

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิผลของการเรียนการสอนเรขาคณิตวิเคราะห์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร: โปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัย Pretest-Posttest Control Group Design มีวิธีการดำเนินการวิจัย ตามลำดับดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้ำช ว อำเภอป่าชา้ง จังหวัดลำพูน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค40201 เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ เป็นวิชาเพิ่มเติม ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงสร้าง 1 ภาคเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 35 คน การสุ่มผู้รับการทดลองใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลากนักเรียนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ 1 มีนักเรียน 18 คน และกลุ่มที่ 2 มีนักเรียน 17 คน แล้วจึงให้แต่ละกลุ่มจับสลากเพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค40201 คณิตศาสตร์เสริมทักษะ 1 เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงสร้าง 1
2. คู่มือการจัดการเรียนการสอนเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค
3. บทเรียนและถี่ของการสอนจากโปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์

5. แบบสอบถามความคิดเห็น ต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คและการสอนปกติ
6. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัย ได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค40201 คณิตศาสตร์เสริมทักษะ 1 เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงสร้าง 1

แผนการสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการสอนสำหรับครูใช้สอนกลุ่มควบคุมซึ่งสอนในห้องเรียนปกติ จำนวน 8 แผนการสอน แผนการสอนละ 1.5 คาบละ 60 นาที ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ทั้งนั้น จึงเรียนและคู่มือครุ วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของสถาบันส่งเสริมฯ สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ เพื่อสร้างแผนการสอน
- 1.3 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 หน่วย โดยในแต่ละหน่วยใช้เวลาเรียน 1-5 คาบ
- 1.4 สร้างแผนการสอน จำนวน 8 แผนการสอน ซึ่งแผนการสอนที่สร้างมีลักษณะการเขียนแผนลักษณะที่ใช้ในกิจกรรมประกอบการสอน ในแต่ละแผนประกอบด้วย สาระสำคัญ ชุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การเรียนการสอนประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นวัดผลและการใช้งาน การวัด ภาระการประเมินผล และสื่อการเรียนการสอน คือใบงานและแผ่นcharter

- 1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

- 1.6 ผู้วิจัยนำแผนการสอนทั้งหมดมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จนได้แผนการสอนที่มีความสมบูรณ์ไว้ใช้ในการสอนในห้องเรียนปกติ

2. คู่มือการจัดการเรียนการสอน โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค

  - 2.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียน โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค
  - 2.2 ศึกษาคำอธิบายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์และการใช้คู่มือ โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คเพื่อกำหนดเนื้อหา

### 2.3 สร้างคู่มือการสอนเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค

ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา การหาระยะห่างระหว่างจุดสองจุด จุดแบ่งระหว่างจุดสองจุด ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรง ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด และระยะระหว่างเส้นตรงที่ขนานกัน ลักษณะของคู่มือประกอบด้วยจุดประสงค์ของหน่วยการเรียน วิธีการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล สำหรับเนื้อหาบทเรียนแต่ละบทเป็นการพิสูจน์ และแสดงคุณสมบัติ ทฤษฎีบทและนิยามของเรขาคณิตวิเคราะห์ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในเวลาที่เหมาะสมกับสภาพของแต่ละบุคคล เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละบท จะมีการทดสอบความรู้ของผู้เรียนในรูปแบบฝึกหัดซึ่งแสดงผลป้อนกลับของผลลัพธ์ให้ผู้เรียนทราบทันที เนยกิจกรรมให้เวลาเรียนทั้งหมด 26 คาบ คาบละ 60 นาที

### 2.4 นำคู่มือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

### 2.5 นำคู่มือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนป่าช้าง ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

#### 2.5.1 การทดลองแบบหมุนเวียน

นำบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการ อนวีสร้างขึ้นมาไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนด้านเนื้อหา ตัวอักษร สี ภาพ เสียง ตลอดจนความยากง่ายของบทเรียน โดยให้นักเรียนเรียนบทเรียนไปทีละบทและตอบคำถามแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนไปๆ มาๆ เมื่อนักเรียนตอบแต่ละข้อ ผู้วิจัยจะเคลียร์คำตอบที่ถูกให้ทันที ถ้า นักเรียนตอบคำถามผิด หรือไม่เข้าใจคำถาม ผู้วิจัยจะอภิปรายกับนักเรียนเพื่อหาทางปรับปรุง แก้ไข บทเรียนหรือคำถาวร ทั้งให้ขึ้นโดยผู้วิจัยจะจดบันทึก ลิ้งที่ควรแก้ไขเพื่อนำไปปรับปรุง ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มเด็กในขั้นที่สองต่อไป

#### 2.5.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก

นำคู่มือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและนำไปปัญหาที่พบมาแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการทดลองจริง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อตรวจสอบพื้นฐานประสบการณ์เดิมของนักเรียน จากนั้นจึงให้เรียนจากคู่มือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์

สเก็ตแพ็ค ไปที่ลະหน่วยและตอบคำถามแบบฝึกหัดท้ายหน่วย ซึ่งนักเรียนสามารถตรวจสอบ自身ได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะบันทึกเมื่อพจน์ข้อมูลพร่องของบทเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เพื่อวัดความก้าวหน้าหลังเรียนบทเรียนไปแล้ว

2.6 นำคู่มือการจัดการเรียนการสอนโปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ควิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่ผ่านการทดลอง และปรับปรุงแก้ไขข้อมูลพร่อง แล้วนำไปให้ผู้เข้าร่วมตรวจสอบแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

### 3. บทเรียนและสื่อการสอนโปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค

การสร้างบทเรียนโปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค ผู้วิจัยได้สร้างชุดบทเรียนเรื่อง เเรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คในการจัดการเรียนการสอน สำหรับสอนกลุ่มทดลอง มีวิธีการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1 ศึกษานี้อ Havichanarach C. คณิตศาสตร์เรื่อง เเรขาคณิตวิเคราะห์ หัวเรียนนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กำหนดเวลาสอนทั้งหมด 26 คาบ คาบละ 60 นาที

3.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง เเรขาคณิตวิเคราะห์ แบ่งตามเนื้อหาทั้งหมด 8 หน่วยการเรียน หน่วยการเรียนละ 3–5 คาบ

3.3 เรียนเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและกำหนดน้ำร่องของแต่ละเรื่อง

3.4 วิเคราะห์จัดเป็นแผนภูมิข่ายงานตามลำดับการเรียนรู้โดยอาศัยวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมและกำหนดน้ำร่องที่วางไว้ในภาคเรียนเพื่อเรียนเรียงเนื้อหาตามลำดับ

3.5 จัดแบ่งเนื้อหาเป็นเทือก ย่อยทั้งหมด 8 หน่วยการเรียน แต่ละหน่วยแบ่งเป็น 3–5 คาบเรียน

3.6 สร้างข้อความสำหรับแต่ละหน่วยย่อยัดังนี้ หัวข้อ วัตถุประสงค์ ปัญหา เนื้อหาแบบฝึกหักษะ ข้อความคำ การณ์ สำหรับกรอบการเรียน โดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คประกอบด้วย คำอธิบาย คำแนะนำ ให้ผู้เรียนสร้างและคิดด้วยการทดลองปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.7 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีสภาพแวดล้อมและคุณลักษณะ ไม่เดียบกับนักเรียนโรงเรียนป่าช้าง คือ โรงเรียนบ้านเป็นพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดลำพูนซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้คำสั่งและการดำเนินวิธีการจัดกิจกรรมทดลองจนก้าวความพร่องต่างๆ

3.8 ปรับปรุง แก้ไขความบกพร่องของบทเรียนที่ได้จากการตรวจสอบจนได้บทเรียนที่สมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

#### 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายหน่วย เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์

มีจำนวน 8 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบปรนัยจำนวนฉบับละ 5 ข้อ ฉบับที่ 1 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับระบบทางระหว่างจุด 2 จุดใดๆ ฉบับที่ 2 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับจุดกึ่งกลางระหว่างจุด 2 จุดใดๆ ฉบับที่ 3 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความชันของเส้นตรง ฉบับที่ 4 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับเส้นขนาน ฉบับที่ 5 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก ฉบับที่ 6 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับสมการเส้นตรง ฉบับที่ 7 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับระบบทางจากจุดไปยังเส้นตรง และฉบับที่ 8 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับระบบทางระหว่างจุดๆ นานาๆ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายหน่วย

4.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอน โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค จากนั้นนำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบวัดผลลัพธ์ทางการเรียนรายหน่วยเป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายหน่วย เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยวงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายหน่วยที่พัฒนาขึ้น ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน วิธีการเรียนแบบบ้านแบ่งพิทยาคน จำนวน 5 กลุ่ม จังหวัดลำพูน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) และขั้นมาตรฐานต่างๆ

4.5 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาจํากวน เชื่อมั่น โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ของ cronbach (Cronbach, 1951) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

4.6 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปทดลองใช้จริง

#### 5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์

มีจำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบ ฉบับที่ 1 เป็นแบบปรนัย จำนวน 35 ข้อ ฉบับที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ซึ่งครอบคลุม เนื้อหาระบบทั้งสอง ประกอบด้วย การหาระยะระหว่างจุดสองจุด ทุก-kind ของการระหว่างจุดสองจุด ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก และระยะห่างระหว่างเด่นตรงกับจุด ความสัมพันธ์ของกราฟเส้นตรง ระยะทางระหว่างจุดกับเส้นตรง และระยะทางระหว่างเส้นตรงที่ขนานกัน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอน โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค จากนั้นนำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ เป็นข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธพิสัยของการเรียนคณิตศาสตร์คือ พฤติกรรมด้าน

ความรู้ ความจำ ในการคิดคำนวณ ด้านพฤติกรรม ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์

5.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยบตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

5.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านแป้นพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) และข้อบกพร่องต่างๆ

5.5 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ของครอนบาก (Cronbach,1971) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

5.6 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปทดลองใช้จริง

6. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอน และใช้การสอนปลาย

6.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากตารางต่างๆ

6.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยนิดหน่อย เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยที่สุด โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียน ความรู้สึกที่เกิดขึ้น เช่น ความเชื่อมั่น ความชอบ หรือไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6.3 นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยบตรง (Validity) และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

6.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อพุติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแป้น-พิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 คน

6.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอนใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

7. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค

7.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจีอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค

และ

7.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค ชั้งมี 5 ระดับ ถือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วย ปานกลาง ไม่เห็นด้วย และ ไม่เห็นด้วยที่สุด โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรม ด้านเนื้อหา ด้านภาพและเสียง และด้านการนำเสนอ

7.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยวง (Validity) และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง แก้ไข

7.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแป้นพิทยาคม อั่มกาฬมีอง จังหวัดลำพูน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 คน

7.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง

#### แผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้ชั้นเรียนแบบ Pretest–Posttest Control Group Design ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้ (ผ่องพ., รุ่ง, ตรัยมงคล, 2543:48)

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	R	O1	X	O2
กลุ่มควบคุม		O1	-	O2

- |                        |   |
|------------------------|---|
| R หมายถึง              | การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มเข้ากลุ่มแบบสมบูรณ์ (Random Assignment) |
| O <sub>1</sub> หมายถึง | การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม            |
| O <sub>2</sub> หมายถึง | การทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม           |
| X หมายถึง              | การทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมจืออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอน |

## วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองใช้การสุ่มนักเรียนเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) และการดำเนินการทดลองสำหรับแต่ละกลุ่มเป็นขั้นตอนดังนี้

### กลุ่มทดลอง

1. กลุ่มทดลองจัดให้มีการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตเพ็ค เป็นสื่อการสอน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนทุกครั้งเพื่อวัดความรู้พื้นฐาน เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ได้แก่ กิจกรรมที่กำหนดไว้ในโปรแกรมการสอน มีทั้งหมด 8 หน่วย คือ ระนาบทางระหว่างจุด 2 จุด ใดๆ จุดกึ่งกลางระหว่างจุด 2 จุด ความชันของเส้นตรง เล็กบันบัน เป็นต้นจากสมการเส้นตรง ระยะทางจากจุดไปยังเส้นตรง ระยะทางระหว่างจุด 2 จุด ให้เวลาในการเรียนละ 3–5 นาที รวม 26 นาที แต่ละหน่วยการเรียนประกอบด้วย เรื่อง วิจัยคึกข่าย จุดประสงค์ประจำหน่วย ปัญหา เนื้อหา คำสั่งให้ฝึกปฏิบัติการ สรุป และแบบฝึกหัด ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาเรียนไม่เท่ากันในการฝึกปฏิบัติโดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์ส กีตแทร์ เพื่อค้นหาคำตอบและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ครูดำเนินการสอนโดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตเพ็คเป็นสื่อ ซึ่งนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในโปรแกรมการสอน มีทั้งหมด 8 หน่วย คือ ระนาบทางระหว่างจุด 2 จุด ใดๆ จุดกึ่งกลางระหว่างจุด 2 จุด ความชันของเส้นตรง เล็กบันบัน เป็นต้นจากสมการเส้นตรง ระยะทางจากจุดไปยังเส้นตรง ระยะทางระหว่างจุด 2 จุด ให้เวลาในการเรียนละ 3–5 นาที รวม 26 นาที แต่ละหน่วยการเรียนประกอบด้วย เรื่อง วิจัยคึกข่าย จุดประสงค์ประจำหน่วย ปัญหา เนื้อหา คำสั่งให้ฝึกปฏิบัติการ สรุป และแบบฝึกหัด ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาเรียนไม่เท่ากันในการฝึกปฏิบัติโดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์ส กีตแทร์ เพื่อค้นหาคำตอบและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ครูทำการประเมินพฤติกรรม การเรียนคณิตศาสตร์ และบันทึกข้อมูลของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งมีรายการประเมินพฤติกรรมและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อพัฒนาระบบการเรียนคณิตศาสตร์

3. เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนมีการทดสอบหลังเรียน เก็บคะแนนเป็นคะแนนสะสม

4. เมื่อเรียนจนมีการทำทั้งหมด (8 หน่วยการเรียน) ซึ่งเป็นการเสร็จสิ้นการทดลอง แล้วมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

4.1 มีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ทดสอบหลังเรียน) โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เก็บรวบรวมบันทึกคะแนนไว้

- 4.2 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อพัฒนาระบบการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตเพ็คเป็นสื่อการเรียนการสอน

4.3 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อโปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตเพ็ค

### กลุ่มควบคุม

1. กลุ่มควบคุมจัดให้มีการเรียนการสอนแบบปกติตามแผนการสอน ครูอธิบายเนื้อหาโดยมีใบงานเป็นสื่อการสอน นักเรียนปฏิบัติกรรมตามใบงาน นักเรียนและครูสรุปหลักการร่วมกัน

2. มีการทดสอบก่อนเรียนทุกครั้งเพื่อวัดความรู้พื้นฐาน เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ และบันทึกคะแนน

3. ครูดำเนินการสอนตามแผนการสอน ซึ่งแบ่งเป็น 8 หน่วยการเรียนรู้ มีเนื้อหา เช่นเดียวกันกับที่ใช้สอนกลุ่มทดลอง ใช้เวลาสอนหน่วยละ 3-5 คาบ รวม 26 คาบ โดยการชิ่งวิ่ง นักเรียนทำกิจกรรมจากใบงาน นักเรียนกันหากำตอบจากการแทนค่าสูตรคำนวณ

4. เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนมีการทดสอบหลังเรียน เก็บคะแนนเป็นคะแนนสะสม

5. เมื่อเรียนจบเนื้อหาทั้งหมด (8 หน่วยการเรียน) ซึ่งเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อม แล้วมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

5.1 มีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ทดสอบหลังเรียน) โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เก้า รวม 5 บันทึกคะแนนไว้

5.2 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามสอบถามความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ใบงานเป็นสื่อการสอน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สถิติ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สถิติ t-test

3. เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สถิติ t-test

4. เปรียบเทียบความคิดเห็นของครูต่อพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สถิติ t-test

5. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของการวัดความคิดเห็นของนักเรียนต่อโปรแกรมจืออิอร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค

6. การทดสอบความชอบหรือไม่ชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติไกสแกร์  
(Chi-square test :  $\chi^2$ )

**สูตรสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสถิติ มีรายละเอียดดังนี้

1. การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมจีออร์เมเตอร์สเก็ตแพ็ค ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 1 คลาสเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อวัดด้วยพัฒนาการของผู้เรียน ใช้สถิติทดสอบที (t-test) สำหรับ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน โดยทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อน

ถ้าพบว่าค่าความแปรปรวนเท่ากันใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_o}{\sqrt{s_p^2 / n_1 + s_p^2 / n_2}}$$

ถ้าพบว่าค่าความแปรปรวนไม่เท่ากันใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_o}{\sqrt{s_1^2 / n_1 + s_2^2 / n_2}}$$

เมื่อ  $t$  ก็อ ค่าคะแนนที่

$\bar{x}_1$  ก็อ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

หลังเรียนของกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการ  
ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยของ

คะแนนความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ของกลุ่มทดลอง

$\bar{x}_2$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
หลังเรียนของกลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการ  
ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของ  
คะแนนความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ของกลุ่มควบคุม

$n_1$  คือ จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลอง

$n_2$  คือ จำนวนนักเรียนของกลุ่มควบคุม

$S_1^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบหัวังเรียน  
ของกลุ่มทดลอง

$S_2^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบหัวังเรียน  
ของกลุ่มควบคุม

(กัลยา วนิชย์บัญชา, 2545:113-114)

3. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนโดยการใช้โปรแกรมจีบอร์เมเตอร์  
สเก็ตแท็ป กับความชอบวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ Chi-square test :  $\chi^2$ )

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เมื่อ  $\chi^2$  คือ ค่าไคสแควร์

$O$  คือ ค่าความถี่ที่ได้มาจากการสังเกต (Observe Frequency)

$E$  คือ ค่าความถี่ที่คาดหวังตามทฤษฎี (Expected Frequency)

(กัลยา วนิชย์บัญชา, 2545:189)

4. สเก็ตแพ็ดซึ่งใช้เป็นสื่อการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยมาประกอบความหมาย

เกณฑ์ที่ใช้แปลผลค่าเฉลี่ยของระดับการประเมินความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นเห็นด้วยน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.50–2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.50–3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50–4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย 4.50–5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด

(ประจำ ก钢筋สูตร,2542:73)