

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีลำดับขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกบัวคือ อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 18 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิดประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผนการเรียนรู้ แผนละ 2 ชั่วโมงรวม 20 ชั่วโมง ซึ่งไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 10 ชุดฝึก จำนวน 10 หน่วย หน่วยละ 5 แบบฝึกทั้งหมด 50 แบบฝึก ดังนี้

- หน่วยที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนนับไม่เกิน 8 หลัก
 หน่วยที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก
 หน่วยที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่า

สองหลัก

- หน่วยที่ 4 โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก
 หน่วยที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารระคน
 หน่วยที่ 6 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว
 หน่วยที่ 7 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง
 หน่วยที่ 8 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง
 หน่วยที่ 9 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเงิน
 หน่วยที่ 10 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเวลา

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา
 เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1
 ฉบับจำนวน 15 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสร้างแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วน
 ประมาณค่า 5 ระดับ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 โดยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะ
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ
 หลักสูตรการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง
 หลักสูตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและหน่วยการเรียนรู้ตาม
 โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้

1.2 วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เพื่อกำหนด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและ ประเมินผลที่สอดคล้องกับวิธีการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI

1.3 ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ โพลยา แล้วสร้างชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ โพลยา จำนวน 10 หน่วย หน่วยละ 5 แบบฝึก รวม 50 แบบฝึก และศึกษาเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบ กลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ในเรื่อง แนวคิด รูปแบบการสอน และกระบวนการจัดกิจกรรม ตลอดจนการวัดและประเมินผล

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะทั้ง 10 ชุด จำนวน 10 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง โดยใช้รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบใหญ่ที่สำคัญ 3 ส่วนประกอบ คือ 1) จุดประสงค์ 2) การจัดการเรียนการสอน และ 3) การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญและจำเป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างครบถ้วน

1.5 นำแผนจัดการเรียนรู้สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความถูกต้องของขั้นตอนและกิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังนี้

1.6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญญา ชูขจรเคื่อง วุฒิ กศ.ค. (วิจัยและการประเมินผลการศึกษา) ตำแหน่ง ประธานสาขาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล

1.6.2 ดร.กาญจนา วิเศษรินทองวุฒิ กศ.ค. (การบริหารและพัฒนการสอน) ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.6.3 นางสุภาวดี หัดทิ วุฒิ ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลมหาสารคามเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.6.4 นางเรียม รัชสมบัติ วุฒิ กศ.ม. (ไทยคดีศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโคกบัวค้อ เชี่ยวชาญด้านภาษา

1.6.5 นางพัชรา พลเยี่ยม วุฒิ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านโคกบัวค้อ เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรและการสอน

1.7 ประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม ด้านวัดผลและประเมินผลแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ โดยใช้เกณฑ์ แปลความหมายดังนี้

1.7.1 ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็น ชนิดมาตราส่วนประมาณค่าของ ลิเคอร์ท (Likert) โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนเป็น แบบจัดอันดับคุณภาพ แบ่งเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด.2545 : 66-74) แต่ละระดับมีความหมายดังต่อไปนี้

เหมาะสมมากที่สุดให้	5	คะแนน
เหมาะสมมากให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	1	คะแนน

1.7.2 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการสอนมีความหมายดังนี้ในแต่ละรายข้อมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเช่นการใส่เกณฑ์การประเมินของแต่ละแบบฝึก การวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด การใส่ภาพให้สอดคล้องกับคำถามซึ่งค่าเฉลี่ยที่อยู่ระหว่าง 3.51 ถึง 5.00 จึงจะนำไปใช้ได้ได้ค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24 แสดงว่ามีความเหมาะสมระดับ มากที่สุด (ภาคผนวกตารางที่ 1 และ 2)

1.7.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2. ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด รูปแบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างและ การใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและศึกษา รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ โพลยา

2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ หลักสูตรการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง หลักสูตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้

2.3 วิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาโดยเรียงลำดับจากง่ายไป ยาก เพื่อให้ นักเรียนมีกำลังใจในการทำแบบฝึก

2.4 สร้างชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ โพลยา จำนวน 10 ชุด โดย มีคำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ และเกณฑ์การให้คะแนน แต่ละชุด

2.5 นำชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ โพลยา เสนออาจารย์ที่ ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำเช่น เพิ่มคำแนะนำการใช้ชุดฝึกทักษะสำหรับครู และนักเรียน

2.6 นำชุดฝึกทักษะ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลและอื่น ๆ

2.7 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น การใส่เกณฑ์การ ประเมินในแต่ละแบบฝึกให้เห็นชัดเจน การใส่ภาพให้มีความสอดคล้องกับคำถาม

2.8 นำชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ โพลยาที่ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมแล้วมาหาค่าเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) มีความหมายดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 แสดงว่าชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปได้ (ภาคผนวกตารางที่ 3 และ 4)

2.9 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนหวาน หัวหนอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแบบ 1:1 คือ เด็กเก่ง 1 คน เด็กเรียนปานกลาง 1 คน และเด็กเรียนอ่อน 1 คน เพื่อหาความเหมาะสมของเนื้อหาและเวลา ปรากฏว่าเนื้อหาบางข้อพิมพ์ผิด และเด็กเรียนอ่อนเรียนรู้และทำแบบฝึกได้ช้ากว่าเด็กเรียนเก่ง

2.10 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 3.2.9 แล้วนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดอนหวาน หัวหนอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแบบ 1:10 คือ เด็กเก่ง 3 คน เด็กเรียนปานกลาง 3 คน และเด็กเรียนอ่อน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมของเนื้อหาและเวลา ปรากฏว่าเด็กที่เรียนอ่อนทำชุดฝึกได้ช้ากว่าเด็กเก่ง และปานกลางครูจะต้องคอยอธิบายช่วยเหลือเพิ่มเติมจึงทำได้

2.11 ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์หลักสูตรด้านเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กำหนดหน่วยการเรียนรู้ เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับแผนจัดการเรียนรู้ และชุดฝึกทักษะ

3.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ โดยศึกษาหนังสือการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 192-232) หนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 50-63) หนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ สุรวาท ทองบุ (2550 : 81-84) และหนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ ไพศาล วรคำ (2552 : 227-233)

3.3 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ แล้วสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา โดยออกแบบทดสอบให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาทั้ง 10 หน่วย เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

เพียงคำตอบเดียว จำนวน 10 หน่วยจำนวน 60 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ เพื่อให้ครอบคลุมและครบตามขั้นตอนของโพลยา ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา

แผนที่/หน่วยที่ / เรื่อง	ขั้นตอนของ Polya				จำนวน ที่ออก	จำนวน ที่เลือก
	ขั้น 1	ขั้น 2	ขั้น 3	ขั้น 4		
1.หน่วยที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนนับไม่เกิน 8 หลัก	1	2	2	1	6	4
2.หน่วยที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก	1	2	1	2	6	4
3. หน่วยที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	2	2	1	1	6	4
3. หน่วยที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก	2	2	1	1	6	4
4.หน่วยที่ 4 โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก	1	2	2	1	6	4
5. หน่วยที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารระคน	1	2	2	1	6	4
6.หน่วยที่ 6 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว	1	2	2	1	6	4
7.หน่วยที่ 7 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง	1	2	2	1	6	4
8.หน่วยที่ 8 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง	1	2	2	1	6	4
9.หน่วยที่ 9 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเงิน	1	2	2	1	6	4
10.หน่วยที่ 10 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเวลา	1	2	2	1	6	4
รวม					60	40

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอคำแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยวิธีอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรคำ, 2552 : 257) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

หาผลรวมของคะแนนแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเพื่อหาค่าเฉลี่ย คูณค่าดัชนีความสอดคล้องและพิจารณาเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ซึ่งได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 จำนวน 57 ข้อ ค่า IOC 0.6 จำนวน 2 ข้อคือข้อที่ 41 และ 60 ค่า IOC 0.40 จำนวน 1 ข้อ คือข้อ 31 (ภาคผนวกตารางที่ 5) นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้ง

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไปทดลอง (Try-Out) สอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2555 ที่เคยผ่านการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหามาแล้ว ได้นักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแล้วตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อตอบผิด หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากคัดเลือกว่าค่าความยากระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 1.00 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้วิธีของ Brennan คัดข้อสอบเพื่อคัดข้อสอบจำนวน 40 ข้อ

3.8 ได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ คือจำนวน 40 ข้อ และตัดข้อสอบที่มีค่า P ค่า B ที่ต่ำกว่า/สูงกว่า เกณฑ์ทั้งจำนวน 20 ข้อ (ภาคผนวกตารางที่ 6) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามวิธีของ Lovett ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92 (ภาคผนวกตารางที่ 7) แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบอีกครั้ง

3.9 จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็น

แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเนื้อหาแนวคิดทฤษฎีและ

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 62)

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้และด้านการวัดผลประเมินผล โดยมีระดับความคิดเห็น 5 ระดับดังนี้

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

4.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถาม ความสอดคล้องของคำถาม กับนิยามประเด็นที่ต้องการวัด และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัดในแบบวัดความพึงพอใจ แต่ละข้อดังนี้

- ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก
- ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก
- ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลัก เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 จะยอมรับได้ และได้ค่า IOC ระหว่าง 0.60 -1.00 เลือกใช้จำนวน 15 ข้อ (ภาคผนวกตารางที่ 8)

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ เช่นการใช้คำที่ซ้ำ ๆ มากเกินไป โดยได้ปรับเปลี่ยนถ้อยคำให้กระชับและรัดกุมเหมาะสมกับเนื้อหาที่ แล้วคัดเลือกแบบสอบถามที่เหมาะสมและดีที่สุดจำนวน 15 ข้อ

4.6 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นแล้วนำมา
เทียบเกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง	พึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง	พึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาสรุปผล โดยเทียบกับ
เกณฑ์แล้วนำไปแปลผลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยก่อนมีการทดลอง (Pre - Experimental Research) ซึ่ง
ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design ดังตารางที่
5 (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 55)

ตารางที่ 5 แบบแผนการวิจัย แบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่ม	การทดสอบก่อน (Pretest)	ทดลอง	การทดสอบหลัง (Posttest)
E	O ₁	X	O ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E	แทน	กลุ่มทดลอง
O ₁	แทน	การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง
X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตาม ขั้นตอนของ โพลยาด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค TAI
O ₂	แทน	การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง

จากแบบแผนการวิจัยข้างต้น ได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ทำการทดลองเป็นเวลา 20 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทำการทดลองในชั่วโมงปกติรวมมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขอนหนังสือจากสำนักงานบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านโคกบัวคือ และ โรงเรียนบ้านคอนหวานหัวหนอง เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

2. ประมุขนิเทศนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อชี้แจงจุดประสงค์ในการทำวิจัย เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะและขอความร่วมมือ

3. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เมื่อจบแต่ละแผนมีการทดสอบย่อยท้ายแผนทุกแผนจนจบสิ้นการทดลอง

5. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปครบแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน มาให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำการสอบวัดผลหลังเรียน

6. ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะ

7. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การจัดทำ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้คะแนนสอบท้ายแผนระหว่างเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน

5.2 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดฝึกทักษะโดยใช้คะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียน

5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาหลังเรียนกับก่อนเรียน โดยใช้ t -test (Dependent Sample)

5.4 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร

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

P แทน ร้อยละ
 F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

หาค่าเฉลี่ยคำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	Σ	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาประสิทธิภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ ชุดฝึกทักษะ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยคำนวณได้จากสูตร E_1/E_2 ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣX แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนทุกหน่วย

ΣY แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของ โพลยาเรียนหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนทุกหน่วย

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2552 : 257)

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	+1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	-1

และหาค้นหาความสอดคล้องได้จาก

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

R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

N เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.3 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.4 หาค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีของเบรนนัน (Brennan) คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.5 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีของโลเวตต์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ(ในครั้ง

นี้ใช้จุดตัดที่ 24 คะแนน จากแบบทดสอบ 40 ข้อ)

3. การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของนักเรียน โดยใช้วิธีของของกูคแมน, เฟลคเทอร์และชไนเคอร์ (เพชัญ กิจระการ และสมนึก ภักดิ์ทิษณี. 2545 : 31-36)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}$$

4. การเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน โดยใช้ t -test (Dependent Sample) คำนวณได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน