

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (experimental design) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โรงเรียนอิสลามสันติชน สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนของโรงเรียนอิสลามสันติชน สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร ที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งมีจำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 200 คน

เทคนิคและวิธีการสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนของโรงเรียนอิสลามสันติชน ที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) มา 2 ห้องเรียน รวม 85 คน เป็นนักเรียนแผนกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เนื่องจากโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบแยกตามระดับคะแนน ทำให้นักเรียนห้องที่ 1 มีระดับผลการเรียนสูงกว่าห้องเรียนห้องที่ 2 จึงทำการเรียงลำดับตามผลคะแนนจากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 หลังจากนั้นแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่มใหญ่

ตามลำดับผลคะแนนโดยกำหนดตามลำดับผลคะแนน แล้วจึงนำสมาชิกจาก 3 กลุ่มใหญ่มารวมเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 6 คน โดยคัดเลือกมาจากสมาชิกในกลุ่มใหญ่กลุ่มละ 2 คน นำมารวมเป็นกลุ่มย่อยในแต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถเก่ง-ปานกลาง-อ่อน

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบ ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ซึ่งประกอบไปด้วย

ทดสอบก่อนเรียน

โครงสร้างของจำนวนเชิงซ้อน	จำนวน	1	คาบ
สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน	จำนวน	3	คาบ
ทดสอบย่อยคะแนนฐานครั้งที่ 1	จำนวน	1	คาบ
กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน	จำนวน	1	คาบ
จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว	จำนวน	1	คาบ
รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน	จำนวน	2	คาบ
ทดสอบย่อยคะแนนฐานครั้งที่ 2			
กิจกรรมกลุ่มครั้งที่ 1	จำนวน	1	คาบ
ทบทวนสูตรและทฤษฎีต่าง ๆ			
กิจกรรมกลุ่มครั้งที่ 2	จำนวน	1	คาบ
การแก้ปัญหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน			
กิจกรรมกลุ่มครั้งที่ 3	จำนวน	1	คาบ
การแก้ปัญหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว			
กิจกรรมกลุ่มครั้งที่ 4	จำนวน	1	คาบ
แบบฝึกหัดทบทวนการแก้ปัญหาค่าสัมบูรณ์			
จำนวนเชิงซ้อน	จำนวน	2	คาบ

ทดสอบ (หาคะแนนความก้าวหน้า)	จำนวน	1	คาบ
ทดสอบหลังเรียน	จำนวน	1	คาบ
รวมเวลา	จำนวน	17	คาบ

โดยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 17 คาบ คาบละ 50 นาที โดยทดสอบก่อนเรียน (pretest) 1 คาบ ดำเนินการสอน เนื้อหาและทดสอบย่อยระหว่างเรียน 15 คาบ ทดสอบหลังเรียน (posttest) 1 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่องจำนวนเชิงซ้อน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก (เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน) 2 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความเชิงนิมิตทุกข้อเพื่อให้เหมาะสมต่อผู้ประเมิน 2 ฝ่าย คือผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้สอนประเมินผู้เรียน
4. ชุดการเรียนการสอนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ และคู่มือการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
2. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม จากคู่มือการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ และของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
3. ศึกษาแบบเรียนและคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน
4. ศึกษาเทคนิควิธีการสอนแบบต่าง ๆ
5. ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเรื่องจำนวนเชิงซ้อน
6. กำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยทำเป็น 5 แผน แต่ละแผนประกอบด้วย (1) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (2) สาระการเรียนรู้ (3) กิจกรรมการเรียนการสอน (4) สื่อและอุปกรณ์ (5) ชุดการเรียนการสอนที่จัดการเรียนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะรายคาบ แบบทดสอบย่อย แบบฝึกหัด ทบทวนและใบความรู้สรุปเนื้อหา สื่อเกมสำหรับจัดกิจกรรมกลุ่ม (6) การวัดและประเมินผล (7) บันทึกหลังการสอน
7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำผลจากการตรวจไปแก้ไขปรับปรุง แล้วจึงนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสร็จสมบูรณ์ต่อไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบปรนัย ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียน และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตำราที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่สอดคล้องกับเนื้อหาตามเนื้อหาของสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ (เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน) โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้และเกณฑ์การประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ซึ่งพิจารณาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้หลักเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้ (1) เลือก +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ (2) 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ (3) เลือก -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุทำการบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน นำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่า ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย
6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โรงเรียนอิสลามสันติชน ปีการศึกษา 2552 ที่ไม่เคยผ่านการเรียนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

7. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบแบบปรนัย ที่นักเรียนทำ

8. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

9. เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่า 0.2 คัดเลือกข้อสอบให้เหลือฉบับละ 20 ข้อ ทำการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปรากฏผลดังต่อไปนี้

9.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 (ทดสอบก่อนเรียน) ได้ค่าความยากง่าย (p) คือ 0.22-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) คือ 0.23-0.73 ค่าความเชื่อมั่น (reliability) คือ 0.8054

9.2 แบบทดสอบฉบับที่ 2 (ทดสอบหลังเรียน) ได้ค่าความยากง่าย (p) คือ 0.44-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) คือ 0.24-0.69 ค่าความเชื่อมั่น (reliability) คือ 0.8005

10. นำแบบทดสอบที่คัดแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอิสลามสันติชน จำนวน 30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบเลือกตอบโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder and Richardson) แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ขั้นตอนการทำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วย

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. กำหนดลักษณะของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนเพื่อวัดพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก โดยผู้วิจัยได้กำหนดไว้ 5 ด้าน คือ (1) ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม (2) การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม (3) การให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม (4) การกล้าแสดงความคิดเห็น (5) การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม
3. สร้างแบบประเมินให้ครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน และกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับตามเกณฑ์การประเมินผลพฤติกรรมคือ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 162-163)

ระดับ ดีมาก	มีค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากับ	5
ระดับดี	มีค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากับ	4
ระดับปานกลาง	มีค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากับ	3
ระดับน้อย	มีค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากับ	2
ระดับน้อยที่สุด	มีค่าน้ำหนักคะแนนเท่ากับ	1

4. สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยกำหนดจำนวน 20 ข้อ ที่เหมาะสมกับผู้ประเมินทั้ง 2 ฝ่าย คือ ผู้เรียนประเมินตนเอง และครูผู้สอนประเมินผู้เรียน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจพิจารณา หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อความในแบบประเมินกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดโดยกำหนด IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงทำการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง แล้วจึงนำไปใช้ในการประเมิน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่าง

5. เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มรายบุคคล ผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าร้อยละของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแปลความหมาย ระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 163)

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	แปลความว่า	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	แปลความว่า	ดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	แปลความว่า	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	แปลความว่า	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	แปลความว่า	ปรับปรุง

ชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน

ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน ประกอบด้วย

1. ศึกษาหลักการ ขั้นตอน องค์ประกอบในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน ตามแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ
2. การกำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องจำนวนเชิงซ้อนประกอบด้วย
 - (1) ชื่อชุดการเรียนรู้การสอน (2) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนเป็นส่วนตัวอธิบาย รายละเอียดชุดการเรียนรู้การสอน (3) คำชี้แจง เป็นส่วนอธิบายการทำกิจกรรม

(4) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นผลการเรียนที่ต้องการให้นักเรียนเกิดหลังจากผู้เรียนศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม (5) เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม การเรียน (6) เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ (7) กิจกรรมแบบปฏิบัติการ เป็นกิจกรรม ที่ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล (8) แบบประเมินผล เป็นแบบฝึกหัดเพื่อ การทดสอบความเข้าใจในขณะนี้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชุด

3. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับวิธีการ จัดการเรียน แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

4. นำชุดการเรียนการสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ซึ่งพิจารณาจากตารางวิเคราะห์ หลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างชุดการสอน กับจุดประสงค์โดยใช้หลักเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้ (1) เลือก +1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ (2) เลือก 0 เมื่อไม่แน่ใจ ว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ (3) เลือก -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุ

ทำการบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน นำไปหาค่าดัชนี ความสอดคล้องที่มีค่า ตั้งแต่ 0.50-1.00 และทำการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

5. นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบบรายบุคคล (one by one testing) จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ คละกัน โดยผู้วิจัยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึง จุดประสงค์ของการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนเรื่อง จำนวนเชิงซ้อนและไม่มีผลกระทบ ต่อผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนของ ชุดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความบกพร่องทางด้านภาษา ลำดับ ขั้นตอนของการนำเสนอ ความยากง่ายของเนื้อหาสาระ ทำการบันทึกข้อบกพร่องจาก การสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกทักษะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้ประสิทธิภาพ ชุดการเรียนการสอน 76.67/78.89 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

6. นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก (small group testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน

โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ คละกัน โดยผู้วิจัยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์ของการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอน เรื่องจำนวนเชิงซ้อน และไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความบกพร่องทางด้านภาษา ลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ ความยากง่ายของเนื้อหาสาระ ทำการบันทึกข้อบกพร่องจากการสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกทักษะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน 81.0/80.9 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

7. นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงไปทดลองใช้แบบภาคสนาม (field testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ คละกัน โดยผู้วิจัยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์ของการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอน เรื่องจำนวนเชิงซ้อนและไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความบกพร่องทางด้านภาษา ลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ ความยากง่ายของเนื้อหาสาระ ทำการบันทึกข้อบกพร่องจากการสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกทักษะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งนำผลคะแนนของนักเรียนที่บันทึกได้มาวิเคราะห์ได้ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน 84.8/80.3 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

ตาราง 1

แบบแผนการวิจัยแบบที่ 1

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลองหรือกลุ่มตัวอย่าง

X แทน การสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่ม
ผลสัมฤทธิ์ (STAD)T₁ แทน การสอบก่อนเรียนT₂ แทน การสอบหลังเรียน

ตาราง 2

แบบแผนการวิจัยแบบที่ 2

กลุ่ม	ทดลอง	ประเมิน
E	X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลองหรือกลุ่มตัวอย่าง

X แทน การสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่ม
ผลสัมฤทธิ์ (STAD)T₂ แทน ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน (pretest)

4. ดำเนินการทดลองโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองจำนวน 12 คาบ และระหว่างทำการทดลองมีการทดสอบย่อยรายจุดประสงค์ 3 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ทำการทดสอบหลังเรียน (posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที แล้วบันทึกผลการสอบเป็นคะแนนหลังเรียน

6. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

7. ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยประเมิน 2 ฝ่าย คือ ผู้เรียนประเมินตนเองและผู้วิจัยประเมิน นำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

8. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ทำการบันทึกผลคะแนนระหว่างเรียน (E_1) แบ่งเป็น แบบฝึกทักษะ กิจกรรมปฏิบัติการ และบันทึกผลคะแนนหลังเรียน (E_2) นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาและค้นคว้า โดยใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ

2.2 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
คำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder and Richardson

2.4 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2

3.2 ใช้สถิติ t test dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)