บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เชี่ยวชาญแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 10 ท่าน (ภาคผนวก ก.) จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ 17 ท่าน (ภาคผนวก ข.) จากการแนะนำอ้างอิงแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) ด้วยวิธีการที่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้วิจัยร่วมกันกำหนดผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านแรก และให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น ๆ ต่อไป จนครบจำนวน 17 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างดังนี้
    1.1 เป็นผู้มีหรือเคยมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไม่ต่ำกว่า 5 ปี
    1.2 เป็นนักวิชาการด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2. ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ดังนี้

2.1 เป็นผู้มีประสบการณ์ในการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บไม่ต่ำกว่า 2 ปี

2.2 เป็นผู้มีผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบสอบถามเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ในชั้นเรียนปกติในการนำมาสร้างแบบสอบถามรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลตามหลักการของเทคนิคเดลฟายจำนวน 3 รอบและนำผลจากการเก็บข้อมูลทั้ง 3 รอบมาสร้างรูปแบบการเรียนการสอนและประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แบบประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดย ดังนี้

1. **แบบสอบถามที่ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนปกติ**

เป็นแบบสอบถามปลายเปิดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาในชั้นเรียนปกติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 4 ข้อ

2. **แบบสอบถามที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล 3 รอบ**

รอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาในชั้นเรียนปกติ มาปรับเป็นการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 21 ข้อ

รอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดยสร้างจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 1 เกี่ยวกับการนำรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เหมาะสมในชั้นเรียนปกติ มาปรับเป็นรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่เหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 ยกเว้นแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ จะมีการแสดงตำแหน่งค่ามัธยฐาน ช่วงความสอดคล้องคือค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งตอบไว้ในรอบที่ 2 ในแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบของตนเอง หรือเปลี่ยนแปลงคำตอบตามผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่

ผลสรุปจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนำมาวิเคราะห์เพื่อนำเสนอเป็นรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอีกครั้ง หลังจากนั้นนำข้อมูลมาสร้างเป็นแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนตามความเหมาะสม

การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา

2. สร้างแบบสอบถามรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยแบบสอบถามนี้ใช้เป็นคำถามปลายเปิด

3. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตอบแสดงความคิดเห็น

4. นำข้อมูลจากการศึกษาและผลสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มาสร้างเป็นตารางกรอบแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

5. ศึกษาการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6. สร้างแบบสอบถามรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รอบที่ 1 ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยแบบสอบถามในรอบแรกนี้ใช้เป็นคำถามปลายเปิด

7. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจข้อคำถามแล้วนำมาแก้ไข

8. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามในรอบที่ 1

9. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 มาปรับเป็นรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อสร้างเป็นแบบสอบถามรอบที่ 2

10. สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รอบที่ 2

โดยแบบสอบถามในรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ คือ

คะแนน 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
คะแนน 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

11. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามในรอบที่ 2

12. นำแบบสอบถามในรอบที่ 2 มาสังเคราะห์รูปแบบที่ได้และให้ผู้เชี่ยวชาญทบทวนความคิดเห็นของตนอีกครั้งในรอบที่ 3

13. สร้างรูปแบบเชิงบรรยายที่ได้จากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 มาเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บ แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้งโดยสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน

3. **แบบประเมินการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

แบบประเมินการรับรองการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ ตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ให้การรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 เป็นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 21 ข้อ คือ

คะแนน 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
คะแนน 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบแสดงข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ ตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนปกติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3. การรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ คือ

1. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนคิดของโพลยาในชั้นเรียนปกติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เป็นการวิเคราะห์จากคำตอบของคำถามปลายเปิด โดยนำมาจัดเป็นข้อย่อย แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ มาสร้างข้อคำถามปลายเปิดในแบบสอบถามเทคนิค Delphi รอบที่ 1

2. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนบนเว็บ

รอบที่ 1 เป็นการวิเคราะห์จากคำตอบของคำถามปลายเปิด โดยนำคำตอบทุกข้อมาจัดเป็นข้อย่อย แล้วสร้างเป็นข้อคำถามปลายเปิดในแบบสอบถามรอบที่ 2

รอบที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ โดยใช้โปรแกรม SPSS 11.0 ในการคำนวณ เพื่อสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ได้ไปแสดงในแบบสอบถามรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่มีค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบของตนเองว่าเห็นด้วยกับความคิดเห็น จากค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ แล้วจึงสรุปตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ใช้โปรแกรม SPSS 11.0 ในการคำนวณ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์ในการพิจารณาความคิดเห็นที่นำมาใช้ในแบบสอบถาม คือ

ค่ามัธยฐาน 5 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่ามัธยฐาน 4 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมมาก
ค่ามัธยฐาน 3 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมปานกลาง
ค่ามัธยฐาน 2 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมน้อย
ค่ามัธยฐาน 1 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ไม่เหมาะสม

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความสอดคล้องกันของคำตอบกำหนดได้ดังนี้

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 0.00 – 0.99 ถือว่า คำตอบมีความสอดคล้องกันสูงมาก
ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 1.00 – 1.99 ถือว่า คำตอบมีความสอดคล้องกันสูงมาก
ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 2.00 – 2.99 ถือว่า คำตอบมีความสอดคล้องกันต่ำ
ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป ถือว่า คำตอบไม่มีความสอดคล้องกัน

คำตอบในรอบสุดท้ายที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยมากที่สุด (ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 5) และมีความสอดคล้องกันของคำตอบสูงถึงสูงมาก (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.99) นำมาสร้างเป็นรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ส่วนคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าความคิดเห็นตั้งแต่ เห็นด้วยมาก ถึงไม่เห็นด้วย (ค่ามัธฐาน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4) และค่าความสอดคล้องกันของคำตอบต่ำถึงไม่มีความสอดคล้องกัน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับหรือมากกว่า 2) ไม่นำข้อมูลมากำหนดเป็นเกณฑ์การประเมินการเรียนการสอนบนเว็บ

3. การรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำแบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน รับรองความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บดังกล่าวไปใช้ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยค่ามัชฌิมเลขคณิต โดยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินว่าประเด็นที่มีความเหมาะสมต้องมีค่ามัชฌิมเลขคณิตเท่ากับหรือมากกว่า 3.5 แล้วนำเสนอข้อมูลแบบความเรียง