บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. การสร้างและหาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน คือ 2/1, 2/2, 2/3, จำนวน 90 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากเป็นห้องที่มีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อนคละกัน สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดีและเป็นตัวแทนของประชากรได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามแบบ One Group Pretest Posttest Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 248-249)

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มตัวอย่าง	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบมโนทัศน์ทางเรขาคณิต เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 1 ฉบับ จำนวน 24 ข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

วิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด จำนวน 10 แผน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 ศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด

1.3 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด

1.4 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.5.1 ส่วนหัว

1.5.2 มาตรฐานการเรียนรู้

1.5.3 ตัวชี้วัด

1.5.4 สาระสำคัญ

1.5.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้
- ด้านทักษะกระบวนการ
- ด้านคุณลักษณะ

1.5.6 สาระการเรียนรู้

1.5.7 กระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ขั้นนำ ทบทวนความรู้เดิม สรุปเนื้อหาที่ผ่านมา
- ขั้นสอน สอนเนื้อหาใหม่ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้
- ขั้นสรุป กระตุ้นให้นักเรียนตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาที่ได้จากการปฏิบัติ

1.5.8 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1.5.9 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.5.10 ข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

1.5.11 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1.5.12 ภาคผนวก (ใบงาน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ เครื่องมือวัดผล

1.6 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยแบ่งตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ออกเป็น 10 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลา 24 ชั่วโมง (ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) จัดลำดับขั้นตอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ดังตาราง 4

ตาราง 4 เนื้อหาสาระการจัดการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนที่	เรื่อง	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1	การเลื่อนขนาน	-สมบัติเบื้องต้นของการเลื่อนขนาน	2
2	การเลื่อนขนาน	-รูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน	2
3	การเลื่อนขนาน	-การเลื่อนขนานในพิกัดฉาก	2
4	การสะท้อน	-วิธีสร้างและสำรวจสมบัติการสะท้อน	2
5	การสะท้อน	-การหาเส้นสะท้อน	2
6	การสะท้อน	-การสะท้อนบนพิกัดฉาก	2
7	การหมุน	-สมบัติของการหมุน	2
8	การหมุน	-การหาจุดหมุน	2
9	การหมุน	-การหมุนบนพิกัดฉาก	2
10	การสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้โปรแกรม GSP	-สร้างสรรค์ผลงานโดยใช้โปรแกรม GSP	6
รวม			24

1.7 ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีรายชื่อดังต่อไปนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณี สมพงษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. ดร.สังข์ทอง รอญศึก ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาไหมพิทยาคมรัชมังคลาภิเษก ตำบลนาไหม อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี

4. นางสาวเอื้อมพร บัวดี ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23 อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

5. นางสมปอง มุลตองคะ ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนธาตุพนม อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม

1.8 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์และชัดเจนยิ่งขึ้น

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องของการสอนและปริมาณเนื้อหาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน ที่ผ่านการแนะนำและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้รับการปรับปรุงจนสมบูรณ์ดีแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด วิธีการสร้าง แบบทดสอบการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากหนังสือ เอกสาร ตำราต่างๆ

2.2 ศึกษาการใช้ลักษณะคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.4 สร้างข้อคำถามปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยคำนึงการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ แล้วนำแบบทดสอบไปหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.4.1 นำแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ มาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.4.2 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตมาแล้วจำนวน 40 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำได้โดยวิธี Zero – One Method คือ ให้ 1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบถูก ให้ 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก

2.4.3 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

2.4.4 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20 – .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.5 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (30 ข้อ) โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ –ริชาร์ดสัน (Kuder Richadson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197-199) จากผลการพิจารณาคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อพิจารณาทั้งค่าความยากและอำนาจจำแนกประกอบกัน แล้วเลือกข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์คือ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป และได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.7276

3. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิต

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด วิธีการสร้าง แบบทดสอบการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากหนังสือ เอกสาร ตำราต่างๆ

3.2 ศึกษาการใช้ลักษณะคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

3.4 สร้างข้อคำถามปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยคำนึงถึงการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ แล้วนำแบบทดสอบไปหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ มาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.2 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตมาแล้วจำนวน 40 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำได้โดยวิธี Zero – One Method คือ ให้ 1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบถูก ให้ 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก

3.4.3 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

3.4.4 คัดเลือกแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิตเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20 – .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.5 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิตทั้งฉบับ (20 ข้อ)โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ -ริชาร์ดสัน (Kuder Richadson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197-199) จากผลการพิจารณาคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ พิจารณาทั้งค่าความยากและอำนาจจำแนกประกอบกัน แล้วเลือกข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์คือ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป และได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.8249

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Scale)

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 อันดับ คือ 5 4 3 2 และ 1 ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจ มากที่สุด
4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจ มาก
3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจ ปานกลาง
2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจ น้อย
1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจ น้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบ ด้านรูปแบบการจัดกิจกรรม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อความกับเนื้อหาที่มีค่าระหว่าง –1 ถึง 1 โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิตเรื่องการแปลงทางทางเรขาคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วบันทึกคะแนนเป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre–test) โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตัวได้ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. ดำเนินการทดลองกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด ซึ่งใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 24 ชั่วโมง

4. เมื่อเสร็จสิ้นการสอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิตเรื่องการแปลงทางทางเรขาคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้สอบก่อนเรียน

5. วัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด โดยใชแบบสอบถามความพึงพอใจ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยเทียบเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	**ระดับความพึงพอใจ**
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

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 สมมติฐานข้อที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2

1.2 สมมติฐานข้อที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.3 สมมติฐานข้อที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

1.4 สมมติฐานข้อที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตโดยใช้แบบประเมินผลด้านทักษะ/กระบวนการ และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขณะร่วมกิจกรรมการเรียนโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพดรวมทั้งพิจารณาผลงานของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกิจกรรม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1 สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (percentage) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 101)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 79)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนทั้งหมดยกกำลัง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้ใช้สถิติดังนี้

2.1.1 หาค่าความเที่ยงตรง (validity) เชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 248-249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.2 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เฉพาะข้อคำถามที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน)

ค่าความยาก (p) $p = \frac{R_U + R_L}{2n}$

ค่าอำนาจจำแนก (r) $r = \frac{R_U - R_L}{n}$

เมื่อ R_U แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

เมื่อ R_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

เมื่อ n แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR_{20} ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum pq}{S_x^2}\right)$$

KR_{20} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

k แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ (R/N เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น และ N แทนจำนวนผู้เข้าสอบ)

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ (เท่ากับ 1–p)

S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$$S_x^2 = \frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติดังนี้

การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด ตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ, 2544, หน้า 46–51)

สูตร E_1

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

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้

A หมายถึง คะแนนเต็มของกิจกรรมการเรียนรู้

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

สูตร E_2

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

เมื่อ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$\sum Y$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด โดยใช้สูตร t–test (Dependent–Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 112)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - \left(\sum D\right)^2}{(N-1)}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม เดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

$\left(\sum D^2\right)$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตยกกำลังสอง

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร