

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนซ่อมเสริม มีขั้นตอนวิธีดำเนินการดังนี้

#### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ค 011 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนท่าบ่อ อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 38 คน โดยการจับสลาก มา 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน ซึ่งได้นักเรียนห้อง ม. 4/1 เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

#### การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนซ่อมเสริม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์
4. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมทางการเรียน

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์

แผนการสอนสำหรับครูในชั้นเรียนปกติ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ สร้างโดยยึดตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร หนังสือเรียน คู่มือครู และขอบข่ายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์
2. แบ่งเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ออกเป็น 3 หน่วย แต่ละหน่วยจะมีการเรียนการสอนโดยครูสอนในห้องเรียนตามปกติ และเรียนซ่อมเสริมโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

หน่วยที่ 1 ระยะระหว่างจุด 2 จุด ใช้เวลาสอน 3 คาบ

คาบที่ 1 ระยะระหว่างจุดสองจุดบนแกน  $x$  แกน  $y$  และแนวขนาน แกน  $x$  แกน  $y$

คาบที่ 2 ระยะระหว่างจุดสองจุด

คาบที่ 3 การนำความรู้เรื่องระยะระหว่างจุดสองจุดไปใช้  
(บทเรียนคอมพิวเตอร์)

หน่วยที่ 2 จุดแบ่งภายในระหว่างจุดสองจุด ใช้เวลาสอน 2 คาบ

คาบที่ 4 จุดแบ่งภายในระหว่างจุดสองจุด

คาบที่ 5 การนำความรู้เรื่องจุดแบ่งภายในระหว่างจุดสองจุดไปใช้  
(บทเรียนคอมพิวเตอร์)

หน่วยที่ 3 จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด ใช้เวลาสอน 3 คาบ

คาบที่ 6 จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด

คาบที่ 7 การนำจุดแบ่งภายในและจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดไปใช้

คาบที่ 8 การนำความรู้เรื่องจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดไปใช้  
(บทเรียนคอมพิวเตอร์)

3. สร้างแผนการสอนที่ใช้ในห้องเรียนตามปกติจำนวน 5 คาบ ๆ ละ 50 นาที ซึ่งในแต่ละคาบจะประกอบด้วยรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 กำหนดคาบ ชื่อเรื่อง

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.3 สารสำคัญ

3.4 เนื้อหา

3.5 กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย

    ขั้นนำ

ชั้นสอน  
ชั้นสรุป  
ชั้นวัดผล หรือชั้นให้งาน

### 3.6 สื่อและอุปกรณ์

4. นำแผนการสอนที่ใช้ในห้องเรียนปกติที่สร้างตามเนื้อหาซึ่งแบ่งไว้ในแต่ละหน่วยทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญได้ชี้แนะเกี่ยวกับการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ แผนการสอนบางแผนมีเนื้อหามากเกินไป สื่อและใบงานควรมีใบเฉลยทุกฉบับ การจัดพิมพ์แผนการสอนควรจัดวางให้เหมาะสม เช่น เครื่องหมายเท่ากับ (=) ควรจะอยู่ให้ตรงกันในแต่ละข้อที่มีการแสดงวิธีทำ และตัวอักษรควรใช้ตัวอักษรรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อชี้แนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนกระทั่งได้แผนการสอนในห้องเรียนตามปกติที่ต้องการ

บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนซ่อมเสริม

บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนซ่อมเสริมนี้มีหน่วยละคาบ จำนวน 3 หน่วย และในแต่ละคาบจะประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนซ่อม บทเรียนเสริม และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม บทเรียน โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการจะวัด แบ่งน้ำหนักเพื่อใช้สำหรับการสร้างแบบทดสอบ บทเรียนซ่อมและบทเรียนเสริมของแต่ละหน่วย

3. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละหน่วย มีหน่วยละ 2 ชุด โดยแต่ละชุดเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชุดละ 10 ข้อ ในแต่ละหน่วยข้อสอบทั้ง 2 ชุดนี้จะใช้จุดประสงค์เดียวกัน และมีความยากง่ายใกล้เคียงกัน

4. สร้างบทเรียนซ่อมและบทเรียนเสริมของแต่ละหน่วยตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนทั้งสองของแต่ละหน่วยเป็นบทเรียน โปรแกรมแบบสาขาและแบบเส้นตรงผสมผสานกัน นักเรียนสามารถเลือกซ่อมและเสริมได้ตามต้องการ โดยบทเรียนซ่อมผู้วิจัยได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนเฉลยแบบทดสอบ และส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมและมีอธิบาย แล้วให้นักเรียนฝึกทำ ส่วนบทเรียนเสริมนั้นผู้วิจัย

ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนเฉลยแบบทดสอบและส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดเสริม แต่ละส่วนจะแบ่งตามจุดประสงค์เช่นกัน

5. นำบทเรียนการสอนซ่อมเสริมทั้งหมด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องตามจุดประสงค์ ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลงในแบบทดสอบ และแบบฝึกหัดบางข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะให้มีการสร้างรูปแบบนาบให้ถูกต้อง และค่า  $k$  ในการหาจุดแบ่งภายในควรเป็นเศษส่วนแท้ไม่ใช่เศษส่วนเกิน ภาษาที่ใช้ในบางข้อไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไข และเพิ่มเติมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. ศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม MATHCAI

