

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือกับระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา มีหัวข้อที่ดำเนินการวิจัยคือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง แบบแผนการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง การสร้างแผนการสอน การดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีละเอียดดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียน 1,456 คน จำนวนห้องเรียน 42 ห้อง เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีครูจำนวน 63 คน ครูส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี

2. เป็นโรงเรียนที่นักเรียนมีการกระจายด้านเศรษฐกิจ สังคม นักเรียนมาจากครอบครัวและฐานะที่หลากหลาย พ่อ แม่ ผู้ปกครองมีอาชีพแตกต่างกัน ตั้งแต่ข้าราชการ นักธุรกิจรายย่อย พ่อค้า เกษตรกร และผู้ใช้แรงงาน

3. เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในชุมชนกึ่งเมือง มีการคมนาคมค่อนข้างสะดวก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระสมุทรเจดีย์ ปีการศึกษา 2539 จำนวน 144 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 36 คน กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 36 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าสู่การทดลองครั้งนี้ใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น(Stratified Random Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำผลการเรียนกลุ่มทักษะ คณิตศาสตร์ที่เป็นคะแนนดิบในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน

220 คน มาแบ่งระดับ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 3 ระดับคือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ได้ดังนี้

ระดับความสามารถสูง คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป จำนวน 55 คน

ระดับความสามารถปานกลาง คือคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 26-74จำนวน 110 คน

ระดับความสามารถต่ำ คือ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา จำนวน 55 คน

2. นำคะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับความสามารถมาเรียงลำดับ และจัดออกเป็น ชุด ชุดละ 4 คน ให้แต่ละชุดมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์เท่า ๆ กัน และควบคุมให้แต่ละชุด มีเพศเดียวกันให้มากที่สุด

3. กัดเลือกชุดที่มีความเท่าเทียมกันทั้งด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ และเพศ ออกมา ดังนี้

ระดับความสามารถสูง 9 ชุด ชุดละ 4 คน จำนวน 36 คน

ระดับความสามารถปานกลาง 18 ชุด ชุดละ 4 คน จำนวน 72 คน

ระดับความสามารถต่ำ 9 ชุด ชุดละ 4 คน จำนวน 36 คน

4. สุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากนักเรียนในแต่ละชุดเข้าสู่กลุ่มการทดลอง จำนวน 4 กลุ่ม ดังนั้นแต่ละกลุ่มจะมีจำนวนนักเรียน ดังนี้

ระดับความสามารถสูง 9 คน

ระดับความสามารถปานกลาง 18 คน

ระดับความสามารถต่ำ 9 คน

5. สุ่มนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มเข้าสู่การทดลองโดยการจับสลาก

กลุ่มทดลองที่1 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล

กลุ่มทดลองที่2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

กลุ่มทดลองที่3 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง

กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มการทดลองตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนทั้ง 4 วิธีจำแนกตามระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์

ระดับความสามารถ \n กลุ่มทดลอง	กลุ่มทดลอง1	กลุ่มทดลอง2	กลุ่มทดลอง3	กลุ่มควบคุม
สูง	9	9	9	9
ปานกลาง	18	18	18	18
ต่ำ	9	9	9	9
รวม	36	36	36	36

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอน ใช้กลุ่มละ 144 คาบ คาบละ 20 นาที ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 เป็นเวลา 12 สัปดาห์

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนต่างกัน โดยศึกษานักเรียนแต่ละระดับความสามารถ แบบแผนการทดลองเป็นแบบ Randomized Blocks Design

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย คือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะ คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ

ฉบับที่ 2 วัดทักษะในการคำนวณ

ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ลักษณะแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับแรก เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มีตัวเลือก 4 คำตอบ มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ข้อสอบฉบับที่ 3 เป็นข้อสอบอัตนัยที่ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบ ตั้งแต่การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อวางแผนแก้ปัญห และ การคำนวณหาคำตอบของโจทย์โดยดำเนินการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

(2) ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533)

กลุ่มทักษะ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารจำนวน การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และทศนิยม แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามพฤติกรรมย่อย

(3) สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ใช้ทดลอง โดยสร้างแบบทดสอบเป็น 3 ฉบับ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ ทักษะการคิดคำนวณ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

(4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของสำนวนภาษา ความยากของแบบทดสอบ ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะให้แก่ไขสำนวนภาษา และตัวเลือกในบางข้อที่ไม่เป็นตัวลวงที่ดี รวมทั้งให้คำแนะนำถึงข้อสอบบางข้อยากไปสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และให้ความเห็นเกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบที่วัดในแต่ละด้าน เมื่อได้คำแนะนำจึงนำมาแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน เพื่อแก้ไขปรับปรุงอีกครั้ง

(5) นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระสมุทรเจดีย์จำนวน 150 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ได้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .80 มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปทั้ง 3 ฉบับ เพื่อใช้ในการทดลอง แล้วคำนวณ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณตามสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) KR-20 สำหรับข้อสอบที่เป็นปรนัย และใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของคอนบร็คสำหรับข้อสอบฉบับที่เป็นอัตนัย โดยใช้โปรแกรม SPSS ได้ค่าความเที่ยงดังนี้

ฉบับที่1 วัดความรู้ความเข้าใจ มีค่าความเที่ยง .82

ฉบับที่2 วัดทักษะการคิดคำนวณ มีค่าความเที่ยง .89

ฉบับที่3 วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าความเที่ยง .80

(6) เมื่อได้ข้อสอบที่มีคุณภาพแล้วจึงนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลการทดลองต่อไป

2. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ลักษณะของแบบวัด เป็นแบบมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert's Scale) โดยดำเนินการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับเจตคติและการวัดเจตคติ และเอกสาร งานวิจัยเกี่ยวกับการวัดเจตคติต่อการเรียนของนักเรียน

(2) สํารวจความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 เกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนเขียนคำคุณศัพท์ที่มีความหมายทางดี และความหมายทางไม่ดีตามความรู้สึกของตนเอง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อกระทงของแบบวัด

(3) ศึกษาโครงสร้างเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียน ความพอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ความพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์

(4) สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยกำหนดให้ค่าคะแนนของมาตรวัด 5 ถึง 1 และ 1 ถึง 5 ดังนี้

	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ข้อกระทงทางบวก	5	4	3	2	1
ข้อกระทงทางลบ	1	2	3	4	5

(5) นำมาตรวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสมของข้อกระทง ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะให้ปรับปรุงสำนวนภาษาในข้อกระทงของบางข้อ และแนะนำเกี่ยวกับข้อกระทงบางข้อที่ไม่ตรงกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้านที่วัด แล้วนำข้อแนะนำไปปรับปรุงแก้ไข นำแบบวัดไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

(6) นำแบบวัดที่สร้างไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระสมุทรเจดีย์ จำนวน 150 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

(7) วิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำกลุ่มละ 27% ด้วยสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และทำการวิเคราะห์ความคงที่ภายในโดยวิเคราะห์ Total Item Correlation คัดเลือกแบบวัดที่มีความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิต มีค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดในระดับสูง และเป็นข้อกระทงที่ครอบคลุมการวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษาไว้จำนวน 40 ข้อ ได้แบบวัดที่มีค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ 0.25 - 0.63

(8) นำแบบวัดที่คัดเลือกมาหาค่าความเที่ยงของแบบวัด โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของคอนบรัค คำนวณจากโปรแกรม SPSS ได้ค่าความเที่ยง .89

(9) นำแบบวัดเจตคติที่มีคุณภาพไปใช้เก็บข้อมูลในการทดลองต่อไป

การพัฒนาวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ 3 วิธีเป็นกลุ่มทดลอง การเรียนตามปกติเป็นกลุ่มควบคุม การเรียนแบบร่วมมือ 2 วิธีแรกคือ การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล และการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ส่วนการเรียนแบบร่วมมือวิธีที่สาม เป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และสังเกตพฤติกรรมกรเรียนการสอน

คณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษาแล้วกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ตามปกติ

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ แล้ววิเคราะห์วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ที่เหมาะสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 2 วิธี ได้แก่ การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล และการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย สลาวิน โดยมีลักษณะสำคัญดังนี้

2.1 การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล

การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ผสมผสานแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรายบุคคล ในการเรียนแบบนี้จะแบ่งนักเรียนในห้องเรียนออกกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน โดยให้มีนักเรียนระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน เมื่อเริ่มบทเรียนครูเป็นผู้สอนเนื้อหาให้นักเรียนทั้งชั้น เมื่อเสร็จแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะในกลุ่มตนเอง นักเรียนแต่ละกลุ่มจะจับคู่กันเพื่อทำหน้าที่ตรวจคำตอบของเพื่อน รวมทั้งอธิบายข้อผิดพลาดที่เพื่อนทำผิด ถ้าไม่สามารถอธิบายได้ ให้เพื่อนคนอื่นในกลุ่มมาช่วยอธิบาย นักเรียนที่สามารถทำแบบฝึกได้ถูกต้องรวดเร็วกว่าคนอื่น สามารถทำแบบฝึกเสริมทักษะเพิ่มเติมได้ ซึ่งเมื่อนักเรียนสามารถฝึกทักษะเสริมได้ถูกต้อง 1 ข้อ จะได้คะแนนสะสม 1 คะแนน เมื่อได้คะแนนสะสมถึง 10 คะแนนจะได้รับรางวัลจากครู สำหรับนักเรียนที่ไม่เข้าใจบทเรียน ไม่สามารถทำแบบฝึกได้ ครูจะเรียก มาสอนเป็นกลุ่มย่อย และเมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว ให้กลับไปฝึกในกลุ่มตนเองต่อไป

หลังจากจบหน่วยการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม นักเรียนกลุ่มใดมีคะแนนเฉลี่ยสูงตามเกณฑ์ จะได้รับรางวัลตามที่กำหนด การที่พิจารณาผลสำเร็จของกลุ่มมาจากคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกทุกคน จะทำให้ทุกคนช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

2.2 การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีลักษณะการจัดกลุ่มและเริ่มบทเรียน โดยครูสอนเนื้อหาให้กับนักเรียนทั้งชั้นก่อน แล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะเหมือนกับการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล แต่ในการฝึกทักษะนักเรียนในกลุ่มจะฝึกไปพร้อมกัน ทีละข้อ จนหมดแบบฝึก นักเรียนที่เข้าใจบทเรียน และสามารถทำแบบฝึกได้ถูกต้อง จะเป็นผู้อธิบายแนะนำวิธีทำแบบฝึกให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจทั้งกลุ่ม

ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ก่อนเริ่มเรียนนักเรียนจะมีคะแนนฐานก่อนเรียนทุกคน โดยใช้คะแนนการทดสอบหลังเรียนในหน่วยการเรียนรู้ก่อน หลังจากจบหน่วยการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบเทียบกับคะแนนฐานของแต่ละคน เพื่อหา

คะแนนพัฒนา จากคะแนนพัฒนาของแต่ละคนจะนำไปเทียบเป็นคะแนนกลุ่ม ผู้ที่มีคะแนนพัฒนามาก จะทำคะแนนให้กลุ่มได้มากด้วย การพิจารณาผลสำเร็จของกลุ่มจากคะแนนพัฒนารายบุคคล ทำให้ นักเรียนทุกคนมีโอกาสทำคะแนนให้กับกลุ่มเท่าเทียมกันมากขึ้น

3. นำลักษณะสำคัญของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล และการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนขึ้น โดยเปรียบเทียบกับ การเรียนตามปกติ

4. วิเคราะห์จุดเด่นและข้อจำกัดของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล และการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการเรียนที่เหมาะสม การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล มีจุดเด่นสำหรับพัฒนานักเรียนได้ตามความสามารถ นักเรียนที่เรียนเก่ง สามารถทำกิจกรรมอื่นที่ทำทลายความสามารถมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน จะฝึกทักษะเพิ่มเติมในส่วนที่ตนเองไม่เข้าใจ แต่มีข้อจำกัดที่ว่านักเรียนที่เรียนอ่อนจะมองเห็นความก้าวหน้าของเพื่อนในกลุ่ม โดยที่ตนเองไม่สามารถทำได้ ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายขึ้น และการที่คะแนนของกลุ่มมาจากการนำคะแนนของทุกคนมาเฉลี่ย ทำให้กลุ่มมีโอกาสประสบความสำเร็จน้อยลง เพราะนักเรียนที่เรียนอ่อนมักทำคะแนนได้ต่ำ ทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำด้วย

สำหรับการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มโดยผลสัมฤทธิ์ มีจุดเด่นโดยการใช้คะแนนพัฒนาของแต่ละคน มาตัดสินผลสำเร็จของกลุ่ม นักเรียนสามารถทำคะแนนให้กับกลุ่มเพียงแต่ทำคะแนนให้สูงกว่าคะแนนที่ทำได้จากการสอบครั้งก่อน ซึ่งเป็นผลดีสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน ในการที่มีโอกาสทำคะแนนให้กลุ่มได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และการที่นักเรียนได้ฝึกทักษะไปพร้อมกันทั้งกลุ่มทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาจากเพื่อนและไม่รู้สึกหว่าเหว ทำให้มีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น แต่มีข้อจำกัดสำหรับนักเรียนเรียนเก่ง ซึ่งอาจมีคะแนนฐานเดิมสูง ทำให้มีโอกาสทำคะแนนพัฒนาได้น้อยลง ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดเบื่อหน่ายได้

5. เมื่อวิเคราะห์จุดดีและข้อจำกัดของวิธีการเรียนแบบร่วมมือทั้งสองวิธี จึงนำข้อมูลที่ได้ มาพัฒนาวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเน้นการพัฒนานักเรียนทุกระดับความสามารถ โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแรงจูงใจในการเรียน พบว่าการกำหนดความคาดหวังในการเรียนตามความสามารถของตนเอง เป็นสิ่งที่จะทำให้ นักเรียนทุกคนมีแรงจูงใจ และเกิดความพยายามในการเรียน เพื่อให้ตนเองทำได้สำเร็จตามที่ตนเองมุ่งหวังไว้ และการที่นักเรียนมีเพื่อนคอยช่วยเหลือเพื่อให้ประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวัง จะทำให้นักเรียนมีความมั่นใจมากขึ้น จากคุณค่าของการสร้างแรงจูงใจ ในการกำหนดความคาดหวังในการเรียนตามความสามารถของนักเรียน จึงนำมาพัฒนาเป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวังขึ้น โดยมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง เป็นวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่พัฒนาขึ้นจากการวิเคราะห์จุดเด่น และข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีอื่น โดยมุ่งพัฒนานักเรียน ทั้งระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้นตามความสามารถของตนเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบนี้มีลักษณะที่เหมือนกับอีก 2 วิธีที่กล่าวข้างต้น ในแง่การจัดกลุ่มย่อย และการสอนเนื้อหาแก่นักเรียนทั้งชั้น โดยครู แต่จะแตกต่างกันตรงที่การเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีนี้ เน้นให้นักเรียนกำหนดความคาดหวังในการเรียนด้วยตนเองหลังจากที่เรียนเนื้อหาจากครูแล้ว โดยมีเพื่อนในกลุ่มเป็นผู้รับรองและร่วมรับผิดชอบ เมื่อกำหนดความคาดหวังในการเรียนแล้ว ครูจะให้นักเรียนฝึกทักษะ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการฝึกทักษะเป็นกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะไปพร้อมกัน มองเห็นแนวทางการทำแบบฝึกซึ่งกันและกัน นักเรียนที่ไม่เข้าใจสามารถขอให้เพื่อนที่เข้าใจอธิบายการทำแบบฝึก ตอนที่ 2 เป็นการฝึกรายบุคคล เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนและทำแบบฝึกได้ด้วยตนเอง

หลังจากจบหน่วยการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน นักเรียนที่สามารถทำคะแนนได้ตามที่คาดหวังไว้ จะได้รับรางวัลตามที่กำหนดไว้เป็นรายบุคคล และกลุ่มใดที่มีทำคะแนนได้ตามที่คาดหวังไว้จำนวนมาก จะได้รับรางวัลเป็นกลุ่มตามที่กำหนดเช่นกัน การที่นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ตามคาดหวังจะเป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามในการเรียนมากขึ้น ในขณะที่ผลสำเร็จของกลุ่มมาจากผลการเรียนของแต่ละคน จะทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันเพื่อให้ทุกคนสามารถทำคะแนนได้ตามที่คาดหวังไว้

6. นำลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง มาวิเคราะห์ และกำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนขึ้น เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการเรียนตามปกติ แล้วนำขั้นตอนการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการสอนแต่ละวิธี จนได้ขั้นตอนที่นำไปใช้ทดลอง ดังปรากฏตามตาราง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ขั้นตอนและลักษณะสำคัญของวิธีการเรียนทั้ง 4 วิธี ที่ใช้ในการทดลอง

การเรียน แบบร่วมมือ แบบกลุ่มช่วย รายบุคคล	การเรียน แบบร่วมมือ แบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์	การเรียน แบบร่วมมือ แบบกลุ่มกำหนด ความคาดหวัง	การเรียน ตามปกติ
1. ขั้นชี้แจงวิธีการเรียน เป็นขั้นที่ครูชี้แจง เกี่ยวกับวิธีการเรียน แบบร่วมมือแบบกลุ่ม ช่วยรายบุคคล	1. ขั้นชี้แจงวิธีการเรียน เป็นขั้นที่ครูชี้แจง เกี่ยวกับวิธีการเรียน แบบร่วมมือแบบแบ่ง ผลสัมฤทธิ์	1. ขั้นชี้แจงวิธีการเรียน เป็นขั้นที่ครูชี้แจง เกี่ยวกับวิธีการเรียน แบบร่วมมือแบบกลุ่ม กำหนดความคาดหวัง	
	2. ขั้นคำนวณคะแนน ฐานก่อนเรียน เป็นขั้นกำหนด คะแนนฐานก่อนเรียน โดยคิดคะแนนจาก การสอบในเรื่องก่อน (เต็ม 100 คะแนน)		
2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นกระตุ้น เร้าความสนใจ ทบทวนความรู้ ที่จำเป็น	3. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นกระตุ้น เร้าความสนใจ ทบทวนความรู้ ที่จำเป็น	2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นกระตุ้น เร้าความสนใจ ทบทวนความรู้ ที่จำเป็น	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นกระตุ้น เร้าความสนใจ ทบทวนความรู้ ที่จำเป็น

การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล	การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์	การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง	การเรียนรู้ตามปกติ
3. ชั้นสอน ชั้นที่ครูดำเนินการสอนโดยเน้นการค้นพบแบบให้แนวทาง	4. ชั้นสอน เป็นชั้นที่ครูดำเนินการสอนโดยเน้นการค้นพบแบบให้แนวทาง	3. ชั้นสอน เป็นชั้นที่ครูดำเนินการสอนโดยเน้นการค้นพบแบบให้แนวทาง	2. ชั้นสอน เป็นชั้นที่ครูดำเนินการสอนโดยเน้นการค้นพบแบบให้แนวทาง
		4. ชั้นกำหนดระดับความคาดหวังเป็นชั้นที่ครูให้นักเรียนแต่ละคนกำหนดคะแนนความคาดหวังว่าในเรื่องที่เรียน นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้เพียงใดโดยกำหนดเป็นร้อยละ	
4.ชั้นฝึกทักษะ เป็นชั้นที่ครูให้นักเรียนที่เข้าใจบทเรียนแล้วทำแบบฝึกทักษะนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจครูจะเรียกมาสอนเป็นกลุ่มย่อย แล้วให้กลับ	5. ชั้นฝึกทักษะ เป็นชั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะนักเรียนจะได้รับแบบฝึกและ บัตรเฉลย นักเรียนจะผลัดกันเป็นผู้นำ	5. ชั้นฝึกทักษะ เป็นชั้นที่นักเรียนฝึกทักษะ โดยการฝึกมี 2 ตอนคือฝึกเป็นกลุ่มให้ทุกคนช่วยกันแก้ปัญหาเพื่อให้เห็นแนวทางแก้ปัญหา	3. ชั้นฝึกทักษะ เป็นชั้นที่ครูให้นักเรียน ฝึกทักษะจากหนังสือ โดยทำตามลำพัง

<p>การเรียน แบบร่วมมือ แบบกลุ่มช่วย รายบุคคล</p>	<p>การเรียน แบบร่วมมือ แบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์</p>	<p>การเรียน แบบร่วมมือ แบบกลุ่มกำหนด ความคาดหวัง</p>	<p>การเรียน ตามปกติ</p>
<p>ไปฝึกทักษะในกลุ่ม ตนเอง ในการฝึก นักเรียนจะจับคู่กัน ช่วยตรวจคำตอบ แนะนำวิธีการที่ถูก แบบฝึกแบ่งเป็นชุด แต่ละชุดจะมี 2 ตอน นักเรียน แต่ละคนจะทำ ชุดที่ 1 ตอนที่ 1 ก่อน ถ้าถูกหมดจะไม่ต้องทำ ตอนที่ 2 ทำชุดที่ 2 ต่อไป ผู้ที่ทำผิดให้เพื่อนอธิบาย วิธีการที่ถูก ทำตอนที่ 2 แล้วจึงทำชุดที่ 2 ผู้ฝึกทักษะเสร็จก่อน สามารถทำแบบฝึก เสริมบทเรียน</p>	<p>มีการอภิปรายและ ตรวจสอบว่า กลุ่มมี ข้อผิดพลาดในการทำ อย่างไร แก้ไขข้อ ผิดพลาดลงใน แบบฝึก</p>	<p>ซึ่งกันและกัน การฝึกรายบุคคล เพื่อให้นักเรียน แน่ใจว่าสามารถทำ แบบฝึกทักษะ ได้ด้วยตนเอง</p>	
<p>5. ชั้นทดสอบหลังเรียน เป็นชั้นที่นักเรียน ทดสอบเป็น รายบุคคล</p>	<p>6. ชั้นทดสอบหลังเรียน เป็นชั้นที่นักเรียน ทดสอบเป็น รายบุคคล</p>	<p>6. ชั้นทดสอบหลังเรียน เป็นชั้นที่นักเรียน ทดสอบเป็น รายบุคคล</p>	<p>4. ชั้นทดสอบหลังเรียน เป็นชั้นที่นักเรียน ทดสอบเป็น รายบุคคล</p>

การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล	การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์	การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง	การเรียนรู้ตามปกติ
<p>6. ชั้นสรุปและประเมินผลเป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ข้อดี และข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในการทำงานร่วมกัน</p> <p>ครูประเมินผล การเรียนของนักเรียน โดยนำคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน มาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ จะได้รับรางวัลเป็นกลุ่ม ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้</p>	<p>7. ชั้นสรุปและประเมินผลเป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ข้อดีและข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในการทำงานร่วมกัน</p> <p>ครูประเมินผล การเรียนของนักเรียน โดยนำคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน มาเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน เพื่อหาคะแนนพัฒนาของแต่ละคน นำคะแนนพัฒนาเทียบเป็นคะแนนกลุ่มจากตาราง แล้วนำคะแนนที่ทุกคนทำให้กลุ่มมาเฉลี่ย กลุ่มใดมีคะแนนกลุ่มผ่านเกณฑ์ จะได้รับรางวัลเป็นกลุ่มตามที่กำหนด</p>	<p>7. ชั้นสรุปและประเมินผลเป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ข้อดีและข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในการทำงานร่วมกัน</p> <p>ครูประเมินผล การเรียนของนักเรียน โดยนำคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน มาเปรียบเทียบกับคะแนนความคาดหวัง ผู้ที่สามารถทำคะแนนได้ตามความคาดหวัง จะได้รับรางวัลเป็นรายบุคคลตามที่กำหนด และกลุ่มใดที่มีผู้ทำคะแนนได้ตามความคาดหวังมาก จะได้รับรางวัลเป็นกลุ่มตามที่กำหนดให้ด้วย</p>	<p>5. ชั้นสรุปและประเมินผลเป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน แจกผลการทดสอบหลังเรียนให้ทุกคนรับทราบ</p>

ตามขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือทั้ง 4 วิธี พบว่าลักษณะที่เหมือนกันคือ มีขั้นตอนหลักคล้ายกัน และนักเรียนจะได้รับการสอนเนื้อหาจากครูพร้อมกันทั้งชั้น ส่วนลักษณะที่ต่างกันคือ การเรียนแบบร่วมมือมีการประเมินผลสำเร็จของกลุ่มจากผลการเรียนของทุกคนในกลุ่ม โดยที่การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล ผลสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนกลุ่มที่นำคะแนนของสมาชิกมาเฉลี่ย การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผลสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนกลุ่มที่มาจากการนำคะแนนพัฒนาของแต่ละคนมาเทียบเป็นคะแนนกลุ่ม ส่วนการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง ผลสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจากจำนวนคนที่สามารถทำคะแนนได้ตามความคาดหวัง และมีการให้รางวัลเป็นรายบุคคลสำหรับผู้ที่ทำคะแนนได้ตามที่คาดหวัง ในขณะที่การเรียนตามปกติไม่มีการพิจารณาผลสำเร็จเป็นกลุ่ม ลักษณะสำคัญต่างกันอีกประการคือในขั้นการฝึกทักษะ การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล มีการฝึกทักษะตามความสามารถนักเรียนที่เรียนเก่งสามารถฝึกทักษะล่วงหน้าไปได้ ส่วนนักเรียนที่เรียนช้าจะได้รับการฝึกในส่วนที่บกพร่องจำ โดยมีเพื่อนช่วยตรวจคำตอบและให้คำแนะนำในการทำ ส่วนการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ นักเรียนจะได้รับการฝึกพร้อมกันไปพร้อมกัน สำหรับการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง นักเรียนจะฝึกทักษะเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ส่วนการเรียนตามปกติ นักเรียนจะฝึกทักษะเองตามลำพัง

การสร้างแผนการสอน

เมื่อได้ขั้นตอนการเรียนการสอนของแต่ละวิธี จึงสร้างแผนการสอน ที่จะนำไปใช้ทดลอง โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครุคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเรื่องที่ใช้ทดลองได้แก่ การบวก ลบ คูณ และหารจำนวน การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน และทศนิยม แล้วจัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนจำนวน 10 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มการบวก

สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มการคูณ สมบัติการกระจาย

หน่วยที่ 2 การคูณและการหาร จำนวนนับ

หน่วยที่ 3 การบวก ลบ คูณ หารระคน โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

- หน่วยที่ 4 เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน
 การทำเศษส่วนให้ตัวส่วนมีค่าตามที่กำหนด
 การเปรียบเทียบเศษส่วน
- หน่วยที่ 5 การทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ
 ประเภทเศษส่วน
 การเขียนเศษเกินในรูปจำนวนคละ การเขียนจำนวนคละในรูปเศษเกิน
- หน่วยที่ 6 การบวก ลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
 โจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วน
- หน่วยที่ 7 การคูณหารเศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณหารเศษส่วน
- หน่วยที่ 8 การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน
 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน
- หน่วยที่ 9 การเขียนทศนิยมในรูปการกระจายตามค่าประจำหลัก
 การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม
- หน่วยที่ 10 การเปรียบเทียบทศนิยม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม

3. เขียนแผนการสอน ตามขั้นตอนการสอนของแต่ละวิธี โดยเริ่มเขียนแผนการสอนวิธีการเรียนตามปกติก่อน โดยยึดคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการสอน แล้วจึงนำแผนการสอนบางแผนไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน เพื่อทดลองความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลาที่ใช้สอน แล้วจึงนำแผนการสอนที่ปรับปรุงมาเป็นต้นแบบในการเขียนแผนการสอนตามขั้นตอนการสอนของแต่ละวิธี ได้แก่การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง

4. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไข โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ภาษาที่เป็นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การใช้สื่อที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และให้ความเห็นว่าแผนการสอนมีความตรงกับขั้นตอนการสอนแต่ละวิธีและเหมาะสมในการใช้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา นำคำแนะนำที่ได้รับมาปรับปรุงจนกระทั่งได้แผนการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนแบบร่วมมือแต่ละวิธี

5. นำแผนการสอนบางส่วน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีสภาพใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการสอนของแต่ละวิธี นำมาแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งเพื่อนำไปใช้ทดลองต่อไป

การดำเนินการทดลอง

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามแบบแผนการวิจัยแล้ว แล้วดำเนินการทดลองดังนี้

1. แบ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงจำนวน 1 คน ระดับปานกลาง 2 คน และระดับต่ำ 1 คน

2. ก่อนดำเนินการสอนผู้วิจัยทำการทดสอบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความไม่แตกต่างกันของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการทดลอง

3. การดำเนินการสอน

ในการดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ผู้วิจัยทำการสอนเองทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งจะเรียนสัปดาห์ละ 12 คาบ จำนวน 4 ครั้งครั้งละ 3 คาบ(60 นาที) ดำเนินการสอนทั้งสิ้น 12 สัปดาห์เป็นจำนวน 144 คาบ ซึ่งในการจัดตารางสอนได้จัดชั่วโมงสอนของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ให้อยู่ในภาคเช้าและภาคบ่ายเท่า ๆ กัน

4. ภายหลังจากการสอนตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม

5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบผลของวิธีการเรียนและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง(Two-way ANOVA) และทดสอบภายหลังด้วยวิธีการของเชฟเฟ (Scheffe's) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทดสอบผลของวิธีการเรียนและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่อเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA) และทดสอบภายหลังด้วยวิธีการของเชฟเฟ (Scheffe's) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. คำนวณค่าอัตราส่วนสหสัมพันธ์(Corrattion ratio) กำลังสอง ; η^2
จากสูตรดังนี้ (Glass, 1984 : 142)

$$\eta^2 = \frac{SS_{\text{between}}}{SS_{\text{total}}} \quad \text{หรือ} \quad \eta^2 = 1 - \frac{SS_{\text{within}}}{SS_{\text{total}}}$$