

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาหรร้อยละ ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนผังกราฟิกกับการสอนแบบปกติ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจะดำเนินการตามประเด็นดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอินทโมลีประทาน อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ในสังกัดสำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 5 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 35 คน จำนวน 175 คน โดยโรงเรียนอินทโมลีประทานจัดนักเรียนแต่ละห้องแบบคณะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอินทโมลีประทาน อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี สังกัดสำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลาก จำนวน 2 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน แล้วจับสลากอีกครั้ง ได้ ห้อง ป.6/2 เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน และห้อง ป.6/3 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน รวม 70 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการสอนผังกราฟิกกับการสอนแบบปกติ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิกกับการสอนแบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร 1 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาร้อยละ 4 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไรขาดทุน 4 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา 1 ชั่วโมง โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขาย 2 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอินทโมลีประทาน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้น เนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในหลักสูตรสถานศึกษาเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.3 ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิกของ จอยส์, วิลล์, และโชว์เวอร์ (Joyce, Weil, & Showers, 1992, pp.159-161) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมง ของกลุ่มทดลอง	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมง ของกลุ่มควบคุม
1. ชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1. ชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ผู้สอนนำเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา	2. ชี้แจงนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและเร้าความสนใจ
3. ชี้แจงการกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม โดยการทบทวน การซักถาม การอภิปราย แบบฝึกทบทวน เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่	3. ชี้แจงดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอน ครูสอนเนื้อหาด้วยวิธีการบรรยาย การใช้คำถาม การอธิบาย การแสดงเหตุผล การให้นักเรียนเป็นผู้สาธิต และใช้สื่อให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. ครูเสนอเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนต้องการเรียนได้เรียนรู้ นักเรียนวิเคราะห์เนื้อหาสาระ	4. ชี้แจงสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา ทำแบบฝึกหัด

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมง ของกลุ่มทดลอง	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายชั่วโมง ของกลุ่มควบคุม
5. ครูเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับ ผังกราฟิก โดยการสาธิตบรรยาย และให้ผู้เรียน นำเนื้อหาสาระ ใส่ลงในผังกราฟิกให้สอดคล้อง สัมพันธ์กันโดยการทำกิจกรรมตอบคำถาม แข่งขัน หรือกิจกรรมกลุ่ม ทำความเข้าใจ เนื้อหารายบุคคล และฝึกใช้ผังกราฟิก	5. ขั้นการวัดผลและประเมินผล โดยวัดผล จากการสังเกตพฤติกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทำ แบบทดสอบ
6. ครูใช้ความรู้เชิงกระบวนการ โดยชี้แจง เหตุผลในการใช้ผังกราฟิกแก้ปัญหา และวิธีใช้ ผังกราฟิก	
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผล การใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหา สรุปทบทวน	
8. ครูซักถาม ปรับความเข้าใจและขยาย ความ จนผู้เรียนเกิดความเข้าใจกระจ่างชัด วัดผลประเมินผล จากการสังเกตพฤติกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำ แบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ	

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ที่สร้างเสร็จ
แล้วเสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ
ได้แก่อาจารย์ผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาแล้วเป็นเวลาไม่
น้อยกว่า 3 ปี และมีวุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาโทมาบัณฑิต จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ
ความเหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยผู้วิจัยเสนอเกณฑ์ดังนี้

1.4.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.4.2 ความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรม และสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.3 ความสอดคล้องในเรื่องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับการวัดผล

และการประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินทโมลีประทานอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน ห้อง ป.6/1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิก นักเรียนชั้น ป.6/4 ใช้แผนการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนผังกราฟิกให้เหมาะสมกับวัย และความสนใจของนักเรียนชั้น ป.6 ให้ดียิ่งขึ้น

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองสอนและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ชั้นเตรียม

2.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

2.1.3 นำตารางวิเคราะห์ข้อสอบเสนอต่อประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

2.2 ชั้นสร้าง

2.2.1 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่ได้ผ่านการพิจารณาจากประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ จำนวน 40 ข้อ

2.3 ชั้นปรับปรุงคุณภาพ

2.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องทางด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

นำคะแนนที่ได้บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อและหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม แล้วคัดเอาข้อคำถามที่เป็นตัวแทนของลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ส่วนข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำ 0.5 ผู้วิจัยจะตัดทิ้งหรือปรับปรุงให้ดีขึ้นเพื่อจะได้เป็นตัวแทนของลักษณะกลุ่มพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้

3.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนครั้งที่ 1 โรงเรียนอินทโมลีประทาน จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.3.3 นำคำตอบที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนนข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

- ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่าย

- คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.32 - 0.77 และค่า

อำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.72 ขึ้นไป

3.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เลือกไว้แล้วจำนวน 30 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับครั้งที่ 1 จำนวน 40 คน และไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

3. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.1 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นแบบลิเคิร์ต (Likert's scale) ชนิด 5 ตัวเลือก เห็นด้วยอย่างยิ่ง, เห็นด้วย, ไม่แน่ใจ, ไม่เห็นด้วย, ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง การให้คะแนนแบบสอบถามมี 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายทางบวก ให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความที่มีความหมายทางลบ ให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน

3.2 แบบสอบถามที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น

3.3 นำแบบสอบถาม ไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอินทโมลีประทาน จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มทดลองแล้วนำมาวิเคราะห์รายข้อ เลือกเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกสูง คือ ข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ

3.4 นำแบบสอบถามที่คัดเลือกได้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน จากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้จำนวน 70 คนมาจับฉลากอีกครั้งเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 35 คน
2. ทำการสอนกลุ่มทดลองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้ผังกราฟิก และสอนกลุ่มควบคุมโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบปกติ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 2 กลุ่ม
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้สอบก่อนเรียน
4. ตรวจสอบผลการสอบที่ได้แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน กล่าวโดยสรุป การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Posttest Only Control Group Design (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 163) ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการศึกษาขั้นค้ำว

กลุ่ม	ทดลอง	สอบหลัง
RE	X ₁	O ₂
RC	X ₂	O ₂

เมื่อ	RE	แทน	กลุ่มทดลองที่เลือกมาแบบสุ่ม
	RC	แทน	กลุ่มควบคุมที่เลือกมาแบบสุ่ม
	O ₂	แทน	การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest)
	X ₁	แทน	การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ฝังกกราฟิก
	X ₂	แทน	การจัดการเรียนการสอนตามแบบปกติ

ในการวิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test independent
2. เปรียบเทียบเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล SPSS for Windows หาค่าดังนี้

1.1 คำนวนหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ระหว่างการสอนโดยรูปแบบการสอนฝังกกราฟิกกับการสอนแบบปกติ ทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย

1.2 คำนวนหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ระหว่างการสอนโดยรูปแบบการสอนฝังกกราฟิกกับการสอนแบบปกติ ทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

การวิเคราะห์ข้อมูลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบโดยใช้สถิติดังนี้

2.1.1 การหาค่าความยากง่าย ใช้สูตรดังนี้ (วิราพร พงศ์อาจารย์, 2542, หน้า 183-184)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2}$$

เมื่อ p	แทน	ค่าความยาก
P_H	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
P_L	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.1.2 การหาค่าความยากง่าย ใช้สูตรดังนี้ (วิราพร พงศ์อาจารย์, 2542, หน้า 183-184)

$$r = P_H - P_L$$

เมื่อ r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
P_H	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกทั้งหมดในกลุ่มสูง
P_L	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 (Kuder – Richardson – 20) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2544, หน้า 278)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
P	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - P$
s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อคำถาม

2.1.4 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 273)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.1.5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 280 - 281)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_H^2}{n_H}\right)^2}{n_H - 1} + \frac{\left(\frac{S_L^2}{n_L}\right)^2}{n_L - 1}}$$

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม
 \bar{X}_H แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
 \bar{X}_L แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
 S_H^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
 S_L^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
 n_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 n_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.1.6 หาคความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 278)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อแบบสอบถาม
s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ
$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนความแปรปรวนรายข้อ

2.2 สถิติที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียน

สถิติที่ใช้ในการศึกษาเจตคติต่อการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ดังนี้

2.2.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (วิไล ทองแผ่, 2542, หน้า 181) สำหรับวิเคราะห์แบบวัดเจตคติ

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (วิไล ทองแผ่, 2542, หน้า 184) สำหรับวิเคราะห์แบบวัดเจตคติ

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
	F	แทน	ความถี่

$\sum fX$ แทน ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณคะแนน
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

ในการวิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test independent
2. เปรียบเทียบเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test independent

สถิติเพื่อการทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และ 2 คำนวณจากสูตร t - test independent (พิชิต ฤทธิจักรูญ, 2544, หน้า 338 - 339)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลอง
S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุม