บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับเกณฑ์ที่กำหนด 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้วิจัยขอเสนอวิธีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. การรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนสิงห์สมุทร อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ปีการศึกษา 2555 จำนวน 8 โรงเรียน รวม 132 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดท่าหัวแหวน (ประจักษ์พงษ์วิทยา) อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ปีการศึกษา 2555 จำนวน 28 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ จำนวน 13 แผน ใช้ในการทดลอง 13 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบชนิดอัตนัยวัดการปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 10 ข้อ มี 3 ระดับ ตั้งแต่ 1 ถึง 3

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและหนังสือเกี่ยวกับการจัดการทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาโรงเรียนวัดท่าหัวแหวน (ประจักษ์พงษ์วิทยา) เกี่ยวกับเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสมการ

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.3.1 มาตรฐาน

1.3.2 ตัวชี้วัด

1.3.3 สาระสำคัญ

1.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.4.1 ด้านความรู้

1.3.4.2 ด้านทักษะ/ กระบวนการ

1.3.4.3 ด้านคุณลักษณะ

1.3.5 สาระการเรียนรู้

1.3.6 กิจกรรมการเรียนรู้

1.3.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.3.8 สื่อการเรียนรู้

1.3.9 บันทึกหลังสอน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.3.9.1 ผลการจัดการเรียนรู้

1.3.9.2 ปัญหาและอุปสรรค

1.3.9.3 ข้อเสนอแนะ

1.3.9.4 ความคิดเห็นของผู้บริหาร

แต่ละเรื่องย่อยมีขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม เป็นการแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน ได้ทั้งหมด 7 กลุ่ม คละนักเรียนเก่ง : กลาง : อ่อน เป็น 1 : 2 : 1 โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ชี้แจงข้อตกลง จุดประสงค์ เป้าหมาย แจ้งคะแนนฐานของบุคคลรายกลุ่มและเกณฑ์การประสบความสำเร็จให้นักเรียนทราบ

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนทั้งชั้นเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา คือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และตรวจสอบผล/ คำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม โดยนักเรียนทำกิจกรรมเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม และการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 4 ขั้นการวัดและประเมินผล จากการทดสอบเรื่องย่อยโดยใช้แบบทดสอบเพื่อการประเมินพัฒนาการรายบุคคลและกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและมอบรางวัล โดยการแจ้งคะแนน การมอบสติ๊กเกอร์เหรียญรางวัลรายบุคคลและกลุ่ม

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ได้คำเสนอแนะว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้เน้นตามวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อย่างชัดเจน ส่วนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สอดแทรกในขั้นสอนทั้งชั้นเรียน ควรมีความสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งควรเพิ่มรายละเอียดที่ย้ำถึงการร่วมกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้นั้น เมื่ออ่านแล้วให้เห็นภาพของชั้นเรียนในหน้าที่ของครูและนักเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะของประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้คำเสนอแนะว่า ควรเพิ่มหัวข้อสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย ควรใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ ใช้คำเต็มแทนคำย่อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขตามคำเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า *IOC* โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่า *IOC* เท่ากับ 1.00

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับแก้ไขตามคำเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่อประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

1.9 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทำวิจัยต่อไป

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ

2.2 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการโดยยึดหลักทฤษฎีของบลูม (Bloom, 1976) แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

2.2.1 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

ตารางที่ 7 โครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยยึดหลักทฤษฎีของบลูม (Bloom, 1976)

สาระการเรียนรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม (ข้อ)
สมการ	-	1	1	-	-	-	2
สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า	-	1	1	-	-	-	2
คำตอบของสมการ	-	1	1	-	-	-	2
สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกหรือการลบ	-	1	1	-	-	-	2
การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกหรือการลบ	-	-	1	1	-	-	2
สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณหรือการหาร	-	1	1	-	-	-	2

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม (ข้อ)
การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณหรือการหาร	-	-	1	1	-	-	2
การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดตัวไม่ทราบค่าให้	-	-	1	1	1	-	3
การแก้โจทย์ปัญหาเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า	-	-	1	1	-	-	2
การเขียนสมการจากข้อความที่ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่าให้	-	-	1	1	2	-	4
การแก้โจทย์ปัญหาเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า	-	-	1	1	-	-	2
รวม	-	**5**	**11**	**6**	**3**	-	**25**

2.2.2 แบบทดสอบชนิดวัดการปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ โดยการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ เมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า จำนวน 2 ข้อ และการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ เมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า จำนวน 3 ข้อ

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ในข้อ 2.2

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ เสนอต่อประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ได้คำเสนอแนะว่า แบบทดสอบต้องมีความครอบคลุมและมีจำนวนเพียงพอ หากมีการตัดข้อที่ไม่เหมาะสม ควรมีการวัดและประเมินผลทั้งแบบทดสอบปรนัยและอัตนัย เพื่อแสดงถึงความสามารถของนักเรียนอย่างแท้จริง ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะของประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้คำเสนอแนะว่า แบบทดสอบต้องมีความถูกต้องเป็นไปตามหลักวิชาการของการสร้างแบบทดสอบ มีความชัดเจน เมื่อนักเรียนทั้งหมดอ่านข้อคำถามและตัวเลือกแล้ว ต้องมี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ความเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องมีความกระชับ อ่านเข้าใจง่าย ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขตามคำเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า *IOC* โดยเลือกความคิดเห็นต่อแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่า *IOC* เท่ากับ 1.00 เลือกความคิดเห็นต่อแบบทดสอบชนิดอัตนัยวัดการปฏิบัติของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่า *IOC* เท่ากับ 1.00

2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่อประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ณ โรงเรียนพลิ้ว อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งได้เรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 30 คน ตรวจแบบทดสอบและนำกระดาษคำตอบของนักเรียนหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกมีค่าความยากง่าย .40 - .70 มีค่าอำนาจจำแนก .45 - .87 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson 20) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .81 และแบบทดสอบชนิดอัตนัยวัดการปฏิบัติ มีค่าความยากง่าย .53 - .66 มีค่าอำนาจจำแนก .44 - .66 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α-Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .85

2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียน

3.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยจัดทำโดยอาศัยหลักการที่ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของลัดดา ศิลาน้อย (2534, หน้า 33)

3.3 ดำเนินการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนตามโครงสร้างที่กำหนด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.4 นำร่างแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา เสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ได้คำเสนอแนะว่าควรศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม ที่ผู้วิจัยใช้เป็นหลักในการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มอย่างท่องแท้ จำนวนข้อควรมีความเหมาะสมกับเวลาที่ผู้วิจัยใช้ประเมินนักเรียนในชั้นเรียน ทั้งชั้นเรียน ซึ่งใช้เวลาในการดำเนินการให้คะแนนไม่มากนัก จากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

3.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้คำเสนอแนะว่า ควรใช้คำที่กระชับ อ่านเข้าใจง่าย มีความชัดเจนตรงไปตรงมา ระมัดระวังการซ้ำซ้อนของรายการข้อพฤติกรรม ที่แสดงออกในการปฏิบัติงานกลุ่มที่แสดงในตารางสังเกตพฤติกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบแบบสอบถาม จากนั้นนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไปหาค่า *IOC* โดยค่า *IOC* เท่ากับ 1.00

3.7 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่อประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

3.8 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α-Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น .86

3.9 จัดพิมพ์แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อให้ทราบขั้นตอนของการวิจัยและลงชื่อยินยอมเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไปทดลองใช้โดยดำเนินการสอนด้วยตัวผู้วิจัยเอง จำนวน 13 ชั่วโมง รวม 13 แผนการจัดการเรียนรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม

4. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา ไปทดลองใช้ด้วยตัวผู้วิจัยเองควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้

5. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการทดสอบหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (*t-test* One Sample Test) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2. วิเคราะห์พฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*) ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ สำหรับแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ โดยใช้สูตร KR-20 Kuder-Richardson 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 168) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left(1-\frac{\sum pq}{S^2}\right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อนั้น $=$ $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดแต่ละข้อ คือ 1 – p

S^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาด (α-Coefficient) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(\frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือนั้นทั้งฉบับ

1.4 การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210)

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

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.5 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อ ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 130)

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.6 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ซึ่งเป็นแบบอัตนัยโดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2536, หน้า 147-148)

ค่าความยากง่าย (p) $= \frac{S_h + S_l - (n_t)(X_{\min})}{n_t(X_{\max} - X_{\min})}$

ค่าอำนาจจำแนก (r) $= \frac{S_h - S_l}{n_h(X_{\max} - X_{\min})}$

เมื่อ S_h แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_l แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{Max} แทน คะแนนสูงสุดที่ได้

X_{Mix} แทน คะแนนต่ำสุดที่ได้

n_t แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

n_h แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. สถิติสำหรับการวิเคาะห์ข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1 คะแนนเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคนา สายยศ, 2536, หน้า 59-60)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียน

2.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกคะแนน

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียน

2.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 30$) (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2553, หน้า 134) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \qquad \text{โดยมี } df = n - 1$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าคงทีค่าหนึ่ง (เกณฑ์ที่กำหนด)

S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University