

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับในขนาดต่างกัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้คือ

1. การศึกษาค้นคว้า
2. การสุ่มตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. วิธีดำเนินการทดลอง
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### การศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาหลักสูตร คู่มือครู จุดประสงค์การเรียนรู้ และหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก012 เพื่อเป็นแนวทางในการทำแผนการสอนและเลือกเนื้อหา
2. ศึกษาหลักและวิธีการสร้างแบบทดสอบ
3. ศึกษาหลักและวิธีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับที่มีค่าอธิบายและแบบผลป้อนกลับไม่มีค่าอธิบาย

#### การสุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดนครปฐม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียน ภ.ป.ร.ราชวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดนครปฐม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ผู้วิจัยดำเนินการเลือกตัวอย่างประชากรดังนี้

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ของแต่ละห้องเรียน

2. พิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ใกล้เคียงกันจำนวน 2 ห้องเรียน ได้ค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนห้อง ม.4/1 และ ม.4/2 จำนวนห้องละ 42 คน

3. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ปลายภาคเรียนที่ 1 ของทั้งสองห้องเรียนมาทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าสถิติเอฟ (F-test) ผลปรากฏว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค011 ปลายภาคเรียนที่ 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญ 0.05 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 72)

4. นำค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค011 ของทั้ง 2 ห้องเรียนมาทดสอบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตโดยใช้ค่าสถิติที (t-test) ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ ค011 ภาคเรียนที่ 1 ของตัวอย่างกลุ่มประชากร

ตัวอย่างกลุ่มประชากร	n	$\bar{X}$	S.D.	F	t
นักเรียนชั้น ม.4/1	42	22.79	4.85	1.05	1.41
นักเรียนชั้น ม.4/2	42	21.31	4.73		

\*  $p < 0.05$

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่าค่า F จากการคำนวณคือ 1.05 มีค่าน้อยกว่าค่า F ที่ได้จากตาราง ( $F_{41,41} 0.05 = 1.69$ ) แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ค011 ของนักเรียนทั้งสองห้องเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 และค่า t ที่คำนวณได้คือ 1.41 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t จากตาราง ( $t_{81} 0.025 = 1.98$ ) แสดงว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค011 ของนักเรียนทั้งสองห้องเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

นั่นคือประชากรมีพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

5. นำนักเรียนทั้ง 2 ห้องเรียนมาสุ่มอย่างง่าย ได้นักเรียนชั้น ม.4/1 จำนวน 42 คนเป็นกลุ่มที่ 1 เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับมีคำอธิบาย และ ได้นักเรียนชั้น ม.4/2 จำนวน 42 คนเป็นกลุ่มที่ 2 เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องฟังก์ชัน ( ุรายละเอียดในภาคผนวก ง. หน้า 77 )

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟังก์ชัน ได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (พร้อมพรรณ อุคมสิน, 2538 )
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง แล้วสร้างตารางวิเคราะห์พฤติกรรมย่อย ( ุรายละเอียดในภาคผนวก ค. หน้า 54 ) เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความตรงเชิงเนื้อหา ( Content Validity )
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในข้อ 2.2 แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น จากนั้นนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ( ุรายละเอียดในภาคผนวก ก. หน้า 48 ) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและการใช้ภาษา เพื่อแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้
4. ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ( Content Validity ) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาตรวจสอบ ปรากฏว่าจากการตรวจสอบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่ละข้อกับเนื้อหาวิชาและตรวจสอบแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีข้อ 7. ข้อ 8. ข้อ 15. และข้อ 16. ที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้พิจารณาอีกครั้ง ( ุรายละเอียดภาคผนวก ค. หน้า 55 )
5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม จำนวน 55 คน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ และการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ วิวิงสตัน ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539:236) เป็นรายชื่อโดยมีเกณฑ์ดังนี้คือ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเที่ยงมีค่าสูงกว่า 0.70 ขึ้นไป ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) ปรากฏว่าการหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.91 ค่าอำนาจจำแนก (B) ในข้อ 2 ข้อ 6 ข้อ 15

ข้อ 20 ข้อ 32 ข้อ 40 ต้องปรับปรุงแก้ไขและค่าความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีค่า 0.79 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 55)

6. นำแบบทดสอบที่ได้วิเคราะห์เป็นรายข้อจำนวน 40 ข้อ ข้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 6 ข้อคือ 2 ข้อ 6. ข้อ 15. ข้อ 20. ข้อ 32. และข้อ 40. มาปรับปรุงแก้ไขใหม่แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไร่ขิงวิทยาจำนวน 40 คน เป็นครั้งที่ 2 แล้วนำมาวิเคราะห์รายข้อได้ค่ายากง่ายระหว่าง 0.30 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.75 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบมีค่า 0.89 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 63)

7. นำแบบทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 40 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากร

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการสอนรายคาบ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ. หน้า 89)

แผนการสอนรายคาบ มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหาภาคคณิตศาสตร์ ที่นำมาสอนในภาคเรียนที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่อง ฟังก์ชัน
2. สร้างแผนการสอนเรื่องฟังก์ชัน ซึ่งใช้สอนสัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์จำนวน 12 คาบ แผนการสอนแต่ละคาบประกอบด้วย จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการสอนแต่ละคาบประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นวัดและประเมินผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**ขั้นนำ** แนะนำวิธีใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อการสอนประกอบด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับมีคำอธิบาย จำนวน 12 คาบ อยู่ในแผ่นดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว 12 แผ่น แผ่นละ 1 คาบ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย จำนวน 12 คาบ อยู่ในแผ่นดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว 12 แผ่น แผ่นละ 1 คาบเช่นกัน วิธีใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้ นักเรียนต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าไปในโปรแกรม Windows เปิด File manager เลือก Drive A: นำแผ่นดิสก์คาบที่ 1 ใส่ใน Drive A:

กลุ่มที่ 1 เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับมีคำอธิบาย ให้ Double click ที่ File FUNCT1-1.EXE

กลุ่มที่ 2 เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย ให้ Double click ที่ File FUNCT2-1.EXE

สำหรับการเรียนในคาบอื่น ๆ ของทั้งสองกลุ่มให้ Double click ตามชื่อ ไฟล์ ในตารางต่อไป

ตารางที่ 2 ชื่อ ไฟล์ ของโปรแกรมที่ใช้ในการทำงานของแต่ละคาบแยกตามกลุ่ม

คาบที่	กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบผลป้อนกลับมีคำอธิบาย	กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบผลป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย
1	FUNCT1-1.EXE	FUNCT2-1.EXE
2	FUNCT1-2.EXE	FUNCT2-2.EXE
3	FUNCT1-3.EXE	FUNCT2-3.EXE
4	FUNCT1-4.EXE	FUNCT2-4.EXE
5	FUNCT1-5.EXE	FUNCT2-5.EXE
6	FUNCT1-6.EXE	FUNCT2-6.EXE
7	FUNCT1-7.EXE	FUNCT2-7.EXE
8	FUNCT1-8.EXE	FUNCT2-8.EXE
9	FUNCT1-9.EXE	FUNCT2-9.EXE
10	FUNCT1-10.EXE	FUNCT2-10.EXE
11	FUNCT1-11.EXE	FUNCT2-11.EXE
12	FUNCT1-12.EXE	FUNCT2-12.EXE

ชั้นสอน ในแต่ละคาบของชั้นสอนประกอบด้วย 4 ตอน

ตอนที่ 1 ให้ผู้เรียนพิมพ์ชื่อผู้เรียน แนะนำชื่อเรื่องที่จะศึกษา และจุดประสงค์การเรียนคาบนั้น ๆ พร้อมทั้งให้นักเรียนเลือกเรื่องที่จะศึกษาคือ เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

ตอนที่ 2 เนื้อหา พร้อมตัวอย่างประกอบ

ตอนที่ 3 แบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัด

ตอนที่ 4 แบบทดสอบ ซึ่งแต่ละคาบจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในคาบนั้นๆจะต้องทำให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละคาบ

## ขั้นสรุป สรุปนิยาม และวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ฟังก์ชัน

### ขั้นการวัดและประเมินผล มีรายละเอียดดังนี้

**การวัด** ตั้งเกิดจากการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยระยะเวลาที่ใช้เวลาในการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจำนวนครั้งที่ผิดพลาดในการทำแบบฝึกหัด

### การประเมินผล นักเรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนของกลุ่มที่ 1 ซึ่งเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับมีคำอธิบาย และกลุ่มที่ 2 ซึ่งเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย มีลักษณะโครงสร้างเหมือนกันคือ มีการเรียนตอนที่ 1 ตอนที่ 2 ของชั้นสอนเหมือนกัน แต่แตกต่างกันในตอนที่ 3 และตอนที่ 4 ของชั้นสอน โดยที่ ถ้ากลุ่มที่ 1 ตอบคำถามผิดจะมีข้อมูลป้อนกลับและเฉลยคำตอบเป็นขั้นตอนอย่างละเอียด แต่ถ้ากลุ่มที่ 2 ตอบคำถามผิดจะมีข้อมูลป้อนกลับเฉลยเฉพาะคำตอบ

ในแผนการสอนนั้น สิ่งที่สำคัญคือ สื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับมีคำอธิบาย จำนวน 12 คาบ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย จำนวน 12 คาบ ( แต่ละคาบมีชื่อไฟล์ของโปรแกรมที่ใช้ในการทำงานของแต่ละคาบแยกตามกลุ่มตามตารางที่ 2 หน้า 31 )

ผู้วิจัยนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละโปรแกรม ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค012 จำนวน 12 คาบ ทั้งสองแบบไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ โดยมีข้อแก้ไขปรับปรุงคือ การใช้สีเข้มเกินไป กรอบมีทวดลายมาก แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ( ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 48 ) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้แก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับ การสร้างภาพ สี แสง เสียง และการใช้ภาษา ผู้วิจัย ได้แก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปทดลองใช้ แล้วนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 โปรแกรมที่สร้างขึ้น นำมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ภ.ป.ร.ราชวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ไม่ใช้ตัวอย่างประชากรจำนวน 6 คนโดยแบ่งโปรแกรมละ 3 คน แล้วสังเกตว่ามีกรอบใดของโปรแกรมที่มีข้อบกพร่องเช่นนักเรียนไม่เข้าใจข้อความ บางตอนนักเรียนไม่ชัดเจน หรือใช้เวลาคิดนานเกินไป นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากครั้งแรกไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ภ.ป.ร.ราชวิทยาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์

ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 6 คนแล้วสังเกตขณะทำการทดลองว่ามีกรอบใจของโปรแกรมที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่อีกบ้าง นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการแก้ไขครั้งที่ 2 ไปทดลองจริงกับกลุ่มประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียน ก.ป.ร.ราชวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 2 ห้องที่ได้ทำการเลือกมาแล้ว

### วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม และดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงโรงเรียน ก.ป.ร.ราชวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 50)

2. ก่อนดำเนินการทดลองทุกครั้ง ผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ทำการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3. อธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียน

4. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 เป็นเวลาทั้งสิ้น 6 สัปดาห์

5. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองโปรแกรม ตามเนื้อหาที่ได้กำหนดแล้ว ใช้แบบทดสอบที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องฟังก์ชันโดยใช้เวลาทดสอบทั้งสิ้น 90 นาที

### การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องฟังก์ชัน มาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน และถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบเลยได้ 0 คะแนน

2. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค012 เรื่องฟังก์ชัน มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตโดยใช้ค่าที (t-test) แบบอิสระ หางเดียว (One-tailed test)

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

#### 1.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

หาดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตร (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538:116)

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

เมื่อ  $IOC$  คือ ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  คือผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

#### 1.2. วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

##### 1.2.1. หาค่าความยากง่ายโดยใช้สูตรสัดส่วนของผู้ตอบถูกทั้งหมด

(ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539:196)

$$\text{จากสูตร } P = \frac{p}{N}$$

$P$  คือ ดัชนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ

$p$  คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

$N$  คือ นักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

##### 1.2.2. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้สูตร Brennan(1974)

(ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539:198)

$$\text{จากสูตร } B = \frac{u}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ  $B$  คือดัชนีเบรนนัน หรือดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$n_1$  คือ จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

$n_2$  คือ จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

$u$  คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์

$L$  คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

#### 1.3 เกณฑ์หรือจุดตัด ใช้คะแนน 50 เปอร์เซนต์ หรือ 20 คะแนน



1.4 หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรของลิวิงสตัน(Livingston , 1972)  
(ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2539:236)

$$\text{จากสูตร } r_{cc} = \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

- $r_{cc}$  คือ ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์  
 $\sigma^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์  
 $K$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 $C$  คือ สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน  
 $\mu$  คือ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์  
 $KR.20$  คือ ความเที่ยงของแบบทดสอบที่หาจากสูตร  $KR.20$

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การหาค่ามัชฌิมเลขคณิตของแบบทดสอบ

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

- $\bar{X}$  แทนค่ามัชฌิมเลขคณิต  
 $\sum X$  แทนผลรวมของคะแนนทุกคน  
 $N$  แทนจำนวนคนทั้งหมด  
 (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2539:23)

2.2 การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบโดยใช้สูตร

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

- $S.D$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum x$  แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $\sum x^2$  แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $N$  แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2539:44)

### 2.3 การทดสอบความแปรปรวนระหว่างกลุ่มโดยการหาอัตราส่วนของเอฟ

$$\text{จากสูตร } F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$F$  แทนอัตราส่วนวิกฤต

$s_1^2$  แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนที่มากกว่า

$s_2^2$  แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนที่น้อยกว่า

(บุญเรียง ขจรศิลป์ 2539:91)

### 2.4 การคำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ค่าที (t-test)

$$\text{โดยใช้สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ  $t$  แทนค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย

$\bar{X}_1$  แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\bar{X}_2$  แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$n_1$  แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$n_2$  แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$S_1^2$  แทนความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$S_2^2$  แทนความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

(บุญเรียง ขจรศิลป์, 2539:101)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย