

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดย วิธีการเรียนรู้อย่างมีความสุข ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปเรขาคณิต ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองผือโพธิ์ศรีสามัคคี ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข โดยใช้แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวการจัดการเรียนรู้อย่างมีความสุข เรื่องรูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนผังความคิดจำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 46 – 52)

1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 51 – 74)

1.3 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยใช้แผนผังความคิด ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 ศึกษาหนังสือ เอกสารการสอน หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551 : 4-28)

1.5 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งมีเนื้อหาสาระทั้งหมด 15 ชั่วโมง (ตารางภาคผนวกที่ 1)

1.6 ดำเนินการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามหลัก การเขียนแผนการเรียนรู้ที่มีความสุขกรมวิชาการ (2544 : 4) (ตารางภาคผนวกที่ 2)

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ว่ามีความเหมาะสมกับวัยผู้เรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเขียนได้สอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีการใช้สื่อได้ คิดค้นเหมาะสมกับเวลา การวัดผลประเมินผลครอบคลุมเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ด้านเนื้อหา ให้มีความเหมาะสมกับวัยผู้เรียน การวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละข้อเขียนให้เป็นการวัดกระบวนการเรียนรู้เชิงพฤติกรรม มีเกณฑ์การวัดระบุให้ชัดเจน กิจกรรมการเรียนรู้ไม่มากหรือน้อยเกินไป เหมาะสมกับเวลา ผู้เรียนมีส่วนร่วมทำงานกลุ่มหรือรายบุคคล มีการสรุปหลังเรียนและการวัดประเมินผลครอบคลุมเนื้อหา

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผังความคิดที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ความถูกต้องด้านภาษาและความเป็นไปได้ของแผนการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1.8.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท. ดร.ณัฐชัย จันทร์ชุม ค.อ.ค. (วิจัยและพัฒนา หลักสูตร) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติที่ใช้ ในการวิจัย

1.8.2 อาจารย์จระนัน เสนาจักษ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา

1.8.3 นายสุวรรณ ไชยสมคุณ กศ.ม. (การวัดผลและประเมินผล) ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการ วัดผลประเมินผล เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนผังความคิด ใช้เกณฑ์การแปล ความหมายค่าเฉลี่ยของแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีการแปลผลตามรายละเอียด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจะต้องได้ 3.51 – 5.00 จึงจะถือว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ถ้าต่ำกว่านี้ต้องปรับปรุงแก้ไข (ตารางภาคผนวกที่ 3) ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนผังความคิดของผู้เชี่ยวชาญ ด้านสาระสำคัญมีค่าเฉลี่ย 4.67 อยู่ระดับเหมาะสมมากที่สุด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีค่าเฉลี่ย 4.92 อยู่ระดับ เหมาะสมมากที่สุด เนื้อหามีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ระดับ เหมาะสมมากที่สุด กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ย 4.92 อยู่ระดับ เหมาะสมมากที่สุด สื่อการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 4.95 อยู่ระดับ เหมาะสมมากที่สุด การวัดประเมินผลมีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ระดับเหมาะสมมากที่สุด ดังนั้นการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข เรื่องรูปเรขาคณิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนผังความคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขโดยใช้แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try - Out) กับ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียน บ้านหัวโนนตาล ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 คนที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาเรื่องรูปเรขาคณิต โดยใช้เวลาคามตารางเรียนปกติ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมความเป็นไปได้ ในการนำไปใช้ และหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงเกี่ยวกับความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับกิจกรรมการจัดเรียงลำดับกิจกรรม การเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมและการประเมินผลการเรียนรู้แล้วจัดพิมพ์เพื่อใช้ในการทดลองกับ กลุ่มเป้าหมายต่อไป

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนผังความคิดที่จัดพิมพ์แล้ว ไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ของ โรงเรียนบ้านหนองผือโพธิ์ศรีสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 20 คน ตั้งแต่ 14 กุมภาพันธ์ ถึง 16 มีนาคม 2554

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สำหรับใช้วัดผลก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) ด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข โดยใช้แผนผังความคิด มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนบ้านหนองผือโพธิ์ศรีสามัคคี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เรื่อง รูปเรขาคณิต รวมเวลา 15 ชั่วโมง มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ย่อย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจำนวนข้อทดสอบ ที่ต้องการ

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ วิธีการสร้างแบบทดสอบ วิธีวิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทคนิคการเขียนข้อสอบ จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา ไพศาล วรคำ (2554 : 257) เทคนิคการวัดผลการศึกษา ของสมนึก ภัททิยชนี (2546 : 64-66) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหา สอดคล้องกับสาระย่อยและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 40 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1)

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของภาษาที่ใช้ มีความชัดเจน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมเนื้อหาให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับข้อสอบ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ไพศาล วรคำ, 2554 : 317) มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นำผลการประเมินความเที่ยงตรงของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง พบว่าข้อสอบ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบใช้ได้ทุกข้อ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาความเที่ยงตรงและตรวจสอบแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหัวโนนตาล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย และเคยเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตมาแล้ว จำนวน 10 คน

2.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.8 นำคะแนนของแบบทดสอบมาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ใช้สูตรของเบรนนาน (Brennan) (ไพศาล วรคำ, 2554 : 296) คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีความยากง่าย (P) 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (B) 0.20 ขึ้นไปได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยพบว่ามีค่าความยากตั้งแต่ 0.45 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.21 - 0.63

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ไปทดลองอีกครั้งกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหัวโนนตาล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย และเคยเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตมาแล้ว จำนวน 10 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) โดยมีค่าเท่ากับ 0.93

2.10 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้แผนผังความคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขโดยใช้แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 แผน ใช้เวลาสอน แผนละ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่ 14 กุมภาพันธ์ ถึง 16 มีนาคม 2554 และมีการบันทึกคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยหลังแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้ง 15 แผน
3. เมื่อทดลองสอนแล้วให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. บอกลักษณะประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวการจัดการเรียนรู้ (E_1) และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) คือ E_1/E_2 (ตารางภาคผนวกที่ 4)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวการจัดการเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยใช้แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (E_1) และ (E_2) จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และคะแนนทดสอบย่อยหลังแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนผังความคิด

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตาม แนวการจัดการเรียนรู้ อย่างมีความสุขโดยใช้แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต หลังเรียนและก่อนเรียน โดยใช้สถิติทดสอบวิลคอกซัน (The Wikcoxon Matched Pairs Singed – Ranks Test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณได้จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 315)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณจากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 317)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน ข้อมูลชุดที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัว

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D) คำนวณจากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 317)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2552 : 257)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายข้อ โดยการใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 296)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ B แทนดัชนีค่าอำนาจจำแนกเบรนนัน

f_p, f_F แทนจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่าน เกณฑ์ (fail) ตามลำดับ

n_p, n_F แทนจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบครั้งเดียวโดยการใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum (x-c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทนจำนวนข้อสอบ

x แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกคน

$\sum x^2$ แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

C แทนคะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของ

3. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวการจัดการเรียนรู้ที่มีความสุข โดยใช้แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หากค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้ (เผชิญ กิจระการ, 2546 : 49)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ แทน คะแนนรวมระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการวัดพฤติกรรมระหว่างเรียน
ทดสอบย่อยและแบบฝึกทักษะ

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum x}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$\sum x$ แทน คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด c

4. สถิติทดสอบสมมติฐานใช้สถิติทดสอบวิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs

Signed – Ranks Test)