างง่าย เขตลุ่มน้ำพอง ได้จำนวนนักเรียนทั้งหมด 130 คน เขตมะลิวัลย์ได้จำนวนนักเรียนทั้งหมด 110 คน เขตสันติธรรมได้จำนวนนักเรียน 72 คน เขตทักษิณได้จำนวนนักเรียน 81 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 393 คน

ทั้งนี้เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตาม เขตพัฒนาคุณภาพการศึกษา

เขตพัฒนา คุณภาพการศึกษา	อำเภอ	โรงเรียนที่สุ่มได้	สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการคำนวณ (คน)
1. ลุ่มน้ำพอง	เมือง	สนามบิน	81
	น้ำพอง	บ้านนาเรียง	40
	กิ่งอำเภอช้ำสุ	บ้านบ่อใหญ่	9
2. มะลิวัลย์	สีชมพู	บ้านใหม่โสภณสัมภ	46
	ภูผาม่าน	บ้านปากกล้วย	13
	หนองเรือ	ชุมชนบ้านหนองเรือ	51
3. สันติธรรม	ชนบท	ชุมชนบ้านชนบท	31
	บ้านฝาง	คอนตันประชารัฐศึกษา	20
	แวงน้อย	บ้านทางขวาง	13
	โคกโพธิ์ชัย	บ้านโพธิ์ชัย	8
4. ทักษิณ	บ้านไผ่	วัดจันทร์ประสิทธิ์	54
	หนองสองห้อง	ชุมชนหนองสองห้อง	27
รวม			393

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบมีทั้งหมด 5 ฉบับ ดังนี้

3.3.1 แบบทดสอบโคลซ (Cloze Test) วัดความเข้าใจงานการอ่านแบบเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบโคลซ แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

3.3.2 แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือก
ตอบชนิด 4 ตัวเลือก

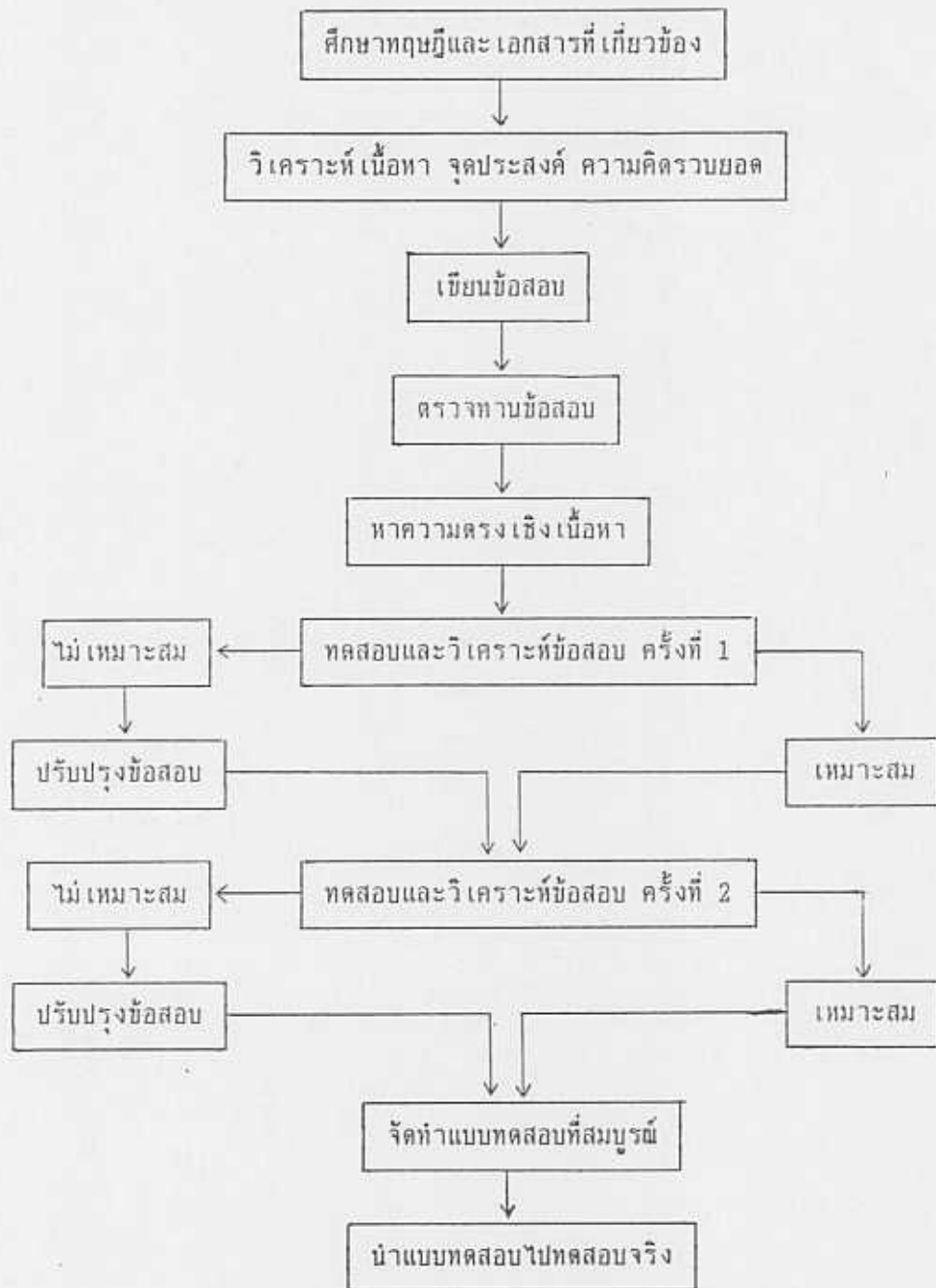
3.3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบตอบ
สั้น

3.3.4 แบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4
ตัวเลือก

3.3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4
ตัวเลือก

3.4 วิธีดำเนินการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ในการสร้างแบบทดสอบแต่ละฉบับ ได้ดำเนินการสร้างและปรับปรุงแก้ไขข้อสอบตาม
ลำดับขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ

จากภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้มีแบบทดสอบทั้งหมด 5 ฉบับ มีขั้นตอนในการสร้างตามรายละเอียดต่อไปนี้

3.4.1 การสร้างแบบทดสอบวัดความ เข้าใจในการอ่านแบบ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบโดยใช้กระบวนการโคลซ(Cloze Procedure) เพื่อ เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 2) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูและแบบ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ทราบขอบ เขต เนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ
- 3) คัด เลือก เนื้อหาในแบบ เรียนที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบซึ่งคัด เลือกได้ 3 เรื่อง ได้แก่ จำนวนที่มากกว่า 1,000,000, การบวก การลบ การคูณ การหาร และเศษส่วน เหตุผลที่เลือกเนื้อหาทั้ง 3 เรื่องนี้ก็ เพราะว่าเป็นเนื้อหาที่นักเรียนได้ เรียนทุกระดับชั้น ยกเว้นเศษส่วน เท่านั้นที่นักเรียนเริ่ม เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ เหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือ เนื้อหาเหล่านี้จะ เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น
- 4) การกำหนดช่วงในการตัดคำ จะอยู่ในช่วง 8 - 12 คำ จากเกณฑ์การศึกษาของ อมรรรัตน์ แกมทอง (2530) ได้กล่าวไว้ว่า ในการตัดคำถ้าน้อยเกินไปจะทำให้แบบทดสอบนั้น ยากเกินไป และถ้าตัดคำที่มากกว่าคำที่ 12 ก็ จะส่งผลให้แบบทดสอบมีความยาวมาก เกินความจำเป็น
- 5) คำเนในการสร้าง
 - (1) คัด เลือก เนื้อหาในแต่ละ เรื่อง(ในข้อ 3) เพื่อที่จะนำมาเขียน เป็นข้อสอบ เนื่องจากเนื้อหาในแต่ละ เรื่องมีความยาว เกินกว่าที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบได้หมด ผู้วิจัยจึง ได้คัด เลือก เนื้อหาในแต่ละ เรื่องมา เพียงบางส่วน เพื่อความเหมาะสมในการเขียนข้อสอบ ข้อสอบจะมีทั้งหมด 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เรื่อง จำนวนที่มากกว่า 1,000,000	ข้อสอบข้อที่ 1-20
ตอนที่ 2 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร	ข้อสอบข้อที่ 21-40
ตอนที่ 3 เรื่อง เศษส่วน	ข้อสอบข้อที่ 41-60
 - (2) เขียนข้อสอบ โดยนำเนื้อหาที่คัด เลือกได้ในข้อ (1) มาทำการตัดคำโดยใช้ กระบวนการโคลซ คือจะตัดคำออกในช่วงความถี่ 8-12 คำ โดยเว้นประโยคแรกและประโยคท้ายไว้ตามเดิม ซึ่งคำที่ถูกตัดในแบบทดสอบนี้ ได้แก่ ศัพท์ทางคณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ทาง

คณิตศาสตร์ และค่าที่ τ ไป ซึ่งมีสัดส่วนการตัดค่าดังนี้

ตารางที่ 3.2 สัดส่วนของค่าชนิดต่าง ๆ ที่ถูกตัดออก

ตอนที่	ค่าที่ถูกตัดออก (ค่า)			รวม
	สัญลักษณ์	ศัพท์ทางคณิตศาสตร์	ค่าที่ τ ไป	
1	6	11	3	20
2	13	5	2	20
3	10	7	3	20
รวม	29	23	8	60

(3) เขียนตัวสงให้สอดคล้องกับค่าที่ถูกตัดออกไป

6) นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ ด้านเนื้อหา คณิตศาสตร์ ด้านภาษา และด้านเทคนิคการออกข้อสอบ พิจารณาความเหมาะสมในเรื่องของ เนื้อหาที่นำมาสร้างแบบทดสอบ ค่าที่ถูกตัดออก ภาษาที่นำมาใช้ในการเขียนตัวสง ตั้งแบบการ พิจารณาลักษณะข้อสอบ ของแบบทดสอบวัดความ เข้าใจในการอ่านแบบ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใน ภาคผนวก ข หน้า 109

7) นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไข

8) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ โรงเรียนอนุบาล ขอนแก่น โรงเรียนชุมชนบ้านวังเพิ่ม โรงเรียนบ้านโพนบ่อ และโรงเรียนบ้านทุ่งน้อย จำนวน 250 คน

9) นำข้อสอบมาตรวจหาคะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบ ผิดให้ 0 คะแนน

10) นำข้อสอบมาวิเคราะห์ แล้วพิจารณาปรับปรุงข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2 และมีค่าความยากที่ไม่อยู่ในช่วง $0.2 < p < 0.8$ ปรับปรุงตัว เลือกที่ไม่มีผู้สอบ เลือก เลข

หรือ นักเรียนในกลุ่มสูงเลือกมากกว่าปกติ ดังรายละเอียดในหน้า 199

11) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ โรงเรียนชุมชน เขาสวนกวาง โรงเรียนบ้านนาหนองทุ่ม โรงเรียนชุมชนบ้านเวงใหญ่ และโรงเรียนบ้านวังหิน จำนวน 219 คน

12) นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

13) นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อดังรายละเอียดในหน้า 203 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Kuder-Richardson Formula : KR20)

14) จัดทำข้อสอบเป็นชุดที่สมบูรณ์

3.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่านักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเข้าใจในเรื่องของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในแต่ละเนื้อหาที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 มากน้อยเพียงใดและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์นี้จะสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2) วิเคราะห์ความคิดรวบยอดของแต่ละเนื้อหาที่จะนำมาออกข้อสอบ ซึ่งมีทั้งหมด 6 เรื่องได้แก่ จำนวนที่มากกว่า 1,000,000 , การบวก การลบ การคูณ การหาร, มุม, แผนภูมิเส้นขนาน และเศษส่วน ซึ่งแต่ละเรื่องมีความคิดรวบยอดดังรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

เรื่อง	ความคิดรวบยอด
จำนวนที่มากกว่า 1,000,000	1. ตัวเลขในหลักต่าง ๆ มีค่าตามค่าประจำหลัก 2. การเขียนตัวเลขแทนจำนวนใด ๆ ในรูปการกระจาย เป็นการเขียนตัวเลขแทนจำนวนนั้นในรูปการบวกค่าของตัวเลขในหลักต่าง ๆ

ตารางที่ 3.3 ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

เรื่อง	ความคิดรวบยอด
การบวก การลบ การคูณ การหาร	<p>3. การเรียงลำดับจำนวนหลาย ๆ จำนวน ทำได้โดยการเปรียบเทียบจำนวนทีละคู่แล้ว เรียงลำดับจากจำนวนที่มีค่าน้อยไปหาจำนวนที่มีค่ามาก หรือจากจำนวนที่มีค่ามากไปหาจำนวนที่มีค่าน้อย</p> <p>4. การนำจำนวนไปใช้ บางครั้งอาจใช้ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มของหลักต่าง ๆ แทนได้</p> <p>1. การคูณ หมายถึง การบวกจำนวนเดียวกันซ้ำ ๆ กัน</p> <p>2. การหาร หมายถึง 1. การแบ่งครึ่งละเท่า ๆ กัน 2. การลบออกครึ่งละเท่า ๆ กัน 3. อัตราส่วน</p> <p>3. จำนวนสามจำนวนที่นำมาคูณกัน จะคูณจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง หรือคูณจำนวนที่สองกับจำนวนที่สามก่อน แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลคูณย่อมเท่ากัน คุณสมบัติเช่นนี้ เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ</p> <p>4. จำนวนสองจำนวนหนามาวกกัน สามารถสลับทวนได้โดยที่ผลบวกยังคงเท่าเดิม คุณสมบัติเช่นนี้ เรียกว่า สมบัติสลับที่ของการบวก</p> <p>5. จำนวนสามจำนวนที่นำมาบวกกัน จะบวกจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง หรือบวกจำนวนที่สองกับจำนวนที่สาม แล้วจึงบวกกับจำนวนที่เหลือ ผลบวกย่อมเท่ากัน คุณสมบัติเช่นนี้ เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการบวก</p> <p>6. การคูณจำนวนที่หนึ่งกับผลบวกของจำนวนที่สองและจำนวนที่สาม ได้ผลลัพธ์เท่ากับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง บวกกับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สาม คุณสมบัติเช่นนี้ เรียกว่า สมบัติการแจกแจง</p>
มุม	<p>1. มุม เกิดจากรังสีสองเส้นที่มีจุดปลายเดียวกัน จุดนี้เรียกว่า จุดยอดมุม รังสีแต่ละเส้น เรียกว่า แขนงของมุม</p> <p>2. การเรียกชื่อมุม เรียกตามอักษร 3 ตัว ชื่อจุดหนึ่งบนแขนงของมุม ชื่อจุดยอดมุมและชื่อจุดบนแขนงของมุมอีกข้างหนึ่ง</p>

ตารางที่ 3.3 ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

เรื่อง	ความคิดรวบยอด
เส้นขนาน	3. มุมที่มีขนาดใหญ่มากกว่ามุมฉากแต่ไม่ถึงสองมุมฉาก เรียกว่ามุมป้าน 4. มุมที่มีขนาดเดียวกับ เรียกว่า มุมฉาก มุมฉากมีขนาด 90 องศา 5. มุมที่มีขนาด เล็กกว่ามุมฉาก เรียกว่ามุมแหลม 6. มุมที่มีขนาดสองมุมฉาก เรียกว่า มุมตรง 7. มุมที่มีขนาดใหญ่มากกว่าสองมุมฉากแต่ไม่ถึงสี่มุมฉาก เรียกว่า มุมกลับ
เส้นขนาน	1. เส้นตรงสองเส้นขนานขนานกันคือ เมื่อ เส้นตรงสองเส้นมีระยะห่างเท่ากันเสมอ
แผนภูมิ	1. แผนภูมิแท่ง เป็นการชี้แจงสิ่งที่เปลี่ยนแปลงจำนวนของสิ่งต่างๆ โดยให้ความสูงหรือความยาวของแต่ละแท่งแสดงจำนวนแต่ละรายการแท่งที่เปลี่ยนแปลงมุมฉากแต่ละแท่งต้องมีความกว้างเท่ากันและ เริ่มต้นเขียนจากระดับเดียวกัน
เศษส่วน	1. เศษส่วนชี้แจงแสดงการ เปรียบเทียบส่วนแบ่งที่เรากล่าวถึง กับส่วนแบ่งที่เรา กล่าวถึงทั้งหมด 2. เศษส่วนใด ๆ เมื่อนำจำนวนหนึ่งซึ่งไม่ใช่ศูนย์มาคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วนหรือหารทั้งตัวเศษและตัวส่วน จะไม่ทำให้ค่าของเศษส่วนนั้นเปลี่ยนแปลง 3. การเปรียบเทียบเศษส่วนถ้าส่วนเท่ากัน ใช้การเปรียบเทียบตัวเศษ โดยอาศัยหลักการที่ว่า เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน เศษส่วนที่ตัวเศษมีค่ามากกว่า จะมีค่ามากกว่า 4. การเปรียบเทียบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีทำเศษส่วนให้ เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันเสียก่อน แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบกัน 5. เศษส่วนที่ไม่สามารถหาจำนวนใดๆ ที่มากกว่า 1 ไปหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนลงตัว เรียกว่า เศษส่วนอย่างต่ำ 6. เศษเกินที่ตัวเศษมีค่ามากกว่าตัวส่วนสามารถ เขียนได้เป็นรูปของจำนวนนับกับเศษส่วนแท้ ซึ่งเรียกว่า จำนวนคละ

ตารางที่ 3.3 ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

เรื่อง	ความคิดรวบยอด
	7. การทำเศษเกินให้ เป็นจำนวนคละวิธีหนึ่งที่ทำได้คือนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ 8. เศษส่วนที่ตัวเศษมีค่าเท่ากันหรือมากกว่าตัวส่วน เรียกว่า เศษเกิน 9. เศษส่วนที่ตัวเศษมีค่าน้อยกว่าตัวส่วน เรียกว่า เศษส่วนแท้ 10. การทำจำนวนคละให้เป็น เศษเกิน วิธีหนึ่งที่ทำได้คือ นำตัวส่วนไปคูณจำนวนนับแล้วบวกกับตัวเศษ 11. เศษส่วนสองจำนวน เมื่อนำมา เปรียบเทียบกันจะมีค่าเท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า

3) กำหนดน้ำหนัก และความสำคัญโดยพิจารณาจาก เกณฑ์ของจำนวนความคิดรวบยอดในการเรียนการสอนของแต่ละ เนื้อหาจากคู่มือครู

4) เขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดที่วิเคราะห์ไว้ในข้อ 2.

5) เขียนตัวลวงให้สอดคล้องและ เหมาะสมกับข้อคำถามและตัวถูก

6) นำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ ด้าน เนื้อหาคณิตศาสตร์ และด้านเทคนิคการออกข้อสอบ พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องและ เหมาะสมระหว่าง ความคิดรวบยอดกับข้อคำถามดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 109

7) นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างเดิมจำนวน 250 คน

9) นำข้อสอบมาตรวจหาคะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

10) นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(P) ค่าอำนาจจำแนก(r) เป็นรายข้อ ดังรายละเอียดหน้า 199 ปรับปรุงข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า .2 และมีค่าความยากที่ไม่อยู่ในช่วง $0.2 < p < 0.8$ ปรับปรุงข้อคำถาม ตัวลวงที่ไม่มีผู้สอบเลือก หรือตัวลวงที่นักเรียนในกลุ่มสูง เลือกมากกว่านักเรียนในกลุ่มต่ำ

- 11) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างเดิมจำนวน 219 คน
- 12) นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน
- 13) นำข้อสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ ดังรายละเอียดในหน้า 203 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Kuder-Richardson Formula : KR20)

14) จัดทำข้อสอบเป็นชุดที่สมบูรณ์

3.4.3 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ในการสร้างแบบทดสอบการวัดทักษะการคิดคำนวณในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ว่านักเรียนมีความสามารถด้านทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร และทักษะการคิดคำนวณ มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวัดทักษะการคำนวณ
- 2) วิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 จากแบบเรียน และคู่มือครู
- 3) วิเคราะห์โครงสร้างของเนื้อหาที่จะนำมาเขียนข้อสอบ ซึ่งแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณที่สร้างขึ้นนี้สร้างจากโครงสร้างการบวก ลบ คูณ และหาร ของจำนวนเต็มบวก ดังนี้
 - (1) การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนโดยมีการกระทำ(operate) ขึ้นเดียว
 - (2) การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนโดยมีการกระทำ(operate) สองขั้น
 - (3) การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนโดยมีการกระทำ(operate) สามขั้น
- 4) เขียนข้อสอบตามโครงสร้างเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้
- 5) นำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ และด้านเทคนิคการออกข้อสอบ พิจารณาในเรื่องของโครงสร้างของเนื้อหา และความสอดคล้องเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับโครงสร้างของเนื้อหาดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 109 แล้วนำข้อสอบมาปรับปรุงแก้ไข
- 6) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 250 คน
- 7) นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

8) นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ ดังรายละเอียดหน้า 199 ปรับปรุงข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2 และมีค่าความยากที่ไม่อยู่ในช่วง $0.2 < p < 0.8$ ปรับปรุงข้อคำถามข้อที่นักเรียนในกลุ่มสูงตอบผิดมากกว่านักเรียนในกลุ่มต่ำ

9) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 219 คน

10) นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

11) นำข้อสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ ดังรายละเอียดหน้า 203 และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Kuder-Richardson Formula : KR20)

12) จัดทำข้อสอบเป็นชุดที่สมบูรณ์

3.4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา การสร้างแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ว่ามีความสามารถในด้านทักษะการเขียนประโยคสัญลักษณ์ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการเขียนแผนภาพ หรือสร้างแผนภาพ เพื่อช่วยทำให้โจทย์ปัญหาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น การใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหา ทักษะในการพิจารณาข้อมูลหรือส่วนที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ทักษะในการพิจารณาข้อมูลหรือส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องสำหรับการหาคำตอบ และทักษะการสร้างปัญหา ว่าอยู่ในระดับใด และมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีการสร้างข้อสอบแบบ เลือกตอบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 2) ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 คู่มือครู และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบขอบเขตของเนื้อหาวิชา
- 3) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 4) ศึกษาทักษะและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาค้าง ๆ ซึ่งสรุปพอสังเขปได้ดังนี้
 - (1) ทักษะการเขียนประโยคสัญลักษณ์
 - (2) ทักษะการคิดคำนวณ
 - (3) ทักษะการเขียนแผนภาพ หรือสร้างแผนภาพ เพื่อช่วยทำให้โจทย์ปัญหาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

- (4) การใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหา
 - (5) ทักษะในการพิจารณาข้อมูล หรือส่วนที่จำเป็นในการแก้ปัญหา
 - (6) ทักษะการพิจารณาข้อมูลหรือส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องสำหรับการหาคำตอบ
 - (7) ทักษะการสร้างปัญหา
- 5) เขียนข้อคำถามและตัวลวงให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในข้อ 4
- 6) นำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ และด้านเทคนิคการออกข้อสอบ พิจารณาทักษะและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับทักษะและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 109 และนำข้อสอบมาปรับปรุงแก้ไข
- 7) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 250 คน
 - 8) นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน
 - 9) นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เป็นรายละเอียด ดังรายละเอียดหน้า 199 ปรับปรุงข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2 และมีค่าความยากที่ไม่อยู่ในช่วง $0.2 < p < 0.8$ ปรับปรุงข้อคำถาม ตัวลวงที่ไม่มีผู้สอบเลือก หรือตัวลวงที่นักเรียนในกลุ่มสูงเลือกมากกว่านักเรียนในกลุ่มต่ำ
 - 10) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 219 คน
 - 11) นำข้อสอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน
 - 12) นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เป็นรายละเอียด ดังรายละเอียดในหน้า 203 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Kuder-Richardson Formula : KR20)

13) จัดทำข้อสอบเป็นชุดที่สมบูรณ์

3.4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 เป็นแบบทดสอบที่ได้จากครูผู้สอนประจำวิชาออกข้อสอบร่วมกัน ซึ่งมีทั้งหมด 5 คน ได้แก่ นายวิระ แสนธรรมมา นายประยุทธ์ ภูมิงศรี นายอาคม มหามาตย์ นายสนธิ ศรีบุญเรือง นายสมบัติ หนันทุม

เป็นแบบทดสอบของกลุ่มคงลาบ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเสียมพิศ ที่ใช้สอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ผู้วิจัยมีส่วนช่วยเหลือในเรื่องของการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 250 คน
- 2) นำข้อสอบมาตรวจหาคะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน
- 3) นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก(r) เป็นรายข้อ ดังรายละเอียดหน้า 199 ปรับปรุงข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2 และมีค่าความยากที่ไม่อยู่ในช่วง $0.2 < p < 0.8$ ปรับปรุงข้อคำถาม ตัวลวงที่ไม่มีผู้สอบเลือก หรือตัวลวงที่นักเรียนในกลุ่มสูง เลือกมากกว่านักเรียนในกลุ่มต่ำ
- 4) นำข้อสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 219 คน
- 5) นำข้อสอบมาตรวจหาคะแนนแบบ 0-1 คือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน
- 6) นำข้อสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก(r) เป็นรายข้อ ดังรายละเอียดหน้า 203 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Kuder-Richardson Formula : KR20)
- 7) จัดทำแบบทดสอบเป็นชุดที่สมบูรณ์

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษารุ่นนี้ มีแบบทดสอบที่เป็นเครื่องมือของการศึกษาวิจัยทั้งหมด 5 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง และมีผู้ช่วย 1 คน ซึ่งซึ่งมีหน้าที่แจกข้อสอบ คุมห้องสอบ และเก็บกระดาษคำตอบ ได้ดำเนินการดังนี้

3.5.1 ติดต่อกับกลุ่มโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือ และนัดวันเวลาในการทดสอบ

3.5.2 ดำเนินการสอบโดยจะทดสอบวันละ 1 โรงเรียน จนครบทั้งหมด 12 โรงเรียน ในแต่ละโรงเรียนจะทดสอบทั้งภาคเช้าและภาคบ่าย ดังนี้

ภาคเช้าทดสอบทั้งหมด 3 ฉบับ ดังนี้

3.5.2.1 ทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เวลาใน

การทดสอบ 60 นาที

3.5.2.2 ทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ใช้เวลาในการทดสอบ 45 นาที

3.5.2.3 ทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

ภาคบ่ายทดสอบทั้งหมด 2 ฉบับ คือ

3.5.2.4 ทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลาในการทดสอบ 50

นาที

3.5.2.5 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

3.5.3 ดำเนินการตรวจข้อสอบ โดยให้คะแนนแบบ 0-1 คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน และรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

3.5.4 นำคะแนนไปลงรหัส เพื่อนำไปวิเคราะห์ด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC+

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.6.1 วิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6.1.1 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อพิจารณาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรม IAP (Item Analysis Program) ของไพศาล สุวรรณน้อย และสมทรง หันธุ์รัตน์ (2534) วิเคราะห์แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ดังนี้

(1) ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ใช้สูตรดังนี้ (Adams, 1966)

$$p = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L}$$

เมื่อ p แทน ความยากง่ายของข้อสอบ

R_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำถูกในแต่ละข้อ

R_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำถูกในแต่ละข้อ

n_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

(2) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ใช้สูตรดังนี้ (Adams, 1966)

$$r = \frac{R_H - R_L}{n_H}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำถูกในแต่ละข้อ

R_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำถูกในแต่ละข้อ

n_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

(3) หาค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบแต่ละข้อ (Guilford, 1965)

$$\Delta = M_w + S_w Z_p$$

$$P > 50, Z_p < 0$$

$$P < 50, Z_p > 0$$

เมื่อ Δ แทน ค่าความยากมาตรฐานแต่ละข้อ

P แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

Z_p แทน ค่าคะแนนมาตรฐานที่ได้จากการเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ
ซึ่งขึ้นอยู่กับค่า P

M_w แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยซึ่งเป็นค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 13

S_w แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งเป็นค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 4

(4) วิเคราะห์ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$)

$$\bar{\Delta} = \frac{\Sigma \Delta}{K}$$

$\bar{\Delta}$ แทน ความยากมาตรฐานเฉลี่ย

Σ แทน ผลรวมของความยากมาตรฐาน

K แทน จำนวนข้อสอบ

3.6.1.2 วิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ

โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Mehrens and Lehmann, 1975)

$$KR20 : r_{kk} = \frac{k}{k+1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{s_x^2} \right]$$

เมื่อ	r_{kk}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อนั้นผิด ($q = 1-p$)
	pq	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	Σpq	แทน	ผลบวกของ pq แต่ละข้อ
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

3.6.2 การวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย

3.6.2.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ เพื่อพิจารณาค่า

(1) เฉลี่ย (mean)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ X แทน คะแนนของแต่ละคน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

(2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

(Mehrens and Lehmann, 1975)

เมื่อ X แทน คะแนนของแต่ละคน

Σ แทน ผลรวม

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

นำคะแนนเฉลี่ย (mean) จากคะแนนแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านแบบเรียน วิชาคณิตศาสตร์มาแปลงเป็นร้อยละ แล้วแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยที่เป็นร้อยละ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความเข้าใจในการอ่านของแบบทดสอบโคลซของ Bormuth (อ้างถึงในจริยา จรรย์านกุล, 2523) ดังนี้

คะแนน	0 % - 27 %	มีความเข้าใจในการอ่านต่ำ
คะแนน	28 % - 54 %	มีความเข้าใจในการอ่านปานกลาง
คะแนน	55 % - 100 %	มีความเข้าใจในการอ่านสูง

3.6.2.2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้าใจในการอ่านแบบเรียน วิชาคณิตศาสตร์ กับ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร Pearson Product Moment correlation coefficient (r_{xy})

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

เมื่อ	r_{xy} แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson
	$\sum X$ แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์
	$\sum Y$ แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบต่าง ๆ
	$\sum XY$ แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่าง X และ Y
	$\sum X^2$ แทน	ผลรวมกำลังสองของ X
	$\sum Y^2$ แทน	ผลรวมกำลังสองของ Y
	N แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

(Pearson, 1974)