

วิธีดำเนินการวิจัยและวิธีการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของการสอนตนเอง ต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนโคกสูงวิทยา สังกัดกรมสามัญศึกษา อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี จำนวน 40 คน เป็นเพศชาย 9 คน เพศหญิง 31 คน อายุระหว่าง 13 ปี 3 เดือน - 15 ปี 8 เดือน อายุเฉลี่ย 14 ปี 6 เดือน โดยผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนที่ได้รับการฝึกการสอนตนเอง จำนวน 20 คน
เป็นเพศชาย 5 คน เพศหญิง 15 คน
2. กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกการสอนตนเอง จำนวน 20 คน
เป็นเพศชาย 4 คน เพศหญิง 16 คน

การที่ผู้วิจัยเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำเป็นกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากตามพัฒนาการเด็กในระดับชั้นนี้มีอายุระหว่าง 13 - 15 ปี เป็นช่วงของการเปลี่ยนแปลง และปรับตัวจากวัยเด็กตอนปลายเข้าสู่วัยรุ่นตอนต้น ถ้าพัฒนาให้นักเรียนมีประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จหรือมีประสบการณ์ที่ดีนั้น ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดี และมีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น ซึ่งการที่มีการรับรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นนี้จะมีแนวโน้มที่จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ในทางตรงกันข้าม นักเรียนที่มีประสบการณ์ที่ล้มเหลว จะทำให้มีการรับรู้ความสามารถของตนต่ำ และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำด้วย (Bandura and Schunk, 1981)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) ภาคปลายปีการศึกษา 2536 ของนักเรียนทั้งหมด มาศึกษา และพิจารณาว่าจำนวนนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับคะแนน 1 มีจำนวน 90 คน
2. ผู้วิจัยทดสอบการรับรู้ความสามารถของตนเองกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับคะแนน 1 ทุกคน ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 90 คน ด้วยแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งนี้เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยมีเกณฑ์การพิจารณาว่านักเรียนที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างนั้น ต้องมีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองในระดับที่กำหนด นั่นก็คือ นักเรียนที่ได้คะแนนจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด ลบด้วยครึ่งหนึ่งของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับคะแนน 1 จำนวน 90 คน ($\text{mean} - 1/2 \text{ S.D.}$) เหตุที่ใช้เกณฑ์ดังกล่าวนี้เนื่องจาก การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินใจความสามารถของตนเกี่ยวกับการกระทำบางอย่างที่เฉพาะเรื่องหรือเฉพาะด้านของแต่ละบุคคล (Bandura, 1986) ดังนั้นจึงไม่มีเกณฑ์มาตรฐานของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ทั้งนี้จึงขึ้นอยู่กับสถานะเงื่อนไขของเนื้อหาวิชาเป็นหลัก ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยจึงใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของกลุ่ม และนำไปลบด้วยครึ่งหนึ่งของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อที่จะได้กลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ (33 %) ซึ่งเป็นจำนวนที่เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งจากการทดสอบพบว่าเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างนี้คือ 115.995 คะแนน ($\text{mean} = 141.79, 1/2 \text{ S.D.} = 25.795$) และผลจากการทดสอบดังกล่าวปรากฏว่า มีนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนดข้างต้นเป็นจำนวน 51 คน
3. ผู้วิจัยเชิญนักเรียนที่มีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้ง 51 คน มารับฟังคำชี้แจง วัตถุประสงค์ และประโยชน์ของการฝึกการสอนตนเอง พร้อมทั้ง

ถามความสมัครใจของนักเรียนในการเข้าร่วมการฝึกการสอนตนเอง ผลปรากฏว่า มีนักเรียนสมัครใจเข้าร่วมการฝึกเป็นจำนวน 43 คน

4. ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยวิธีจับสลากนักเรียนทั้ง 43 คน เพื่อจัดแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 20 คน จากนั้นนำคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองมาทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของทั้งสองกลุ่มโดยใช้การทดสอบค่าเอฟ (F-test) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

การออกแบบการวิจัย

ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Control Group Design)

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	Pretest		Treatment	Posttest	
	SE	Ach.	การฝึกการสอนตนเอง	SE	Ach.
กลุ่มทดลอง	/	/	/	/	/
กลุ่มควบคุม	/	/	-	/	/

SE = แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

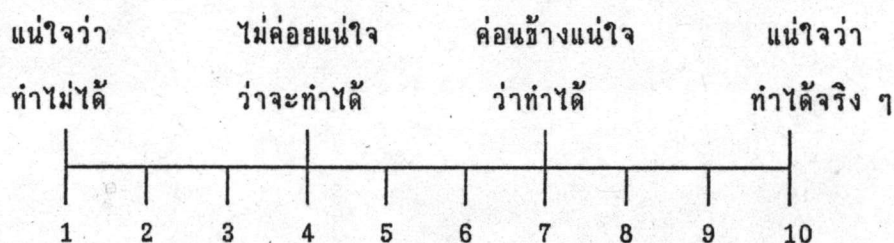
Ach. = แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มทดลอง ได้รับการเรียนการสอนและการฝึกการสอนตนเอง

กลุ่มควบคุม ได้รับการเรียนการสอนแต่ไม่ได้รับการฝึกการสอนตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง (The self - efficacy Test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาและพัฒนามาจาก The Self-Efficacy Test ของ Schunk, Hanson and Cox (Schunk, Hanson and Cox, 1987) โดยให้เหมาะสมกับหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการแบบวัดนี้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ลักษณะแบบวัด มี 10 มาตรวัด มีระยะห่าง 1-10 และมีข้อความกำกับดังนี้ 1 = แน่ใจว่าทำไม่ได้ 4 = ไม่ค่อยแน่ใจว่าจะทำได้ 7 = ค่อนข้างแน่ใจว่าจะทำได้ และ 10 = แน่ใจว่าทำได้จริงๆ ดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้



แบบวัดประกอบด้วยปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานและความคล้าย จำนวน 24 ข้อ ข้อละ 2 ปัญหา ปัญหาทั้ง 2 ในแต่ละข้อนั้นจะมีลักษณะเนื้อหาคล้ายคลึงกัน โดยผู้วิจัยจะอ่านโจทย์ให้นักเรียนฟังและนักเรียนดูโจทย์ตามไปด้วย เมื่ออ่านจบแล้วจะให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาข้อละ 5 วินาที แล้วให้นักเรียนตัดสินความสามารถของตนเองว่ามีความสามารถทำข้อสอบในแต่ละข้อได้อยู่ในระดับใด และให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมตัวเลขตามระดับความสามารถที่ตัดสินลงบนกระดาษคำตอบของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง โดยนักเรียนทุกคนจะต้องพิจารณาทำไปที่ละข้อพร้อม ๆ กัน

วิธีการสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ผู้วิจัยทำการสร้างแบบวัดให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย ซึ่งมีจำนวน 35 ข้อ และเมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วก็นำไปให้อาจารย์ผู้สอนวิชา

คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา และ โรงเรียนท่าวังวิทยาคาร จำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่นต่ำกว่า 5 ปี พิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาว่า ให้พิจารณาแบบวัดตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดให้ ถ้าอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พิจารณาแบบวัดได้ตรงกัน 4 ท่านใน 5 ท่าน จึงจะถือได้ว่าแบบวัดนี้มีความตรงตามเนื้อหา ถ้าแบบวัดข้อใดที่ไม่มีความตรงตามเนื้อหาผู้วิจัยจะคัดข้อนั้นออกและพิจารณาข้อใหม่แทน ซึ่งจากการพิจารณาของอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ท่าน พบว่าแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีความตรงตามเนื้อหาของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นจำนวน 30 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานและความคล้ายมาแล้วของโรงเรียนบ้านหมี่วิทยา และโรงเรียนปทุมคงคา จำนวน 224 คน เพื่อหาค่าระดับความเที่ยงของแบบวัด โดยการหาค่าความเที่ยงแบบวัดซ้ำ (Test-retest Reliability) ซึ่งผู้วิจัยนำแบบวัดไปทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดิม โดยเว้นระยะห่างจากการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า แบบวัดมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.83 มีจำนวน 24 ข้อ

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 2 ชุด ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel Forms) เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดนี้สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เดียวกันและแต่ละข้อในแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก และจำนวนข้อสอบที่ใกล้เคียงกัน และเพื่อให้เหมาะสมกับหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ แบบทดสอบนี้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ลักษณะของแบบทดสอบเป็น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นขนานและความคล้าย โดยให้นักเรียนตอบคำถามแบบแสดงวิธีทำ แบบทดสอบนี้ใช้ในการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และแบบทดสอบจะมีลักษณะเป็นคู่ขนานกับแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองด้วย

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

2.2 กำหนดเนื้อหาและทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ โดยคัดเลือกเฉพาะเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย

2.3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย โดยยึดหลักความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

- ถ้านักเรียนแสดงวิธีทำถูกต้องตามขั้นตอน ให้ 1 คะแนน
- ถ้านักเรียนแสดงวิธีทำผิดขั้นตอน ให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวนชุดละ 35 ข้อ ไปให้อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา และโรงเรียนท่าวัง วิทยาคาร จำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี พิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาว่า ให้พิจารณาตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดให้ ถ้าอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พิจารณาตรงกัน จำนวน 4 ท่านใน 5 ท่าน จึงจะถือได้ว่ามีความตรงตามเนื้อหา ถ้าแบบทดสอบข้อใดที่ไม่มีความตรงตามเนื้อหาที่กำหนด ผู้วิจัยจะคัดข้อนั้นออกและพิจารณาข้อใหม่แทน และจากการพิจารณาของอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์มีความตรงตามเนื้อหา จำนวน 30 ข้อ

2.5 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา และโรงเรียนปทุมคงคา จำนวน 78 คน เพื่อนำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) เพื่อหาค่าระดับความยากและอำนาจจำแนก ผลการวิเคราะห์รายข้อพบว่าข้อสอบที่สามารถใช้ได้มีจำนวน 24 ข้อ ซึ่งมีค่าระดับความยากอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24 - 0.77

2.6 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวนชุดละ 24 ข้อ ที่จะใช้จริงไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา โรงเรียนปทุมคงคา จำนวน 78 คน เพื่อหาค่าระดับความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยการหาค่าความเที่ยงแบบคู่ขนาน (Parallel Forms Reliability) ซึ่งผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้งสองชุดไปทดสอบกับนักเรียนในวันเดียวกัน แล้วนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งสองชุดมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่ามีค่าระดับความเที่ยงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.80

3. ชุดการสอนและแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาและวัตถุประสงค์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะครอบคลุมวัตถุประสงค์ในการเรียนเรื่องเส้นขนาน และความคล้าย ซึ่งจะคล้ายคลึงกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนและแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

2.2 กำหนดเนื้อหาและทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ โดยคัดเลือกเฉพาะเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย

2.3 สร้างชุดการสอนและแบบฝึกหัด ให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องเส้นขนานและความคล้าย โดยยึดหลักความตรงตามเนื้อหา เป็นจำนวน 10 ชุด ซึ่งชุดการสอนแต่ละชุดจะมีแบบฝึกหัดย่อยจำนวนชุดละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 80 ข้อ รูปแบบของชุดการสอนแต่ละชุดจะมีลักษณะเหมือนกัน คือ มีคำอธิบายเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาของแต่ละเรื่องตามชุดการสอนแต่ละครั้ง วิธีการแก้ปัญหา และมีตัวอย่างแสดงวิธีทำในการแก้ปัญหาที่ละขั้นตอนอย่างละเอียด 2 - 3 ตัวอย่าง จากนั้นจะเป็นแบบฝึกหัดที่จะให้นักเรียนแสดงวิธีทำ จำนวนชุดละ 10 ข้อ ซึ่งปัญหาในชุดการสอนและแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนแก้ปัญหานั้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.4 นำชุดการสอนและแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา โรงเรียนท่าวังวิทยาคาร จำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี พิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตร

มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาว่า ให้พิจารณาตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดให้ ถ้าอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พิจารณาตรงกัน จำนวน 4 ท่านใน 5 ท่าน จึงจะถือได้ว่าเป็นความจริงตามเนื้อหา ถ้าชุดการสอนและแบบฝึกหัดชุดใดที่ไม่มีความตรงตามเนื้อหาที่กำหนด ผู้วิจัยจะทำการแก้ไขและปรับปรุงใหม่เพื่อให้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด และจากการพิจารณาของอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ท่าน พบว่า ชุดการสอนและแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์มีความตรงตามเนื้อหา

2.5 ผู้วิจัยนำชุดการสอนและแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา และโรงเรียนปทุมคงคา จำนวนโรงเรียนละ 5 คน ต่อชุดการสอนและแบบฝึกหัดแต่ละเรื่อง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจทางภาษา และเพื่อทดสอบว่านักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่ และเป็นการหาจำนวนข้อของแบบฝึกหัดที่เหมาะสม โดยผู้วิจัยจับเวลาขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดเมื่อครบเวลา 30 นาที ผู้วิจัยรวบรวมกระดาษคำตอบจากนักเรียนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อที่นักเรียนทำเสร็จภายในเวลา 30 นาที พบว่า มีค่าเท่ากับ 8.30 ข้อ ผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์โดยประมาณเพื่อกำหนดจำนวนข้อของแบบฝึกหัดเท่ากับ 8 ข้อ

4. แบบบันทึกคะแนนการทำแบบฝึกหัด
5. แบบรายงานตนเอง
6. นาฬิกาจับเวลา

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะเตรียมการทดลองและระยะดำเนินการทดลอง

1. ระยะเตรียมการก่อนการทดลอง

1.1 ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากทางโรงเรียน และอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยครั้งนี้

1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1.2.1 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง
- 1.2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์

1.2.3 ชุดการสอนและแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์

1.2.4 แบบบันทึกคะแนนการทำแบบฝึกหัด

1.2.5 แบบรายงานตนเอง

1.3 ฝึกผู้ช่วยผู้วิจัยจำนวน 1 คน โดยผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการดำเนินการให้กับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ให้เป็นผู้ดำเนินการสอนกลุ่มควบคุม พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทดสอบการรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งการจับเวลาอย่างละเอียด แล้วให้อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อธิบายขั้นตอนการสอน และวิธีการดำเนินการทดสอบ และการจับเวลาอย่างละเอียดให้กับผู้วิจัยเพื่อให้แน่ใจว่าเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

1.4 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน และเกณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น โดยทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้อาจเป็นการทดสอบก่อนการทดลองสำหรับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

2. ระยะดำเนินการทดลอง

ระยะเวลาการดำเนินการทดลองนั้นผู้วิจัยทำการทดลองสอน ในวันศุกร์ ชั่วโมงซ่อมเสริม ช่วงเวลา 14.00-14.50 น. และวันเสาร์ เวลา 9.00-9.50 น. โดยใช้เวลาทำการวิจัยเป็นจำนวน 16 ครั้ง ตามจำนวนเนื้อหา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานและความคล้าย โดยผู้วิจัยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

กลุ่มทดลอง

2.1 ระยะการฝึกก่อนการทดลอง

2.1.1 ผู้วิจัยอธิบายกลวิธีการฝึกการสอนตนเองและอธิบายถึงประโยชน์ของการฝึกการสอนตนเองให้กับกลุ่มทดลอง ว่าเป็นวิธีที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีระบบความคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งมีแนวโน้มที่จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นได้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญของการฝึก โดยให้นักเรียนฝึกวิธีการสอนตนเองก่อนดำเนินการทดลอง เป็นจำนวน 4 ครั้ง เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการสอนตนเอง และสามารถใช้ในการสอนตนเองได้อย่างคล่องแคล่ว ซึ่ง Meichenbaum (1975 อ้างใน Kendall and Braswell, 1985) เสนอว่าจำนวนครั้งของการฝึกการสอนตนเองสามารถยึดหยุ่นได้โดยให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของผู้รับการฝึกการสอนตนเอง

โดยผู้วิจัยให้นักเรียนฝึกการสอนตนเองตามแนวคิดที่ Meichenbaum เสนอขั้นตอนการฝึกการ
สอนตนเอง ด้วยการให้ตัวแบบ เพื่อให้เกิดพฤติกรรมเป้าหมาย โดยมีรูปแบบคำพูดในการฝึกการ
สอนตนเองตามขั้นตอนดังนี้

- ถามคำถามที่ตรงกับลักษณะของงานที่จะต้องทำ
- ตอบคำถามให้ชัดเจนและวางแผนการปฏิบัติงาน
- ปฏิบัติงานตามแผนการที่กำหนดไว้
- ตรวจสอบคำตอบและประเมินผล ถ้าผิดให้ตรวจสอบขั้นตอนแต่
ละขั้นตอนแล้วแก้ไขให้ถูกต้อง ถ้าถูกให้การเสริมแรงตนเอง
ทางวาจา

2.1.2 ผู้วิจัยดำเนินการฝึก โดยฝึกให้นักเรียนบันทึกคะแนนความถูกต้อง
ในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายถึงวิธีการบันทึกคะแนนที่ถูกต้อง และให้
นักเรียนทดลองบันทึก แล้วให้นักเรียนส่งแบบบันทึกคะแนนคืนแก่ผู้วิจัย ผู้วิจัยตรวจสอบวิธีการ
บันทึกพร้อมทั้งให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ

2.2 ระยะเวลาทดลอง ใช้เวลาดำเนินการทดลองเป็นจำนวน 10 ครั้ง ตามวัน
และเวลาดังกล่าวข้างต้น โดยในแต่ละครั้งจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ผู้วิจัยนำนักเรียนกลุ่มทดลองเข้ามาในห้องทดลอง และให้นั่งตาม
โต๊ะที่จัดไว้

2.2.2 ผู้วิจัยแจกชุดการสอนให้นักเรียนทุกคนจากนั้นผู้วิจัยอ่านคำอธิบาย
เกี่ยวกับเนื้อหาต่าง ๆ ตามชุดการสอน

2.2.3 ผู้วิจัยเป็นตัวอย่างเสนอพฤติกรรมเป้าหมาย ในการทำโจทย์ปัญหา
ตัวอย่าง พร้อมทั้งพูดขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำโจทย์ด้วยเสียงอันดังพอให้ได้ยินทั่วทั้งห้อง ในขณะที่
ที่นักเรียนกลุ่มทดลองสังเกตอยู่

2.2.4 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองพูดและทำโจทย์ปัญหาตัวอย่างเช่นเดียวกับ
ตัวแบบและทำไปพร้อมกับตัวแบบตามที่ตัวแบบบอกในช่วงของการอธิบายตัวอย่าง

2.2.5 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบฝึกหัด ตามพฤติกรรมเป้าหมายของ
ตนเองโดยให้พูดขั้นตอนในการทำแบบฝึกหัดพร้อมกันทั้งห้องด้วยเสียงดังในข้อที่ 1 และ 2 ของ
แบบฝึกหัด

2.2.6 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบฝึกหัด ตามพฤติกรรมเป้าหมายของตนเอง โดยให้พูดขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดในขณะที่ทำแบบฝึกหัดด้วยเสียงที่เบาพอให้เพื่อนที่นั่งข้างๆ ได้ยินในข้อที่ 3 และ 4 ของแบบฝึกหัด

2.2.7 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองแต่ละคนทำแบบฝึกหัดตามพฤติกรรมเป้าหมายของตนเองโดยให้พูดขั้นตอนการทำแบบฝึกหัดในขณะที่ทำแบบฝึกหัดภายในใจในข้อที่ 5 - 8 ของแบบฝึกหัด

2.2.8 เนื้อหาแต่ละครั้งตามลำดับดังนี้

ครั้งที่ 1-2	เรื่อง "เส้นขนานและมุมภายใน"
ครั้งที่ 3-4	เรื่อง "เส้นขนานและมุมแย้ง"
ครั้งที่ 5-6	เรื่อง "รูปสามเหลี่ยมและเส้นขนาน"
ครั้งที่ 7-8	เรื่อง "สมบัติของรูปสามเหลี่ยม"
ครั้งที่ 9-10	เรื่อง "การนำไปใช้"

2.2.9 ผู้วิจัยให้นักเรียนตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง โดยการกำหนดคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัด

2.2.10 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในชุดการสอนโดยให้แสดงวิธีทำ

2.2.11 เมื่อหมดเวลาการทำแบบฝึกหัดแล้ว ผู้วิจัยแจกกระดาษเฉลยแบบฝึกหัดให้นักเรียนแต่ละคน และให้นักเรียนตรวจคำตอบและให้คะแนน โดยผู้วิจัยจะตรวจสอบวิธีการทำและคะแนนอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนแต่ละคนบันทึกคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดของตนลงในแบบบันทึกคะแนน

2.2.12 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำเครื่องหมายจุดลงบนกราฟในแบบบันทึกคะแนน และให้นักเรียนให้การเสริมแรงตนเองทางวาจาเมื่อทำแบบฝึกหัดได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และพูดพร้อมทั้งแก้ไขแบบฝึกหัดข้อที่ผิดหรือทำไม่ได้ไม่ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

2.2.13 ผู้วิจัยแจกแบบรายงานตนเองให้นักเรียนเขียนเพื่อตรวจสอบตนเองว่าในการทำแบบฝึกหัดครั้งนี้ นักเรียนสามารถทำได้ตามขั้นตอนหรือไม่

กลุ่มควบคุม

สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกการสอนตนเองจะได้รับการจัดสภาพ การทดลองเหมือนกับกลุ่มทดลอง เช่น การทดสอบก่อนการทดลอง การจัดห้อง เนื้อหาในการ เรียนการสอน การอธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ชุดการสอน เวลาที่ใช้ในการทดลองจำนวน 10 ครั้ง และการทำแบบฝึกหัด แต่ไม่มีกระบวนการฝึกการสอนตนเอง เช่น การสังเกตจากตัวแบบ หรือ ผู้วิจัย การเสริมแรงตนเองด้วยวาจา การบันทึกคะแนนของตนเอง และการรายงานตนเอง

2.3 ระยะเวลาทดสอบหลังการทดลอง

เมื่อสิ้นสุดระยะดำเนินการทดลองแล้ว ผู้วิจัยจะทำการทดสอบภายหลัง การทดลองในครั้งต่อมา โดยทำการทดสอบการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นชุดเดียวกับ การทดสอบก่อนการทดลอง และทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ สร้างคู่ขนานกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง

การรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมคะแนนจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุมแต่ละคน จากการศึกษาทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
2. รวบรวมคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุมแต่ละคน จากการศึกษาทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences: SPSS-X) คำนวณและวิเคราะห์ ค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนการ รับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง
2. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of Homogeneity of Variance) ของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่ม

ควบคุม ในระยะก่อนการทดลองด้วยการทดสอบค่าเอฟ (F-test)

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-independent test)

4. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-independent test)

5. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-dependent test)

6. คำนวณค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

7. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of Homogeneity of Variance) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองด้วยการทดสอบค่าเอฟ (F-test)

8. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-independent test)

9. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-independent test)

10. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-dependent test)

การนำเสนอข้อมูล

1. ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง
2. ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-independent test)
3. กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
4. ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-dependent test)
5. ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง
6. ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-independent test)
7. กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
8. ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (t-dependent test)