

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นรายบุคคล TAI ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แผนแบบการทดลองที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
7. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 กลุ่มโรงเรียนปัทมาลัย อำเภอลาดบัวหลวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 จำนวน 7 โรงเรียน รวม 7 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 135 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 กลุ่มโรงเรียนปัทมาลัย อำเภอลาดบัวหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 ที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยการจับฉลาก ห้องเรียนตามสภาพจริง (Intact group) 2 ห้อง และจับฉลากอีกครั้งเพื่อกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดลาดประทุมคงคาราม จำนวน 27 คน และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดลาดบัวหลวง (สหมิตรศึกษา) จำนวน 27 คน

### แผนแบบการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) โดยศึกษากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังเรียน (Pretest-Posttest design nonequivalent group) (ผ่องพรรณ ตริยมงคลกุล. 2545 : 58-59) มีลักษณะการทดลองดังนี้

ตาราง 3 แผนแบบการวิจัย Pretest-Posttest design nonequivalent group

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
E <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>

E <sub>1</sub> แทน	กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5 E
E <sub>2</sub> แทน	กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน TAI
X <sub>1</sub> แทน	จัดการเรียนรู้แบบ 5E
X <sub>2</sub> แทน	จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI
T <sub>1</sub> แทน	การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
T <sub>2</sub> แทน	การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

### ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน คือศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ออกแบบการทดลองและสร้างเครื่องมือ ทดลองใช้เครื่องมือ ดำเนินการทดลอง สรุปผลและอภิปรายผล ดังตาราง 4

ตาราง 4 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ขั้นตอน/กิจกรรมย่อย	แหล่งข้อมูล	วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ต้องการ/ได้
1. ขั้นศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วิเคราะห์เนื้อหา	กรอบแนวคิดในการวิจัย
2. ขั้นตอนออกแบบการทดลองและสร้างเครื่องมือ	เอกสาร ตำรา งานวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย กรรมการควบคุม	ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	- แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E - แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI - แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ - แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์
3. ขั้นทดลองใช้เครื่องมือ	นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง	- แบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ - แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์	ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ
4. ขั้นดำเนินการทดลอง	กลุ่มตัวอย่าง	- แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E - แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI - แบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ - แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุป/อภิปรายผล - ข้อเสนอแนะ	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	- ทดสอบทางสถิติ	นำเสนอผลการวิจัย

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวม 22 ชั่วโมง โดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง และหลังเรียน 1 ชั่วโมง เริ่มตั้งแต่วันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI โดยวันแรกของสัปดาห์จะสอนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในเวลา 08.30 น.-09.30 น. และสอนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ในเวลา 10.30 น.- 11.30 น. วันที่ 2 จะสอนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ในเวลา 08.30 น.- 09.30 น. และสอนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในเวลา 10.30 น.- 11.30 น. สลับกันไป ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง ทั้ง 2 กลุ่ม ดังรายละเอียดในตาราง 5

ตาราง 5 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

วัน เดือน ปี	แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	ใบกิจกรรม/ เรื่อง	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
3- 4 มิ.ย. 2552	1	การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วน เท่ากัน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วน เท่ากัน	2
5 , 8 มิ.ย. 2552	2	การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วน ไม่เท่ากัน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วน ไม่เท่ากัน	2
9-10 มิ.ย. 2552	3	สมบัติการสลับที่ ของการบวก	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ สมบัติการสลับที่ ของการบวก	2

ตาราง 5 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	แผนการ จัดการเรียนรู้	เรื่อง	ใบกิจกรรม/ เรื่อง	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
11-12 มิ.ย.2552	4	โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเศษส่วน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเศษส่วน	2
15-16 มิ.ย.2552	5	การคูณเศษส่วน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ การคูณเศษส่วน	2
17-18 มิ.ย.2552	6	โจทย์ปัญหาการคูณ เศษส่วน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ โจทย์ปัญหาการคูณ เศษส่วน	2
19,22 มิ.ย.2552	7	การหารเศษส่วน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ การหารเศษส่วน	2
23-24 มิ.ย.2552	8	โจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ โจทย์ปัญหาการหาร เศษส่วน	2
25-26 มิ.ย.2552	9	การบวก ลบ และคูณ เศษส่วนระคน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ การบวก ลบ และคูณ เศษส่วนระคน	2
29-30 มิ.ย.2552	10	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ และคูณเศษส่วน ระคน	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ และคูณเศษส่วนระคน	2
1-2 ก.ค.2552	11	แบบรูปและ ความสัมพันธ์	ใบงาน/แบบฝึกทักษะ แบบรูปและความสัมพันธ์	2

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้มี 2 ชนิดดังนี้
  - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ SE
  - 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ชนิดดังนี้
  - 2.1 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
  - 2.2 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SE และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 - 6) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พุทธศักราช 2544
  2. ศึกษาสาระการเรียนรู้จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยเพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
  3. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและหลักการ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ SE และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการเรียนรู้
  4. ดำเนินการจัดทำแผนการเรียนรู้แบบ SE จำนวน 11 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI จำนวน 11 แผน ซึ่งในแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล
- ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SE มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2546 : 11-12)
- ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ทบทวนความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ด้วยการร้องเพลง การเล่นเกม

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ เป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบงานและทำกิจกรรมในใบงาน สรุปและสร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่ทำด้วยตนเอง ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมชี้แนะแนวทาง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่นักเรียนอธิบายโมเดลด้วยตนเอง โดยการนำความรู้ที่รวบรวมในขั้นการสำรวจและประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ หรือจากการอ่านหาข้อมูลมาอภิปราย

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้โมเดล เป็นขั้นที่นักเรียนประยุกต์ใช้โมเดลสถานการณ์ใหม่ โดยนักเรียนนำองค์ความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำผลการค้นพบความรู้ที่ประยุกต์ใช้ มาจัดแสดงเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด

ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ สลาวิน (Slavin. 1992 : 326)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูทบทวนเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว เพื่อเป็นพื้นฐานของเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นที่ครูแนะนำเทคนิคในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม และจัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ตามระดับความสามารถ สูง ปานกลาง ต่ำ แนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การทำกิจกรรมร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ครูมอบหมายงาน และบทบาทหน้าที่ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน และมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป ถ้าไม่ผ่านให้เพื่อเก่งช่วยอธิบายให้เข้าใจ

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ โดยที่นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ ให้ได้ 8 ข้อจึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้าไม่ถึง 8 ข้อ ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์เพื่อนในกลุ่มและครูช่วยเหลือและแก้ไขข้อบกพร่อง

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และแจ้งคะแนนกลุ่มให้นักเรียนทราบ หากกลุ่มใดทำคะแนนเฉลี่ยได้สูง ครูจะให้รางวัล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือและช่วยเหลือกัน ครูอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SE กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องและความตรงเชิงเนื้อหาของสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ และหาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดย

ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 249) นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแต่ละข้อ ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 - 1 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าใช้ได้ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะว่า บางแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม และการวัดผลประเมินผลไม่สัมพันธ์กัน เวลาบ่นเนื้อหา ไม่เหมาะสม จุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ครอบคลุม จึงนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะ แล้วจึงนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตรได้แก่ คู่มือครูและหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการวัดและประเมินผล รวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ

2. สร้างตารางวิเคราะห์การวัดผลการเรียนรู้ โดยประเมิน 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ (ดังภาคผนวก)

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรม แล้วนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - Objective Congruence หรือ IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 247-251)

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในการพิจารณา ดังนี้

- + 1     แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้จริง
- 0     ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 1     แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

5. บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ เพื่อนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายชื่อ

จากผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยมีข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8-1 ซึ่งมากกว่า 0.5 โดยถือเกณฑ์ว่าข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ แต่บางข้อต้องแก้ไขภาษาที่ใช้ จึงนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดลาดบัวหลวง (สหมิตรศึกษา) จำนวน 30 คน ซึ่งเคยเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนมาแล้ว นำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบโดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ แล้วทำการวิเคราะห์ คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล ( $r$ ) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 183-185) ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .34-.69 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22 - .28 และโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 215-217) ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .8506 โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 215-217)

7. คัดเลือกข้อสอบเฉพาะที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .34-.69 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22-.28 ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน จำนวน 30 ข้อ โดยตัดข้อสอบข้อที่ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ได้อยู่ระหว่าง .20-.80 ออกจำนวน 20 ข้อ (ดังภาคผนวก) ทำให้ข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้น เท่ากับ .9073

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสาร ตำราต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างคำถาม

2. สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งข้อความในแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดและการประเมินผล ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องอ่านข้อความในแบบสอบถามวัดความพึงพอใจทีละข้อ และพิจารณาว่าข้อความในแต่ละข้อตรงกับความรู้สึก และความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด หากพึงพอใจมากที่สุด ให้ทำเครื่องหมายช่อง “พึงพอใจมากที่สุด” ถ้าหากพึงพอใจมาก ให้ทำเครื่องหมายในช่อง “พึงพอใจมาก” ตามลำดับ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความพึงพอใจและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

3. นำแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับองค์ประกอบของความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์

4. เลือกแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุปถัมภ์ (โรจนประสิทธิ์) อำเภอลาดบัวหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 จำนวน 30 คน

5. นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละข้อกับแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งฉบับ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  $r$  ระหว่าง .43 - .78

6. กำหนดหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9073 (ภาคผนวก ค)

7. นำไปใช้วัดความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่างหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์

พึงพอใจมากที่สุด	ได้ 5 คะแนน
พึงพอใจมาก	ได้ 4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ได้ 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ได้ 2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ได้ 1 คะแนน

### วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม
2. ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยทดลองจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้ง 2 กลุ่ม หลังจากที่เรียนจบแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนให้นักเรียนตอบและแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์
4. ตรวจสอบผลจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test
2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test
3. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติ MANOVA

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน
  - 1.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
  - 1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
  - 2.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ทดสอบ t-test
  - 2.2 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบ Multivariate analysis (MANOVA)
3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ
  - 3.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือทั้งหมด

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
$\frac{\sum R}{N}$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.2 ค่าความเชื่อมั่น (KR<sub>20</sub>) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

3.3 ค่าความเชื่อมั่น ของครอนบาค (Cronbach) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์

3.4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์

ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป