

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีหัวข้อในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
5. การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคกหินช้าง และโรงเรียนบ้านหนองนาคู่ อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการศึกษา One Group Pretest - Posttest Design ซึ่งมีรูปแบบดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design

การสอบก่อนทดลอง	การจัดกระทำ	ทดสอบหลังการทดลอง
T ₁	X	T ₂

T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้
X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 8 ชุด ดังต่อไปนี้

- 1.1 ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว
- 1.2 ชุดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ
- 1.3 ชุดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน
- 1.4 ชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ
- 1.5 ชุดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ
- 1.6 ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน
- 1.7 ชุดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่
- 1.8 ชุดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรและความจุ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ

4. แบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับทักษะการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 การสร้างชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และกรอบความคิดในการจัดทำสาระการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1.1.2 ศึกษารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.1.3 คัดเลือกหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดเนื้อหาของโจทย์ปัญหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) โดยลักษณะโจทย์ปัญหาที่นำมาใช้จะพบเห็นบ่อยในชีวิตประจำวัน มีเนื้อหารายละเอียด ดังนี้ 1) การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว 2) การแก้โจทย์ปัญหาสมการ 3) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน 4) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ 5) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ 6) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน 7) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ 8) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรและความจุ

1.1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมงเพื่อดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้

1.1.5 กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ โดยนำแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2541, หน้า 95-96) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 30) และบังอร อาจิวิชัย (2550, หน้า 54) ประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คู่มือครู ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ บทบาทครู การจัดชั้นเรียน โครงสร้างเนื้อหาของชุดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ จุดประสงค์การเรียนรู้ บัตรคำสั่ง การวัดและประเมินผล บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และ แบบทดสอบย่อยของชุดการเรียนรู้ แต่ละชุด

1.1.6 สร้างชุดการเรียนรู้ โดยจัดเรียงลำดับเนื้อหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการฝึกแก้ปัญหา บทประยุกต์ จากเนื้อหาง่ายไปยากและเป็นหมวดหมู่ของเนื้อหา เพื่อให้ให้นักเรียนไม่เบื่อและเกิดความสนุกสนานในการทำกิจกรรม และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้าง

ชุดการเรียนรู้ 8 ชุด ใช้เวลาสอนชุดละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 24 ชั่วโมง โดยไม่นับเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กำหนดชื่อชุดการเรียนรู้ ดังนี้

- 1.1.6.1 ชุดที่ 1 เรื่อง การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว
- 1.1.6.2 ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ
- 1.1.6.3 ชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน
- 1.1.6.4 ชุดที่ 4 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ
- 1.1.6.5 ชุดที่ 5 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ
- 1.1.6.6 ชุดที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน
- 1.1.6.7 ชุดที่ 7 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่
- 1.1.6.8 ชุดที่ 8 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรและความจุ

1.2 การหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอน ดังนี้

1.2.1 นำชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบให้คำแนะนำ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ซึ่งมีจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1.2.1.1 รศ.ดร.มนสิข ลิทธิสมบุรณ์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.2.1.2 ผศ.ดร.วัฒนา เถาว์ทิพย์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.2.1.3 ดร.สมเกียรติ ทานอก ตำแหน่ง อาจารย์ กลุ่มวิชาวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล

1.2.1.4 ดร.เสนห์ หมายจากกลาง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1 จุดนิเทศศึกษา ครุศาสตร์ ดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.2.1.5 นางสมปอง ม้ายอุเทศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดดอนไก่อ่เตี้ย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.2.2 นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างและปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ และหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินชุดการเรียนรู้ที่พิจารณาความเหมาะสมด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และด้านการใช้ภาษา ซึ่งใช้แบบประเมินแบบ มาตราส่วน (Rating Scale) ตามแบบของ Likert's Scale กำหนดการให้คะแนนการประเมินผลตาม เกณฑ์ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

กำหนดเกณฑ์การแปลผล จากการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546, หน้า 162)

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

ผลการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 หมายความว่า ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับ มากที่สุด

1.2.3 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับปรุง การใช้ภาษา กิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา ลักษณะตัวหนังสือ และความยากง่ายของเนื้อหาให้มีความเหมาะสม

1.2.4 นำชุดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) ดังนี้
ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Try Out) โดยนำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคกหินช้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยเป็นเด็ก เก่ง ปานกลาง และอ่อน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่านักเรียนคะแนนการทำกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ (E_1) เท่ากับ 65.73 ได้คะแนนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (E_2) เท่ากับ 63.33 สรุปว่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ภาคผนวกหน้า 108)

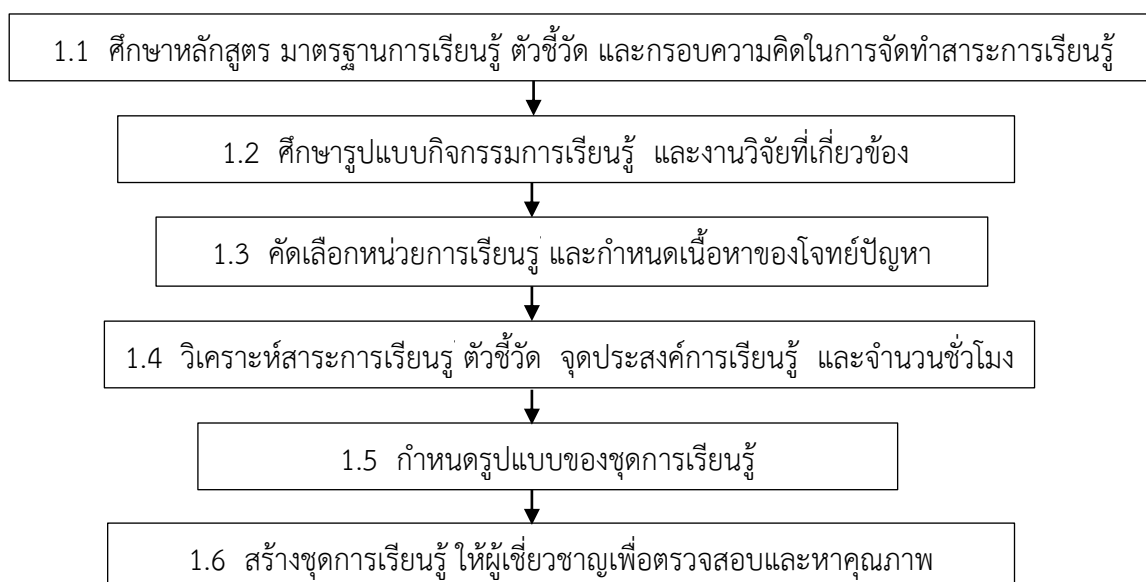
ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก (Small Group Try Out) โดยนำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากครั้งที่ 1 จำนวน 8 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคก-

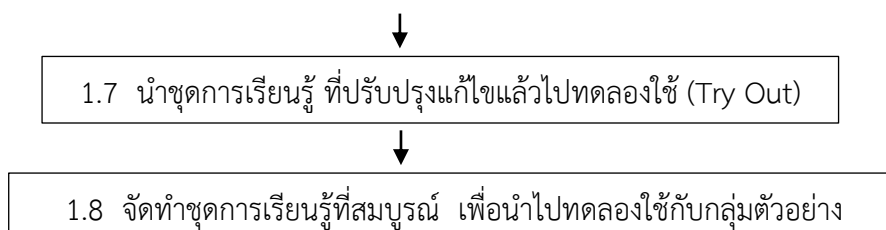
หินช้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 9 คน โดยเป็นเด็กเก่ง จำนวน 3 คน ปานกลาง จำนวน 3 คน และอ่อน จำนวน 3 คน ปฏิบัติเช่นเดียวกับครั้งที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนการทำกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ (E_1) เท่ากับ 75.19 ได้คะแนนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (E_2) เท่ากับ 72.22 สรุปว่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นำมาปรับปรุงเกี่ยวกับความถูกต้อง ความชัดเจน ของภาษา ความเหมาะสมของกิจกรรมและสื่อที่ใช้ในชุดการเรียนรู้ ตรวจสอบ ความเหมาะสมเรื่อง เวลาที่ผู้เรียนใช้เรียน การเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้น (ภาคผนวกหน้า 109)

ครั้งที่ 3 การทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Try Out) เป็นการทดลองภาคสนาม โดยนำชุดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 8 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคกหินช้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 12 คน โดยเป็นเด็กเก่ง จำนวน 4 คน ปานกลาง จำนวน 4 คน และอ่อน จำนวน 4 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การเก็บข้อมูลต่าง ๆ โดยสังเกต พฤติกรรมอย่างใกล้ชิด และสัมภาษณ์ผู้เรียนจากการทดลอง พบว่า นักเรียนมีคะแนนการทำกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ (E_1) เท่ากับ 82.93 ได้คะแนนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (E_2) เท่ากับ 80.42 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด (ภาคผนวกหน้า 110)

1.2.5 นำชุดการเรียนรู้ที่ไปทดลองใช้กับเป้าหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหา ด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ตามแผนภาพประกอบ ดังนี้





ภาพประกอบที่ 3 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งใช้วัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการ
เรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยา เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก แบบอิงกลุ่ม จำนวน 20 ข้อ
ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

2.2 กำหนดรูปแบบลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้รูปแบบ
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาตามรูปแบบที่
ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการ
เรียนการสอน ตามตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 ลักษณะของข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ความรู้ ความจำ (ข้อที่)	ความ เข้าใจ (ข้อที่)	นำไปใช้ (ข้อที่)	วิเคราะห์ (ข้อที่)	รวม
1. การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว			1-2,6	3		4
2. การแก้โจทย์ปัญหาสมการ		-	4,5	-	-	2
3. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน		-	7	8	-	2
4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ		-	9	10	-	2
5. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ		-	-	11,12,13	-	3
6. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน		-	16	14,15	-	3
7. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่		-	-	17,18	-	2
8. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรและความจุ		-	-	19,20	-	2
รวม		-	8	12		20

* ข้อสอบที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้

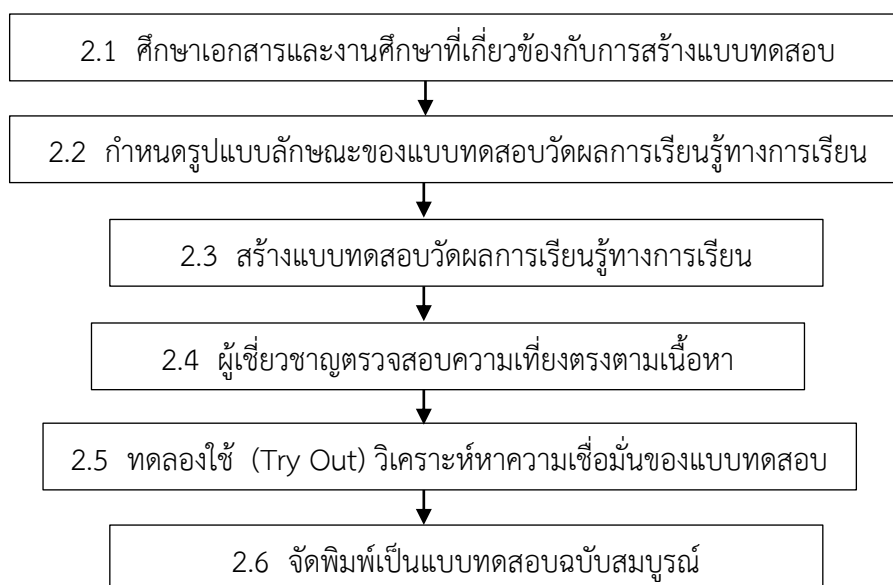
2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.4 นำเสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของเนื้อหา ด้านภาษา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้พบว่าการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ไม่พบข้อบกพร่องของเนื้อหา ด้านภาษา และมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 – 1.00

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท่าลาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 40 คน ตรวจสอบแบบทดสอบแล้วคำนวณค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 113-115) คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.30 – 0.60 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.30 – 1.00 แล้วหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson)

2.6 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

โดยสรุปขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ได้ตามแผนภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหา
ด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบอัตนัย แบบอิงกลุ่ม ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
การประเมินสภาพจริงและเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากหนังสือ
เอกสารและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย
จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ คัดเลือกใช้ 6 ข้อ และสร้างโมเดลคำตอบ เกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้
ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	คะแนน
1. เขียนสิ่งที่โจทย์ถามเพื่อกำหนดตัวแปรหรือตัวไม่ทราบค่า	คะแนนเต็ม 5 คะแนน

2. เขียนสิ่งที่โจทย์บอก	5
- เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ และกำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ถูกต้อง	
- เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และเขียนแสดงเงื่อนไขในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้ บางส่วน	4
- เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้บางส่วน และเขียนแสดงเงื่อนไขในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้ถูกต้องบางส่วน	3
- เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้บางส่วน แต่ได้มีการกำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบ	2
- เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้บางส่วน	1

ตารางที่ 6 (ต่อ)

กระบวนการแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	คะแนน
3. เขียนสมการที่นำไปสู่การแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)	
- เขียนสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์ได้ถูกต้อง	5
- เขียนแสดงเงื่อนไขในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้ครบ แต่ไม่ได้ตามเงื่อนไขในโจทย์	4
- เขียนสมการได้ และดำเนินการในขั้นต่อไปครบ	3
- เขียนสมการได้ และดำเนินการในขั้นต่อไปบางส่วน	2
- เขียนสมการได้ แต่ไม่ดำเนินการในขั้นต่อไป	1
4. การแก้สมการเพื่อหาคำตอบ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)	
- แสดงการคำนวณ และหาค่าของตัวแปรได้ถูกต้อง	5
- แสดงการคำนวณส่วนใหญ่ที่นำไปสู่การหาค่าของตัวแปรได้ แต่ไม่ได้ระบุค่าของตัวแปรหรือระบุไม่ถูกต้อง	4
- แสดงการคำนวณเพียงบางส่วนหรือไม่แสดงการคำนวณแต่ระบุค่าของตัวแปรได้ถูกต้อง	3
- แสดงการคำนวณเพียงเล็กน้อย แต่ระบุค่าของตัวแปรได้ถูกต้อง	2
- แสดงการคำนวณเพียงเล็กน้อยหรือไม่แสดงการคำนวณไม่ระบุค่าของตัวแปรหรือระบุไม่ถูกต้อง	1
5. การตรวจสอบและสรุปคำตอบ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)	
- แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์ และสรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง	5
- แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์แต่ไม่สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือสรุปไม่ถูกต้อง	4
- สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์หรือแสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับสมการที่กำหนดขึ้นมา หรือแสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรอย่างไม่ถูกต้อง	3
- แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรหรือแสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรอย่างไม่ถูกต้อง แต่สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือสรุปไม่ถูกต้อง	2
- แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรเล็กน้อย	1

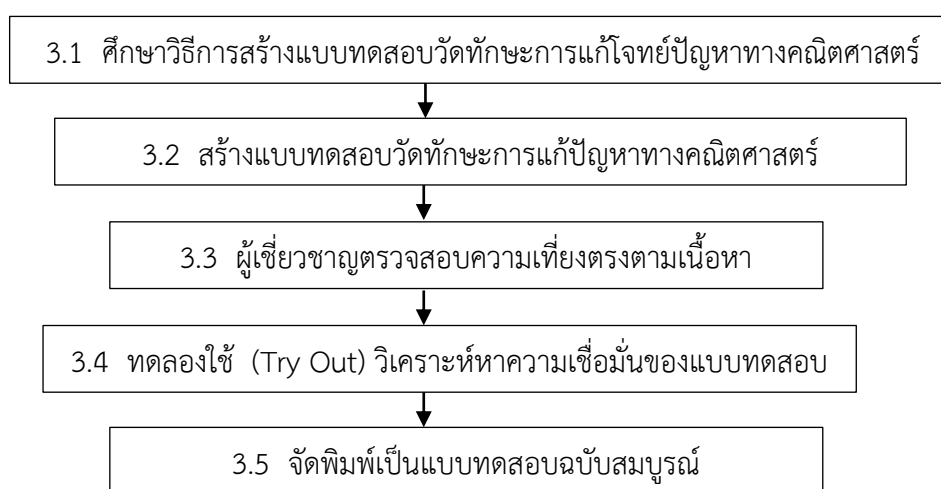
3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งโมเดลคำตอบ เกณฑ์ในการให้คะแนนข้อสอบ
 อัตนัย เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นคำถามเกณฑ์การให้คะแนน

ความชัดเจนของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดพิจารณาความเหมาะสม ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 – 1.00

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ (Field Try Out) แล้วมาวิเคราะห์ค่าความยาก (PD) และหาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบตามวิธีของ D.R Whitney และ D.L Sabers (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2553, หน้า 149-150) คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (P_D) ตั้งแต่ 0.48 – 0.53 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.68 – 0.78 แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 116-117) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

3.5 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่วัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

โดยสรุปขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ได้ตามแผนภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. แบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับทักษะการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบวัดใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เห็นด้วยไม่แน่ใจไม่เห็นด้วยไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีเจตคติเชิงบวกและเชิงลบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

4.1 ศึกษา เอกสารและงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แนวทางการวัดผลประเมินผลจากคู่มือการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ ของสถาบันการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.2 สร้างแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นมาตราประเมินค่าของ ลิเคอร์ต (Likert's Rating Scale) จำนวน ทั้งหมด 25 ข้อ โดยถือเกณฑ์น้ำหนักในการให้คะแนนตัวเลือกของข้อคำถามประเภททางบวก และ ประเภททางลบ ดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2530)

ข้อคำถามประเภททางบวก Favorable Statement				ข้อคำถามประเภททางลบ Unfavorable Statement			
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน	ไม่เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน	ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน	เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

กำหนดเกณฑ์ในการคิดคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามตามเกณฑ์ของ ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530) ดังนี้

- ถ้าคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 1.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีอย่างมากต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ถ้าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.56 – 2.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ถ้าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.56 -3.55 แสดงว่ามีเจตคติปานกลางต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ถ้าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.56 – 4.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ถ้าคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 4.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีอย่างมากต่อวิชาคณิตศาสตร์

4.3 นำแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นคำถามเกณฑ์การให้คะแนน ความชัดเจนของภาษา

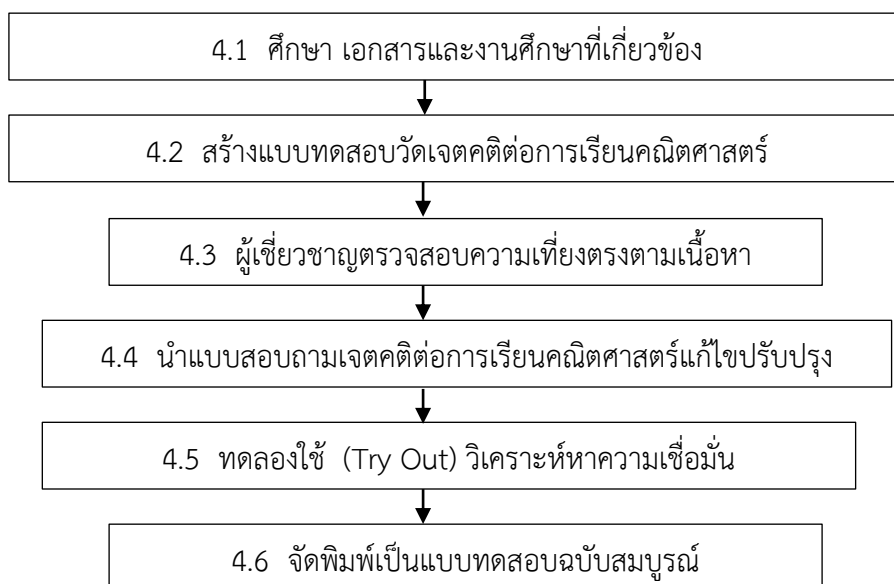
ที่ใช้ และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 – 1.00

4.4 นำแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ (Field Try Out)

4.5 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป โดยใช้สูตร t-test (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 97) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 2.71 – 4.24 จำนวน 20 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.98 โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 114)

4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

โดยสรุปขั้นตอนการดำเนินการแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ได้ตามแผนภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไปศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคกหินช้าง และโรงเรียนบ้านหนองนกคู่ อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ตามลำดับดังนี้

1. ประสานงานผู้บริหารโรงเรียนบ้านหนองนกคู่ เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย และการใช้กลุ่มเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากโรงเรียนบ้านหนองนกคู่เป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยเคยทำการสอนอยู่ที่นี่ ซึ่งอยู่ในศูนย์เครือข่ายโรงเรียนที่ 11 ชุมพวง เดียวกัน และพบปัญหาลักษณะคล้าย ๆ กัน คือ เนื้อหาตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดที่ 4.2 ที่นักเรียนได้คะแนนจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-Net) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ย 25.00 (โรงเรียนบ้านหนองนกคู่, 2560 หน้า 46) เป็นมาตรฐานที่ควรเร่งพัฒนาและปรับปรุงเนื่องจากเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าระดับประเทศ
2. ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดและทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 30 คน ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนในช่วงแรก ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน
4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 8 ชุด ชุดละ 3 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องทำบัตรกิจกรรม ทำแบบทดสอบย่อยท้ายชุดของแต่ละชุดการเรียนรู้ทุกครั้ง
5. ดำเนินการทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แต่ได้มีการสลับข้อ และให้นักเรียนทำแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน
6. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละประเภทมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยการหาค่า E_1/E_2 และค่าเฉลี่ย \bar{X}

2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยใช้สถิติ t -dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 104)

3. เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้สถิติ t -dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 104)

4. วิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, 10)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	ΣX	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการจัดกิจกรรมระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	ΣX	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2. การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC จากสูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	ΣR	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3. การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นรายข้อ จากสูตร (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 113)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน ค่าความยาก
	P_H	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

4. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นรายข้อ (Discrimination) จากสูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 115)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N}$$

เมื่อ	r	แทน ดัชนีอำนาจจำแนก
	P_H	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

5. การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 98)

$$[KR_{20}]_{r_{tt}} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	คือ จำนวนของข้อสอบ
	S_t^2	คือ ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ
	p	คือ สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	= 1 - p

6. การหาค่าความยาก (DifficultyLevel) และค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหา

ด้วยสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบอัตนัย โดยใช้สูตร D.R Whitney and D.L Sabers
ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2553, หน้า 149-150)

$$P_D = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_D	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน

7. ศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ดังนี้

7.1 ค่าเฉลี่ย (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541, หน้า 65)

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

เมื่อ	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนรวมทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

7.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541, หน้า 65)

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

เมื่อ	$S.D.$	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนของนักเรียน
	n	คือ	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

7.3 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้ t-test (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 97)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{N}}}$$

เมื่อ	t	แทน	อำนาจจำแนก
	\bar{X}_H	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	\bar{X}_L	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำ ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน

7.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์แก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์ (α -Coefficient) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 114) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{\sum S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$\sum S_t^2$	แทน	ผลรวมของแปรปรวนของคะแนนรวม

8. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานได้แก่ t-Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 104)

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
n แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน