



การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้
โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Mathematics Problem Solving Skill Using
Polya Techniques and Bar Model for Sixth Grade Students

¹อนุชิต กะสิริรักษ์

Anuchit Kasirak

²สืบสกุล อยู่ยืนยง

Suabsagun Yooyuanyong

¹²คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร

¹²Faculty of Science, Silpakorn University

¹Corresponding author, e-mail: next_timeimagine@hotmail.com

Received April 11, 2023; Revised July 30, 2023; Accepted: September 11, 2023



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนตำลึง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง

ผลการวิจัยมีดังนี้ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ เท่ากับ 81.69/79.14 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ (4)

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 3 ด้านนั้นอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การแก้โจทย์ปัญหา; เทคนิคของโพลยา; การวาดรูปบาร์โมเดล

Abstract

The objectives of this research were: 1) to improve lesson plans for the development of problem-solving ability in Mathematics proposition, 2) to compare the learning achievement in Mathematics, 3) to compare the progress toward problem-solving ability in Mathematics proposition, and 4) to survey students' stratification of development of problem-solving ability in Mathematics proposition by using Polya's problem-solving process, bar model technique of the sixth-grade students. The sample consisted of 35 sixth-grade students at Bantontamlueng School who obtained from purposive sampling, in the second semester of the academic year 2022. This research was pre-experimental research using a one-group pretest-posttest design.

The results of the study revealed that: 1) Lesson plans in the development of problem-solving ability in Mathematics proposition by using Polya's problem-solving process, bar model technique of the sixth-grade students were significantly higher than the criterion (81.69/79.14), 2) Mathematics learning achievement of the sixth-grade students after studying through Polya's problem-solving process with the Bar model was higher at the level of 0.05, 3) Problem-solving ability in Mathematics of the sixth-grade students through Polya's problem-solving process, bar model technique was significantly higher than the criterion (70%), and 4) Students' stratification toward the development of problem-solving ability in Mathematics proposition by using Polya's problem-solving process, bar model technique; 3 aspects included was at a high level.

Keywords: Ability in mathematics proposition; Polya's process; Bar model technique

บทนำ

การดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง จำเป็นอย่างยิ่งต้องพัฒนามนุษย์ให้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ รู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มนุษย์รู้จักคิดไตร่ตรองมีเหตุผลในการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ สามารถปรับตัวให้ทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่างๆ ของโลกปัจจุบันได้ คือ การจัดการศึกษา ซึ่งการจัดการศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศเพราะการศึกษาเป็นสิ่งที่ช่วยขัดเกลาให้เยาวชนเป็นทั้งผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และดำรงตนให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขรวมทั้งเป็นคนดีของสังคม ซึ่งสอดคล้องกับแนวนโยบาย



ในการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญฉบับพุทธศักราช 2540 มุ่งมั่นพัฒนาศักยภาพของตนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แนวการจัดการเรียนการสอนใหม่จึงมุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติที่สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยการใช้เครือข่ายการเรียนรู้ที่มีอยู่รอบตัวซึ่งผู้เรียนสามารถสร้าง แลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้สู่กันและกันได้อย่างกว้างขวางต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะหรือสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนทั้งหมดให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2562)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากการรายงานการประเมินผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนตำลึง พบว่า ผลสอบวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.57 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยเฉพาะมาตรฐาน ค 1.2 พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 36.00 เท่านั้น ซึ่งจากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ของผู้วิจัยนั้น ได้สังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนในแต่ละชั่วโมง การตรวจแบบฝึกหัด และสนทนากับนักเรียน พบว่า ประโยคสัญลักษณ์มีความยากกว่าโจทย์ปัญหาที่เป็นข้อความ เนื่องจากจะต้องใช้ความรู้และทักษะกระบวนการหลายๆ อย่าง ดังที่ (Branca, 1980) กล่าวคือ โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่เรียนและสอนได้ยากที่สุดในจำนวนเนื้อหาวิชาต่างๆ ในบทเรียนระดับประถมศึกษา โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะสามารถคิดคำนวณคำตอบจากโจทย์ที่เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ แต่เมื่อพบกับโจทย์ปัญหานักเรียนมักจะไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ บางคนจะเว้นว่างไว้โดยไม่แสดงวิธีทำใดๆ เลย เพราะไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นอย่างไรหรือใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ บางคนแสดงวิธีทำมาแต่ทำไม่ถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ท้อแท้และไม่อยากเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อีกต่อไป ซึ่งสภาพปัญหาดังกล่าว ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาและผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จะศึกษาในระดับเนื้อหาที่สูงขึ้นต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเทคนิคของโพลยาพร้อมกับการวาดรูปบาร์โมเดล โดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องเข้าใจว่าปัญหาคืออะไร และข้อมูลใดที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนนี้จะช่วยให้นักเรียนรู้จักวิธีคิดและวิเคราะห์ปัญหาได้ และสามารถเข้าใจได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้คืออะไรและเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ในการแก้ปัญหานักเรียนจะต้องวางแผน แผนนี้ช่วยให้นักเรียนรู้ว่าจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนใดจึงจะหาคำตอบได้ โดยการวาดรูปบาร์โมเดลอย่างคร่าวๆ ลงในกระดาษทด ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน โดยคำนวณตามแผนที่ผู้เรียนได้กำหนดไว้แล้วพร้อมทั้งวาดรูปบาร์โมเดลลงในใบงานจริงเพื่อให้ นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกับจำนวนที่ต้องการ ซึ่งอยู่ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นได้ง่ายขึ้น ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ ขั้นตอนสุดท้ายในการแก้ปัญหาคือการตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้มาถูกต้องหรือไม่ นอกจากนี้ผู้วิจัยเชื่อว่าหนึ่งในวิธีที่ได้ผลดีที่สุดในการช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ คือ การใช้เทคนิคแนวคิดการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการใช้วิธีการวาดรูป

บาร์โมเดล เป็นวิธีการที่ใช้ภาพวาดช่วยอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหนามธรรมให้เป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีแผนแบบการวิจัยในลักษณะของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยใช้รูปแบบการวิจัยกลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียน (One Group Pretest Posttest Design) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนตำลึง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรีเขต 2 ที่เคยเรียนในหลักสูตรเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนตำลึง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรีเขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในการพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างการวิจัยนี้ได้ดำเนินการตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร เอกสารรับรองลงวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2565 ซึ่งได้มีการอธิบายและชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย การใช้ข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์การวิจัย การคุ้มครองสิทธิ เงื่อนไขข้อตกลงการเข้าร่วมวิจัย หมายเลขใบรับรอง: COE 65.0401-063

เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องความเหมาะสมสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, $S.D. = 0.52$) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 อยู่



ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $S.D. = 0.41$) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, $S.D. = 0.42$) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, $S.D. = 0.48$) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, $S.D. = 0.48$) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรนัยจำนวน 50 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด (IOC) พบว่าสามารถใช้ได้ทุกข้อ เมื่อนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ มีข้อที่ใช้ไม่ได้ 5 ข้อ และคัดข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้เหลือ 20 ข้อ พร้อมทั้งหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 แบบทดสอบวัดความสามารถในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อัตนัยแบบเขียนตอบจำนวน 10 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (IOC) พบว่าสามารถใช้ได้ทุกข้อ เมื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบอัตนัยแบบอิงเกณฑ์ มีข้อที่ใช้ไม่ได้ 5 ข้อ และเมื่อนำข้อสอบที่ใช้ได้ 5 ข้อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องข้อคำถามแต่ละข้อ มีความสอดคล้องตามรายการประเมินที่กำหนด สำหรับเกณฑ์การประเมินความสามารถในการการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าสามารถใช้ได้ทุกข้อ เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach; α) ของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจำนวน 40 คน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนโดยขอความร่วมมือจากโรงเรียนบ้านดอนตำลึง อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี เพื่อศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 35 คน มีทักษะในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลได้ดีเพียงใด ก่อนจัดการเรียนรู้ครูชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลเพื่อให้ นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนโดยผู้วิจัยสร้างขึ้นทำการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งใช้เวลาในการทำการทดสอบ 30 นาที ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เวลาในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน 15 คาบ คาบละ 60 นาที หลังจากทีนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลครบทุกแผนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดความก้าวหน้า

แบบทดสอบทั้งสอง ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนใช้ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ซึ่งทำการทดสอบใช้เวลา 1 ชั่วโมง ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบทั้งสอง แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยการประเมินความพึงพอใจ ตามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์แผนจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.69/79.14 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	35	100	2,859	81.69	3.19	81.69
หลังเรียน (E_2)	35	20	554	15.83	3.05	79.14
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.69/79.14						

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล พบว่า โดยผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 15.83$, S.D. = 3.053) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 10.74$, S.D. = 3.398) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่ามีค่าเฉลี่ยโดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลแสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างวิเคราะห์โดยใช้สถิติการทดสอบที แบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent Sample t-test)

การทดสอบ	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	P
ก่อนเรียน	35	10.74	3.398	8.553*	.000
หลังเรียน	35	15.83	3.053		

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05



3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 15.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สูตร t-test for one sample

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับบาร์โมเดล								
แบบทดสอบ								
คะแนนความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหา	<i>n</i>	คะแนน เต็ม	μ_0	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	$\bar{x}$ (%)	<i>t</i>	<i>P</i>
	35	20	14	15.69	2.978	78.45	3.349*	< 0.001

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.68$, *S.D.* = 0.51) และมีรายการประเมินในด้านผลผลิตที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3 รายการ นั่นคือ นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น ($\bar{x} = 4.86$, *S.D.* = 0.35) นักเรียนมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์และคำนวณหาคำตอบได้ดีขึ้น ($\bar{x} = 4.83$, *S.D.* = 0.68) และนักเรียนมีความสามารถในการแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ดีขึ้น ($\bar{x} = 4.60$, *S.D.* = 0.68) รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	N=35		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	
1. ด้านปัจจัยนำเข้า รวมเฉลี่ยด้านที่ 1	3.60	0.54	มาก
2. ด้านกระบวนการ รวมเฉลี่ยด้านที่ 2	3.67	0.53	มาก
3. ด้านผลผลิตรวมเฉลี่ยด้านที่ 3	4.45	0.56	มาก
รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน	3.68	0.51	มาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากข้อค้นพบของการวิจัย สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.69/79.14 พบว่า ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม ระหว่างเรียนในแต่ละแผนการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80.69 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 79.14 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 ทั้งนี้เพราะ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมียุทธศาสตร์ประกอบสอดคล้องกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการของโพลยา 4 ขั้นตอน โดยใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมาช่วยในขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหาและ ขั้นตอนดำเนินการตามแผน พบว่า ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น เมื่อพิจารณาจากคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฉัตรกาญจน์ ธานีพูน และนางลักษณ์ วิริยะพงษ์ ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล ผลจากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.58/86.00 (ฉัตรกาญจน์ ธานีพูน และนางลักษณ์ วิริยะพงษ์, 2563)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 15.83$, $S.D. = 3.053$) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 10.74$, $S.D. = 3.398$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน ที่ได้นำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ อ่านโจทย์อย่างน้อย 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 อ่านในใจ ครั้งที่ 2 อ่านแล้วจดข้อความสำคัญ ครั้งที่ 3 อ่านแล้วตั้งคำถามย่อย และเขียนคำตอบของคำถามย่อยนั้น ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มให้นักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) ขั้นวางแผน เป็นการวางแผนวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายดายและถูกต้อง 3) ขั้นแสดงวิธีทำและลงมือคำนวณ เป็นขั้นตอนที่จะลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำตามขั้นตอนที่วางไว้ จนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ขั้นตอนนี้จะทำให้ให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดคำนวณ การย่อและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนด การปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ช่วยให้นักเรียนเขียนข้อความแสดงวิธีทำอย่างมีระบบและถูกต้องยิ่งขึ้น 4) ขั้นตรวจสอบวิธีทำเพื่อตรวจคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวน ขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา พิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอีกครั้ง ทำให้เกิดความผิดพลาดของคำตอบได้น้อย จะเห็นว่าการแก้ปัญหาตามกระบวนการของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลนั้น มีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาซึ่งการเรียนโดยใช้กระบวนการ



แก้ปัญหาเหล่านี้ เป็นยุทธวิธีในการทำโจทย์ปัญหา อย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์จากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน แล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนเข้าใจเกิดความคิดรวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาได้อย่างง่ายดายและถูกต้อง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับกรรทอง ไครีรี ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล นักเรียนเรียนรู้ข้อมูลมากขึ้น คิดเชิงมโนทัศน์ได้ดีขึ้น และสามารถสร้างความรู้ของตนเองได้ง่ายขึ้น สิ่งนี้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ง่ายและทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง (กรรทอง ไครีรี, 2554)

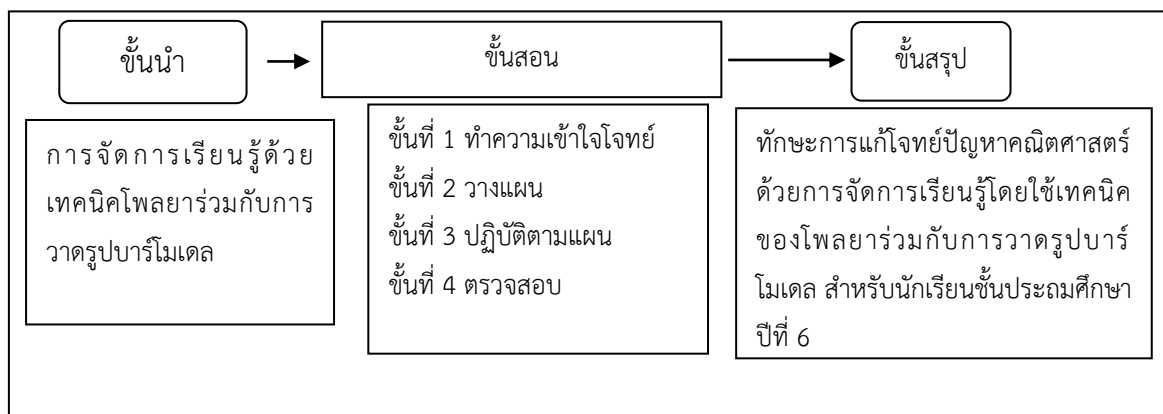
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนทำกิจกรรมที่บรรจุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพาริดา นาคสง่า เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล มีผลการวิจัยว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{x} = 14.30$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 6.20$) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (พาริดา นาคสง่า, 2561)

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ในครั้งนี้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.68$) และมีรายการประเมินในด้านผลผลิต ที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3 รายการคือ นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น ($\bar{x} = 4.86$) นักเรียนมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์ และคำนวณหาคำตอบได้ดีขึ้น ($\bar{x} = 4.83$) และนักเรียนมีความสามารถในการแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ดีขึ้น ($\bar{x} = 4.60$) ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการสร้างความแปลกใหม่ให้แก่ นักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพ แล้วตัดสินใจเลือกวิธีการคำนวณ จนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ง่ายขึ้น จึงช่วยสร้างความสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน นักเรียนมีความประทับใจในการทำงาน อีกทั้งการเรียนได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพรพรรษา เชื้อวีระชน ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า การจัดการเรียนรู้

คณิตศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและพึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและบาร์โมเดล (พรพรษา เชื้อวีระชน, 2553)

องค์ความรู้ใหม่

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แก้โจทย์ปัญหาเพื่อพัฒนา ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาด รูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้เกิดข้อค้นพบจากการวิจัย ดังนี้



บทสรุป

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยเพื่อ

1. หาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลจากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยโดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจรวมทั้งสามด้านนั้นอยู่ในระดับมาก



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถพัฒนาทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ให้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนได้จริง ดังนั้นครูผู้จัดรูปแบบของกิจกรรม ควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานด้าน คณิตศาสตร์ ความเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา และเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลของนักเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้

1.2 การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการ วาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครูผู้จัดกิจกรรมจะต้องวางแผนในการเตรียม กิจกรรมการเรียนรู้ และต้องคอยกระตุ้นให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำนักเรียนในทุกๆ กิจกรรม เพื่อให้กิจกรรมสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

1.3 ควรมีการดูแลเอาใจใส่นักเรียนที่อ่อนอย่างใกล้ชิด และสร้างบรรยากาศและ สภาพแวดล้อมที่เอื้อในการจัดการเรียนรู้ ตลอดทั้งมีการเสริมแรงด้วยการชม การให้รางวัล ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่เรียนคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษากิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับวิธีการหรือเทคนิคอื่นๆ เพื่อหาวิธีการสอนที่เหมาะสม ที่สุดต่อไป

2.2 ควรมีการเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์ โมเดลด้วยเทคนิควิธีการสอน รูปแบบอื่นๆ

2.3 ควรพัฒนาหรือสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม แนวคิดวิธีการที่แปลกใหม่เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้อิงของกลุ่สาระ คณิตศาสตร์ เพื่อให้กับนักเรียนได้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งๆ ขึ้นไป

2.4 ควรศึกษาการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพล ยาร่วมด้วยเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลกับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรองทอง ไครรี. (2554). *แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปี ที่ 4*. กรุงเทพมหานคร: เอทีเอ็มบิสซิเนส.
- ฉัตรกาญจน์ ธาณิพูน และนางลักษณ์ วิริยะพงษ์. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา

- ร่วมกับบาร์โมเดล. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 22(1): 93-105.
- บุญทริกา พงศ์ศิริวรรณ. (2552). การพัฒนาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: ม.ป.ท.
- พรพรรณา เชื้อวีระชน. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิจัยและประเมินผล. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ฟาริดา นาคสง่า. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). สทศ. NIETS สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. สืบค้นเมื่อ วันที่ 31 มีนาคม 2564 จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2562). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562. กรุงเทพมหานคร: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- Branca. (1980). *Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skill*. Reston: Yearbook.

