บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา กับวิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา กับวิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยากับวิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้
4. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ในโรงเรียนสหวิทยาเขตสามชุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 จำนวน 14 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 382 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัดหนองสะเดา อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรก สุ่มโรงเรียน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง และขั้นตอนที่สองสุ่มห้องเรียน โดยใช้การสุ่มอย่างง่ายโดยใช้วิธีจับฉลากเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง ซึ่งจะได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง ซึ่งจะได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาจำนวน 12 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา
4. แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีลำดับขั้นการดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น แล้วบันทึกผลคะแนนการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน
2. ดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาและกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ จำนวนกลุ่มละ12 แผน การสอนใช้เวลาเรียนปกติ รวม 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ3 วัน
3. หลังเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการทดสอบทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
4. บันทึกผลคะแนนการทดสอบหลังเรียน แล้วดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา โดยใช้การทดสอบที (t – test dependent)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การทดสอบที (t – test dependent)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา กับวิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การทดสอบที (t – test independent)

4. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา กับวิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การทดสอบที (t – test independent)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยากับวิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่องโจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนการสอนของโพลยาและการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ก่อนเรียนนักเรียนยังไม่เข้าใจระบบการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ตามขั้นตอนการสอนของโพลยา ซึ่งมีขั้นตอนที่ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น โดยขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาเริ่มต้นจากขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหา โดยครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันคิดและปรึกษาหารือและบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้มาบ้างและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร มีสาระความรู้ใดเกี่ยวข้องบ้าง และคำตอบจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภาพ ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ในขั้นตอนนี้สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันให้ข้อสรุปว่าจะแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีใดและจะแก้อย่างไร และต้องกำหนดแนวทางและเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาตามสิ่งที่โจทย์กำหนด และเขียนประโยคสัญลักษณ์ เป็นขั้นฝึกให้นักเรียนใช้เหตุผล ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มตรวจดูประโยคสัญลักษณ์ว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ และแสดงขั้นตอนหาคำตอบ ขั้นที่ 4 ตรวจคำตอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภิญ พิทักษ์ศักดากร(2541, หน้า 44) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรินส์รอลแยลส์วิทยาลัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ก่อนเรียนนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจกระบวนการและขั้นตอนต่างๆในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น ทำให้เกิดทักษะทางด้านการคิดมากขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้นั้นมีทั้งหมด 6 ขั้นตอนด้วยกัน คือ 1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นตอนที่

ครูต้องซักถามคำถามนักเรียนแล้วให้นักเรียนเป็นฝ่ายตอบคำถาม เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียน 2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ โดยครูผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ไปตามลำดับ 3. ขั้นสรุป นักเรียนต้องช่วยกันสรุปเป็นหลักการหรือเป็นแนวคิด 4. ขั้นฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกให้เกิดความชำนาญ 5. ขั้นการนำความรู้ไปใช้ เพื่อนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน 6. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ประเมินความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงกล่าวคือ ขั้นตอนที่ 1 นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาและวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลที่ได้จากโจทย์ว่ามีข้อมูลอะไรบ้าง และเป็นข้อมูลเกี่ยวกับอะไร เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในขั้นต่อไป ซึ่งครูจะคอยถามคำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ตอบคำถามเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาและเป็นการอธิบายข้อมูลเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลของแต่ละคน และสมาชิกจะนำวิธีการที่ทุกคนเสนอมาพิจารณาและทดลองใช้แก้ปัญหาเพื่อตรวจสอบว่าวิธีการแต่ละวิธีใช้ได้ผลเป็นอย่างไร วิธีการใดเหมาะสมและดีที่สุด โดยครูคอยสังเกตและคอยกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่างๆให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้แสดงความคิดเห็นของตนเองออกมาและร่วมกันแสวงหาความรู้และวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง รู้จักการสนับสนุนและโต้แย้งความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยเหตุผล และเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับมาเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตนเองได้เลือกไว้ โดยเริ่มจากการเขียนประโยคสัญลักษณ์ เพื่อให้นักเรียนเห็นแนวทางในการคิดคำนวณว่าจะต้องคำนวณจำนวนใดก่อนหรือจะต้องหาสิ่งใดก่อน จากนั้นร่วมกันแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการไปทีละขั้นตอน ในขั้นตอนนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างละเอียดลึกซึ้ง ได้ฝึกการคิดคำนวณ เด็กเก่งจะช่วยเหลือและอธิบายการแก้ปัญหาให้แก่เด็กอ่อน ทำให้เด็กที่เรียนอ่อนเข้าใจการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น สามารถอธิบายขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องโดยครูคอยแนะนำความช่วยเหลือกับนักเรียนแต่ละคนในการเขียนอธิบายวิธีแก้ปัญหาให้ถูกต้องชัดเจน สื่อสารให้คนอื่นเข้าใจตรงกัน และขั้นตอนที่ 4 นักเรียนนำเสนอผลการแก้ปัญหาพร้อมทั้งอธิบายวิธีการแก้ปัญหาทีละขั้นตอนให้เพื่อนๆ และครูได้รับฟังและคิดพิจารณาความถูกต้องรวมทั้งให้นักเรียนคนอื่นๆได้ตรวจสอบคำตอบของ

ตนเองด้วย เมื่อนักเรียนเกิดลังเลในการตอบคำถาม ครูจะให้ข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนตอบอย่างมั่นใจและร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้และวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ขั้นนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าพูด และให้เหตุผลได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง และสามารถนำวิธีการไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของน้อมศรี เคท (2536, หน้า 28) และประยูร อาษานาม (2537, หน้า 48) ที่กล่าวในทำนองเดียวกันว่า ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหาหลายๆวิธี เพราะจะช่วยให้นักเรียนมีความคิดที่กว้างไม่จำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวกับที่ครูบอก อีกทั้งวิธีการต่างๆจะเป็นตัวเร้าความสนใจและประสบการณ์ต่างๆให้กับนักเรียน และการสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหามีประโยชน์ในการหาคำตอบเพราะโจทย์ปัญหาเดียวกันจะต้องได้คำตอบเดียวเท่านั้นและการให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนควรปฏิบัติบ่อยๆ เพราะผู้เรียนจะได้เสนอแนวคิดเสริมเพิ่มเติมได้ หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอนั้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญญา สุภา (2538, บทคัดย่อ) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหารที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าการสอนแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีสอนแบบปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญศรี บูลม(2541, หน้า 87) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าวิธีสอนตามปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิมล พงษ์ปาลิค (2541, หน้า 89-94) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้การเรียนการสอนตามแนวขั้นตอนของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของกูยา (Gooya, 1994, p.2865-A) ที่พบว่า วิธีสอนแบบแก้ปัญหา มุ่งสอนให้เกิดกระบวนการที่มีระบบ มีเหตุผล ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจและกล้าตัดสินใจ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

4. จากผลการวิจัยที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ แต่คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มนั้น แตกต่างกันไม่มากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา บางคนมีปัญหาในด้านการอ่านหนังสือ คืออ่านไม่ได้ หรืออ่านช้า ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้ทำงานช้า เสร็จไม่ทันตามกำหนดเวลา ส่งผลให้ขั้นตอนต่อๆไปช้าตามไปด้วย และต้องใช้เวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอนมากกว่านักเรียนคนอื่นๆ อีกเหตุผลหนึ่งคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองน้อยไป ทำให้นักเรียนขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา คือ ยังไม่

ค่อยชำนาญในแต่ละขั้นตอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงนัก จึงส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนัก

5. จากผลการวิจัยที่พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาเป็นการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติไปตามขั้นตอน นักเรียนได้ร่วมกันฝึกทำให้มีความสนใจและเรียนรู้อย่างมีความสุข สนุกสนาน ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาหลายๆด้าน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนๆมากขึ้น อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย นักเรียนได้คิดเอง ลงมือปฏิบัติเองได้คิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองสูง โดยมีครูคอยดูแล ให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้กำหนดไว้ วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยานั้น มีขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ทำให้เข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน ส่งผลถึงการวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และนักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนของศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของ รุ่ง แก้วแดง(2541, หน้า 29) ซึ่งเสนอแนวทางไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ ควรมุ่งส่งเสริมกระบวนการคิดในแนวทางต่างๆ ของเด็ก มีกิจกรรมที่หลากหลาย สนุกสนาน ชวนให้เด็กเกิดความสนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นๆ จึงส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐิติยา อินทุยศ (2547, หน้า 60 – 62) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2โรงเรียนเมืองใหม่ชลอราษฎร์รังสฤษฎ์ โดยใช้แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยามีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัยทำให้ทราบถึงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับการสอนโจทย์ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นนี้ครูควรเน้นให้นักเรียนอ่านโจทย์โดยแบ่งวรรคตอนให้ถูกต้อง เพราะการอ่านของนักเรียนจะทำให้สามารถแบ่งโจทย์ปัญหาเป็นตอนๆได้ถูกต้อง เพื่อจะได้ทราบว่าอะไรเป็นข้อมูลที่โจทย์ต้องการทราบ และอะไรเป็นข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ ดังนั้นครูควรอ่านโจทย์ให้นักเรียนฟังก่อน และฝึกให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ว่าข้อมูลส่วนใดสำคัญบ้าง และนอกจากนี้ต้องฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าข้อมูลใดบ้างที่จะนำไปสู่คำตอบ โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบให้ได้ว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร และโจทย์กำหนดอะไรและต้องใช้ข้อมูลอะไรไปหาคำตอบ ซึ่งในระยะแรกๆของขั้นตอนที่ 1 ครูต้องให้เวลานักเรียนมาก พอสักระยะหนึ่งครูพยายามให้เวลาน้อยลงเพื่อฝึกให้นักเรียนได้วิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาในครั้งต่อไปได้คล่องขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา ครูควรพยายามฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา หลายๆรูปแบบด้วยกัน เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบเห็นได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้นักเรียนส่วนใหญ่จะยึดติดอยู่กับรูปแบบการแก้โจทย์ปัญหารูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นครูผู้สอนควรฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพราะบางครั้งนักเรียนอาจไม่สามารถใช้วิธีเดิมในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถเปลี่ยนแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีการอื่นๆได้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องช่วยกันแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบ ซึ่งขั้นนี้ครูต้องฝึกให้นักเรียนคิดหาคำตอบของตนเองออกมาให้ชัดเจนเพราะจะทำให้การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ประสบความสำเร็จ ซึ่งครูสามารถทราบได้ว่านักเรียนคนใดมีข้อบกพร่องในการคิดหาคำตอบตรงส่วนใดบ้าง ครูจะได้หาทางแก้ไขได้ถูกต้อง และในขั้นตอนนี้ ครูต้องฝึกทักษะในการคิดคำนวณให้นักเรียนด้วย เพราะนักเรียนบางคนวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่คำนวณหาคำตอบผิด

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจคำตอบ ขั้นตอนนี้ครูต้องปลูกฝังให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจคำตอบ เพราะเป็นขั้นตอนที่มีประโยชน์มาก เพราะจะได้ทราบว่าสิ่งที่นักเรียนคิดหาคำตอบมาทั้งหมดนั้นถูกหรือผิด ดังนั้นการที่จะช่วยให้นักเรียนได้มั่นใจว่าคำตอบที่นักเรียนคิดออกมาได้นั้นมีความถูกต้องเพียงใด และคำตอบที่ได้ตรงกับที่โจทย์ต้องการทราบหรือไม่นั้น นักเรียนต้องตรวจคำตอบ นอกจากนี้หากเกิดข้อผิดพลาดตรงส่วนใด นักเรียนจะพบและแก้ไขได้ ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยการสอนของครูในขั้นนี้ ต้องสอน

ให้นักเรียนทำการตรวจคำตอบทั้งในส่วนของวิธีการและคำตอบ เมื่อแก้โจทย์ปัญหาและได้คำตอบแล้ว ครูต้องให้นักเรียนย้อนไปตรวจสอบวิธีการและขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาของตน อีกครั้งว่าถูกต้องทุกส่วนหรือไม่ หาคำตอบที่โจทย์ถามได้ครบถ้วนหรือไม่ หรืออาจตรวจคำตอบด้วยวิธีการอื่นๆ ว่าคำตอบที่ได้ตรงกันหรือไม่

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการสอนของโพลยากับวิธีสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ยังเห็นผลไม่เด่นชัด อาจเป็นเพราะสาเหตุหลายประการด้วยกัน ดังนั้นเพื่อให้งานวิจัยมีประสิทธิภาพขึ้นควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนว่าผลจะแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

2.2 เนื่องจากการสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยา เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เข้าใจง่ายน่าสนใจ ดังนั้นควรศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยใช้ขั้นตอนการสอนของโพลยา

2.3 ควรนำขั้นตอนการสอนของโพลยาไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เช่น วิทยาศาสตร์ หรือภาษาไทย เพราะขั้นตอนการสอนตามขั้นตอนการสอนของโพลยาเป็นการสอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้วิชาดังกล่าวได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี