

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. การสุ่มตัวอย่างประชากร
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการเขียนแบบคู่สัญญา
2. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง "ฟังก์ชัน" จากแบบเรียน คู่มือครู เอกสารประกอบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
3. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่ให้ความรู้เกี่ยวกับ วิธีวิจัย การสร้างเครื่องมือในการวิจัย วิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูล

การสุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน ภาษา - สังคม โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เขตการศึกษา 11

ตัวอย่างประชากร ผู้วิจัยเลือกตัวอย่างประชากรแบบเจาะจง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน ภาษา - สังคม โรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม อ. ห้วยแถลง จ. นครราชสีมา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ซึ่งมีจำนวน 3 ห้องเรียน ใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายมา 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนชั้น ม.4/4 เป็นกลุ่มทดลอง มีจำนวนนักเรียน 45 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 1 ชุด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน"

นอกจากนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 3 ชุด คือ แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง "ฟังก์ชัน" แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ และแบบคู่สัญญา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รวมทั้งหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533)

2. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" โดยสร้างตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะ เช่น แต่ละตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกในแบบทดสอบทั้งชุด ควรให้มีจำนวนเท่าๆกัน ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก. หน้า 52) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ในส่วนนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ เช่น ถ้าเป็นข้อสอบที่เป็นการใช้คำถามประเภทเดียวกัน ให้ปรับการใช้ภาษาให้มีรูปแบบเดียวกันทั้งฉบับ ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 45 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 41 คน นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

6. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยค่าความเที่ยงมีค่ามากกว่า 0.60 ความยากง่ายควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่

0.20 ขึ้นไป ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยง 0.81 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 1.00 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.09 - 0.83 ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 39 ข้อ อีก 6 ข้อ ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้มากที่สุดมาปรับปรุงแก้ไข 1 ข้อ ดังนั้นได้แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเหมาะสมกับเวลาที่จะใช้ในการสอบคือ 60 นาที และผู้วิจัยตรวจสอบแล้วว่า ได้ข้อสอบครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

7. นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 40 คน นำผลมาวิเคราะห์ได้ค่าความเที่ยง 0.95 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.30 - 0.88 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.81

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" ไว้ใช้กับตัวอย่างประชากร (ดูตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ภาคผนวก ค. หน้า 65)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง "ฟังก์ชัน" ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล
3. แบ่งเนื้อหาทั้งหมดให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน
4. เขียนแผนการสอนรายคาบ เรื่อง "ฟังก์ชัน" จำนวน 21 แผน แต่ละแผนใช้เวลาสอน 1 คาบเรียน ประมาณ 50 นาที แผนการสอนแต่ละแผนประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล

โดยแผนการสอนแต่ละคาบมีรายละเอียดดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยสอน 4 คาบ คือ คาบที่ 1 - คาบที่ 4

แผนการสอนคาบที่ 1 ทดสอบความรู้วิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" ของนักเรียนก่อนเรียน และให้นักเรียนทำสัญญาฉบับที่ 1 โดยใช้แบบคู่สัญญา

แผนการสอนคาบที่ 2 เรื่อง ฟังก์ชัน

แผนการสอนคาบที่ 3 เรื่อง กราฟของฟังก์ชัน

แผนการสอบคาบที่ 4 เรื่อง ฟังก์ชันจาก A ไป B, ฟังก์ชันจาก A ไปทั่วถึง B และ ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง

สัปดาห์ที่ 2 ผู้วิจัยสอน 4 คาบ คือ คาบที่ 5- คาบที่ 8

แผนการสอบคาบที่ 5 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 และทำสัญญาฉบับที่ 2

โดยใช้แบบคู่สัญญา

แผนการสอบคาบที่ 6 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน

แผนการสอบคาบที่ 7 เรื่อง ฟังก์ชันเชิงเส้น และฟังก์ชันขั้นบันได

แผนการสอบคาบที่ 8 เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง, ฟังก์ชันพหุนาม และฟังก์ชันที่เป็นคาบ

สัปดาห์ที่ 3 ผู้วิจัยสอน 4 คาบ คือ คาบที่ 9- คาบที่ 12

แผนการสอบคาบที่ 9 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 และทำสัญญาฉบับที่ 3

โดยใช้แบบคู่สัญญา

แผนการสอบคาบที่ 10 เรื่อง พีชคณิตของฟังก์ชัน

แผนการสอบคาบที่ 11 เรื่อง ฟังก์ชันคอมโพสิต

แผนการสอบคาบที่ 12 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันคอมโพสิต

สัปดาห์ที่ 4 ผู้วิจัยสอน 4 คาบ คือ คาบที่ 13- คาบที่ 16

แผนการสอบคาบที่ 13 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 3 และทำสัญญาฉบับที่ 4

โดยใช้แบบคู่สัญญา

แผนการสอบคาบที่ 14 เรื่อง การหาฟังก์ชันคอมโพสิตที่มากกว่าสองฟังก์ชัน

แผนการสอบคาบที่ 15 เรื่อง ฟังก์ชันอินเวอร์ส

แผนการสอบคาบที่ 16 เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันอินเวอร์ส

สัปดาห์ที่ 5 ผู้วิจัยสอน 4 คาบ คือ คาบที่ 17- คาบที่ 20

แผนการสอบคาบที่ 17 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 4 และทำสัญญาฉบับที่ 5

โดยใช้แบบคู่สัญญา

แผนการสอบคาบที่ 18 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันอินเวอร์ส

แผนการสอบคาบที่ 19 เรื่อง คอมโพสิตฟังก์ชันระหว่างฟังก์ชันกับฟังก์ชันอินเวอร์ส

แผนการสอบคาบที่ 20 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 5

สัปดาห์ที่ 6 ผู้วิจัยสอน 1 คาบ คือ คาบที่ 21

แผนการสอบคาบที่ 21 ทดสอบความรู้วิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" ของ

นักเรียนหลังเรียน

5. นำแผนการสอนรายคาบที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะเช่น ให้เพิ่มรายละเอียดในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอน และเพิ่มเอกสารฝึกหัดในแต่ละแผนการสอน

6. ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วจึงนำไปใช้ (ดูตัวอย่างแผนการสอนที่ภาคผนวก ง. หน้า 74)

แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์

1. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" จากคู่มือเอกสารการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2. สร้างแบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ชุด ประกอบด้วยข้อคำถามชุดละ 15 ข้อ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบนี้สร้างโดยยึดตามเนื้อหาที่เรียนในแต่ละสัปดาห์ และจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบย่อยแต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบย่อยที่ 1 เนื้อหาในคาบที่ 2 - คาบที่ 4

- จุดประสงค์การเรียนรู้
1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ เป็นฟังก์ชันหรือไม่
 2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้ เป็นกราฟของฟังก์ชันหรือไม่
 3. นักเรียนสามารถหาค่าของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
 4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันจาก A ไป B หรือ ฟังก์ชันจาก A ไปทั่วถึง B หรือ ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง

แบบทดสอบย่อยที่ 2 เนื้อหาในคาบที่ 6 - คาบที่ 8

- จุดประสงค์การเรียนรู้
1. นักเรียนสามารถบอกโดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชันได้
 2. นักเรียนสามารถสร้างฟังก์ชันเมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้
 3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันชันบันได และฟังก์ชันกำลังสองได้

แบบทดสอบย่อยที่ 3 เนื้อหาในคาบที่ 10 - คาบที่ 12

- จุดประสงค์การเรียนรู้
1. นักเรียนสามารถหาฟังก์ชันที่ได้จากการบวก ลบ คูณ หาร ฟังก์ชันที่กำหนดตั้งแต่ 2 ฟังก์ชันขึ้นไป พร้อมทั้งบอกโดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชันผลลัพธ์

2. นักเรียนสามารถหาฟังก์ชันคอมโพสิทของฟังก์ชัน 2 ฟังก์ชันที่กำหนดให้

แบบทดสอบย่อยที่ 4 เนื้อหาในคาบที่ 14 – คาบที่ 16.

- จุดประสงค์การเรียนรู้
1. นักเรียนสามารถหาฟังก์ชันคอมโพสิทของฟังก์ชันใดๆที่กำหนดให้มากกว่าสองฟังก์ชันได้
 2. นักเรียนสามารถหาอินเวอร์สของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
 3. นักเรียนสามารถบอกโดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชันอินเวอร์สได้

แบบทดสอบย่อยที่ 5 เนื้อหาในคาบที่ 18 – คาบที่ 19

- จุดประสงค์การเรียนรู้
1. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันอินเวอร์สได้
 2. นักเรียนสามารถหาคอมโพสิทฟังก์ชัน ระหว่างฟังก์ชันกับฟังก์ชันอินเวอร์สได้

3. นำแบบทดสอบย่อยที่สร้างขึ้นจำนวน 5 ชุด ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบย่อยที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก. หน้า 52) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแต่ละชุดว่าเหมาะสมกับ เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อแก้ไขให้เหมาะสม ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ เช่น ในแบบทดสอบแต่ละชุดควรเรียงลำดับข้อตามจุดประสงค์ และควรเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้ถูกต้อง ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้ (ดูตัวอย่างแบบทดสอบย่อยที่ภาคผนวก จ. หน้า 84)

แบบคู่สัญญา

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แบบคู่สัญญา และการทำสัญญาในการเขียน

2. สร้างแบบคู่สัญญา โดยประกอบไปด้วย วันที่ทำสัญญา สัญญาครั้งที่ ชื่อผู้ทำสัญญา และเป้าหมายในการทำสัญญา โดยให้นักเขียนระบุคะแนนที่คาดว่าจะได้จากการทำแบบทดสอบย่อย

3. กำหนดพฤติกรรมในการเขียนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นตัวเลือกในการทำสัญญามีทั้งหมด 10 ข้อ และเป็นตัวเลือกแบบเติม 1 ข้อ รวมทั้งหมด 11 ข้อ

4. ให้นักเรียนผู้ทำสัญญาลงชื่อต่อหน้าครูผู้เป็นคู่สัญญาพร้อมด้วยพยาน ในส่วนท้ายของแบบคู่สัญญา

5. นำแบบคู่สัญญาที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความเหมาะสม เพื่อแก้ไขปรับปรุง ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะ เช่น พฤติกรรมในการเขียนคณิตศาสตร์ที่กำหนดขึ้นเพื่อเป็นตัวเลือกในการทำสัญญา ควรเป็นพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

6. นำแบบคู่สัญญาที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ไว้ใช้กับตัวอย่างประชากร (ดูตัวอย่างแบบคู่สัญญาที่ภาคผนวก จ. หน้า 88)

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนเองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตในการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล จากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม อ. ห้วยแถลง จ. นครราชสีมา

2. ทำการทดลองสอนตามแผนการสอน โดยใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 4 คาบๆละ 50 นาที เป็นจำนวนทั้งสิ้น 21 คาบ ตั้งแต่วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2542 ถึงวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542 โดยดำเนินการตามแผนการสอนแต่ละคาบ

3. ในการดำเนินการทดลองนั้น ในคาบที่ 1 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" ก่อนเขียนจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ครูอธิบายให้นักเรียนให้เข้าใจถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูในระยะเวลา 6 สัปดาห์ดังนี้คือ

3.1 นักเรียนแต่ละคนต้องตกลงร่วมทำสัญญากับครู ก่อนการเรียนในแต่ละสัปดาห์ โดยใช้แบบคู่สัญญา ซึ่งจะมีการทำสัญญาทั้งหมด 5 สัปดาห์ เป็นจำนวน 5 ครั้ง ซึ่งในแบบคู่สัญญาแต่ละครั้ง นักเรียนจะต้องระบุเป้าหมาย หรือคะแนนที่นักเรียนคาดว่าจะทำได้ในการทำแบบทดสอบย่อย ซึ่งคะแนนที่นักเรียนตั้งไว้นี้ครูจะพิจารณาความเหมาะสมร่วมกับนักเรียน และนักเรียนจะต้องเลือกหรือระบุพฤติกรรมที่นักเรียนจะกระทำเพื่อให้กิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนดำเนินไปด้วยดี และประสบผลสำเร็จได้ตามสัญญา

3.2 หลังจากนักเรียนเรียนจบเนื้อหาในแต่ละสัปดาห์ จะมีการทำแบบทดสอบย่อยเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนเรียนมาแล้วในสัปดาห์ที่ผ่านมา จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที ซึ่ง จะทำการสอบทั้งหมด 5 สัปดาห์ เป็นจำนวน 5 ครั้ง

3.3 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบย่อยเสร็จแล้ว ครูตรวจข้อสอบและเฉลยวิธีคิดตอนท้ายชั่วโมง หลังจากนั้นบอกคะแนนให้นักเรียนทราบ เพื่อที่นักเรียนและครูทำตามที่ได้ตกลงไว้ใน

สัญญา ซึ่งถ้านักเรียนประสบผลสำเร็จได้ตามสัญญา นักเรียนจะได้เลื่อนระดับคะแนนให้สูงขึ้นในการทำสัญญาฉบับต่อไป แต่ถ้านักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จตามสัญญา ครูจะให้ให้นักเรียนทบทวนพฤติกรรม และปรับเป้าหมายที่ตัวเองตั้งไว้ให้เหมาะสมกับความสามารถ และร่วมกันจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการทำสัญญาฉบับต่อไป

3.4 เมื่ออธิบายเสร็จแล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนตกลงร่วมทำสัญญา ฉบับที่ 1 กับครู โดยใช้แบบคู่สัญญา

4. ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนต่อจากคาบที่ 1 โดยใช้แผนการสอนคาบที่ 2 และคาบต่อไปจนครบตามแผนการสอน โดยในคาบที่ 21 ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 เรื่อง "ฟังก์ชัน" หลังเรียนจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที จากนั้นจึงนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน และบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ผลของการเรียนด้วยเทคนิคการเรียนแบบคู่สัญญาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทำคะแนนได้ตามเป้าหมาย และทำคะแนนไม่ได้ตามเป้าหมาย จากการทำสัญญาในการเรียนแต่ละครั้ง

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง และต่ำ ที่ใช้เทคนิคการเรียนแบบคู่สัญญา โดยดำเนินการดังนี้

1. จำแนกนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ในระดับเกรด 3 และ 4 ตามเกณฑ์การประเมินผลตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ในระดับเกรด 0 และ 1 ตามเกณฑ์การประเมินผลตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2. นำคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และคะแนนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ ที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่ามัชฌิมเลขคณิตคิดเป็นร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. นำค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง มาทำการทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

4. นำค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง มาเปรียบเทียบกับค่ามัชฌิมเลขคณิตที่เพิ่มขึ้นระหว่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยคิดเป็นร้อยละ

5. นำค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่ำ มาเปรียบเทียบกับค่ามัชฌิมเลขคณิตที่เพิ่มขึ้นระหว่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยคิดเป็นร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 042 โดยใช้วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method)

$$K - R_{20} : r_x = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_x	แทนความเที่ยงของแบบสอบ
	k	แทนจำนวนข้อของแบบสอบ
	p	แทนสัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q	แทนสัดส่วนของผู้ตอบผิด
	s^2	แทนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(พร้อมพรรณน อุดมสิน, 2538: 126)

2. ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก

$$P = \frac{R_h + R_l}{n_h + n_l} \times 100$$

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ R_h, R_l แทนจำนวนผู้ที่ตอบถูกในคนกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำตามลำดับ

n_h, n_l แทนจำนวนคนในคนกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำตามลำดับ

P แทนค่าความยาก

r แทนค่าอำนาจจำแนก

(พร้อมพรรณน อุดมสิน, 2538: 144)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย