

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การดำเนินการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน
มัธยมคริสเตียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2552 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของ โพลยา
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน
6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม
ขั้นตอนของ โพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ต่อการจัดกิจกรรมการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมี ขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอน เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแผนการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ตาม ขั้นตอนของโพลยาและการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากเอกสารต่าง ๆ

1.2 ศึกษาหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษา คริสเตียน เอกสารคู่มือครู แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์ปัญหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของกระทรวงศึกษาธิการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทาง คณิตศาสตร์

1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหา เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษาคริสเตียน จำนวน 12 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ดังนี้

1.3.1 โจทย์ปัญหาการบวก

1.3.2 โจทย์ปัญหาการลบ

1.3.3 โจทย์ปัญหาการคูณ

1.3.4 โจทย์ปัญหาการหาร

1.3.5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน

1.4 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความถี่รวบยอด และผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อจะสร้างแผนการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตาม

ขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และผลการเรียนรู้
คาดหวัง เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
โจทย์ปัญหา การบวก	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบวกเป็นการรวมกัน การนำเข้ามา รวมกับของเดิม การเพิ่มขึ้นจากจำนวน เดิม 2. การบวกของจำนวนสองจำนวน ให้นำ จำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน ถ้า ผลบวกของจำนวนในหลักใดครบสิบให้ ทดจำนวนที่ครบสิบไปรวมกับจำนวนที่ อยู่ในหลักถัดไปทางซ้ายมือ 3. การบวกจำนวนสามจำนวน ใช้วิธีการ เดียวกับการบวกจำนวนสองจำนวน คือ การบวกจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันเข้า ด้วยกัน 4. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอ่าน โจทย์ วิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยค สัญลักษณ์ และลงมือแก้โจทย์ปัญหาและ ตรวจคำตอบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการ บวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และ แสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้
โจทย์ปัญหา การลบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การลบ มีความสัมพันธ์กับการบวก ผล ลบของจำนวนสองจำนวนใดๆ เมื่อบวก กับตัวลบจะเท่ากับตัวตั้ง 2. การลบ เป็นการแบ่งออก การ นำออกไป การลดลงจากจำนวนเดิม 3. การหาผลลบของจำนวนสองจำนวน ให้ 	<ol style="list-style-type: none"> 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการ ลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หา คำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อม ทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
<p>โจทย์ปัญหา การคูณ</p>	<p>นำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันของตัวตั้งลบด้วยจำนวนของตัวลบ ถ้าจำนวนใดของตัวตั้งน้อยกว่าจำนวนในหลักนั้นของตัวลบต้องกระจายตัวตั้งจากหลักที่อยู่ถัดไปทางซ้ายมารวมกับจำนวนในหลักนั้น</p> <p>4. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอ่าน โจทย์ วิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และลงมือแก้โจทย์ปัญหาและตรวจคำตอบ</p> <p>1. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก อาจทำได้โดยคูณจำนวนในหลักหน่วยก่อนแล้วจึงคูณจำนวนในหลักถัดไปทางซ้ายมือ ตามลำดับ</p> <p>2. ถ้าผลคูณในแต่ละหลักเป็นจำนวนที่มีสองหลัก ให้ทดจำนวนที่ครบสิบไปหลักถัดไปทางซ้ายมือ</p> <p>3. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักสองจำนวน อาจอาศัยการกระจายจำนวนหนึ่งตามค่าประจำหลักแล้วนำจำนวนในแต่ละหลักไปคูณกับอีกจำนวนหนึ่ง จากนั้นจึงนำผลคูณที่ได้มาบวกกัน</p> <p>4. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอ่าน โจทย์ วิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และลงมือแก้โจทย์ปัญหาและตรวจคำตอบ</p>	<p>3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้และจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก สามารถวิเคราะห์ โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
<p>โจทย์ปัญหาการหาร</p>	<p>1. การหาร ตัวตั้ง ตัวหาร ผลหาร และ เศษ มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้ $\text{ตัวตั้ง} = (\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร}) + \text{เศษ}$ ซึ่งเศษจะน้อยกว่าตัวหาร ถ้าเศษเป็นศูนย์ เรียกว่า การหารลงตัว ถ้าเศษมากกว่าศูนย์ เรียกว่า การหารไม่ลงตัว</p> <p>2. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอ่าน โจทย์ วิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และลงมือแก้โจทย์ปัญหา และตรวจคำตอบ</p>	<p>4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักให้ และตัวหารมีหนึ่งหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หา คำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>
<p>โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน</p>	<p>1. การบวก ลบ คูณ หารระคน ต้องใช้ วงเล็บเพื่อระบุว่าจะต้องหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ หรือผลหารคู่ใดก่อน</p> <p>2. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอ่าน โจทย์ วิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และลงมือแก้โจทย์ปัญหา และตรวจคำตอบ</p>	<p>5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกลบ คูณ หารระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และหา คำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p>

1.5 นำเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชามาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยและจัดลำดับเพื่อจัดทำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	

จำนวน 2 ชั่วโมง

1.6 ศึกษาการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ ซึ่งมี
องค์ประกอบดังนี้
แผนการเรียนรู้..... หน่วยการเรียนรู้เรื่อง.....ชั้น.....
กลุ่มสาระการเรียนรู้.....จำนวนคาบ.....

- 1.6.1 สาระสำคัญ
- 1.6.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.6.3 สาระการเรียนรู้
- 1.6.4 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
- 1.6.5 สื่อการเรียนรู้การสอน
- 1.6.6 การวัดและประเมินผล
- 1.6.7 ข้อเสนอแนะ

1.7 คำแนะนำการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม
ขั้นตอนของ โพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำ
ความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติตามแผน ขั้นที่
4 การตรวจคำตอบหรือการมองย้อนกลับ และการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากหนังสือรูปแบบการ
สอนทางเลือกที่หลากหลายของ ทิศนา แจมมณี (2545 : 64-68) แล้วเขียนแผนการเรียนรู้
แบบร่วมมือ จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น เสนอ
ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะให้คำแนะนำส่วนที่บกพร่อง ผลปรากฏ
ว่าอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ปรับแบบฝึกภายในแผนและปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และ
ปรับแบบทดสอบย่อยท้ายแผนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและวัยของเด็ก

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่ได้รับการ
ตรวจสอบแก้ไขแล้ว มาเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่
คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรม สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย
จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

- 1.9.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณี จันทร์ศิลา Ph.D (Psycho- Teaching
Math) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- 1.9.2. อาจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการแก้ปัญหา

1.9.3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง กศ.ศ. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับนูนกลม ศรีสะอาด (2543 : 99-100) ซึ่งมีเกณฑ์การตัดสินดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย ระดับความเหมาะสม

4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

กลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ที่สุด

การประเมินแผนการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 แผน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีการเลือกข้อที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ข้อไหนที่ไม่เข้าเกณฑ์ก็นำมาปรับปรุงแก้ไข ถ้าค่าความเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จะนำไปใช้ได้ ผลปรากฏว่าเข้าเกณฑ์ทั้ง 20 ข้อ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 ถึง 5.00 โดยรวมทุกแผนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 หมายความว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพและความเหมาะสม

1.10 นำแผนการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไข ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.11 นำแผนการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอรุณโรจน์ ต. บ้านโคก อ. โคนโพธิ์ไชย จ.ขอนแก่น จำนวน 35 คน ซึ่งเป็นการทดลองกลุ่มใหญ่ครั้งเดียว เพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ

1.12 นำแผนที่ปรับปรุงแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองจริงต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2547 และแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาคว้ามุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางไคบ่าง และหนังสือเทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้นของ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 183-222)

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อออกข้อสอบ ได้ครอบคลุมเนื้อหาและวัดในหลาย ๆ ด้าน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ต้องการจำนวน 30 ข้อ ตามตารางแสดงความสอดคล้องระหว่างข้อสอบที่ต้องการกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผลปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบที่ต้องการกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ
โจทย์ปัญหาการบวก	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุ	8	5
โจทย์ปัญหาการลบ	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุ	8	5

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ
โจทย์ปัญหาการคูณ	สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้และ จำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	9	6
โจทย์ปัญหาการหาร	4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักให้และตัวหารมีหนึ่งหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	9	6
โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	11	8
รวม		45	30

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

2.5 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของแบบทดสอบกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้ IOC : Index of Item Objective Congruence ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

-1 เมื่อแน่ใจข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลการประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของผู้เชี่ยวชาญ มีข้อสอบเข้าเกณฑ์ 42 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.66 ถึง 1.00

2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอรุณโรจน์ ต.บ้านโคก อ.โคกโพธิ์ไชย จ.ขอนแก่น ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาโจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 35 คน แล้วตรวจให้คะแนน

2.7 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนสอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยวิธีของแบรนแนน Brennan ค่าอำนาจจำแนกที่หา โดยวิธีนี้เรียกว่า ดัชนีบี (B-Index หรือ Brennan Index)

2.8 คัดเลือกเฉพาะข้อค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ปรากฏว่ามีข้อสอบเข้าเกณฑ์ จำนวน 35 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.86

2.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามวิธีของโลเวท เท่ากับ 0.89

2.9 จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือทดสอบนักเรียนในการวิจัยครั้งนี้

3. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาแนวคิดทฤษฎีและขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้และด้านการวัดผลและการประเมินผล การให้ความหมายของคะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของข้อคำถามและความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัด และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัดในแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้แต่ละข้อ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00

การประเมินแบบวัดความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีการเลือกข้อที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ข้อไหนที่ไม่เข้าเกณฑ์ก็ปรับปรุงแก้ไข ผลปรากฏว่าเข้าเกณฑ์ทั้งหมด 25 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.66 ถึง 1.00 เลือกใช้จำนวน 20 ข้อ

3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 25 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้วิธีการหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อ (r_{xy}) แล้วคัดเลือกข้อคำถามวัดความพึงพอใจ ที่มีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่า r_{xy} ตั้งแต่ 0.48 ถึง 0.76

3.6 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งหมด โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบราค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.90

3.7 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบวิจัยแบบ One Group - Post-test Design ดังตารางที่ 12 ดังนี้

ตารางที่ 12 รูปแบบการทดลอง One Group - Post-test Design

Treatment	Posttest
X	T

ความหมายของสัญลักษณ์

X แทน การจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ

T แทน ทดสอบหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียน ให้ความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ดำเนินการทดลองตามการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน โดยใช้เวลาดทดลองจำนวน 12 ชั่วโมง จำนวน 6 แผน และมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ชั้นเตรียม ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจกับนักเรียนและดำเนินการจัดห้องเรียนชี้แจงและให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ กิจกรรมการเรียนการสอน ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2 แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คนจำนวน 2 กลุ่ม โดยให้นักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน อัตราส่วน

1: 2 : 1 ตามลำดับ ตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปลายปี ปีการศึกษา 2551 ที่ผ่านมา จะได้กลุ่มดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การจัดกลุ่มนักเรียนในการเรียนการแบบร่วมมือกัน รูปแบบ STAD

กลุ่มสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (Achievement Division)	กลุ่ม (Teams)						
	A	B	C	D	E	F	G
1. นักเรียนเก่ง	1	2	3	4	5	6	7
2. นักเรียนปานกลาง	8	9	10	11	12	13	14
3. นักเรียนปานกลาง	15	16	17	18	19	20,21	22,23
4. นักเรียนอ่อน	24	25	26	27	28	29	30

2.3 ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรม ครูดำเนินการสอนกลุ่มทดลองพร้อมกันทั้งชั้น ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การดำเนินการจัดกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วัน เดือน ปี	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
2 มีนาคม 2553	โจทย์ปัญหาการบวก	2
3 มีนาคม 2553	โจทย์ปัญหาการลบ	2
4 มีนาคม 2553	โจทย์ปัญหาการคูณ	2
8 มีนาคม 2553	โจทย์ปัญหาการหาร	2
9 มีนาคม 2553	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน	2
10 มีนาคม 2553	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน	2

2.4 ขั้นศึกษากลุ่มย่อย นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ครูเตรียมไว้ มีใบความรู้ แบบฝึก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น พร้อมกับให้นักเรียนตรวจสอบผลงานจากบัตรเฉลย ครูต้องคอยให้คำแนะนำถึงวิธีการทำงานกลุ่มและการช่วยเหลือกันใน

กลุ่ม คนที่เรียนเก่งจะต้องช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนหรือคนที่เข้าใจเนื้อหาจะต้องช่วยคนที่ไม่เข้าใจ

2.5 ขั้นการทดสอบย่อย หลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละแผนการเรียนรู้อ จะมี การทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบย่อยประกอบแผนการเรียนรู้อทั้ง 6 แผน มี 6 ชุด ชุดละ 10 ข้อ

2.6 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแล้ว เปรียบเทียบกับคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งคะแนนฐานได้มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายปี ปีการศึกษา 2551 หารด้วย 10 ซึ่งทำให้คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน มีคะแนนอยู่ระหว่าง 5-9 คะแนน สามารถนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบย่อยได้ โดยใช้เกณฑ์ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบย่อย กับคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดสอบย่อย	คะแนนความก้าวหน้า
1. ได้คะแนน 0 คะแนน	0
2. ได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน	10
3. ได้คะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนนฐาน	20
4. ได้คะแนนเต็ม	30

2.7 ขั้นประกาศยกย่องชมเชย นำคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกที่อยู่ กลุ่มเดียวกันมารวมกัน จากนั้นหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ได้ คะแนนสูงสุดหรือถึงเกณฑ์ที่ตกลงกันไว้จะได้รับการยกย่องชมเชยและได้รับรางวัลเป็นการ เสริมแรง

3. หลังจากทดลองจบ 6 แผน จึงทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย คะแนนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนและแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้
2. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัยโดยใช้ t-test (One Sample Group)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 ข : 104)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 ข : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณโดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 124)

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

- เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคน

ในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการ
เรียนแต่ละข้อ โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

- เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่ง
 N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มอ่อน

2.2 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีของ โล
เวท (Lovett Method) จากสูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด
 X_i แทน คะแนนของผู้สอบคนที่ i
 C แทน คะแนนจุดตัดการผ่านเกณฑ์

2.3 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดย
ใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับ

ข้อสอบรายข้อ

R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 หมายถึง แนใจว่าถูกต้อง / สอดคล้อง / ตรงจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แนใจ

-1 หมายถึง แนใจว่ายังไม่ถูกต้อง / ไม่สอดคล้อง / ไม่ตรงจุดประสงค์

ค่าดัชนีที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.4 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation) โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum X)^2][N\sum y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

N แทน จำนวนคนที่ตอบแบบวัดความพึงพอใจ

X แทน คะแนนรวมของผู้ตอบแบบวัดความพึงพอใจ

Y แทน คะแนนของแต่ละข้อ

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้

สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ Cronbach ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. การหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการแก้ไขข้อปัญหาตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ แทน คะแนนรวมแบบทดสอบย่อยท้ายแผน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยท้ายแผน

$$E_2 = \frac{\sum x}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum x$ แทน คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สูตร t-test One Sample Group

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S\sqrt{n}}, \quad df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที (t-distribution)
 \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ_0 แทน เกณฑ์ที่กำหนด
 S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 n แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
 df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