

ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา  
เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6\*

The Developing Results of Learning Model Management Based on Cognitive  
Development Theory to Enhance Mathematical Problem Solving Abilities for  
Grade 6 Students



<sup>1</sup>กาญจนา นิลนวล และ มนตรี วงษ์สะพาน

<sup>1</sup>Kanjana Ninnuau and Montree Wongsaphan

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Maharakham University, Thailand.

<sup>1</sup>Corresponding Author's Email: joy.kanjana1990@gmail.com

### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญาเพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ และระยะที่ 2 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามนักเรียน แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและแบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และต้องการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก แนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนควรเรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงจะมีความรู้ ความเข้าใจที่คงทนกว่าการสอนแบบท่องจำ และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะใช้ความรู้ ความเข้าใจ การแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เกี่ยวกับความคิดของตนเองในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญาเพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า รูปแบบ

\*Received November 1, 2021; Revised April 6, 2022; Accepted April 19, 2022

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญาเพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม 2) แนวคิดอภิปัญญา และ 3) วิธีการแบบเปิด และมีขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นหากลวิธีแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา 4) ขั้นการอภิปราย และ 5) ขั้นสรุปการเรียนรู้

**คำสำคัญ:** ทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา; การจัดการเรียนรู้; ความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## Abstract

This research aims to: 1) study the basic information about the development of learning management model based on cognitive development theory to enhance mathematical problem-solving ability for 6<sup>th</sup> grade students, 2) to develop the learning management model based on cognitive development theory to enhance mathematical problem-solving ability for 6<sup>th</sup> grade students. The research was conducted in two phases: Phase 1 involved studying basic information related to the development of the learning management model, while Phase 2 focused on developing the learning management model using research and development processes. The research involved a sample group of 30 6<sup>th</sup> grade students from Yod kaeng Songkro Community School, selected through random sampling. The research instruments used included student questionnaires, interviews with mathematics teachers, interviews with mathematics teaching experts, evaluations of the suitability of the model, and assessments of the model's coherence. The data analysis was carried out using basic statistics, including frequency, percentages, means, and standard deviations.

The research findings revealed the following: 1) The basic information about the development of learning management model based on cognitive development theory to enhance mathematical problem-solving ability for 6<sup>th</sup> grade students indicated that students' problems in mathematical problem solving were at the medium level, and students' needs in learning for enhancing mathematical problem-solving ability were at the high level. The suggested approach for teaching mathematics emphasized independent learning, which fostered enduring knowledge and understanding compared to rote memorization. It also highlighted the importance of student-centered learning, where students utilized their knowledge, understanding, expressed opinions, and engaged in collaborative learning, particularly related to their own thought processes in mathematical problem-solving. 2) The development of the learning management model based on cognitive development theory to enhance mathematical problem-solving ability of 6<sup>th</sup> grade students incorporated three foundational theories and concepts: 1) Social Constructivism Theory, 2) Metacognition approach, and 3) Open-ended and step-by-step approach. The learning process consists of five steps: 1) presenting problem situations, 2) seeking problem-solving strategies, 3)

implementing problem-solving strategies, 4) discussing and analyzing, and 5) summarizing the learning experience.

**Keywords:** Cognitive Development Theory; Learning Management; Mathematical Problem Solving Abilities

## บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีครูคอยแนะนำควบคุม ไปด้วยกับการพัฒนาทักษะใหม่ๆ ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการแก้ปัญหาที่ถือเป็นทักษะที่สำคัญ เมื่อนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านปัญหา จะทำให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ครูควรเน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านสถานการณ์ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนรู้หลักการในการแก้ไขปัญหา เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา และการเลือกใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา รวมไปถึงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Schoenfeld, 1992) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem Solving) เป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะได้เรียนรู้ผ่านการฝึกฝนและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในตนเอง นักเรียนควรมีแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา นอกจากนี้การแก้ปัญหายังเป็นพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Ministry of Education, 2017) ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ Polya มี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผน 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบ (Polya, 1981) ซึ่งสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การแก้ปัญหา 4) การมอย้อนกลับของผลการแก้ปัญหา (Fuadi, Minarni and Banjarnahor, 2017)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เป็นการทดสอบ เพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์ ย้อนหลัง 2 ปี ในปีการศึกษา 2559-2560 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 48.13 และ 34.04 ตามลำดับ และในปีการศึกษา 2560 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยลดลงถึง 14.09 ที่เป็นปัญหาสำคัญและควรแก้ไขอย่างเร่งด่วน ทั้งนี้ข้อสอบ O-NET เป็นข้อสอบที่เน้นการนำความรู้มาวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา จะพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ เมื่อเจอข้อสอบอัตนัย นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา โดยการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและไม่สามารถแสดงกระบวนการ หรือขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้สาเหตุอาจเนื่องมาจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เข้าใจยาก บางเนื้อหาที่ยากที่จะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องอาศัยทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์ กลวิธีหรือแนวทาง ในการวางแผน การแก้ไขปัญหา การตรวจสอบคำตอบ มาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แนวคิดหลักในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จัดอยู่ในกลุ่มพัฒนาการพุทธิปัญญา (Cognitive Growth) การพัฒนาด้านปัญญา พัฒนาจากการปรับการเรียนการสอนให้เป็นการอำนวยความสะดวกในการเติบโตทางด้านปัญญา เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มที่เน้นกระบวนการสารสนเทศ หรือ กระบวนการ

คิด (The Information-Processing Family) มุ่งส่งเสริมความสามารถในการรวบรวมและ จัดระเบียบข้อมูล การเข้าใจปัญหาต่างๆ และการคิดหาวิธีแก้ปัญหา ตลอดจนการสร้างความคิดรวบยอด และ เพื่อถ่ายทอด วิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น โดยมุ่งเน้นความสำคัญไปที่ความสามารถทางการคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญ ที่นำมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ผ่านความสามารถด้านพุทธิปัญญา ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน (Joyce, Weil and Calhoun, 2011) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นด้านพัฒนาการ พุทธิปัญญา หรือกระบวนการคิด เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนจะใช้ความรู้ ความเข้าใจ การฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ อาจมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดอภิปัญญา (Metacognition) ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนแก้ปัญหา และการกำกับตนเอง (Schoenfeld, 1985) ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้อภิปัญญา นักเรียนจะต้องใช้กลวิธีในการเรียนรู้ ใช้ความรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา สามารถอธิบาย สิ่งที่เรียนรู้ และสะท้อนความคิดของตนเองถึง เรื่องที่อ่าน หรือกลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Eaude, 2011) และการนำแนวคิดอภิปัญญามาใช้ในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การวางแผนการเลือกกลวิธีในการแก้ปัญหา 2) กระบวนการ แก้ปัญหา และ 3) กลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Schraw, Crippen and Hartley, 2006) และในกระบวนการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนอาจมีวิธีการคิด หรือวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับวิธีการแบบ เปิด (Open Approach) เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาปลายเปิด ที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจและ กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่น ที่เน้นกระบวนการ แก้ปัญหามากกว่าจะสนใจคำตอบ (Takahashi, 2008) การใช้ปัญหาปลายเปิดจะมีคำตอบที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับระดับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันของนักเรียน และนักเรียนทุกคนจะสามารถ แก้ปัญหาได้ (Hellmig, 2010) และขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบชั้นเรียน และ 4) การสรุปการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Inprasitha, 2010b) และการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่าง นักเรียนกับนักเรียน หรือกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นการเรียนรู้ด้านการคิดผ่านกลุ่มร่วมมือ การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หรือการแสดง ความคิดเห็นร่วมกัน (Backer, and Shimada, 2002) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของครูและนักเรียน ยังช่วยให้การสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่างๆ บรรลุเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ และมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการคิด (Schmittau, 2004) และช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ดี ยิ่งขึ้น ครูจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และคอยสังเกตการอภิปรายในชั้นเรียนที่เป็นการประเมิน ความรู้ ความเข้าใจในการแก้ปัญหาของนักเรียน (Harel and Behr, 1991) จากเหตุผลและความสำคัญ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ประสบ ผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 5 โรงเรียน แบ่งเป็น 6 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 120 คน

### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการ ความสนใจในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 60 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากจำนวน 5 โรงเรียน แบ่งเป็น 6 ห้องเรียน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จำนวน 5 ท่าน จากจำนวน 5 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.2.3 กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์ผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ ได้แก่ 1) มีวุฒิทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ 2) มีประสบการณ์และผลงานเป็นที่ประจักษ์ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ 3) ยินดีให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามนักเรียน แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

### 3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ ความสนใจ ต่อการจัดการเรียนรู้

3.2 สร้างแบบสอบถามนักเรียน เขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมทุกคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด โดยเขียนตามโครงสร้างของแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถาม มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ มี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ผ่านมา จำนวน 5 ข้อ และตอนที่ 2 ความต้องการของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

3.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ครู จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เพื่อต้องการทราบเกี่ยวกับวิธีการ หรือแนวทางในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ เขียนข้อสัมภาษณ์ให้ชัดเจน ถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาในสิ่งที่ต้องการสัมภาษณ์

3.4 สร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ เป็น แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เพื่อต้องการทราบเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และแนวทางใน การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และสัมภาษณ์เกี่ยวกับองค์ประกอบของโครงร่างรูปแบบการจัด การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ เขียนข้อสัมภาษณ์ให้ชัดเจน ถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาในสิ่งที่ต้องการสัมภาษณ์

3.5 นำแบบสอบถามนักเรียน แบบสัมภาษณ์ครู และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ แล้วนำมาแก้ไข ปรับปรุงให้สมบูรณ์ แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดผลและประเมินผล และ ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 4. วิธีการเก็บข้อมูล

4.1 กลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม ได้แก่ นักเรียน จำนวน 60 คน จาก 3 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากจำนวน 5 โรงเรียน แบ่งเป็น 6 ห้องเรียน

4.2 กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์ครู ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จำนวน 5 ท่าน จากจำนวน 5 โรงเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์ผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยการสร้างข้อสรุปจากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากสิ่งที่ได้จากแบบสอบถามนักเรียน แบบสัมภาษณ์ครู และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

**การวิจัยระยะที่ 2** การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผู้ประเมินโครงร่างองค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน (ชุดใหม่) ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ และแบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ

#### 3. การสร้างเครื่องมือและหาคุนภาพเครื่องมือ

3.1 นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากระยะที่ 1 มาเป็นข้อมูลเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและองค์ประกอบของการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างรูปแบบ มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบของรูปแบบ กำหนดประเด็นในการเขียนคำถาม

3.3 สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างรูปแบบ เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ โดยศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบของรูปแบบ กำหนดประเด็นในการเขียนคำถาม

3.4 นำแบบประเมินความเหมาะสม และแบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ชุดใหม่) เพื่อพิจารณาข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะตามคำแนะนำ

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบ พร้อมเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างรูปแบบนำเสนอ ผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนการประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างรูปแบบ นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของดัชนีความสอดคล้อง

### ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิด และทฤษฎีในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 3 แนวคิด ได้แก่ 1) ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม 2) แนวคิดอภิปัญญา และ 3) วิธีการแบบเปิด

2. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

2.1 ผลการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และความต้องการของนักเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถามนักเรียน พบว่า ตอนที่ 1 ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.47$ , S.D. = 0.95) และตอนที่ 2 ความต้องการของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.67$ , S.D. = 1.04)

2.2 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูควรจะฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยเฉพาะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญมาก เพราะถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้ และแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจที่คงทนกว่าการสอนแบบท่องจำ

2.3 ผลการสัมภาษณ์ผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนชัดเจน นักเรียนจะใช้ความรู้ ความเข้าใจ การแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เกี่ยวกับความคิดของตนเองในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

3.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.53) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) หลักการแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = 0.53) 2) วัตถุประสงค์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = 0.55) 3) ขั้นตอนการเรียนรู้ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.53) 4) ระบบสังคม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55) 5) หลักการตอบสนอง ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.65$ , S.D. = 0.50) และ 6) ระบบสนับสนุน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.50)

3.2 ผลการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้องทุกข้อมากกว่า .05 ถือว่าใช้ได้ แสดงว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความตรงเชิงเนื้อหา

### องค์ความรู้ใหม่

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยนักเรียนจะต้องใช้ความรู้ด้านการรู้คิดและการกำกับตนเองที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยนักเรียนจะใช้การพูดคุยและการแสดงความคิดเห็น ที่เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เกี่ยวกับความคิดของตนเองในกระบวนการแก้ปัญหาให้เพื่อนในกลุ่มได้รับรู้ อาจมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน แล้วนักเรียนจะร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งการประเมินความสามารถในกระบวนการทำงาน การวางแผน การแก้ปัญหา และการทบทวนวิธีการ หรือกลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นหากวิธีแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา 4) ขั้นการอภิปราย และ 5) ขั้นสรุปการเรียนรู้ ดังภาพประกอบ 1

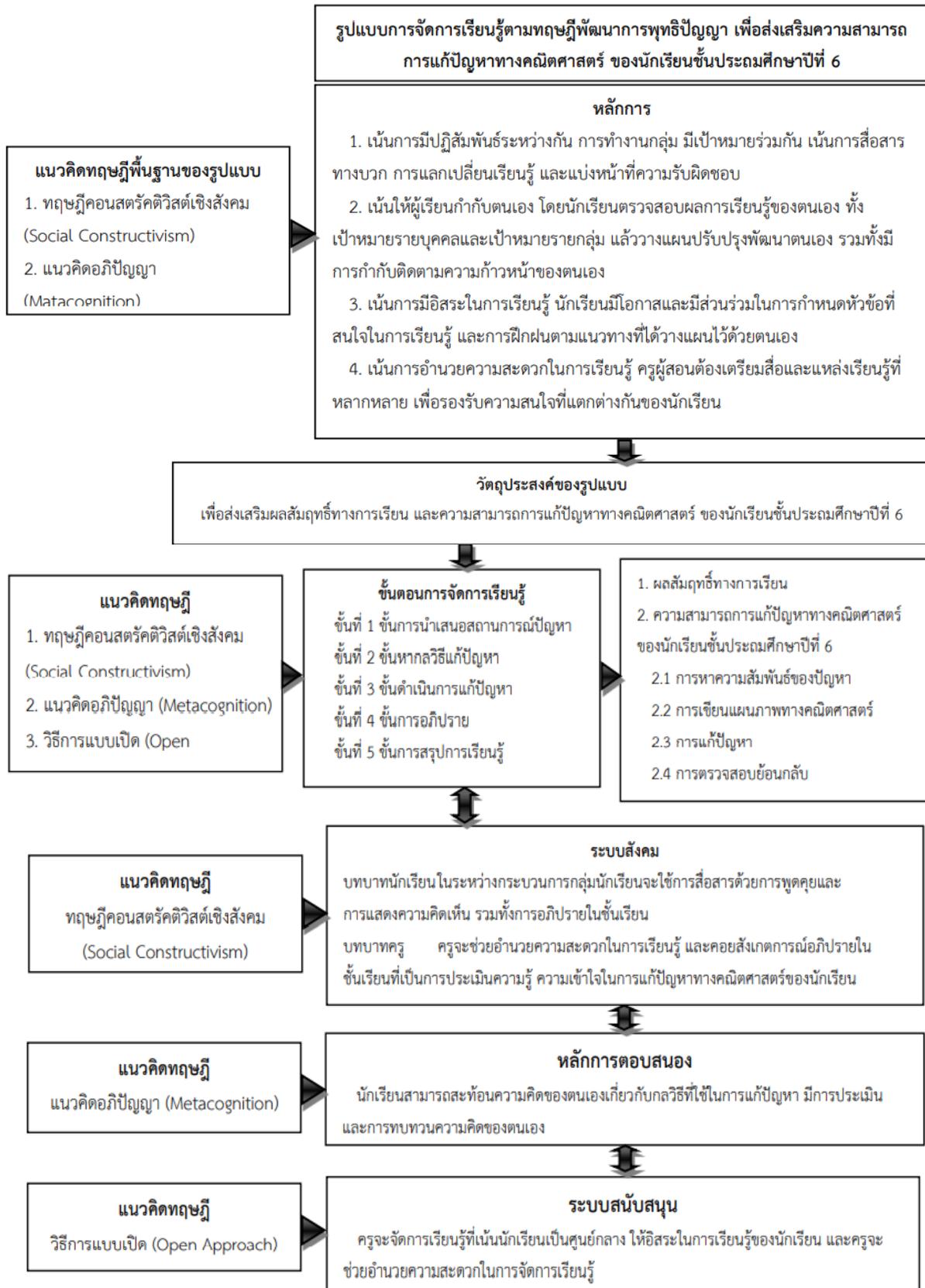


Figure 1: Learning Model Management Based on Cognitive Development Theory to Enhance Mathematical Problem Solving Abilities for Grade 6 Students

## อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวคิดหลักในการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3 แนวคิด ได้แก่

1.1) การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ครูผู้สอนจะต้องเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้อิสระในการเรียนรู้ของนักเรียน การจัดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับธรรมชาติของความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ จะใช้การนำเสนอปัญหาปลายเปิด โดยให้นักเรียนพูดคุย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาอาจมีวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย รวมทั้งการอภิปรายและเปรียบเทียบชั้นเรียน (Inprasitha, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับ Conway (1996) ได้กล่าวถึง การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) การทำความเข้าใจปัญหา 3) การแก้ปัญหา 4) การอภิปรายวิธีการแก้ปัญหาและการเปรียบเทียบในชั้นเรียน และ 5) การสรุปวิธีการ หรือแนวทางในการแก้ปัญหา และ Inprasitha (2010) ได้พัฒนาขั้นตอนวิธีการแบบเปิด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบชั้นเรียน และ 4) การสรุปการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์

1.2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้อภิปัญญา (Metacognition) นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ในด้านการรู้คิดของตนเองที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา สามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้ และสะท้อนความคิดของตนเองถึงเรื่องที่อ่าน หรือกลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยนักเรียนจะใช้อภิปัญญาในการวางแผนการแก้ปัญหา และจะใช้การกำกับตนเองในขณะที่กำลังคิดแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา (Eaude, 2011) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Pintrich (2004) ได้วิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้อภิปัญญาในการกำกับตนเองของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน จะมีขั้นตอนดังนี้ 1) การตั้งเป้าหมายและการวางแผนแก้ปัญหา 2) การตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ ในวิธีการแก้ปัญหา 3) การสะท้อนผลของวิธีการแก้ปัญหา และ 4) ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่มีต่อการแก้ปัญหา โดยการพูดคุยเกี่ยวกับกระบวนการในการแก้ปัญหา

1.3) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของครูและนักเรียน ยังช่วยให้การสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่างๆ บรรลุเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ และมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการคิด หรือการรู้คิด (Schmittau, 2004) ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจการใช้กลวิธีด้านปัญญาและอภิปัญญาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $X^2=47.208, p=0.00$ ) ในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจ ด้านปัญญามาใช้ในการแก้ปัญหา ร่วมกับกลวิธีอภิปัญญาที่นักเรียนต้องนำมาใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การตั้งคำถาม และการตรวจสอบกลวิธีในการแก้ปัญหา (Lee and Chen, 2014)

2) การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการพุทธิปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนการ

เรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน (Joyce, Weil, and Calhoun, 2011) มีขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นหากวิธีแก้ปัญห 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญห 4) ขั้นการอภิปราย และ 5) ขั้นสรุปซึ่งสอดคล้องกับ John and Van De Walle (2004) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผน และ 3) การสะท้อนผลการเรียนรู้ และในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนต้องใช้ความสามารถการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ในกระบวนการแก้ปัญห ประกอบด้วย 1) การหาความสัมพันธ์ของปัญหา 2) การเขียนแผนภาพทางคณิตศาสตร์ 3) การแก้ปัญห และ 4) การตรวจสอบย้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาระหว่างนักเรียนและครู ได้แก่ 1) วิเคราะห์และกำหนดปัญหา 2) ร่วมกันวางแผน เพื่อแก้ปัญห 3) ดำเนินการแก้ไขปัญห 4) สรุปผลการแก้ปัญหและแก้ไขปรับปรุง (Duangta, 2019) และสอดคล้องกับ ขั้นตอนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของ Polya มี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผน 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบ (Polya, 1981) และสอดคล้องกับการศึกษา ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 1 การทำความเข้าใจ ปัญหา คือ 75.08%, ตัวบ่งชี้ที่ 2 การวางแผน คือ 66.12%, ตัวบ่งชี้ที่ 3 การดำเนินการตามแผน คือ 29.03% และตัวบ่งชี้ที่ 4 การยืนยันคำตอบ คือ 24.19% (Peranginangin and Surya, 2017)

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ ที่นักเรียนควรจะได้เรียนรู้ ผูกพัน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการ แก้ปัญหที่เหมาะสม ดังนั้นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คอยสังเกตและชี้แนะเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.2 ผลการวิจัยพบว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหทาง คณิตศาสตร์ นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจะใช้ความรู้ ความสามารถ และ การพูดคุยเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญห นักเรียนจึงจะเกิดความสามารถการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ที่คงทนกว่าการท่องจำ

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ถือเป็นทักษะที่สำคัญทางคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานของ การพัฒนานักเรียนให้เกิดการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง ด้าน พหุปัญญา

## References

- Backer, J. P., & Shimada, S. (2002). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Edited by Mathematics*. Reston Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Conway, K. D. (1996). *The Effects of the "Open Approach" to Teaching Mathematics on Elementary Preservice Teachers' Problem-Solving Performance, Attitudes toward Mathematics, and Beliefs About Mathematics*. (Doctoral Dissertation). Southern Illinois University at Carbondale, Illinois. USA.
- Eaude, T. (2011). *Thinking Through Pedagogy for Primary and Early Years*. UK: University of Oxford.
- Fuadi, I., Minarni, A., & Banjarnahor, H. (2017). Analysis of Students' Mathematical Problem Solving Ability in IX Grade at Junior High School AR-Rahman Precut. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*, 4(2), 153-159.
- Harel, G., & Behr, M. (1991). Ed's "Strategy" for Solving Division Problems. *The Arithmetic Teacher*, 39(3), 38-40.
- Hellmig, L. (2010). Effective 'Blended' Professional Development for Teachers of Mathematics: Design and Evaluation of the "UPOLA"-Program, in Durand-Guerrier, V., Soury Lavergne, S. and Arzarello, F. (eds.). *Proceedings of CERME 6, Lyon*. (pp. 1694-1703). France: Institut National de Recherche Pédagogique.
- Inprasitha, M. (2010b). *Project Report: Management Development of Academic Affairs in the Educational Institution Using the Innovation of "Lesson Study" and "Open Approach"*. Khon Kaen: Khon Kaen Printing.
- John, A., & Van De Walle, F. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson Education Canada, Incorporated.
- Joyce, B. R., Weil, M., & Calhoun, E. (2011). *Models of Teaching 2004 (Mohammadreza Behrangi)*. (6<sup>th</sup> ed.). Tehran: Kamal-E-Tarbiyat Publication.
- Lee, S. Y., & Chen, Y. A. (2014). An Exploration on Use of Cognitive-Metacognition Strategies for Mathematical Problem Solving. In Oesterle, S., Nicol, C., Liljedahl, P., & Allan, D. (Eds.) *Proceedings of the Joint Meeting 6 – 345 of PME 38 and PME-NA 36, Vol. 6*, (p. 345). Vancouver, Canada: PME.
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and Core Content Group Learning Mathematics (Revised Edition B.E. 2560) According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Bangkok: Printing Agriculture Cooperatives of Thailand.
- Peranginangin, S. A., & Surya, E. (2017). An Analysis of Students' Mathematics Problem Solving Ability in VII Grade at Smp Negeri 4 Pancurbatu. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(2), 57-67.
- Pintrich, P. R. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.

- Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving, Combined Edition*. New York: John Willey & Sons.
- Saranrom, D. (2019). Appropriate Problem Solving Model for Managing The Education System in the Community in Digital 4.0 ERA. *Journal of MCU Peace Studies*, 7(5), 1192-1202.
- Schmittau, J. (2004). Vygotskian Theory and Mathematics Education: Resolving the Conceptual-Procedural Dichotomy. *European Journal of Psychology of Education*, 19(1), 19-43.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem-Solving, Metacognition, and Sense-Making in Mathematics, in D. A. Grouws (Ed.). *Handbook on Research on Mathematics Teaching & Learning* (pp. 334-370). New York: Macmillan Publishing Group.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education*, 36(1), 111-139.
- Takahashi, A. (2008). "Beyond Show and Tell: Neriage for Teaching Through Problem-Solving— Ideas from Japanese Problem-Solving Approaches for Teaching Mathematics". *TSG 19: Research and Development in Problem Solving in Mathematics Education*. (1-13). Mexico: DePaul University.