7. นำแบบทดสอบประจำหน่วยก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนซ่อมและบทเรียนเสริม มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม MATHCAI เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้เพิ่มสีสันเพื่อดึงดูดความสนใจ ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีผลการเรียนระดับปานกลางในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏว่า การแสดงผลของกรอบบางกรอบหายไปและบางกรอบใช้คำสั่งถ่วงเวลามากเกินไปทำให้เสียเวลาในการแสดงผล ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปทดลองอีกครั้งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีผลการเรียนระดับปานกลางในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน เพื่อดูความเหมาะสมเกี่ยวกับเวลาและจำนวนข้อของข้อสอบ ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถใช้บทเรียนโดยไม่พบข้อบกพร่องใด ๆ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบอิงเกณฑ์ โดยจะดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สร้างตารางวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัด ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

(ดูรายละเอียดที่ ภาคผนวก ค)

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของตัวเลือกตัวเลือก ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำ ให้แก้ไขข้อข้อข้อที่ไม่ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ภาษาที่ใช้ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงนำมา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ มาแล้ว เพื่อหาค่าความเที่ยงของข้อสอบ โดยใช้สูตร

$$r_{cc} = \frac{r_u S_t^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_t^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทนค่าความเที่ยงของแบบสอบอิงเกณฑ์

$r_u$  แทนค่าความเที่ยงของแบบสอบคำนวณตามสูตรแบบอิงกลุ่ม

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $k$  แทนจำนวนข้อของแบบสอบ

$p$  แทนสัดส่วนของผู้ตอบถูก

$q$  แทนสัดส่วนของผู้ตอบผิด

$S_t^2$  แทนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

$\bar{X}$  แทนค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด

$c$  แทนคะแนนเกณฑ์ (Criterion score)

(สูตรของ Livingston อ้างใน พรหมพรณ อุคมสิน, 2533: หน้า 100) ปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.83 ซึ่งเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 ข้อ ที่จะนำไปใช้จริง (ดูรายละเอียดที่ ภาคผนวก ง)

5. บันทึกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขไว้ในคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม MATHCAI

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมทางการเรียน

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนเป็นแบบสังเกตที่ไม่มีแบบแผน

(วีระ บุญยะกาญจน, 2524) โดยกำหนดพฤติกรรมอย่างคร่าว ๆ ในด้านความเอาใจใส่ในการเรียน ความมีวินัยและความรับผิดชอบ (ดูรายละเอียดที่ ภาคผนวก จ)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ก่อนเรียนทำความรู้จักกับนักเรียนให้เกิดความคุ้นเคยกัน พร้อมกับชี้แจงขั้นตอนของการเรียนการสอนให้นักเรียนทราบว่า เมื่อครูสอนในห้องเรียนแล้วนักเรียนต้องไปเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนซ่อม บทเรียนเสริม และแบบทดสอบหลังเรียน

2. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่สร้างไว้ทั้ง 3 หน่วย โดยผู้วิจัยได้ทำการสอนตามลำดับต่อไปนี้

2.1 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนประจำหน่วยที่ 1 ในชั้นเรียนตามปกติ จำนวน 2 คาบ จากนั้นให้นักเรียนเรียนบทเรียนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นรายบุคคล พร้อมกันทั้งกลุ่มอีก 1 คาบ โดยครั้งแรกนักเรียนทุกคนต้องทำแบบทดสอบประจำหน่วยก่อนเรียน ซึ่งกำหนดเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์ร้อยละ 50 จากจำนวน 10 ข้อ คือถ้าได้คะแนน 0-4 หมายถึงต่ำกว่าเกณฑ์ต้องไปเรียนบทเรียนซ่อม แต่ถ้าได้คะแนนตั้งแต่ 5 ขึ้นไป หมายถึงผ่านเกณฑ์จะไปเรียนบทเรียนเสริม เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนซ่อมและบทเรียนเสริมจนจบบทเรียนหรือจนพอใจแล้ว ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน ขณะที่นักเรียนกำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์แต่ละคาบ ผู้วิจัยได้จับบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนในด้านความเอาใจใส่ในการเรียน ความมีวินัยและความรับผิดชอบของนักเรียนทันที

2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนประจำหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 ตามลำดับ ซึ่งหน่วยที่ 2 เรียนในชั้นเรียนตามปกติ 1 คาบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ 1 คาบ หน่วยที่ 3 เรียนในชั้นเรียนปกติ 2 คาบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ 1 คาบ ซึ่งการสอนทั้ง 2 หน่วย จะมีขั้นตอนการสอนเหมือนหน่วยที่ 1 ทุกประการ

2.3 ผู้วิจัยได้จัดบันทึกคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยของนักเรียนทุกคนไว้เสนอข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ต่อไป

2.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ หลังจากที่ยังเรียนจบทุกหน่วยแล้วอีก 1 คาบ ในคอมพิวเตอร์ที่สร้างโดยใช้โปรแกรม MATHCAI

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลการทดสอบประจำหน่วยก่อนเรียนและหลังเรียน จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เพื่อดูความก้าวหน้าทางการเรียนและนำเสนอโดยกราฟประกอบคำบรรยาย
2. นำผลการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาคำนวณหาค่าร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของแต่ละจุดประสงค์ และนำเสนอโดยกราฟประกอบการบรรยาย
3. นำผลการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้ฐานนิยมและนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยการบรรยาย