

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยา เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังต่อไปนี้

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

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน
บ้านตรีคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2554 จำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือแผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง แบ่งเป็น
กิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ละ 1 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 3 วงจร ดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคูณ การหารระคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณ การหาร และเศษส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เศษส่วนกับร้อยละ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนหาร 100

ลงในรูปร้อยละ

วงจรถ้า 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 10

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเขียนร้อยละและเปอร์เซ็นต์ในรูป

ทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ร้อยละของจำนวนนับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ(1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ(2)

วงจรถ้า 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 – 15

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การลดราคา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง กำไร ขาดทุน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหากำไร ขาดทุนและราคาขาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (2)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ดังนี้

2.1 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน

2.3 บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ

2.4 แบบสัมภาษณ์นักเรียน

2.5 แบบทดสอบท้ายวงจร

2.6 แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้แก่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี

คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมแผนละ 1 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเนื้อหาวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ จากคู่มือครู และเอกสารการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.3 วิเคราะห์หลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์ การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่
1.การคูณ การหาร ระคน	1. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและ ร้อยละ เขียนร้อยละในรูปเศษส่วนและ ทศนิยม และเขียนทศนิยมในรูป เศษส่วนและร้อยละ (ค 1.1 ป.5/3)	1	1

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	แผนการจัด การเรียนรู้ที่
2.การดู การหารและ เศษส่วน	2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของ จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบและสร้าง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวนนับได้ (ค 1.2 ป.5/3)	1	2
3.การแก้โจทย์ปัญหาโดย ใช้บัญญัติไตรยางศ์	3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ป.5/1)	1	3
4.เศษส่วนกับร้อยละ	4. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป.5/2)	1	4
5.การเขียนเศษส่วนที่ตัว ส่วนหาร 100 ลงตัวใน รูปร้อยละ	5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป.5/3)	1	5
6.ทศนิยมกับร้อยละ	6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการ นำเสนอได้ อย่างถูกต้อง (ค 6.1 ป.5/4)	1	6
7.การเขียนร้อยละและ เปอร์เซ็นต์ในรูปทศนิยม	7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ป.5/5)	1	7
8.ร้อยละของ จำนวนนับ		1	8
9. โจทย์ปัญหาร้อยละ		2	9 – 10
10.การลดราคา		1	11
11.กำไร ขาดทุน		1	12
12.การหากำไร ขาดทุน และราคาขาย เปอร์เซนต์		1	13
13.การหาร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์		2	14 – 15
	รวม	15	15

1.4 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 แผน โดยแต่ละแผนใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.5.1 กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียนควรใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เพลง เกม สลับกันเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

1.5.2 จุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

1.5.3 กิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีความชัดเจนสอดคล้องกับจุดประสงค์ ระยะเวลา ระดับชั้นและวัย

1.5.4 การวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้และ กิจกรรมการเรียนรู้

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอนและความเหมาะสม รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังนี้

1.6.1 ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช ปร.ด. (ไทยศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.6.2 ดร.ไพศาล วรรคำ กศ.ด (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.6.3 ดร.จำเนียร พลหาญ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม

1.6.4 อาจารย์อภิชัย แพนพา วท.ม.(คณิตศาสตร์) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.6.5 นายอาคม สุทธิประภา กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

1.7 นำผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 15 แผน มาหาค่าเฉลี่ย () แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ การแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

ค่าเฉลี่ย	ความเหมาะสม
4.51 – 5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51 – 4.50 คะแนน	มาก
2.51 – 3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51 – 2.50 คะแนน	น้อย
1.00 – 1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

1.8 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญได้คะแนนเฉลี่ย

() อยู่ระหว่าง 4.20 – 4.80 เมื่อสรุปโดยภาพรวมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย

() เท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.57 หมายความว่า แผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ มีความเหมาะสมมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญ

ทั้ง 5 คน มีความเห็นเหมาะสมใกล้เคียงกัน

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน มาปรับปรุงแก้ไขให้

สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

2.1 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1.1 กำหนดขอบข่ายประเด็นที่จะสังเกต

2.1.2 สร้างแบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตาม

ขอบข่ายที่กำหนด

2.1.3 นำแบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูเสนอต่อ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ ปรับปรุงการใช้ภาษา

2.1.4 นำแบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญ

ชุดเดิมเพื่อตรวจสอบเนื้อหา ความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.1.5 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วไปใช้กับนักเรียน

กลุ่มเป้าหมาย

2.2 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.2.1 กำหนดขอบข่ายประเด็นที่จะสังเกต

2.2.2 สร้างแบบบันทึกการสังเกตสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

ตามขอบข่ายที่กำหนด

2.2.3 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ การแบ่งกลุ่มนักเรียนควรให้ชัดเจนและมีข้อเสนอแนะด้วย

2.2.4 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบเนื้อหา ความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.2.5 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วไปใช้กับนักเรียน

กลุ่มเป้าหมาย

2.3 บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ เป็นเครื่องมือที่สำหรับให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม ในระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.3.1 ศึกษา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.3.2 สร้างบัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม และแบบฝึกทักษะ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน

2.3.3 นำบัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม และแบบฝึกทักษะ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน ความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ เกณฑ์การวัดผลในแบบฝึกทักษะไม่ชัดเจนและเขียนคำชี้แจงให้ชัดเจน

2.3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2.4 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความคิดเห็น และความรู้สึกร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของนักศึกษาที่ร่วมกิจกรรมการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป มีขั้นตอนการสร้าง (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 90 – 93) ดังนี้

2.4.1 กำหนดขอบข่ายที่สัมภาษณ์ ได้แก่ ความเหมาะสมด้านเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้อุปกรณ์ เวลา บรรยากาศ ครูผู้สอน

2.4.2 สร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของนักศึกษาที่ร่วมกิจกรรมการแก้ปัญหาของโพลยา ตามขอบข่ายที่กำหนด

2.4.3 นำแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของนักศึกษาที่ร่วมกิจกรรมการแก้ปัญหาของโพลยาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบเนื้อหา ความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ ใช้ภาษาและคำถามที่เข้าใจง่าย

2.4.4 นำแบบสัมภาษณ์นักเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน ความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.4.5 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2.5 แบบทดสอบท้ายวงจร เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจบเนื้อหาแต่ละวงจร มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.5.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คู่มือการจัดการเรียนรู้อุบัติการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.5.2 สร้างแบบทดสอบท้ายวงจรแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 เลือก 3 วงจร วงจรละ 15 ข้อ รวมจำนวน 45 ข้อ และเลือกใช้เป็นแบบทดสอบจริง จำนวน 30 ข้อ วงจรละ 10 ข้อ และสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย วงจรละ 2 ข้อ รวมเป็น 6 ข้อ เลือกใช้เป็นแบบทดสอบอัตนัยจริง 3 ข้อ วงจรละ 1 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ 3 วงจร

ตารางที่ 7 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบกับสาระการเรียนรู้ และ
จุดประสงค์การเรียนรู้ ทั่วยวจร 3 วจร เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
วจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 5 1. การคูณ การหารระคน 2. การคูณ การหาร และเศษส่วน 3. การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ 4. เศษส่วนกับร้อยละ 5. การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนหาร 100 ลงตัวในรูปร้อยละ	- เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาซึ่งมีคำตอบเป็นจำนวนนับให้ ใช้บัญญัติไตรยางศ์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ - เมื่อกำหนดเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 100 ให้ สามารถเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้	15	10
วจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 10 6. ทศนิยมกับร้อยละ 7. การเขียนร้อยละและเปอร์เซ็นต์ในรูปทศนิยม 8. ร้อยละของจำนวนนับ 9. โจทย์ปัญหาร้อยละ(1) 10. โจทย์ปัญหาร้อยละ(2)	- เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาซึ่งมีคำตอบเป็นจำนวนนับให้ ใช้บัญญัติไตรยางศ์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ - เมื่อกำหนดเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 100 ให้ สามารถเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้ - เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้	15	10

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อกำหนดจำนวนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้สามารถเขียนในรูปทศนิยมได้ - เมื่อกำหนดร้อยละของจำนวนนับให้สามารถหาค่าได้ - เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละที่มีคำตอบเป็นจำนวนนับให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 		
วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 – 15 11. การลดราคา 12. กำไร ขาดทุน 13. การหาคำไร ขาดทุนและราคาขาย 14. การหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (1) 15. การหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (2)	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการลดราคา กำไร ขาดทุนให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 	15	10
รวม		45	30

2.5.3 นำแบบทดสอบท้ายวงจรที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ สร้างแบบทดสอบให้ตรงกับจุดประสงค์และเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้อีก

2.5.4 นำแบบทดสอบท้ายวงจรที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน ความถูกต้องเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้

ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด กำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.5 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการ นำผลวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบทำวงจรที่ 1 – 3 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 แสดงว่าข้อคำถามของแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.6 นำแบบทดสอบทำวงจรที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับ

กลุ่มเป้าหมาย

2.6 แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบบันทึกลักษณะปลายเปิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยบันทึกเหตุการณ์ในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.6.1 กำหนดขอบข่ายประเด็นที่จะบันทึก

2.6.2 สร้างแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี

คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ตามขอบข่ายที่กำหนด

2.6.3 นำแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ตามขอบข่ายเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ แบบบันทึกผลควร ให้ครอบคลุมทุกด้าน

2.6.4 นำแบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ตามขอบข่ายที่กำหนด เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบการสอน ความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6.5 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วไปใช้กับนักเรียน

กลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คู่มือการวัดและประเมินผล การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบทั้งแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
1. การคูณ การหารระคน	- เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาซึ่งมีคำตอบเป็นจำนวนนับ ให้ใช้บัญญัติไตรยางศ์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้ง	3	2
2. การคูณ การหาร และเศษส่วน	ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	3	2
3. การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์		4	2
4. เศษส่วนกับร้อยละ	- เมื่อกำหนดเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 100 ให้สามารถเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้	4	2
5. การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนหาร 100 ลงตัวในรูปร้อยละ		4	4
6. ทศนิยมกับร้อยละ	- เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้	4	2

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
7. การเขียนร้อยละและเปอร์เซ็นต์ในรูปทศนิยม	- เมื่อกำหนดจำนวนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้ สามารถเขียน	4	2
8. ร้อยละของจำนวนนับ	ในรูปทศนิยมได้	4	2
9. โจทย์ปัญหาร้อยละ	- เมื่อกำหนดร้อยละของจำนวนนับ	4	2
10. การลดราคา	ให้สามารถหาค่าได้	3	2
11. กำไร ขาดทุน	- เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละที่มี	4	2
12. การหาค่ากำไร ขาดทุนและราคาขาย	คำตอบเป็นจำนวนนับให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดง	4	2
13. การหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	วิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	5	4
	- เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลดราคา กำไร ขาดทุน ให้สามารถวิเคราะห์ โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้		
	รวม	50	30

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ ปรับปรุงแบบทดสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและตรงจุดประสงค์

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) โดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC ; Index of Item Objective Congruence) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.60 ขึ้นไป โดยคัดเลือกให้เหลือแบบทดสอบ 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.6 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 แสดงว่าข้อคำถามของแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านตรีกาม จำนวน 13 คน และโรงเรียนบ้านไก่อ่า จำนวน 17 คน ที่ผ่านการเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาแล้วและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาตรวจให้คะแนน

3.8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อโดยหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) โดยวิธีของเบรนนัน (Brennan) พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีต่อความยาก (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ผลจากการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.77 และผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.67

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของโลเวทท์ (Lovett Method) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

3.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตรีกาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 12 คน

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คือ ความรู้สึกรู้สึกพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจและแบบสอบถามความพึงพอใจ สรุปนิยามศัพท์เฉพาะของความพึงพอใจเพื่อใช้เป็นกรอบตรงกำหนดข้อความของแบบสอบถาม

4.3 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 82 – 84, 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ
4.51 – 5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51 – 4.50 คะแนน	มาก
2.51 – 3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51 – 2.50 คะแนน	น้อย
1.00 – 1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

4.4 เขียนข้อความที่ครอบคลุมต่อความรู้สึกพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ คำถามบางข้อยังไม่ชัดเจน ความหมายคลุมเครือ และคำถามบางข้อไม่สัมพันธ์กับแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.60 ขึ้นไป มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4.7 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถามความพึงพอใจ กับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 –

1.00 แสดงว่าข้อคำถามของแบบสอบถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจ นำไปใช้ได้กับนักเรียน

4.8 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำมาพิมพ์เป็นฉบับจริงแล้วนำไปใช้จริงกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart(อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : 121) ซึ่งมีวงจรการปฏิบัติการ 3 วงจร โดยมีขั้นตอน การดำเนินการตามวงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นวางแผน

1.2 ขั้นปฏิบัติการ ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างในขั้นการวางแผนมาดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมาย กำหนดเป็นวงจร ดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 5

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 10

วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 – 15

1.3 ขั้นการสังเกต ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการวิจัย ทั้งในด้านกระบวนการปฏิบัติและผลของการปฏิบัติ โดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

1.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

2. ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ให้ความรู้และทำความเข้าใจแก่นักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเริ่มทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลา 15 ชั่วโมง จัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง จำนวน 15 แผน แบ่งเป็น 3 วงจร ดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 5

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 10

วงจรถัดไป 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 – 15

2.3 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามตารางสอน โรงเรียนบ้านตรีคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 12 คน บันทึกสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกแผน ประเมิน ผลงานนักเรียนจากบัตรกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน เก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผน การจัดการเรียนรู้จากการวิจัย และนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรถัดไป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา และใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งจะเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งทางด้านกระบวนการเรียนรู้และผลของการปฏิบัติ โดยสรุปเป็นขั้นตอนการเก็บรวบรวม ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วงจรถัดไป	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสะท้อนผลการปฏิบัติ	ผู้ให้ข้อมูล	ระยะเวลา
1	1-5 1. การดูแล การทบทวน 2. การดูแล การทบทวน และ เศษส่วน 3. การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ บัญญัติไตรยางศ์ 4. เศษส่วนกับร้อยละ 5. การเขียนเศษส่วนที่ตัว ส่วนหาร 100 ลงตัวใน รู้อยู่	1.แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2.แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน 3.บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตรกิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ 4.แบบทดสอบท้ายวงจรถัดไป 5.แบบสัมภาษณ์นักเรียน 6.แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผู้วิจัย ผู้วิจัย นักเรียน นักเรียน ผู้วิจัย ผู้วิจัย	ตลอดเวลาการจัดกิจกรรม ตลอดเวลาการจัดกิจกรรม ในเวลาการจัดกิจกรรม สิ้นสุดการจัดกิจกรรม ในเวลาวงจรถัดไป

สะท้อนผลการปฏิบัติวงจรที่ 1 ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้

วงจรต่อไป

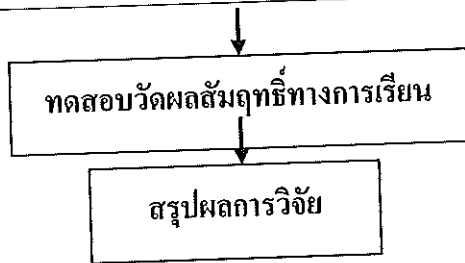
วงจร ที่	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เครื่องมือในการเก็บรวบรวม ข้อมูลสะท้อนผลการปฏิบัติ	ผู้ให้ ข้อมูล	ระยะเวลา
2	6-10 6. สนียมกับร้อยละ 7. การเขียนร้อยละและ เปอร์เซ็นต์ในรูปแบบสนียม 8. ร้อยละของจำนวนนับ 9. โจทย์ปัญหาหรร้อยละ(1) 10. โจทย์ปัญหาหรร้อยละ(2)	1.แบบบันทึกการสังเกต การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2.แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรมกรเรียน 3.บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตร กิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ 4.แบบทดสอบท้ายวงจร 5.แบบสัมภาษณ์นักเรียน 6.แบบบันทึกผล	ผู้วิจัย ผู้วิจัย นักเรียน นักเรียน นักเรียน ผู้วิจัย	ตลอดเวลาการ จัดกิจกรรม ตลอดเวลาการ จัดกิจกรรม ในเวลาการจัด กิจกรรม สิ้นสุดการจัด กิจกรรมใน วงจรที่ 2

สะท้อนผลการปฏิบัติวงจรที่ 2 ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้

วงจรต่อไป

วงจร ที่	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เครื่องมือในการเก็บรวบรวม ข้อมูลสะท้อนผลการปฏิบัติ	ผู้ให้ ข้อมูล	ระยะเวลา
3	11-15 11. การลดราคา 12. กำไร ขาดทุน 13. การหากำไร ขาดทุนและราคาขาย 14. การหาร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ (1) 15. การหาร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ (2)	1.แบบบันทึกการสังเกตการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 2.แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรมกรเรียน 3.บัตรกิจกรรมรายบุคคล บัตร กิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ 4.แบบทดสอบท้ายวงจร 5.แบบสัมภาษณ์นักเรียน 6.แบบบันทึกผลหลังการเรียนรู้	ผู้วิจัย ผู้วิจัย นักเรียน นักเรียน ผู้วิจัย ผู้วิจัย	ตลอดเวลาการ จัดกิจกรรม ตลอดเวลาการ จัดกิจกรรม ในเวลาการจัด กิจกรรม สิ้นสุดการจัด กิจกรรมใน วงจรที่ 3

สะท้อนผลการปฏิบัติวงจรที่ 3 บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้



4. ประเมินคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์และแปลผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาทดลองมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75
2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องบทประยุกต์ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำแนก 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 82 – 84)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 122)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f_i แทน ความถี่
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 124)

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

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

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้
 (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 126)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน คะแนนแต่ละตัว
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 \sum แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตรดังนี้
 ค่าความสอดคล้อง (IOC) (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$ แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้สูตร (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 195 – 205)

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

เมื่อ P แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
R แทน	จำนวนคนตอบถูก
N แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.3 การหาอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ดัชนี บี (B- Index หรือ Brennan Index) (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 214 – 216)

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

เมื่อ B แทน	ค่าอำนาจจำแนก
N_1 แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
N_2 แทน	จำนวนคนที่ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
U แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
L แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้วิธีโลเวท (Lovett Method) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 286)

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

r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนของข้อสอบทั้งหมด

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

2.5 การหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร
ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 98 – 100)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของใบงานท้ายแผน

A แทน คะแนนเต็มของใบงานท้ายแผน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบทักษะ
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์
ปัญหา

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.6 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของแผน

การจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการ
แก้ปัญหของโพลยา โดยใช้สูตร ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิษร์ณี. 2545 : 31-35)

$$\text{ดัชนีประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียนทุกคน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนววิद्यาศาสตร์
 คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้สูตร
 The Wilcoxon Signed Ranks – Test (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 364 – 367)