

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเพลง "โสภณศิริราษฎร์" อ.วัดเพลง จ.ราชบุรี ซึ่งมีจำนวน 4 ห้องเรียนจำนวน 160 คน ผู้วิจัยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรดังนี้

1. เลือกห้องเรียนในโรงเรียนวัดเพลง "โสภณศิริราษฎร์" อ.วัดเพลง จ.ราชบุรี ที่มีค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนการทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่ใกล้เคียงกันมาจำนวน 3 ห้อง ๆ ละ 36 คน

2. จากนักเรียนห้องที่เลือกไว้ในข้อ 1 ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มเพื่อดำเนินการเรียนดังต่อไปนี้

2.1 ห้องที่ 1 นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นจำนวนนักเรียน 36 คน

2.2 ห้องที่ 2 นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถ โดยดูจากคะแนนการทดสอบความรู้พื้นฐานแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีความสามารถสูงคือ กลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนทดสอบความรู้พื้นฐานตั้งแต่ 50 % ขึ้นไป จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีความสามารถต่ำ คือกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนทดสอบความรู้พื้นฐานต่ำกว่า 50 % จำนวน 16 คน

2.3 ห้องที่ 3 นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่มดำเนินการแบ่งกลุ่มโดยนำคะแนนทดสอบความรู้พื้นฐานมาแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คนแต่ละกลุ่มจัดโดยผลความสามารถของนักเรียนให้แต่ละกลุ่มมีความสามารถพอ ๆ กัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
บันทึกการสอน ชุดการเรียนการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ดังนี้

- 1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชัน ตามหนังสือแบบเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
- 1.2 ศึกษาความรู้พื้นฐานที่จะนำมาใช้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน
- 1.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
ฟังก์ชัน คือ เซต ความสัมพันธ์ และระบบจำนวนจริง เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ
(Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ
- 1.4 นำแบบทดสอบไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา
(Content Validity) เพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ ความสอดคล้องของตัวคำถามกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.6 นำผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาร่วมกับอาจารย์
ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 1.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีธรรมาศ จ.สมุทรสงคราม ซึ่งไม่ใช่มัคคุเทศก์อย่างประชากร
จริง

1.8 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR.20) เกณฑ์ค่าความเที่ยงจะต้องไม่น้อยกว่า 0.60 จึงจะนำมาวิเคราะห์รายข้อ หากค่าอำนาจจำแนก (x) ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบแต่ละข้อเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 จำนวน 40 ข้อ ซึ่งครอบคลุมความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน มาปรับปรุงแก้ไขตัวเลือกให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.9 นำแบบทดสอบในข้อ 1.8 ไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จ.ราชบุรี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง

1.10 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 1.9 มาทำการวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่งตามข้อ 1.8

2. บันทึกการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการเขียนบันทึกการสอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา จุดหมายและจุดประสงค์ของหลักสูตร

2.2 แบ่งเนื้อหาทั้งหมดให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน

2.3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดเนื้อหาวิชา กิจกรรม-
การเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.4 เขียนบันทึกการสอน

2.5 นำเอาบันทึกการสอนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เรื่อง ฟังก์ชัน

ผู้วิจัยสร้างชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เรื่อง ฟังก์ชัน แล้วนำเอาชุดการเรียน-
การสอนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียน-
การสอนให้ดียิ่งขึ้น แล้วนำชุดการเรียนการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ
ความถูกต้องของชุดการเรียนการสอน และนำผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มา
พิจารณาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง



ผู้วิจัยนำชุดการเรียนการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้นไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดย
ทำเป็นลำดับขั้นดังนี้

3.1 ทดลองขั้นหนึ่งคน ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนวัดเพลง "โสภณศิริราษฎร์" อ.วัดเพลง จ.ราชบุรี โดยสุ่มนักเรียนมา 1 คน
สำหรับชุดการเรียนการสอน 1 ชุด ซึ่งมีลำดับขั้นในการทดลองดังนี้

ก. ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ในการทดลองเรียนด้วยชุดการเรียน-
การสอนรายบุคคล และขอความร่วมมือในการทดลอง

ข. ให้เรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคล

จากการทดลองขั้นนี้ จะเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการเรียนการสอนรายบุคคล
ซึ่งอาจจะเกี่ยวกับการใช้ภาษา สื่อการเรียนการสอน ลำดับขั้นในการดำเนินการสอนและอื่น ๆ

3.2 ทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล
ที่ปรับปรุงแก้ไขหลังจากทดลองขั้นหนึ่งคนแล้ว ผู้วิจัยนำชุดการเรียนการสอนรายบุคคลไป
ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเพลง "โสภณศิริราษฎร์" อ.วัดเพลง
จ.ราชบุรี โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองขั้นหนึ่งคน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
ของชุดการเรียนการสอนอีกครั้งหนึ่ง

3.3 ทดลองขั้นภาคสนาม การทดลองขั้นนี้เป็นการทดลองเพื่อหา
ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเพลง "โสภณศิริราษฎร์" อ.วัดเพลง จ.ราชบุรี จำนวน
20 คน ดำเนินขั้นการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองขั้นหนึ่งคน

3.4 จากผลการทดลองขั้นภาคสนาม ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หา
ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนรายบุคคล โดยคำนวณหาคะแนนมาตรฐาน 80/80

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (ค 012)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง ฟังก์ชัน
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ตามหนังสือแบบเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ (ค 012) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้ครอบคลุมเนื้อหาและ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 80 ข้อ

4.2 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content
Validity) เพื่อปรับปรุงแก้ไข

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นพร้อมจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ ความสอดคล้องของตัวคำถามกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้

4.4 นำผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาร่วมกับอาจารย์
ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีธธาสมุทร จ.สมุทรสงคราม ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง

4.6 นำคะแนนจากข้อ 4.5 มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเที่ยง
(Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR. 20) เกณฑ์ค่า
ความเที่ยงจะต้องไม่น้อยกว่า 0.60 จึงจะนำมาวิเคราะห์รายข้อ หาค่าอำนาจจำแนก (r)
ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบแต่ละข้อ เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20
ขึ้นไป และมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 จำนวน 40 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา
ตามจุดประสงค์การเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตัวเลือกให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4.7 นำแบบทดสอบในข้อ 4.6 ไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จ.ราชบุรี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง

4.8 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4.7 มาทำการวิเคราะห์อีกครั้งตามข้อ 4.6

วิธีดำเนินการทดลอง

1. กลุ่มควบคุม ซึ่งนักเรียนเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นดำเนินการดังนี้
 - 1.1 นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น โดยครูใช้วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลประกอบสื่อการเรียนการสอนแก่นักเรียนทั้งชั้น
 - 1.2 เมื่อจบการดำเนินการสอนในแต่ละคาบแล้ว ครูจะให้แบบฝึกหัดพิเศษให้นักเรียนทำเองตอนท้ายชั่วโมง
2. กลุ่มทดลองซึ่งนักเรียนเรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถดำเนินการดังนี้
 - 2.1 นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถ โดยครูใช้วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลประกอบสื่อการเรียนการสอนแก่นักเรียนทั้งชั้น
 - 2.2 เมื่อจบการดำเนินการสอนในแต่ละคาบแล้ว ครูจะให้แบบฝึกหัดพิเศษให้นักเรียนทำตอนท้ายชั่วโมง โดยให้นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถสูงและกลุ่มที่มีความสามารถต่ำทำแบบฝึกหัดพิเศษเหมือนกัน แต่จะพยายามช่วยเหลือนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำในการทำแบบฝึกหัดพิเศษ และอธิบายเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ
3. กลุ่มทดลอง ซึ่งนักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่มดำเนินการดังนี้

จัดนักเรียนทุกกลุ่มให้นักเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลที่ครูจัดไว้ และเมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนตอนใด ก็สามารถปรึกษาและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มของตนได้ จนกระทั่งทำบทเรียนนั้นสำเร็จ
4. หลังจากนักเรียนเรียนเรื่อง ฟังก์ชัน จบแล้วให้นักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง ฟังก์ชัน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาค่าความเที่ยงแล้ว
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ ชั่วโมงปกติตามตารางสอนที่โรงเรียนกำหนดให้ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการทดลองประมาณ 18 คาบ ๆ ละ 50 นาที

การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง ฟังก์ชัน ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมาตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

2. นำคะแนนทดสอบความรู้พื้นฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง ฟังก์ชัน มาทดสอบความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ก็เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิต เป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffé)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนรายบุคคล โดยคำนวณหาคะแนนมาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก คำนวณจากสูตร

$$\text{คะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดถูกต้องเฉลี่ยเป็นร้อยละ} = \frac{C}{N} \times \frac{100}{A}$$

เมื่อ C แทนคะแนนรวมของแบบฝึกหัดนักเรียนทุกคน

N แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

80 ตัวหลัง คำนวณจากสูตร

$$\text{คะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบถูกต้องเฉลี่ยเป็นร้อยละ} = \frac{S}{T} \times \frac{100}{T}$$

เมื่อ S แทนคะแนนรวมของนักเรียนทุกคน

N แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

T แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบ

2. การคำนวณหาค่าความยากง่าย (r) และค่าอำนาจจำแนก (P) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สูตร

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

$$r = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ N แทนจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

R_u แทนจำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มสูง

R_l แทนจำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มต่ำ

(Donald L. Beggs and Ernest L. Lewis 1975 : 195)

3. การคำนวณค่าความเที่ยง ใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR_{20})

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ r_{xx} แทนสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

n แทนจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p แทนสัดส่วนคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

q แทนสัดส่วนคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด

S_x^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าทดสอบทั้งหมด

(William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann 1975 : 47)

การคำนวณค่า S_x^2 ใช้สูตร

$$S_x^2 = \frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด
 Σfx แทนผลรวมของคะแนนทุกคน
 Σfx^2 แทนผลรวมของคะแนนกำลังสองของทุกคน

(Bernard Ostle 1966 : 62)

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ใช้ตาราง

แหล่ง	df	$SS'_Y (\Sigma y')^2$	MS'_Y	F
ระหว่างกลุ่ม	(k-1)	SS'_{aY}	MS'_{aY}	$\frac{MS'_{aY}}{MS'_{wY}}$
ภายในกลุ่ม	$k(n-1)-1$	SS'_{wY}	MS'_{wY}	x x x
ทั้งหมด	N-2	SS'_{tY}	x x x	

$$\text{เมื่อ } SS'_{tY} = \Sigma Y_t^2 - \frac{(\Sigma xy_t)^2}{\Sigma x_t^2}$$

$$SS'_{wY} = \Sigma y_w^2 - \frac{(\Sigma xy_w)^2}{\Sigma x_w^2}$$

$$SS'_{aY} = SS'_{tY} - SS'_{wY}$$

$$MS'_{aY} = \frac{SS'_{aY}}{k-1}$$

$$MS'_{wY} = \frac{SS'_{wY}}{k(n-1)-1}$$

(ประกอบ การทดสอบ 2525 : 318)

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของเซฟเฟ คำนวณค่าแตกต่างวิกฤติ (Critical Difference) โดยใช้สูตร

$$d = \sqrt{\frac{2(k-1) (\text{tabled } F) (MS'_{wY})}{n}}$$

(ประกอบ กรรณสูต 2525 : 320)

6. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่

$$\bar{y}'_k = \bar{y}_k - \frac{\sum xy}{\sum x^2_w} (\bar{x}_k - \bar{x})$$

เมื่อ \bar{y}'_k แทนค่าเฉลี่ยของ Y ที่ปรับ

(ประกอบ กรรณสูต 2525 : 319)