



การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้
ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 *

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY
OF GRADE 6 STUDENTS USING CONSTRUCTIVISM AND POLYA'S
PROBLEM SOLVING PROCESS

¹กิตติชัย สุกุภา Kittichai Sukhampha ²เตชามะธ เพียรชนะ Techameth Pianchana

^{1,2}วิทยาลัยครูสุริยเทพ มหาวิทยาลัยรังสิต Suryadhep Teachers College, Rangsit University, Thailand

Corresponding Author E-mail: kittichai_401@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมในการเรียน และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยแหล่งข้อมูลของการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งสิ้น 25 คน มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ประเภท คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใช้สูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 61.99 ของปริมาณที่ควรพัฒนาได้ โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมากคิดเป็นร้อยละ 28 ระดับสูงร้อยละ 40 ระดับกลางร้อยละ 28 และระดับต้นร้อยละ 4 2) พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับดี 3) ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้, วิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง, กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา



Abstract

The purpose of this research was to develop the mathematical problem-solving ability by using the constructivist and Polya's problem solving process of grade six students. The objectives of this study were to investigate the development level of the mathematical problem-solving ability, learning behavior, and learning satisfaction of the students who were taught using the constructivist approach along with Polva's problem solving process. The samples in this study were 25 grade six students. The instruments used to collect the data included a teaching plan, an achievement test, a learning behavior observation form, and a learning satisfaction evaluation form. The relative gain score was used to analyze the data on the mathematical problem-solving ability, while mean and standard deviation were used to analyze the data on learning behavior and learning satisfaction of the students. The results showed that the relative gain score of the mathematical problem-solving ability of the students was high or at 61.99% of the expected score. There are 4 groups of students with different development levels including a very high level (28%), a high level (40%), a moderate level (28%), and a low level (4%). Moreover, it was found that the learning behavior of students was good. Finally, the results revealed that the students were highly satisfied with the learning activities which were developed based upon the constructivism and Polva's problem solving process.

Keywords: Mathematical Problem-Solving Ability, Learning Management, Constructivism, Polva's Problem Solving Process

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์นับว่ามีบทบาทและความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุและผล มีกระบวนการคิด การวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สามารถพัฒนาความคิดของนักเรียนให้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดวิจารณ์ญาณ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะการให้เหตุผล และการแก้ปัญหา ตลอดจนช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้น นักเรียนจึงมีความจำเป็นต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ มีคุณลักษณะในด้านการตัดสินใจ ที่มีความละเอียดรอบคอบ รู้จักการสังเกต มีเจตคติที่ดีในการทำงาน และสามารถใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีรูปแบบของการจัดกิจกรรมเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของวิชาคณิตศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและเกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมาย ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น ส่งผลให้นักเรียนมีระเบียบแบบแผนในการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบมีประสิทธิภาพช่วยในการวางแผน



การตัดสินใจจนนำไปสู่การแก้ปัญหาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แต่ในปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนมากครูเน้นการสอนโดยใช้วิธีการบรรยายและการอธิบายเนื้อหาสาระแก่นักเรียนซึ่งวิธีการสอนดังกล่าวเป็นวิธีการสอนที่นักเรียนมีบทบาทในการเรียนน้อย ถ้าผู้สอนไม่มีศิลปะในการบรรยายที่ดึงดูดนักเรียน นักเรียนอาจขาดความสนใจ เบื่อหน่ายต่อการเรียนและถ้าผู้สอนขาดการเรียบเรียงเนื้อหาสาระอย่างเหมาะสม นักเรียนอาจเข้าใจได้ยาก (ทิตินา ขัมมณี, 2562, หน้า 329) เมื่อนักเรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลงจะส่งผลให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ไม่เต็มที่ มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระลดน้อยลง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปในทางลบ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ตลอดจนอาจส่งผลกระทบต่อการพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นกระบวนการ วิธีการ หรือขั้นตอน ในการหาผลลัพธ์ของ โจทย์ปัญหาซึ่งถือเป็นทักษะที่สำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านเจ้าวัด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานีเขต 2 ปีการศึกษา 2562 พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของระดับโรงเรียนเท่ากับ 29.76 ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของระดับประเทศที่มีค่าเท่ากับ 32.90 และเมื่อจำแนกเป็นสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนในสาระที่ 2 มาตรฐาน ค 2.1 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาของการวัด นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 9.52 ต่ำกว่าคะแนนในสาระอื่นๆ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2563) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดการคิดวิเคราะห์และระบบการคิด นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ทำให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหา ครูผู้สอนจึงต้องทำการศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

การปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และมีการเรียนรู้อย่างมีความสุข การจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) (ทิตินา ขัมมณี, 2562) ถือเป็นรูปแบบวิธีสอนอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญกับนักเรียน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหามากกว่าเป็นผู้รับการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอน โดยอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ ครูผู้สอนมีหน้าที่เสนอปัญหา คอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาและคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสร้างความรู้ โดยการแสวงหาความรู้และนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาของเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ พร้อมทั้งมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ดังที่ อมรินทร์ อำพลพงษ์ (2559) ได้กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้น นักเรียนเป็นผู้เสริมสร้างความรู้ ครูไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาได้ด้วยการจัดสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยได้จากสิ่งแวดล้อมและการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนัยนา ไพจิตร และคงรัฐ นวลแบ่ง (2557) ที่ทำการศึกษาโดยใช้กิจกรรมที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 75.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงได้ค้นหาและสร้างความรู้ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและ



อภิปรายร่วมกันและได้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยนำความรู้เดิมมาเป็นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ ประกอบกับงานวิจัยของนภารัตน์ แร่นาค และวิเชียร อารังโสติสกุล (2562) ได้ศึกษาโดยทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ ด้วยกิจกรรมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีเนื้อหาสาระที่ทำให้ นักเรียนมีความพึงพอใจที่จะเรียนรู้ ส่งเสริมให้ นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ประสบความสำเร็จนั้น กระบวนการแก้ปัญหาถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งกระบวนการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นเป็นที่ยอมรับและมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya's Four - Stage Method) (Polya, 1957) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) การวางแผนแก้โจทย์ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน และ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งเหมาะสำหรับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ เข้าใจได้ง่าย และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรางคณา สำอางค์, พรชัย ทองเจือ, และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ (2560) ที่ได้ทำการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอยู่ในระดับค่อนข้างดี เพราะมีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนชัดเจนทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นก่อให้เกิดทักษะการคิดจนสามารถแก้ปัญหาได้ดี ประกอบงานวิจัยของศิลากาญจน์ รุ่งเรือง, วีระศักดิ์ ชมภูคำ, และพิชญ์สินี ชมภูคำ (2559) ได้ทำการศึกษาโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ค้นเคยมการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและวิธีการแก้ปัญหามจนสามารถวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาได้และสามารถนำหลักการและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาอื่นๆ ได้ดีขึ้น

จากสภาพการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา



3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนแห่งหนึ่งใน อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 25 คนแบ่งเป็นเพศชาย 12 คน และเพศหญิง 13 คน มีอายุระหว่าง 10-12 ปี

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่องรูปหลายเหลี่ยม แบ่งเป็นจำนวน 4 แผนๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปหลายเหลี่ยม จำนวน 1 ชุด

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยกึ่งทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

3.1 ปฐมนิเทศนักเรียนพร้อมชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาและทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนก่อนการจัดการเรียนการสอน

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 สัปดาห์

3.4 ครูผู้ช่วยสอนสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนระหว่างที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทุกชั่วโมง โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน

3.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.6 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อนำไปสรุปผลในการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาคะแนน



พัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนโดยใช้สูตรของศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน นำข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทุกชั่วโมง นำมาสรุปผลเป็นรายสัปดาห์ โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนในแต่ละข้อ ซึ่งเป็นแบบสังเกตแบบมาตราส่วนประเมินค่า

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนก่อนได้รับการสอนและหลังได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจในแต่ละข้อ ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า

สรุปผลการวิจัย

1. พัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำผลการทดสอบที่ได้มาคำนวณหาคะแนนพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้สูตรของศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 พัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งสิ้น 25 คน

คนที่	Pre-test Total 16 points	Posttest Total 16 points	GS (%)	ระดับพัฒนาการ
1	5	14	81.81	ระดับสูงมาก
2	3	9	46.15	ระดับกลาง
3	4	10	50.00	ระดับกลาง
4	6	13	70.00	ระดับสูง
5	8	14	75.00	ระดับสูง
6	5	9	36.36	ระดับกลาง
7	7	14	77.78	ระดับสูงมาก
8	3	10	53.85	ระดับสูง
9	6	12	60.00	ระดับสูง
10	3	8	38.46	ระดับกลาง
11	7	14	77.78	ระดับสูงมาก



คนที่	Pre-test Total 16 points	Posttest Total 16 points	GS (%)	ระดับพัฒนาการ
12	2	10	57.14	ระดับสูง
13	3	10	53.85	ระดับสูง
14	6	13	70.00	ระดับสูง
15	5	11	54.55	ระดับสูง
16	6	14	80.00	ระดับสูงมาก
17	5	13	72.73	ระดับสูง
18	6	10	40.00	ระดับกลาง
19	6	13	70.00	ระดับสูง
20	9	16	100.00	ระดับสูงมาก
21	4	8	33.33	ระดับกลาง
22	4	7	25.00	ระดับต้น
23	8	15	87.50	ระดับสูงมาก
24	3	8	38.46	ระดับกลาง
25	8	16	100.00	ระดับสูงมาก
$\bar{X}$	5.28	11.64	61.99	ระดับสูง
<i>S.D.</i>	1.90	2.69	20.69	-

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าหลังได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยานักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงมากจำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 28 ระดับสูงจำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 40 ระดับกลาง 7 คนคิดเป็นร้อยละ 28 และระดับต้น 1 คนคิดเป็นร้อยละ 4 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 61.99

2. พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผู้วิจัยดำเนินการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นรายชั่วโมง โดยให้ครูผู้ช่วยสอนทำหน้าที่สังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ผลการสังเกตเป็นดังนี้



ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

พฤติกรรม	Week 1		Week 2		Week 3		Week 4		รวม		ระดับพฤติกรรม
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1*	2.40	0.35	2.52	0.27	2.72	0.28	2.79	0.27	2.61	0.18	ดี
2*	2.36	0.45	2.57	0.27	2.59	0.35	2.72	0.36	2.56	0.15	ดี
3*	2.41	0.41	2.65	0.34	2.80	0.35	2.77	0.40	2.66	0.18	ดี
4*	2.36	0.35	2.55	0.37	2.72	0.33	2.80	0.25	2.61	0.20	ดี
สรุป	2.38	0.03	2.57	0.06	2.71	0.09	2.77	0.04	2.61	0.04	ดี

หมายเหตุ
 1* หมายถึง ด้านความตั้งใจเรียน
 2* หมายถึง ด้านความรับผิดชอบต่อตนเอง
 3* หมายถึง ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น
 4* หมายถึง ด้านกระบวนการแก้ปัญหา

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ย พบว่า พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในภาพรวมทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาแยกเป็นรายด้านพบว่า ด้านความตั้งใจเรียนอยู่ในระดับดี ด้านความรับผิดชอบต่อตนเองอยู่ในระดับดี ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นอยู่ในระดับดีและด้านกระบวนการแก้ปัญหาก็อยู่ในระดับดี

3. ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผู้วิจัยให้นักเรียนทำสอบถามความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนชุดเดียวกัน และศึกษาผลการประเมินความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนเป็นดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าสถิติพื้นฐานของความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ความพึงพอใจของนักเรียน	สถิติพื้นฐาน	หลังได้รับการสอน		ระดับความพึงพอใจ
		$\bar{X}$	S.D.	
- ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น		4.65	0.52	มากที่สุด
- ด้านการจัดการเรียนการสอน		4.30	0.80	มาก
- ด้านเนื้อหาสาระ		4.28	0.68	มาก
- ด้านสื่อการเรียนการสอน		4.12	0.81	มาก
สรุป		4.34	0.22	มาก



จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ย พบว่า หลังได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาแยกเป็นรายด้านพบว่า ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านเนื้อหาสาระอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และด้านสื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. เมื่อพิจารณาจากระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 61.99 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ แต่อย่างไรก็ตามจากการวิจัยในครั้งนี้สามารถสะท้อนให้เห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองและคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยเน้นกระบวนการกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยที่มีครูคอยแนะนำและชี้แนะแนวทางในการค้นหาคำตอบ จนนักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปต่อยอดและประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหาต่างๆ ได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรางคณา สำอางค์, พรชัย ทองเจือ, และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ (2560) ที่พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดี และเมื่อพิจารณานักเรียนเป็นรายบุคคลจะเห็นได้ว่านักเรียนมีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการสัมพัทธ์อยู่ในระดับสูงมากถึงร้อยละ 28 ระดับสูงร้อยละ 40 ระดับกลางร้อยละ 28 และระดับต้นร้อยละ 4 นั้นแสดงให้เห็นได้ว่านักเรียนทุกคนมีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนทุกคนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของตนเองให้ดีขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฤชามน ชนาเมธติสกร, สพลณ ภัทร์ ศรีแสนยงค์, และอาพันธ์ชนิต เจนจิต (2560) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น และสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. เมื่อพิจารณาพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับดีและเมื่อพิจารณาพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนเป็นรายด้านสามารถเรียงลำดับพฤติกรรมในการเรียนของ



นักเรียนจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความตั้งใจเรียน ด้านความรับผิดชอบต่อนตนเอง และด้านกระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับ จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีคะแนนสูงสุด ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นให้นักเรียนนักเรียนทำงานแบบกระบวนการกลุ่มเป็นหลัก ซึ่งกระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูและนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มและร่วมกันวางแผนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกันได้เป็นอย่างดี รวมไปถึงมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนในกลุ่มต่างๆ ได้รับรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แต่ละกลุ่มได้สรุปมา ส่งผลให้นักเรียนนั้นมีความพึงพอใจในกระบวนการทำงานแบบกลุ่มและด้านความตั้งใจเรียนและด้านความรับผิดชอบต่อนตนเองมีคะแนนสูงเป็นอันดับรองลงมา ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เน้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ถึงปัญหาและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง เช่น การให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสถานการณ์จริง สถานที่จริงแล้วนำโจทย์ปัญหามาวิเคราะห์คำนวณคำตอบอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นใช้การทำงานแบบกระบวนการกลุ่มเป็นหลัก โดยที่นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ตามความถนัดของแต่ละบุคคลในกลุ่ม เพื่อให้งานนั้นเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้และดำเนินไปได้ด้วยดีและนักเรียนทำหน้าที่ของตนเองที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดี มีความตั้งใจในการทำงานจนสามารถช่วยกันทำให้งานประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดีและถูกต้องตามเป้าหมายที่กำหนด ส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนมากขึ้นและมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเองมากยิ่งขึ้นจึงส่งผลให้นักเรียนมีพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปีทมา เต่าให้ (2549) ที่พบว่า พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองดีกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

3. เมื่อพิจารณาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านเนื้อหาสาระ และด้านสื่อการเรียนการสอนตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีคะแนนสูงสุด ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยานั้นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการกลุ่มส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ นักเรียนยังได้มีการปรึกษา พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในใจความกล้าในการทำงานและมีความสุขในการเรียนรู้ สำหรับด้านการจัดการเรียนการสอนนักเรียนมีระดับความพึงพอใจเป็นลำดับถัดมา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนมีความหลากหลาย โดยเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหามากกว่าการเป็นผู้รับการถ่ายทอดความรู้จากครูและเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ นักเรียนยังได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในสถานการณ์จริงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น



และอยากที่จะเรียนรู้สนุกสนานและมีความสุขในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น และเกิดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน นักเรียนจึงมีระดับความพึงพอใจในการเรียนระดับพึงพอใจมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนภารัตน์ แร่นาค, และวิเชียร อารังโสติกุล (2562) ที่พบว่า หลังการใช้กิจกรรมที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด พร้อมทั้งงานวิจัยของชานนท์ ปิติสวโรจน์, นพพร ธนะชัยพันธ์, และสุดาพร ปัญญาพฤษ (2560) ที่พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

องค์ความรู้การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนทำงานแบบกระบวนการกลุ่มเป็นหลัก ส่งผลให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งกันและกัน จนทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางการหาผลลัพธ์ของคำตอบ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนที่ชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีที่กล่าวมาข้างต้นสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อีกทั้งส่งผลถึงพฤติกรรมในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนด้วย สรุปองค์ความรู้การวิจัย คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ครูผู้สอนทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนในเนื้อหาที่จะเรียน เพื่อสร้างความพร้อมให้กับนักเรียนในการนำความรู้เดิมมาเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ของนักเรียน

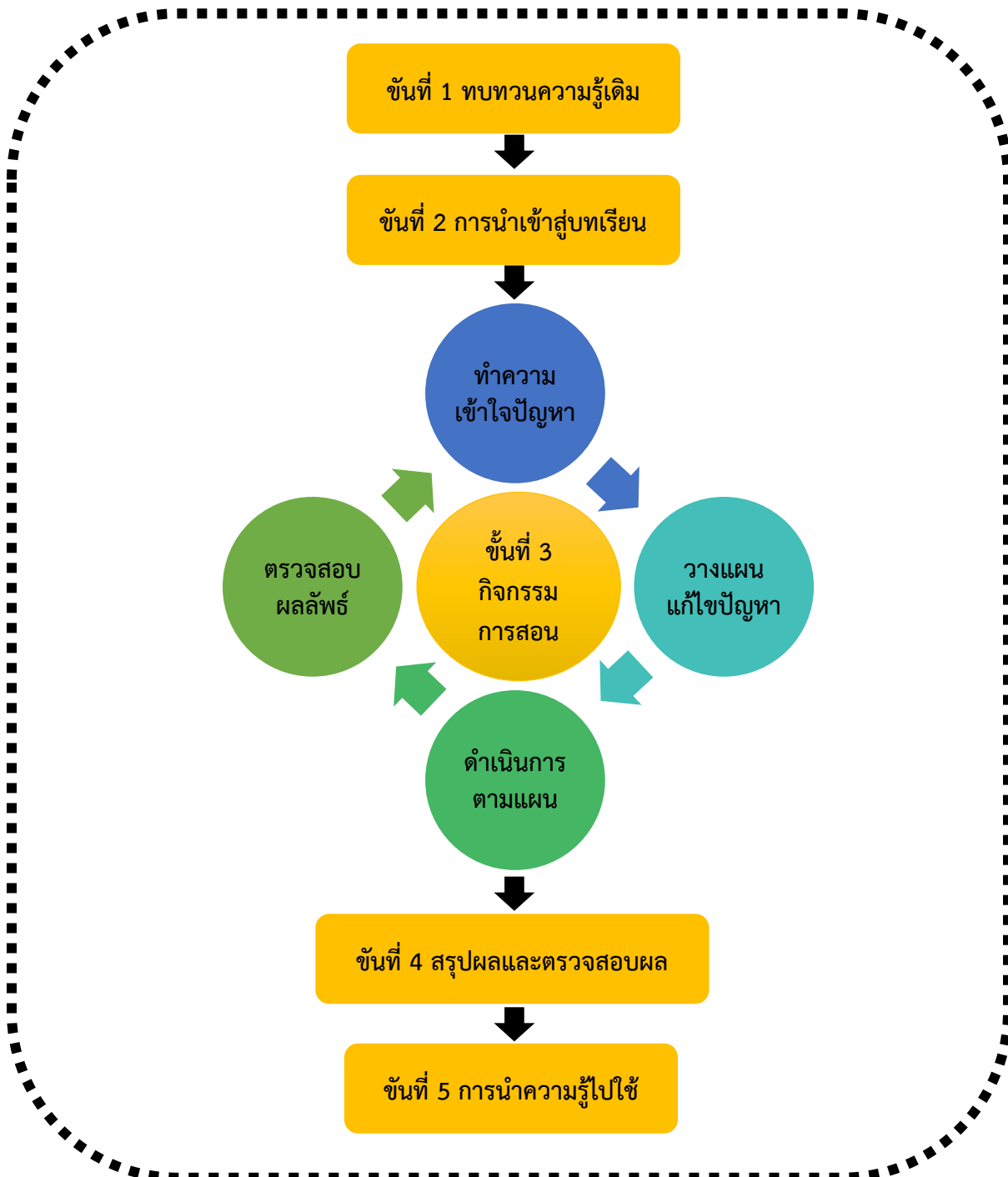
ขั้นที่ 2 การนำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนกระตุ้นนักเรียนให้มีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียนโดยการถามคำถามและตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน

ขั้นที่ 3 กิจกรรมการสอน ครูผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหาขึ้นมา ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ได้แก่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา และสามารถเขียนอธิบายได้ว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์กำหนด อะไรคือสิ่งที่โจทย์ถาม ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบของปัญหายูอยู่ในรูปแบบใด 2) วางแผนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาและสามารถเขียนอธิบายถึงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือหาแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3) ดำเนินการตามแผน นักเรียนปฏิบัติตามแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 พร้อมตรวจสอบความเข้าใจได้ของแผน แล้วลงมือปฏิบัติแสดงวิธีการหาคำตอบจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ และ 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ นักเรียนตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมาโดยการมองย้อนกลับไปที่คำตอบของคำตอบและวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากนั้นจับกลุ่มให้กับนักเรียนกลุ่มละ 5-6 คน แบบคล่องความสามารถ เพื่อให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้แลกเปลี่ยนแนวคิดของตนเองให้กับสมาชิกในกลุ่ม จากนั้นร่วมกันสรุปแนวคิดเป็นของกลุ่มตนเอง



ขั้นที่ 4 สรุปผลและตรวจสอบผล สุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน โดยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหาและคำตอบเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 การนำความรู้ไปใช้ ครูผู้สอนส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปฝึกฝนและประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความชำนาญและความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งสรุปองค์ความรู้การวิจัยอันเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 ครูควรใช้วิธีการสอนดังกล่าวนำไปจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อทางวิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.2 ครูควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนและครูมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพื่อสร้างความคุ้นเคยระหว่างนักเรียนกับครูและนักเรียนภายในกลุ่ม ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน มีความมั่นใจในตนเอง และมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น จนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ครูควรเพิ่มระยะเวลาในการเก็บข้อมูลในการวิจัยให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น จนนักเรียนเกิดความชำนาญ
 - 2.2 ครูควรพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาให้กับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). **เทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อขับเคลื่อนจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้านการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชานนท์ ปิติสวโรจน์, นพพร ธนะชัยพันธ์, และสุดาพร ปัญญาพฤกษ์. (2560). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. **บัณฑิตวิจัย**. 8(1). 57-69.
- ทิตินา แคมมณี. (2562). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 23. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภารัตน์ แร่นาค และ วิเชียร อารังโสติสสกุล. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**. 21(3). 102-112.
- นัยนา ไพจิตร และ คงรัฐ นวลแปง. (2557). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. **วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา**. 12(2). 101-108.



- ปัทมา เต่าให้. (2549). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรม การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ฤชามน ชนาเมธิตกร, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, และอาพันธ์ชนิต เจนจิต. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. *ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 19(3). 267-282.
- วรางคณา สำอางค์, พรชัย ทองเจือ, และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ. (2560). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา. *มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. 11(1). 52-61.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิลากาญจน์ รุ่งเรือง, วีระศักดิ์ ชมภูคำ, และพิชญ์สินี ชมภูคำ. (2559). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารบัณฑิตวิจัย*. 7(2). 107-121.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). (2563). *ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต*. แหล่งที่มา <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/2989> สืบค้น 25 เม.ย. 2563.
- อมรินทร์ อ่ำพลพงษ์. (2559). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม. รายงานการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It*. 3rd ed. New York: Doublebay.