

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ มีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนสามัคคีธรรม ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 6 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านอมก๋อยและโรงเรียนบ้านยางเปา กลุ่มโรงเรียนสามัคคีธรรม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวได้มาจากการสุ่มโดยวิธีการจับฉลาก

จำนวน 2 โรงเรียน จาก 6 โรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง 2 โรงเรียนให้ดำเนินการจับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านอมก๋อย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ เรียนโดยใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้
2. กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านยางเป่า สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ เรียนโดยใช้แผนการสอนปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ชุดศูนย์การเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด ซึ่งสร้างขึ้นจากเรื่อง แผนภูมิและกราฟ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งเป็น 6 ชุดศูนย์การเรียนรู้ คือ

- 2.1.1 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายแผนภูมิและกราฟ
- 2.1.2 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบแผนภูมิและกราฟ
- 2.1.3 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวางรูปแบบแผนภูมิและกราฟ
- 2.1.4 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอ่านแผนภูมิและกราฟ
- 2.1.5 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ลักษณะของการสร้างแผนภูมิและกราฟ
- 2.1.6 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเขียนแผนภูมิและกราฟ

2.2 แผนการสอนปกติ จำนวน 8 แผน เรื่องแผนภูมิและกราฟ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งเป็น 8 แผนการสอน คือ

- 2.2.1 แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ความหมาย, ส่วนประกอบและการวางรูปแบบแผนภูมิรูปภาพ
- 2.2.2 แผนการสอนที่ 2 เรื่อง การอ่าน, ลักษณะของการสร้างและการเขียนแผนภูมิรูปภาพ
- 2.2.3 แผนการสอนที่ 3 เรื่อง ความหมาย, ส่วนประกอบและการวางรูปแบบแผนภูมิแท่ง

2.2.4 แผนการสอนที่ 4 เรื่อง การอ่าน, ลักษณะของการสร้างและการเขียน
แผนภูมิแท่ง

2.2.5 แผนการสอนที่ 5 เรื่อง ความหมาย, ส่วนประกอบและการวางรูปแบบ
แผนภูมิวงกลม

2.2.6 แผนการสอนที่ 6 เรื่อง การอ่าน, ลักษณะของการสร้างและการเขียน
แผนภูมิวงกลม

2.2.7 แผนการสอนที่ 7 เรื่อง ความหมาย, ส่วนประกอบและการวางรูปแบบ
กราฟเส้น

2.2.8 แผนการสอนที่ 8 เรื่อง การอ่าน, ลักษณะของการสร้างและการเขียน
กราฟเส้น

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน
52 ข้อ เป็นแบบเติมคำ 16 ข้อ, แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 21 ข้อ, แบบลาก
เส้นโยงข้อความ 4 ข้อ, แบบเลือกข้อความมาเติมช่องว่าง 4 ข้อ และแบบอัตนัย 7 ข้อ

2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้น
จำนวน 1 ฉบับ

2.5 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดศูนย์
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 20 ข้อความ

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.1 ชุดศูนย์การเรียนรู้ จำนวน 6 ชุดศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งสร้างขึ้นจากเรื่อง แผนภูมิ
และกราฟ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.1.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย วารสาร สิ่งพิมพ์และตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ
สร้างชุดศูนย์การเรียนรู้

3.1.2 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง แผนภูมิและกราฟ เพื่อแบ่งเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหา

3.1.3 ศึกษาทฤษฎีและแนวปฏิบัติเรื่อง การเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้

3.1.4 สร้างชุดศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งสร้างขึ้นจากเรื่อง แผนภูมิและกราฟ จำนวน 6 ชุดศูนย์การเรียนรู้ แต่ละชุดประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัดและบัตรเฉลย

3.1.4.1 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายแผนภูมิและกราฟ
มี 4 ศูนย์การเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนศูนย์ละ 20 นาที จำนวน 5 คาบ ประกอบด้วย

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ความหมายแผนภูมิรูปภาพ

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง ความหมายแผนภูมิแท่ง

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง ความหมายแผนภูมิวงกลม

ศูนย์ที่ 4 เรื่อง ความหมายกราฟเส้น

3.1.4.2 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบแผนภูมิและกราฟ
มี 3 ศูนย์การเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนศูนย์ละ 20 นาที จำนวน 4 คาบ ประกอบด้วย

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบแผนภูมิวงกลม

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบกราฟเส้น

3.1.4.3 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวางรูปแบบแผนภูมิและกราฟ
มี 3 ศูนย์การเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนศูนย์ละ 20 นาที จำนวน 4 คาบ ประกอบด้วย

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง การวางรูปแบบแผนภูมิรูปภาพ

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง การวางรูปแบบแผนภูมิแท่ง

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง การวางรูปแบบแผนภูมิวงกลมและกราฟเส้น

3.1.4.4 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอ่านแผนภูมิและกราฟ มี 4 ศูนย์การเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนศูนย์ละ 20 นาที จำนวน 5 คาบ ประกอบด้วย

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปภาพ

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง การอ่านแผนภูมิแท่ง

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง การอ่านแผนภูมิวงกลม

ศูนย์ที่ 4 เรื่อง การอ่านกราฟเส้น

3.1.4.5 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ลักษณะของการสร้างแผนภูมิและกราฟ มี 4 ศูนย์การเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนศูนย์ละ 20 นาที จำนวน 5 คาบ ประกอบด้วย

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ลักษณะของการสร้างแผนภูมิรูปภาพ

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง ลักษณะของการสร้างแผนภูมิแท่ง

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของการสร้างแผนภูมิวงกลม

ศูนย์ที่ 4 เรื่อง ลักษณะของการสร้างกราฟเส้น

3.1.4.6 ชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเขียนแผนภูมิและกราฟ มี 4 ศูนย์การเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนศูนย์ละ 20 นาที จำนวน 5 คาบ ประกอบด้วย

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภูมิรูปภาพ

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง การเขียนแผนภูมิแท่ง

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง การเขียนแผนภูมิวงกลม

ศูนย์ที่ 4 เรื่อง การเขียนกราฟเส้น

3.1.5 นำชุดศูนย์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา ในด้านความตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหาตลอดจนความเหมาะสมของกิจกรรม และภาษาที่ใช้ เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.6 นำชุดศูนย์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านผาปูน จำนวน 12 คน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนจริงทุกประการ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดศูนย์การเรียนรู้

3.1.7 นำชุดศูนย์การเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขหลังจากการทดลองสอนเรียบร้อยแล้วไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจเพื่อพิจารณาแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปทดลองใช้จริง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แผนภูมิและกราฟ โดยใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้

3.2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แผนภูมิและกราฟ แล้วนำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามรายจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 52 ข้อ เป็นแบบเติมคำ 16 ข้อ, แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 21 ข้อ, แบบลากเส้นโยงข้อความ 4 ข้อ, แบบเลือกข้อความมาเติมช่องว่าง 4 ข้อและแบบอัตนัย 7 ข้อ

3.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ภาษาและความเหมาะสมของตัวเลือกก่อนนำไปทดลองใช้

3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลวงและโรงเรียนชุมชนบ้านอมก๋อย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่

3.2.5 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อและตัวเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปได้แบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบเติมคำ 13 ข้อ, แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 12 ข้อ, แบบลากเส้นโยงข้อความ 4 ข้อ, แบบเลือกข้อความมาเติมช่องว่าง 4 ข้อ และแบบอัตนัย 7 ข้อ

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 40 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธี KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular 20) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.90

3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แผนภูมิและกราฟ

3.3.1 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียนคณิตศาสตร์แยกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านความสนใจ, การให้ความร่วมมือ, ความรับผิดชอบ, ความมีวินัย, การปฏิสัมพันธ์ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนการสอน

3.3.2 นำแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียนคณิตศาสตร์ไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจและปรับปรุงแก้ไข

3.4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง แผนภูมิและกราฟ

3.4.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและแนวคิดในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า

3.4.2 เขียนข้อความเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดศูนย์การเรียน เรื่อง แผนภูมิและกราฟ โดยมีทั้งข้อความที่เป็นเชิงบวกและเชิงลบ จำนวน 20 ข้อความ

3.4.3 นำแบบทดสอบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดศูนย์การเรียน เรื่อง แผนภูมิและกราฟ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านผาปูน จำนวน 12 คน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.72 หลังจากทดลองใช้ชุดศูนย์การเรียนด้วยตนเองแล้ว

3.4.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดศูนย์การเรียน มาตรวจให้คะแนนดังนี้

ข้อความเป็นไปในทางบวก ให้คะแนนดังนี้

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

ข้อความเป็นไปในทางลบ ให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 4 คะแนน

3.4.5 นำผลการตรวจให้คะแนนของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไปยังโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 ก่อนการทดลองสอน ทำการทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดสอบผู้เรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.3 ดำเนินการทดลอง โดยมีขั้นตอนดังนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยนำแผนการสอนในชุดศูนย์การเรียนรู้ซึ่งมีทั้งหมด 6 ชุดศูนย์การเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มทดลอง และนำแผนการสอนด้วยวิธีสอนปกติ จำนวน 8 แผน ไปใช้กับกลุ่มควบคุม

4.4 ขณะทดลองผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นแล้วบันทึกผลการสังเกต

4.5 หลังจากดำเนินการทดลองเรียบร้อยแล้วทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดสอบผู้เรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.6 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แผนภูมิและกราฟ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยนำคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้น

ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่ (t - test)

5.2 บรรยายเชิงวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ ด้านความสนใจ การให้ความร่วมมือ ความรับผิดชอบ ความมีวินัย การโต้ตอบในขณะทำ กิจกรรมการเรียนการสอน

5.3 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ จากคำตอบ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่า t

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$ เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

n_1 เป็นขนาดของกลุ่มทดลอง

n_2 เป็นขนาดของกลุ่มควบคุม

S_1^2 เป็นความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 เป็นความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

(อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 ,หน้า 101)

6.2 วิเคราะห์ผลของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ (ดร.น. หาญตระกูล, 2541, หน้า 147)

ข้อความเป็นไปในทางบวก

3.51 - 4.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.01 - 3.50	หมายถึง	เห็นด้วย
1.51 - 2.00	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1.01 - 1.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความเป็นไปในทางลบ

3.51 - 4.00	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.01 - 3.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1.51 - 2.00	หมายถึง	เห็นด้วย
1.01 - 1.50	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือ

7.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

7.1.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้เทคนิค 25 % คือ การใช้สูตรอย่างง่าย (ดร.น. หาญตระกูล, 2541, หน้า 161-162)

$$P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

โดย	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	p _H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	p _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือต่ำ

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่ายที่เหมาะสม คือ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

7.1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR – 20) (Kuder Richardson Formular)

$$r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

เมื่อ	n	คือ	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือคือ 1 – p
	s _i ²	คือ	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

(อ้างใน ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 ,หน้า 197-199)

7.1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วย
ชุดศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient)
ของครอนบัค (Cronbach)

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

เมื่อ	α	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	คือ	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	s_i^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	s_i^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดนั้นทั้งฉบับ

(อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200-202)