

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. มีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัยเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ขั้นตอนออกแบบการทดลองและเครื่องมือการวิจัย ขั้นตอนทดลองใช้และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ขั้นตอนการทดลองและขั้นการสรุปและอภิปรายผล ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ขั้นศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1.2 วิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหา แนวคิดและหลักการ การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 ขั้นตอนออกแบบการทดลองและเครื่องมือการวิจัย

1.2.1 สั้งเคราะห์เนื้อหาจากกรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อออกแบบการทดลอง โดยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองในห้องเรียนตามสภาพจริง (Intact group) กระบวนการวิจัยที่เหมาะสม คือ การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experiment design) โดยใช้แผนแบบไม่สุ่มตัวอย่างสองกลุ่มสอบก่อน - สอบหลัง (Nonrandomized control group pretest-posttest design) ตามรูปแบบของ ยุทธ ไกรวรรณ (2545 : 131 - 132)

E	T ₁	X ₁	T ₂
C	T ₁	X ₂	T ₂

ภาพประกอบ 5 แผนแบบการทดลอง

ความหมายของสัญลักษณ์

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experimental group) เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
- C หมายถึง กลุ่มควบคุม (Control group) เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.
- T₁ หมายถึง การทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- X₁ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
- X₂ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.
- T₂ หมายถึง การทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.2.2 การสร้างเครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือการวิจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ หาค่าความเชื่อมั่น รวมทั้งความถูกต้องตามหลักวิชาการ แนวคิดและหลักการ

1.3 ขั้นทดลองใช้และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนเนื้อหาในเรื่องนี้มาแล้ว เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ไปใช้ในการวิจัยต่อไป

1.4 ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.4.1 นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มทดลอง และจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. โดยใช้แบบฝึกทักษะจากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของ สสวท. กับกลุ่มควบคุม

1.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

1.5 ขั้นการสรุปและอภิปรายผล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.5.1 วิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS และทำการแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.5.2 สรุปอภิปรายผลและให้ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการวิจัย เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ทั้ง 5 ขั้น ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปเป็นตารางขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ได้ดังนี้

ตาราง 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอน/กิจกรรมย่อย	แหล่งข้อมูล	วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ต้องการ/ได้
1. ขั้นศึกษาข้อมูลเบื้องต้น - ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี หลักการ - วิเคราะห์/ สังเคราะห์	เอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง	วิเคราะห์เนื้อหา สังเคราะห์เนื้อหา สรุปเนื้อหา	กรอบแนวคิดการวิจัย
2. ขั้นตอนออกแบบการทดลอง และเครื่องมือการวิจัย - วิเคราะห์เนื้อหา - ออกแบบเครื่องมือ - กำหนดเกณฑ์ การแปลผล	เอกสาร ตำรา งานวิจัย กรอบแนวคิดการวิจัย กรรมการควบคุม	สังเคราะห์ความตรง และ ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา ตรวจสอบ	แผนแบบการทดลอง ไม่สุ่มตัวอย่าง สอง กลุ่ม สอบก่อน- สอบหลัง เครื่องมือการวิจัยฉบับ ร่าง
3. ขั้นตอนทดลองใช้และการ ตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือ - ทดลองใช้ - ตรวจสอบความตรง เชิงเนื้อหา - หาค่าความเชื่อมั่น	กรรมการควบคุม ผู้เชี่ยวชาญ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง	ปรึกษา ตรวจสอบ ทดลองใช้	แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ แบบทดสอบที่มีความ เชื่อมั่น แบบฝึกเสริมทักษะ ที่มีความตรงเชิงเนื้อหา
4. ขั้นตอนการทดลอง - นำเครื่องมือไป ทดลองใช้ - เก็บรวบรวมข้อมูล - ตรวจสอบความ สมบูรณ์	กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	แผนการเรียนรู้ แบบทดสอบ แบบประเมินผลการ ปฏิบัติกิจกรรม	ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะ การแก้ปัญหาและ ทักษะการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6
5. สรุป/อภิปรายผล - วิเคราะห์ข้อมูล/แปลผล - สรุป/อภิปรายผล - ข้อเสนอแนะ	ข้อมูลจากแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	อภิปรายผล โดยวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS เกณฑ์การแปลผล	สรุปและอภิปรายผล ตามวัตถุประสงค์ การวิจัย รายงานผลการวิจัย

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนลาดโพธิ์ทอง อำเภอเสนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดกลาง โรงเรียนวัดกระโคงทอง โรงเรียนวัดรางจระเข้ โรงเรียนลาดงาวิทยาคม โรงเรียนราษฎร์ศุภประดิษฐ์ รวมจำนวน 5 ห้อง นักเรียน 112 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนลาดโพธิ์ทอง อำเภอเสนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งเป็นห้องเรียนตามสภาพจริง (Intact group) ดำเนินการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากเข้ากลุ่ม 2 โรงเรียน ซึ่งโรงเรียนที่ 1 ได้แก่ โรงเรียนวัดกลาง มี 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน และโรงเรียนที่ 2 ได้แก่ โรงเรียนราษฎร์ศุภประดิษฐ์ มี 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน และดำเนินการจับฉลากอีกครั้งเพื่อจัดกลุ่ม ซึ่งโรงเรียนที่ 1 ได้แก่ โรงเรียนราษฎร์ศุภประดิษฐ์ เป็นกลุ่มทดลอง และโรงเรียนที่ 2 ได้แก่ โรงเรียนวัดกลาง เป็นกลุ่มควบคุม

2.2.1 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราษฎร์ศุภประดิษฐ์ เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

2.2.2 กลุ่มควบคุม คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดกลาง เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

2. แผนจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับจัดการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม

3. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหา ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากลุ่มทดลอง

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พุทธศักราช 2544
2. ศึกษาสาระการเรียนรู้จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
3. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนจัดการเรียนรู้
4. ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. รูปแบบละ 20 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

4.1 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาและมองเห็นสภาพของปัญหารวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหาให้เด่นชัด

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา พิจารณาแยกแยะและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร มีข้อมูลอะไรที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

ขั้นที่ 3 วางแผนการแก้ปัญหา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหา และกำหนดยุทธวิธีที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล มุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ เพื่อเป็นการสรุปผลที่ผู้เรียน ใช้วิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 นำไปประยุกต์ใช้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะรวมทั้ง

เป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่าหลักการที่ได้รับนั้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้นั้นเอง

4.2 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทบทวนพื้นฐาน ความรู้เดิมก่อนที่จะเรียน เนื้อหาต่อไปเพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานพอที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 สอนเนื้อหาใหม่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาใหม่ โดยเริ่มจากใช้ของจริง ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ของจริงประกอบกิจกรรม ใช้รูปภาพประกอบการสอน โดยเปลี่ยนสื่อประกอบกิจกรรมจากของจริงมาเป็นรูปภาพ ใช้สัญลักษณ์ หลังจากที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมจากของจริงและรูปภาพ แล้วครูจะใช้ตัวเลขและเครื่องหมายแทน

ขั้นที่ 3 ช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด มุ่งเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด ผู้เรียนทดลองปฏิบัติ สังเกตและช่วยกันสรุปจากความเข้าใจเป็นหลักการความคิดรวบยอด กฎ สูตร วิธีลัด

ขั้นที่ 4 ฝึกทักษะ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ จากบัตรงานและแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน

ขั้นที่ 5 นำความรู้ไปใช้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ โดยคาดหวังว่าผู้เรียนจะนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

ขั้นที่ 6 ประเมินผล มุ่งเน้นให้ผู้เรียนประเมินผลเพื่อเป็นการตรวจสอบวินิจฉัยว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยใช้แบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน ถ้าผู้เรียนทำไม่ได้จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องและความตรงเชิงเนื้อหาของสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 - 1 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าใช้ได้ จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้สมบูรณ์ แล้วจึงนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ตามขั้นตอนต่อไป

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โครงสร้างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างละเอียดถี่ถ้วน
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิเคราะห์จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
3. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้เรื่องบทประยุกต์
4. กำหนดสาระการเรียนรู้ในแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์โดยกำหนดสาระการเรียนรู้ เป็นหน่วยย่อย ดังนี้ โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์) ความสัมพันธ์ของเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ โจทย์ปัญหาร้อยละ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย กำไร ขาดทุน ลดราคา โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ (เปอร์เซ็นต์) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ย
5. ดำเนินการจัดทำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ โดยผู้วิจัยคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้ คือ คำนึงถึงนักเรียนโดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีในด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ วุฒิภาวะ และวัยของผู้เรียน กำหนดเนื้อหาของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ให้มีความยากง่ายในระดับที่เหมาะสม ใช้ภาษาที่สอดคล้องกับเนื้อหา อ่านง่าย และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ไม่สับสนกำกวม ใช้เทคนิคการนำเสนอที่มีความน่าสนใจเร้าใจ ชวนให้ติดตามไม่บรรจุความรู้หรือข้อมูลที่อัดแน่นจนเกินไป มีการใช้ภาพการ์ตูนประกอบการนำเสนอ เพื่อช่วยเร้าความสนใจ และใช้คำถามนำที่กระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบในแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ต่อไป
6. นำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข
7. นำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้ ภาษาที่ใช้ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรวมทั้งพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - Objective Congruence หรือ IOC) (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 247 - 251) ซึ่งกำหนดให้คะแนนผลการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

- + 1 = แนใจว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์นั้นวัดจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้จริง
- 0 = ไม่แนใจว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์นั้นวัดจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 1 = แนใจว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์นั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

นำผลจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแต่ละข้อได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 - 1 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าเป็นแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่ใช้ได้ จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นให้สมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครูและหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการวัดและประเมินผล รวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ
2. สร้างตารางวิเคราะห์การวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยประเมิน 4 ด้าน คือ ความเข้าใจปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหา ใช้วิธีการแก้ปัญหา สรุปคำตอบ ดังตาราง 5

ตาราง 5 วิเคราะห์การวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้	รายการประเมิน				รวม
	ความเข้าใจ ปัญหา	เลือกยุทธวิธี แก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธี แก้ปัญหา	สรุป คำตอบ	
1. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางศ์)	1	1	1	2	5
2. ความสัมพันธ์ของเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ	1	1	1	2	5
3. โจทย์ปัญหาร้อยละ	1	1	1	2	5
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย กำไร ขาดทุน และลดราคา	1	1	1	2	5
5. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหา ร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)	1	1	1	2	5
6. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิด ดอกเบี้ย	1	1	1	2	5
รวม	6	6	6	12	30

3. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน โดยหลังจากหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแล้ว ดำเนินการตัดแบบทดสอบข้อที่มีความเชื่อมั่นต่ำออกให้เหลือเพียง 20 ข้อเพื่อใช้วัดทักษะการแก้ปัญหา ก่อน - หลังการทดลอง

4. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ ในด้านความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งใช้วิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - Objective Congruence หรือ IOC) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 247 - 251) ซึ่งกำหนดให้คะแนนผลการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

- + 1 = แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้จริง
 0 = ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
 - 1 = แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

นำผลจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแต่ละข้อ ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 - 1 ทุกข้อ ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้

6. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดกลาง จำนวน 32 คน ซึ่งเคยเรียนเรื่องบทประยุกต์ มาแล้ว นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR_{20} ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson procedure) โดยกำหนดคะแนนแต่ละข้อทำถูกได้ 1 ทำผิดได้ 0 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ทั้งฉบับ 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7936 ซึ่งเมื่อดำเนินการตัดแบบทดสอบข้อที่มีความเชื่อมั่นต่ำออก 10 ข้อ ให้เหลือเพียง 20 ข้อ แต่ยังคงครอบคลุมองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหา ทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นเท่ากับ .8868 ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูง (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 209 - 215)

7. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ที่หาค่าความเชื่อมั่นและตัดข้อที่มีความเชื่อมั่นต่ำออกแล้ว นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .34 - .69 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .22 - .28 ซึ่งแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 183 – 185)

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครูและหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการวัดและประเมินผล รวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ
2. สร้างตารางวิเคราะห์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยประเมิน 3 ด้าน คือ เชื่อมโยงเนื้อหาในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น นำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ ดังตาราง 6

ตาราง 6 วิเคราะห์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้	รายการประเมิน			รวม
	เชื่อมโยงเนื้อหา ในคณิตศาสตร์	เชื่อมโยงคณิต ศาสตร์กับวิชาอื่น	นำความรู้ ไปประยุกต์ใช้	
1. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางศ์)	2	1	2	5
2. ความสัมพันธ์ของเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ	2	1	2	5
3. โจทย์ปัญหาร้อยละ	2	1	2	5
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย กำไร ขาดทุน และลดราคา	2	1	2	5
5. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหา ร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)	2	1	2	5
6. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิด ดอกเบี้ย	2	1	2	5
รวม	12	6	12	30

3. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ทำถูก ได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน โดยหลังจากหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแล้ว ดำเนินการตัดแบบทดสอบข้อที่มีความเชื่อมั่นต่ำออกให้เหลือเพียง 20 ข้อ เพื่อใช้วัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก่อน - หลังการทดลอง

4. นำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ ในด้านความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งใช้วิธีตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item – Objective Congruence หรือ IOC) (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 247 - 251) ซึ่ง กำหนดให้คะแนนผลการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

- + 1 = แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้จริง
 0 = ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
 - 1 = แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

นำผลจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแต่ละข้อ ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 - 1 ทุกข้อ ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้

6. นำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดกลาง จำนวน 32 คน ซึ่งเคยเรียน เรื่อง บทประยุกต์ มาแล้ว นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR_{20} ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson procedure) โดยกำหนดคะแนนแต่ละข้อทำถูกได้ 1 ทำผิดได้ 0 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทั้งฉบับ 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .7275 ซึ่งเมื่อดำเนินการตัดแบบทดสอบข้อที่มีความเชื่อมั่นต่ำออก 10 ข้อ ให้เหลือเพียง 20 ข้อ แต่ยังคงครอบคลุมองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้น เท่ากับ .8735 ถือว่าแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นสูง (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 209 - 215)

7. นำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่หาค่าความเชื่อมั่นและตัดข้อที่มีความเชื่อมั่นต่ำออกแล้ว นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .41 - .59 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .22 - .31 ซึ่งแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 183 - 185)

4. วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นเตรียมก่อนการทดลอง

ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบก่อนเรียนวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำผลการทดสอบก่อนเรียนมาวิเคราะห์

หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันหรือไม่

4.2 ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเองทั้งสองกลุ่ม โดยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล โดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง และหลังเรียน 1 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง โดยวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ จัดการเรียนรู้ เวลา 8.30 – 9.30 น. และวันอังคาร วันพฤหัสบดี จัดการเรียนรู้ เวลา 10.30 – 11.30 น. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ซึ่งจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ประเมินผล ขั้นที่ 6 นำไปประยุกต์ใช้ โดยระหว่างจัดการเรียนรู้จะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ในขั้นตอนที่ 4, 5 และ 6 เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง โดยวันอังคาร วันพฤหัสบดี สอนเวลา 8.30 – 9.30 น. และวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ สอนเวลา 10.30 – 11.30 น. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ซึ่งจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม ขั้นที่ 2 สอนเนื้อหาใหม่ ขั้นที่ 3 ช่วยกันสรุปเป็นวิธีคิด ขั้นที่ 4 ฝึกทักษะ ขั้นที่ 5 นำความรู้ไปใช้ ขั้นที่ 6 ประเมินผล โดยใช้แบบฝึกทักษะจากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ของ สสวท. ในขั้นที่ 4 และ 5 เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เมื่อดำเนินการทดลองครบตามกำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ครบ 4 สัปดาห์ แล้วผู้วิจัยนำแบบทดสอบหลังเรียนวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับก่อนเรียนไปทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 นำผลการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม บันทึกลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ ความแตกต่างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาให้กับกลุ่มทดลองและจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. กับกลุ่มควบคุม

5.3 หลังจากจัดการเรียนการสอนครบตามสาระที่กำหนดแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับก่อนเรียน เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

5.4 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

6.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

6.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

6.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

7.1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

7.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

7.2 สถิติที่ใช้การทดสอบสมมติฐาน

7.2.1 ค่าสถิติ t-test เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

7.2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปร (MANCOVA) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

7.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

7.3.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือทั้งหมด

7.3.2 ค่าความเชื่อมั่น (KR20) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

7.3.3 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS