

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้อง แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุมจำนวน 1 ห้อง มีขั้นตอนในการสุ่มแบบง่าย จับสลาก เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 47 คนและกลุ่มควบคุมได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 46 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .21 - .63 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .20 - .62 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .94 ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .53 - .63 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .71 - .79 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .97 และรูปแบบการเรียนการสอนตามรายละเอียดต่าง ๆ ของรูปแบบจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด รวมเฉลี่ยทั้งหมด 4.71 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก รวมเฉลี่ยทั้งหมด 4.48 และผลการประเมินคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามรายละเอียดต่าง ๆ ของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม รายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมาก รวมเฉลี่ยทั้งหมด 4.40

ก่อนการทดลองผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สอบนักเรียนก่อนการทดลอง ทั้งกลุ่มควบคุมและ

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้น และผ่านการหาคุณภาพเบื้องต้นแล้ว ไปดำเนินการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนอนุบาลวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 47 คน และดำเนินการทดลองโดยนำรูปแบบการสอนตามปกติ ไปดำเนินการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนอนุบาลวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 48 คน เมื่อสิ้นสุดการทดลองประเมินผลหลังเรียนโดยการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แบบ Independent Samples และนำคะแนนไปวิเคราะห์ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบของการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติก่อนการทดลองทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบของการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แบบ Independent Samples

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยที่ได้นำเสนอปรากฏผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การออกแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้รูปแบบการเรียนการสอนมีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ เป็นรูปแบบการสอนที่บูรณาการรูปแบบการสอน 2 รูปแบบเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืนระหว่างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Polya (1957) กับรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนตามรูปแบบของ STAD (Student Teams - Achievement Division) ซึ่งผู้วิจัยเรียกรูปแบบนี้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน

เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาในการเรียนการสอนที่กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบันนี้ โดยมีองค์ประกอบของรูปแบบการสอนดังนี้

หลักการ หลักการสำคัญของรูปแบบการสอน ได้แก่

1. การจัดการเรียนการสอนเป็นระบบ เป็นขั้นตอน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ
2. การให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนกระบวนการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา

3. การให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้กลุ่มย่อย (Team Study) ศึกษาสถานการณ์ปัญหาจากแบบฝึกทักษะ แล้วร่วมกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3. ขั้นดำเนินการตามแผน 4. ขั้นตรวจสอบผล โดยครูผู้สอนมีบทบาทให้คำปรึกษาแนะนำ กระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ และให้กำลังใจ โดยการเสริมแรงเมื่อเห็นว่าผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและมีการยกย่องเมื่อคะแนนความก้าวหน้าในทีมได้คะแนนมาก

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ลำดับขั้นตอนในการเรียนการสอนดังนี้

1. ขั้นตอนการเรียนการสอนดังนี้

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1.1 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน

1.1.2 ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับสอนเนื้อหาใหม่

1.2 ขั้นจัดกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

1.2.1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

1.2.1.1 เสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อร่วมกันแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

1.2.1.2 นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบจากการคิดวิเคราะห์ตามขั้นตอนของโพลยา 4 ขั้นตอน

1.2.1.3 ครูย้ำแนวคิด และมโนคติโดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงกิจกรรมรูปธรรมไปสู่กิจกรรมและสัญลักษณ์

1.2.2 ชั้นศึกษากลุ่มย่อย การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) ซึ่งจัดกลุ่มความสามารถ โดยมีกิจกรรมดังนี้

1.2.2.1 ให้แต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์ปัญหาจากแบบฝึกทักษะ แล้วร่วมกัน แก้ปัญหาจากสถานการณ์โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน

1.2.2.2 นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกเป็นรายบุคคล แต่สามารถปรึกษากันได้

1.2.2.3 ฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากแบบฝึก

1.2.3 ขั้นนำเสนอผลงานและสรุป

1.2.3.1 ให้นักเรียนคัดเลือกตัวแทนนำเสนอผลงานกลุ่ม

1.2.3.2 กลุ่มนำเสนอผลงาน

1.2.3.3 ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปผลงานของนักเรียน

1.3 ขั้นวัดผลประเมินผล

1.3.1 การทดสอบย่อย โดยให้นักเรียนทดสอบเป็นรายบุคคล

1.3.2 คัดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน

1.3.3 คะแนนรวมทีม ทีมไหนได้คะแนนมากจะ ได้รับการยกย่อง

การประเมินรูปแบบ

ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนการสอนตามรูปแบบ

ผลจากการทดลองสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางสังคม หลายประการ ดังนี้

1. ทักษะการทำงานร่วมกันจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน พบว่า ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 2 นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานแบบเดิม ต่างคนต่างทำแม้ว่าจะมีการนั่งรวมกัน เป็นกลุ่มก็ตาม มีการปรึกษาพุดกันน้อย แต่พอระยะหลังเริ่มจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนเริ่มพุดคุยกันมากขึ้น โดยเฉพาะการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนที่เรียนเก่งกับนักเรียน ที่เรียนปานกลางและอ่อน จะได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งมีการแสดงความคิดเห็นในการวางแผน การแก้ปัญหอย่างจริงจัง โดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้แก่ การเขียนแผนภาพ การสร้างตาราง การจำลองเหตุการณ์ การเดาและตรวจคำตอบ ซึ่งทักษะการทำงานร่วมกันนี้หากฝึกอย่างต่อเนื่อง เด็กจะเกิดมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช

2. ทักษะการรับผิดชอบ เพื่อที่จะให้กลุ่มของตนบรรลุเป้าหมาย นักเรียนจึงต้องพยายามทำคะแนนจากการทดสอบให้ได้คะแนนดีที่สุด เพื่อจะนำไปปรับเป็นคะแนนความก้าวหน้าของตนเอง และคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มต่อไป จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม โดยการสนใจที่จะทำกิจกรรมเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียน

3. ทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคม ผลจากนักเรียนทำงานร่วมกัน ได้เห็นว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความพยายามทำคะแนนจากการสอบให้ได้ดีที่สุด ทำให้เกิดความเห็นอกเห็นใจกัน จึงมีการช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี มีการยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อนและสามารถทำงานร่วมกันได้โดยไม่มีการแบ่งแยกเพศชาย เพศหญิงซึ่งคุณลักษณะต่างๆ เหล่านี้เป็นคุณลักษณะพื้นฐานที่จำเป็นในการอยู่ร่วมกันในสังคม

4. การตระหนักในคุณค่าของตนเอง นักเรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อน จะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน โดยนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้จะแสดงอาการดีใจอย่างมาก เมื่อครูแจ้งผลการทดสอบย่อยและคะแนนความก้าวหน้าให้ทราบ จะเกิดความภาคภูมิใจเมื่อตนเองสามารถทำคะแนนความก้าวหน้าให้ตนเองและกลุ่มได้ก่อให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อนจะมีมากขึ้น ซึ่งในการเรียนการสอนแบบปกตินักเรียนกลุ่มนี้จะไม่ค่อยได้รับความสำเร็จในการเรียนมากนัก ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงเป็นรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถจนถึงขีดสุดตามศักยภาพของตน แต่ละบุคคลก็จะต้องเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มด้วย

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ

2.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า หลังการทดลองทั้งกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นและกลุ่มควบคุม

ที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังทดลองมีคะแนนสูงกว่าก่อนทดลองทั้งสองรูปแบบ

2.3 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่สอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติมีผลการทดสอบ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ

3.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า หลังการทดลองทั้งกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการทดลองทั้งสองรูปแบบ

3.3 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนทดลองที่สอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ มีผลการทดสอบไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันกับนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีผลการทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ ทั้งนี้อาจเกิดจากสาเหตุดังนี้

1. ด้านการออกแบบการเรียนการสอน รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น ดำเนินการโดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านการแก้ปัญหาระบวนการแก้ปัญหตามแนวความคิดของ Polya (1957) และรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนตามรูปแบบของ STAD (Student Teams - Achievement Division) สอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce and Weil (1992) ได้จัดกลุ่มรูปแบบการสอนตามจุดเน้นหรือผลที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ซึ่งรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (The Social Family) เน้นความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น การมีส่วนร่วมกับผู้อื่นตามหลักการประชาธิปไตย การทำงานร่วมกันโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการกำหนดองค์ประกอบและรายละเอียดของรูปแบบการสอน ทำให้ได้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากนั้นจัดทำเอกสารประกอบรูปแบบการสอน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ แก้ไขปรับปรุงรูปแบบแล้วนำไปทดลองใช้

2. รูปแบบการสอน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังกล่าว ได้ผ่านกระบวนการสร้าง และพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีทฤษฎี แนวคิด ผลงานวิจัย ประเด็นสำคัญคือได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัย จึงคาดว่ารูปแบบการเรียนการสอนนี้เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ มีลักษณะที่ใช้ตอบสนองกับวัตถุประสงค์ คือ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce and Weil (1996) ซึ่งสรุปแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนไว้ว่าจะต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ ควรวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในเชิงการใช้ในสถานการณ์จริง โดยออกแบบการเรียนการสอนให้ใช้ได้อย่างกว้างขวางหรือจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง

3. รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้วิจัยได้มีหลักเกณฑ์ในการเลือก เพื่อให้บรรลุผลที่ต้องการสอดคล้องกับแนวคิดของ Saylor et al. (1981) ที่ได้พิจารณาในการเลือกรูปแบบการเรียนการสอนไว้ 5 ประการ คือ

3.1 มีวัตถุประสงค์ โดยผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2 ความมีโอกาสดูงที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ เนื่องจากมีผลการวิจัยยืนยันว่ากระบวนการแก้ปัญหาและยุทธวิธีการแก้ปัญหของโพลยา ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงเชื่อว่ามีโอกาสดูงที่ผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าว

3.3 แรงจูงใจของผู้เรียน ผู้วิจัยจัดสถานการณ์การเรียนการสอนที่เอื้อต่อการคิด คือการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีการให้รางวัลคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการคิดตลอดเวลา

3.4 หลักการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้หลักการเรียนรู้จากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ไปสู่ความรู้ใหม่ที่ยากและซับซ้อน

3.5 ความสะดวกสบาย เครื่องมือการวิจัยผู้วิจัยสร้างเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้การสอนสามารถปฏิบัติตามได้ทีละขั้นตอน เป็นประโยชน์ต่อการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้เพราะได้เอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เข้าใจง่ายและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพแล้ว

4. รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Dick, Carey and Carey (2001) เสนอรูปแบบสำหรับนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนที่รู้จักกันในชื่อว่า Dick and Carey

Model มี 10 ขั้นตอนคือ 1) ระบุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน 2) วิเคราะห์การเรียนการสอน 3) ระบุพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน 4) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 5) พัฒนาแบบการทดสอบอิงเกณฑ์ 6) พัฒนากลยุทธ์ในการเรียนการสอน 7) พัฒนาและเลือกสื่อการเรียนการสอน 8) พัฒนาและดำเนินการประเมินผลระหว่างการเรียนการสอน 9) พัฒนาและประเมินผลหลังการเรียนการสอน และ 10) ทบทวนการจัดการเรียนการสอน โดยขั้นตอนนี้จะกระทำเป็นระยะ ๆ ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา

5. ในการทดลองตามรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นนี้ จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ในเรื่องบทประยุกต์ซึ่งใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya (1957) 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญห 3. ขั้นดำเนินการตามแผน 4. ขั้นตรวจสอบผล โดยครูเสนอใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหได้แก่ การเขียนแผนภาพ การสร้างตาราง การใช้สถานการณ์จริง การจำลองเหตุการณ์ การเดาและตรวจคำตอบ ในการสอนตามรูปแบบจะเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหของ Polya (1957) ทั้งการเสนอสถานการณ์ทั้งชั้นเรียนและการฝึกแก้ปัญหโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และมีแบบฝึกทักษะให้นักเรียนฝึกทักษะทุกแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบเนื้อหาย่อยของแต่ละแผน ครูจะต้องวัดและประเมินผลทำให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องของตนเองและมีการพัฒนาดตนเองให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ และยังมีการคิดคะแนนความก้าวหน้าของตนเอง นอกจากนี้ในการทำแบบฝึกทักษะผู้วิจัยยังตรวจให้คะแนนและแจ้งให้นักเรียนทราบและเมื่อนักเรียนทราบผลการปฏิบัติของตนในแต่ละระยะก็จะรู้ว่าตนต้องปรับปรุงและพัฒนาตนเองในขั้นไหนอย่างไร และใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อที่จะให้ผลการฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบฝึกในชุดต่อไปดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุขจิตร ตั้งเจริญ (2543, หน้า 35-37) ได้ศึกษาการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการ ใช้กลวิธี 4 กลวิธี คือ กลวิธีการเดาและตรวจสอบ กลวิธีวาดภาพและกลวิธีทำย้อนกลับ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ยังเน้นการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย ซึ่งสมาชิกแต่ละกลุ่มย่อยมีบทบาทการเป็นผู้นำผู้ตาม มีการปรึกษากันเวลาทำแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในแบบฝึกทักษะจะทำให้นักเรียนที่มาอยู่ร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันจากการสังเกตพฤติกรรมผู้วิจัย พบว่า นักเรียนมีความสุขต่อการเรียน เพราะนักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ถูกทอดทิ้งจากเพื่อนในกลุ่ม เพื่อนในกลุ่มที่เรียนเก่งหรือปานกลางจะช่วยอธิบายการแก้ปัญหในแบบฝึกทักษะที่นักเรียนไม่เข้าใจ มีการปรึกษาหารือซึ่งกันและกัน เพราะทุกคนมีส่วนทำให้

คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มได้รับรางวัลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hall (1977, pp. 6324 - 6325 - A) ในการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า นักเรียนมีความสามารถสูงในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำในการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา และนักเรียนที่ได้รับการสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียน ที่ไม่ได้รับการสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ดังนั้นกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญ เมื่อครูนำเสนอปัญหาแล้วควรจัดสภาพแวดล้อมที่ให้ออกาสนักเรียนได้คิดอย่างอิสระ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้และจัดกิจกรรมแบบกลุ่มย่อย เวลาทำกิจกรรมจะมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายร่วมกัน สะท้อนผลการจัดกิจกรรม ร่วมกัน ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานอยากจะทำร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียน ได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความสามารถในการแก้ปัญหาลงขั้น

7. รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นฝึกให้นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา โดยที่นักเรียน มีอิสระในการคิดและเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ภายในกลุ่มย่อย วิธีเช่นนี้จะทำให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ หลักการ ได้ด้วยความเข้าใจ ของนักเรียนเอง จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Chiappetta and Russell (1982, หน้า 153 อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริม การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับ การส่งเสริมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหานั้น คือ การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ ของการแก้ปัญหานั้น ไม่เพียงแต่จะทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนดีขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, หน้า 112-125) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ การแก้ปัญหาลงเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมที่ผู้ทำการศึกษาในเรื่องนั้น ๆ สร้างขึ้นกับการสอนตามคู่มือ ซึ่งผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้ทำการศึกษาสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนตามคู่มือครู ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถพัฒนาขึ้นได้ ถ้ามีการจัดกิจกรรมการสอนที่เหมาะสมและส่งเสริมด้านนี้ ซึ่งถ้าเด็กได้รับการฝึกและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจนเกิดทักษะ ความชำนาญ แล้วจะ ส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้กิจกรรม

ประกอบเทคนิคการประเมินผลจากสภาพจริงเป็นตัวพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยจะเป็นปัญหาในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ซึ่งปัญหาแต่ละปัญหาคงต้องใช้การคิดวิเคราะห์ประยุกต์ความรู้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และต้องใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยในการแก้ปัญหารวมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งผลในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมไปถึงการใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในการวัดผลประเมินผลจากสภาพจริง

8. รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากการเรียนรู้ตามรูปแบบมีการเรียนรู้เป็นกลุ่มที่มีนักเรียนแต่ละความสามารถอยู่ด้วยกันจะร่วมกันแก้ปัญหา และคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมีส่วนทำให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย ทำให้ทุกคนมีส่วนทำให้กลุ่มได้รับรางวัลหรือไม่ได้รับรางวัล โดยนักเรียนแต่ละคนเพียงทำคะแนนให้ได้ดีกว่าคะแนนของตนเองเท่านั้นถือว่าประสบความสำเร็จ ถ้าทุกคนในกลุ่มทำคะแนนมากกว่าคะแนนเดิมจะทำให้ได้คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มสูงขึ้น กลุ่มจะมีโอกาสได้รางวัลสูงด้วย เมื่อนักเรียนมองเห็นความสำเร็จง่ายขึ้น จึงเกิดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้นในการทำงานร่วมกันในชั้นตอนการฝึกทักษะ นักเรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาร่วมกัน ทำให้มองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาซึ่งกันและกัน ถือเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะในการทำแบบฝึกมากขึ้น นอกจากนี้นักเรียนมีโอกาสดูตรวจคำตอบ ศึกษาข้อบกพร่องหลายอย่างที่ควรจดจำ และนำไปใช้ประโยชน์ในการทำแบบทดสอบและการที่นักเรียนมองเห็นความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองเป็นระยะ ทำให้มีกำลังใจในการเรียนยิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติในการที่นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะร่วมกัน แสดงความคิดเห็นหรืออธิบายวิธีแก้ปัญหาโจทย์ นักเรียนสามารถสื่อสารกันง่าย เพราะนักเรียนอยู่ในวัยเดียวกันซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Young (1972, p. 603 อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) ที่ว่าการที่นักเรียนอยู่ในวัยใกล้เคียงกันจะสามารถสื่อสารเข้าใจกันง่ายกว่าที่ชักรถ ได้แย้งกันและกัน ทำให้เกิดผลดีในการเรียนและการที่นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงซึ่งเข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของตนเองเพื่ออธิบายให้เพื่อนฟังทำให้ผู้อธิบายเข้าใจบทเรียนแจ่มชัดยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Davidson (1989, pp. 101 - 106) ที่ว่าผู้เรียนที่สามารถถ่ายทอดสิ่งที่เรียนรู้ให้แก่ผู้อื่น โดยใช้ภาษาของตนเองจะทำให้มีความรู้ในเรื่องนั้นแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น เพราะต้องจัดระบบความรู้ที่มีอยู่ออกมาเป็นภาษาที่สื่อสารได้อย่างดี

9. ในการเรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันมากขึ้นทำให้บรรยากาศเป็นกันเอง นักเรียนจะรู้สึกสบายใจ ไม่ว่าหัวข้อ ไม่เครียด มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ดังที่ Dunn, 1975, p. 154 อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) กล่าวว่าการเรียนการสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้

นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม รับผิดชอบร่วมกัน การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันในการเรียนจะป้องกันไม่ให้นักเรียนรู้สึกว่าอยู่คนเดียว

10. ในการเรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวคิดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การเรียนรู้คุณธรรมตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

12. รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น ได้ตอบสนองการปฏิรูปการเรียนรู้ ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนและเทคนิควิธีการที่มีความหลากหลาย มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ อันจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเกิดทักษะในกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการฝึกทักษะ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้การสอนมีคุณภาพสูงสุดทางการศึกษา ตลอดจนสนองจุดมุ่งหมาย ความเจตนาของหลักสูตร (Bloom, 1976, p. 74)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงสรุปได้ว่ารูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามที่กำหนดไว้ในสมมติฐานทางทฤษฎี สมควรที่ผู้วิจัยจะนำรูปแบบการสอนนี้ไปเผยแพร่ให้กับผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง นำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น และฝึกฝนอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ 2 ด้าน คือ ด้านการนำรูปแบบการสอนไปใช้ และด้านการวิจัย รายละเอียดมีดังนี้

1. ด้านการนำรูปแบบการสอนไปใช้

1.1 รูปแบบการเรียนการสอนนี้จัดเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สอนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรได้ศึกษารายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอน คู่มือในการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนการนำไปใช้เพื่อให้สามารถดำเนินการเรียนการสอนได้อย่างราบรื่น และเกิดผลพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.2 ในการดำเนินการเรียนการสอน ผู้สอนควรตระหนักถึงบทบาทของตนเอง ผู้สอนมีหน้าที่ส่งเสริมและช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และแสดงออกในการแก้ปัญหา อย่างเต็มความสามารถ ดังนั้นผู้สอนจะต้องมีความยืดหยุ่นในการเรียนการสอน เพราะในการเรียน การสอนบางครั้ง ผู้สอนไม่สามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้ทั้งหมด รวมทั้งผู้สอนอาจจะ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญในทุกเรื่องที่นักเรียนแก้ปัญหาอยู่ ผู้สอนอาจเป็นผู้เรียนไปพร้อมกับ นักเรียนด้วย ดังนั้นเพื่อให้ผลการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องศึกษาจุดประสงค์การ เรียนรู้ของเนื้อหาสาระที่จะสอน รวมทั้งศึกษากระบวนการและการดำเนินการเรียนการสอนใน รูปแบบการสอน เพราะวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน จะช่วยให้ ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน มีเจตคติและพฤติกรรมทางบวก จะมีผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในกระบวนการแก้ปัญหา ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น

2. ด้านการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาเชิงคุณภาพ เพื่อติดตามและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น พัฒนาขึ้นนี้ เพื่อให้มั่นใจในการปรับใช้กับเนื้อหาอื่นที่เห็นว่าน่าจะประยุกต์ใช้ได้

2.2 ในการศึกษาวิจัยต่อไป ควรนำตัวแปรอื่นๆ ที่มีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ ที่จะนำมาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่นคุณภาพการสอนของครู ลักษณะการคิดของผู้เรียน ความสนใจในการเรียนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ บรรยากาศในการเรียน เป็นต้น