

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยใช้รูปแบบของกูดและเกราส์ โดยผู้วิจัยได้วางแผนในการดำเนินงานตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนรัตนบุรี อำเภอรตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 400 คน จาก 10 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนรัตนบุรี อำเภอรตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งจัดชั้นเรียนแบบความสามารถ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยใช้รูปแบบของก๊วคและเกราส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 14 แผน
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น” เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยใช้รูปแบบของก๊วคและเกราส์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีวิธีการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตลอดจนคู่มือครู หนังสือ และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร ขอบข่ายสาระ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล
 - 1.2 กำหนดขอบข่ายสาระ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดขอบข่ายสาระการเรียนรู้ในเรื่อง ความน่าจะเป็น ให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยจำแนกเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยๆ เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของสาระการเรียนรู้ และตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ซึ่งจำแนกสาระการเรียนรู้ออกเป็น 3 หน่วยย่อย ใช้เวลาทั้งสิ้น 14 คาบ ดังนี้

หน่วยที่ 1 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	จำนวน 5 คาบ
หน่วยที่ 2 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	จำนวน 6 คาบ
หน่วยที่ 3 ความน่าจะเป็นและการตัดสินใจ	จำนวน 3 คาบ

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบของก๊าดและเกราส์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 6 ส่วน คือ การเริ่มบทเรียน การพัฒนาบทเรียน การได้งานทำที่โต๊ะ การทำการบ้าน การสรุปบทเรียน และการทบทวนบทเรียน อย่างละเอียดพร้อมแบบฝึกทักษะท้ายหน่วยการเรียนรู้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1.5.1 คร. ภูษิต บุญทองแดง (ศษ.ม) ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.5.2 นาย วิสุทธิ เวียงสมุทร (พณ.ม) โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย

1.5.3 นาย สวัสดิ์ จันทมนตรี (วท.ม) โรงเรียนสารคามพิทยาคม
 ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง เพื่อที่จะขอข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนตามแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขแล้ว นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับที่สมบูรณ์ที่ได้ มาพิมพ์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น” เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้สำหรับการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือวิจัยและการวัดผลการศึกษาของ สมนึก กัททิษฐี (2546 : 74-21)

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 กำหนดตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร โดยยึดตามผลการเรียนรู้เพื่อกำหนดข้อสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดขั้นตอนของการวัดผล

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยต้องการใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง จำนวน 20 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

ตรวจสอบ และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการประเมินปรากฏว่า มีข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 จำนวน 25 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบฉบับทดลอง แล้วนำแบบฉบับทดลองไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนรัตนบุรี อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง “ความน่าจะเป็น” แล้วนำผลการทดลองมาหาคุณภาพของข้อสอบ

2.7 นำผลที่ได้จากแบบทดสอบในข้อ 2.6 มาหาคุณภาพเป็นรายข้อ เพื่อกัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์มาหาค่าความยากง่าย (P) ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และหาค่าอำนาจจำแนก (B) ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการดำเนินการปรากฏว่า มี

ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์จำนวน 25 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.78

2.8 นำข้อสอบที่เข้าเกณฑ์และคัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ โดยวิธีของ โลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 172) พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.82

2.9 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น”

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 67-75)

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจที่มีผลต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยใช้รูปแบบของกูดและเกรสส์ ให้ครอบคลุม จำนวน 30 ข้อ โดยต้องการใช้เป็นแบบวัดความพึงพอใจฉบับจริง จำนวน 20 ข้อ

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้ว และแบบประเมินแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

3.3.1 ผศ. ไพศาล เอกะกุล (กศ.ม) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.3.2 นางพรสวรรค์ พิมพ์พานิชย์ (กศ.ม) โรงเรียนผดุงนารี

3.3.3 นางนิภา ชมพู (กศ.ม) โรงเรียนบูรพาพิทยาคาร อำเภอเมือง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และประเมินแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับแบบวัดความพึงพอใจที่มีผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับแบบวัดความพึงพอใจ
ที่มีผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับแบบวัดความพึงพอใจ
ที่มีผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับแบบวัด
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ได้ข้อเสนอแนะใน
การปรับปรุงการใช้สำนวนภาษาให้ถูกต้อง ชัดเจน และปรับข้อคำถามให้สั้นได้ใจความ

3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ไปปรับปรุง
แก้ไขตามคำแนะนำแล้ว คัดเลือกเอาข้อความ จำนวน 25 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อผ่าน
การเห็นชอบแล้วนำไปทดลองใช้ก่อนใช้จริง

3.6 เกณฑ์ในการประเมินของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อ
กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ
(บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
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

3.7 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็น
แบบฉบับทดลอง แล้วนำแบบฉบับทดลองไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
ที่ 4 โรงเรียนรัตนบุรี อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง “ความน่าจะเป็น”

3.8 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญในข้อ 3.5
จำนวน 25 ข้อ ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำอีกครั้งหนึ่ง แล้วคัดเลือกเอาข้อความ จำนวน 20
ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง

3.9 นำแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์ α (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 172) พบว่า แบบวัดความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89

3.10 พิมพ์แบบวัดความพึงพอใจฉบับจริง จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น แล้วตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ เพื่อเก็บเป็นคะแนนก่อนเรียน
2. ดำเนินการทดลอง โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยการใช้รูปแบบของก๊าดและเกรสส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 14 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง
3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น แล้วตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ เพื่อเก็บเป็นคะแนนหลังเรียน
4. ให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น
5. นำผลการทดสอบก่อนเรียน การทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนมาหาค่าทางสถิติ (E_1/E_2)
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หลังจากเรียนผ่านไป 14 วัน
7. นำผลการทดสอบหลังเรียนที่ทดสอบครั้งที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 14 วัน มาหาค่าความคงทนในการเรียนรู้

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติดังนี้

1.1 หากค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละหน่วย และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.2 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร (E_1/E_2)

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 หากความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC

2.2 หากค่าความยาก (Difficulty : P) และอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนนัน (Brennan)

2.3 หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett)

3. การหาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์ α (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 172) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. วิเคราะห์หาความคงทนในการเรียนรู้หลังจากที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านไปแล้ว 14 วัน ตรวจสอบโดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage)

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

P แทน ค่าร้อยละ

f แทน คะแนนที่ได้

n แทน คะแนนเต็ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียน

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

\sum แทน ผลรวม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. สถิติหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 219-221) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับ
ข้อสอบ

R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยาก (Difficulty : P) และอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_l แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ โสเวทท์ (Lovett) (สมนึก กัททิษฐี, 2546 : 2530) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของคะแนน

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (สมนึก กัททิษฐี, 2546 : 2530) จากสูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวน ของคะแนนรวม

3. สถิติหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร (E_1/E_2) อ้างอิงมาจาก (เมธีชัย กิจระการ. 2544 : 49-50) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{n}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{B}}{n} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

5. สถิติหาค่าความคงทนในการเรียนรู้

หาค่าความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนทดสอบเมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน ตรวจสอบโดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) อิงมาจาก (ยูทธร ไกยวรรณ. 2546 : 60) ดังนี้

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{(n \sum d^2 - (\sum d)^2)}{n-1}}}, \quad df = n-1$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต การทดสอบค่า t-test

$\sum d$ = คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนหลังทดลองและ
หลังทดสอบ 14 วัน

n = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

df = ชั้นของความอิสระ