

การศึกษาการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา

THE STUDY OF STUDENT ENGAGEMENT IN PROBLEM SOLVING MATHEMATICS CLASSROOM

พรรณทิพภา คุณสมบัติ¹ และ เอื้อจิตร พัฒนจักร²

Pantippa Kunsombat¹ and Auijit Pattanajak²

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University, Thailand

Email: pantippa_k@kkumail.com¹

Received 21 July 2022; Revised 11 October 2022; Accepted 11 October 2022.



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดและนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านส้มกบ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) โพรโทคอลจากการถอดเทปวีดิทัศน์การสอน 2) แบบประเมินการมีส่วนร่วมของนักเรียน 3) แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน และ 4) แบบบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยระเบียบวิธีวิเคราะห์โพรโทคอลและบรรยายเชิงวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดการมีส่วนร่วมของนักเรียนของ Fredricks และคณะ

ผลการวิจัย พบว่า

1) การมีส่วนร่วมเชิงการรู้คิด: วิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนเข้าร่วมในสถานการณ์ปัญหาอย่างกระตือรือร้น มีการวางแผนการแก้ปัญหาโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม มีความยืดหยุ่นในการคิด สามารถอธิบายและให้เหตุผลประกอบแนวคิด มีการตรวจสอบและอภิปรายแนวคิดร่วมกัน เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การใช้ในชีวิตจริง

2) การมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์: วิธีการแบบเปิดที่มีปัญหาปลายเปิดที่นักเรียนไม่คุ้นเคยช่วยกระตุ้นความสนใจ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ทำท่ายและภูมิใจที่ได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง ชั้นเรียนที่ให้ความสำคัญกับวิธีการมากกว่าคำตอบ ทำให้นักเรียนลดความกังวลและมั่นใจในการแสดงแนวคิด

3) การมีส่วนร่วมเชิงพฤติกรรม: วิธีการแบบเปิดทำให้เกิดการสื่อสาร อภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการช่วยเหลือกันในด้านความรู้ ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง ชั้นเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ผ่านการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดจึงเป็นชั้นเรียนที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนได้สร้างการเรียนรู้และลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดการแก้ปัญหาร่วมกัน

คำสำคัญ: การมีส่วนร่วมของนักเรียน, กระบวนการแก้ปัญหา, วิธีการแบบเปิด, การศึกษาชั้นเรียน

Abstract

This research uses mixed methods. The purpose of the research was to study student's engagement in problem-solving mathematics classroom by using Lesson Study and Open Approach. The target group of this study was 12 students of Grade 3 at BanSomkrob School, Academic Year 2020. The data used in this analysis including 1) the protocol of the students' activities doing in the classroom 2) student engagement in mathematics scale 3) the learning reflection form of the students, and 4) field notes recorded while observing the class. Qualitative data was analyzed by protocol analysis and analytic description. Quantitative data was analyzed by statistics. The data collected were analyzed according to the conceptual framework of Fredricks et al. (2004), which consisted of cognitive engagement, emotional engagement and behavioral engagement.

The research found that mathematics classroom that uses the Open Approach as a teaching method helps to improve student Engagement in 3 dimensions as follows:

1) Cognitive engagement: using an Open Approach, Students are committed to solving problems and planning solutions based on prior knowledge and experience. Flexibility in problem solving, students are able to explain and reason their own ideas. They examine and discuss ideas that arise to link them to mathematical concepts, as well as apply what they have learned to real-life.

2) Emotional engagement: using an open approach to open-ended problem situations that students are unfamiliar with can stimulates students' interest. Problem solving becomes fun and challenging for students. They pride themselves on solving problems on their own including debating during problem solving. A class that focuses on thought processes rather than answers make students less anxious and more confident in expressing their opinions.

3) behavioral engagement: Using an open approach stimulates students' interest in communicating, discussing, and exchanging mathematical ideas. Students discuss how to solve problems and help each other gain knowledge and accept different opinions.

Keywords: Student Engagement, Problem solving, Open Approach, Lesson Study

บทนำ

แนวโน้มการจัดการศึกษาในปัจจุบันมุ่งเน้นไปที่การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นเมื่อทั้งครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ในความเป็นจริงชั้นเรียนทั่วโลก นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในห้องเรียน ซึ่งปัญหาหลักที่นักการศึกษาเห็นสอดคล้องกัน คือ วิธีการสอนหรือแนวทางการสอนยังเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) โดยเฉพาะการเรียนคณิตศาสตร์ที่หัวใจสำคัญคือ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แต่จากผลการวิจัยของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ พบว่า ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของไทยยังคงมีวัฒนธรรมที่นักเรียนฝักการแก้ปัญหาตามตัวอย่าง นักเรียนจึงไม่เกิดความ

กระตือรือร้นและความท้าทายในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับสภาพปัญหาชั้นเรียนของผู้วิจัย ที่พบว่า นักเรียนมีความเคยชินกับการรอคำตอบจากนักเรียนกลุ่มเก่งหรือรอให้ครูแสดงวิธีแก้ปัญหาเป็นตัวอย่าง ทำให้นักเรียนไม่กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง และไม่กล้าที่จะแสดงแนวคิดต่างจากนักเรียนที่เก่ง สอดคล้องกับผลการวิจัยของอรรถมล แยมโອษฐ์ (2549) ที่กล่าวว่า นักเรียนมีความเชื่อว่ามีเพียงนักเรียนที่เก่งเท่านั้นที่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะนักเรียนที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ต่ำ แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของนักเรียนจึงมีส่วนสำคัญต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ครูจึงต้องเปลี่ยนชั้นเรียนแบบเดิมให้เป็นชั้นเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง นั่นคือการใช้ปัญหาปลายเปิด (Open-ended problem) ที่ช่วยสร้างความสนใจและเน้นกระบวนการแก้ปัญหามากกว่าคำตอบ กระตุ้นให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านกิจกรรมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Takahashi, 2000) นักเรียนจึงมีโอกาสร่วมอย่างกระตือรือร้นในกิจกรรมการแก้ปัญหาและสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองได้อย่างอิสระ อีกทั้งปัญหาปลายเปิดนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในแก้ปัญหาได้อย่างเต็มศักยภาพ ทำให้เกิดการสร้างความสนใจร่วมกันในชั้นเรียนซึ่งเน้นการอภิปรายและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Nohda, 2000)

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546) จึงได้นำเสนอแนวคิดกรมทางการศึกษาที่เรียกว่า “วิธีการแบบเปิด (Open Approach)” มาใช้ในการพัฒนาชั้นเรียนคณิตศาสตร์ให้เป็นชั้นเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหด้วยตนเองของนักเรียน ผ่านการใช้ปัญหาปลายเปิดเป็นตัวดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียนที่สนับสนุนการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับโอกาสในการคิดแก้ปัญหา แม้ผู้เรียนจะมีความแตกต่างระหว่างบุคคลก็สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) ขั้นนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหา 3) ขั้นอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้น และ 4) ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นทั้งชั้นเรียน (Inprasitha, 2010) เมื่อชั้นเรียนคณิตศาสตร์ถูกเปิดสำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายของนักเรียน จึงเป็นชั้นเรียนที่สามารถพัฒนาไปสู่ชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา (Problem Solving Classroom) (ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา) ทั้งนี้กระบวนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นี้ได้ดำเนินการภายใต้ นวัตกรรม “การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study)” ที่ใช้สำหรับการพัฒนาบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนของวงจรการศึกษาชั้นเรียน คือ 1) การร่วมมือกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ 2) การร่วมมือกันสอนและสังเกตการสอนในชั้นเรียนเรียน และ 3) การสะท้อนการทำงานร่วมกันเป็นรายสัปดาห์ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546)

การมีส่วนร่วมของนักเรียน (Student engagement) เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (Wade, 1994) ทำให้นักเรียนมีผลลัพธ์ทางการเรียนในทางที่ดี ประสบความสำเร็จในการเรียน นอกจากนี้การมีส่วนร่วมในห้องเรียนจะช่วยให้นักเรียนมีการสร้างความเชื่อมั่นของตนเองเกี่ยวกับความสามารถของตนในการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ (Dev, 1997 อ้างถึงใน Fredricks et al., 2004) ซึ่งองค์ประกอบของการมีส่วนร่วมของนักเรียนตามกรอบแนวคิดของ Fredricks et al. แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ 1) การมีส่วนร่วมเชิงการรู้คิด (Cognitive engagement) 2) การมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์ (Emotional engagement) และ 3) การมีส่วนร่วมเชิงพฤติกรรม (Behavioral engagement) (Fredricks et al., 2004)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้ แต่สภาพชั้นเรียนไทยในปัจจุบัน ยังไม่เอื้อต่อการให้นักเรียนเกิดการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ครูจึง

ต้องเปลี่ยนบริบทชั้นเรียนให้เป็นชั้นเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ภายใต้งานพัฒนาบทเรียนด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนมาใช้ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่จะนำไปสู่การเกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่เอื้อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา

ชั้นเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาในบริบทการวิจัยครั้งนี้ คือชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ในการพัฒนากระบวนการสอน และใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีปัญหาปลายเปิด (Open-ended problem) เป็นตัวขับเคลื่อนกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

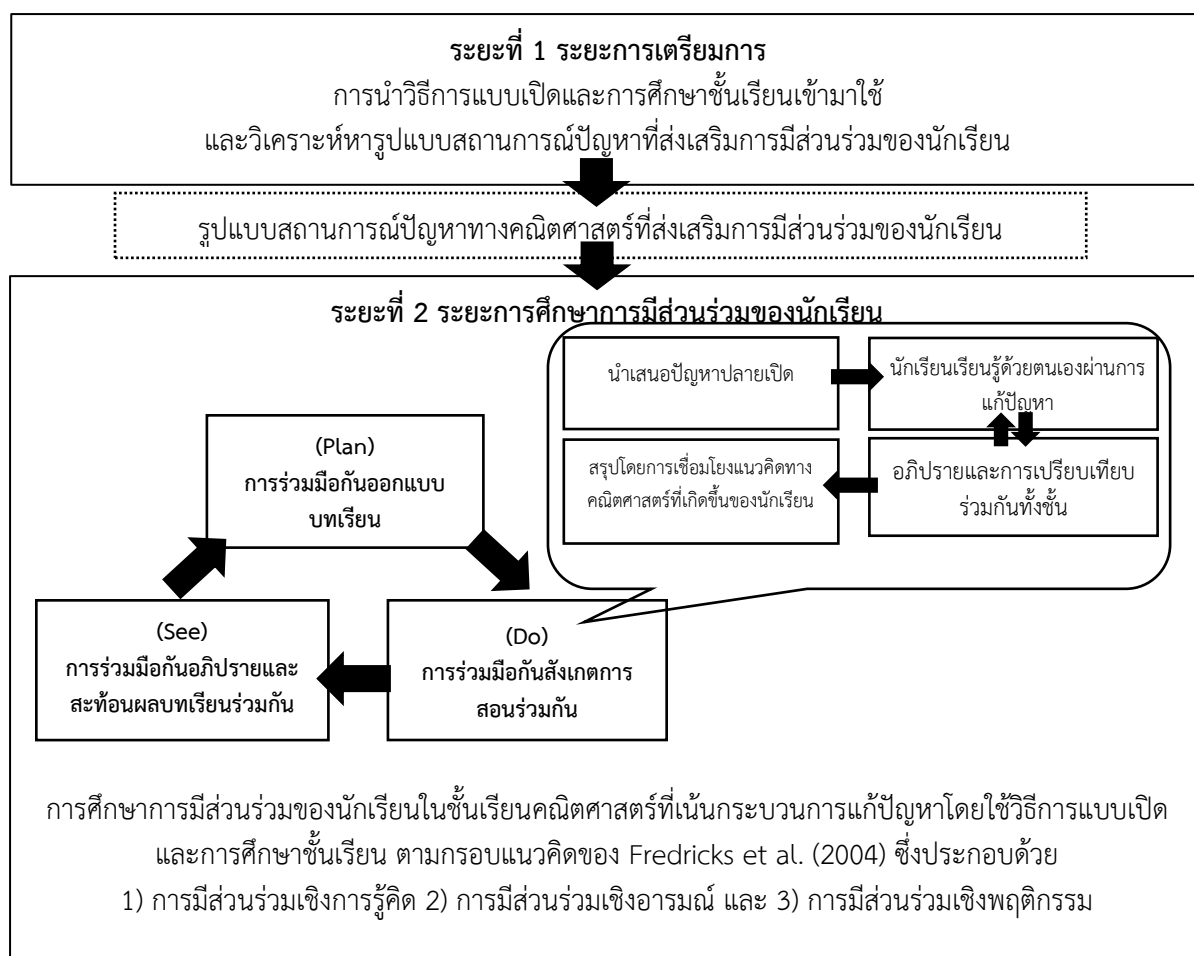
นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นนวัตกรรมสำหรับการพัฒนาวิชาชีพครูที่นำแนวคิดมาจากการพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งจะใช้โรงเรียนเป็นฐานของการพัฒนา การศึกษาชั้นเรียนถูกนำมาปรับใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูของไทย โดยแบ่งขั้นตอนการศึกษาชั้นเรียนออกเป็น 3 ขั้นตอน ที่มีลักษณะเป็นวงจรต่อเนื่อง ได้แก่ ขั้นการสร้างแผนการสอนร่วมกัน (Plan), ขั้นการสังเกตการสอนร่วมกัน (Do) และขั้นการสะท้อนผลบทเรียนร่วมกัน (See) (Inprasitha, 2010)

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ถูกนำมาใช้ในขั้นที่ 2 ของการศึกษาชั้นเรียน ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้มีประสบการณ์อันหลากหลายกับปัญหาปลายเปิด ทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการนำเสนอปัญหาปลายเปิด, ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน, ขั้นการอภิปรายและการเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน และขั้นการสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นทั้งชั้นเรียน (Inprasitha, 2010)

2. แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของนักเรียน

การมีส่วนร่วมของนักเรียน (Student Engagement) หมายถึงความรู้สึกทางจิตใจ ได้แก่ ความรู้สึก ความคิด เจตคติ และพฤติกรรมของนักเรียน ที่มีใจจดจ่อในกระบวนการเรียนรู้ Fredricks et al. (2004) ได้แบ่งองค์ประกอบการมีส่วนร่วมของนักเรียน ออกเป็น 3 มิติ คือ 1) การมีส่วนร่วมเชิงการรู้คิด (Cognitive engagement) การแสดงออกถึงการใช้ความคิดของนักเรียน โดยมีความมุ่งมั่นพยายามในการคิดและนำทักษะต่างๆ มาใช้ในการเรียน 2) การมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์ (emotional engagement) เป็นปฏิกิริยาทางอารมณ์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นขณะที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้แก่ ความสนใจ ความสนุกสนาน ความเบื่อ ความเศร้า ความมุ่งมั่น ไม่ท้อทอยเมื่อเจออุปสรรค และ 3) การมีส่วนร่วมเชิงพฤติกรรม (behavioral engagement) เป็นการแสดงออกของนักเรียนในขณะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแสดงออกถึงการเข้าร่วมกิจกรรม มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีการกำกับตนเองให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบ และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน

กรอบแนวคิดทางการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย/วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ พื้นที่วิจัย คือ โรงเรียนบ้านส้มกบ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 3 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน เลือกกลุ่มเป้าหมายโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) ตามลักษณะของกลุ่มที่สอดคล้องกับงานวิจัย การวิจัยแบ่งระยะการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ระยะเตรียมการ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2563 เพื่อเตรียมความพร้อมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายให้คุ้นเคยกับการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด และระยะที่ 2 ระยะการศึกษาการมีส่วนร่วมของนักเรียน ระหว่างเดือน กรกฎาคม - พฤศจิกายน 2563 เพื่อสำรวจและเก็บข้อมูลการมีส่วนร่วมของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด ได้แก่ 1) โพรโทคอลที่ได้จากการถอดเทปบันทึกวีดิทัศน์การสอนและเครื่องบันทึกเสียง ซึ่งนำไปใช้ในการถอดคำพูดและพฤติกรรมออกมาในรูปข้อความ 2) แบบประเมินการมีส่วนร่วมของนักเรียน เป็นลักษณะแบบสอบถามมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับเพื่อประเมินตนเอง จำนวน 15 ข้อ ที่ถูกดัดแปลงข้อคำถามมาจากแบบสอบถาม Student Engagement in Mathematics Scale (SEMS) โดย Leis, et.al (2015) 3) แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นลักษณะแบบสอบถามปลายเปิดเพื่อให้ นักเรียนเขียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้และการมีส่วนร่วมของตนเอง ใน 3 ประเด็นที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ Fredricks et al. (2004) และ 4) แบบบันทึกภาคสนาม เพื่อบันทึกพฤติกรรมและการแสดงออกของนักเรียนแต่ละคนใน

ระหว่างการจัดการเรียนการสอน ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมวิเคราะห์โดยใช้ระเบียบวิธีวิเคราะห์โพรโทคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) ตามกรอบแนวคิดการมีส่วนร่วมของ Fredricks et al. (2004)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยระยะที่ 1 ระยะเตรียมการ

จากผลการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมของนักเรียนในระยะที่ 1 ระยะเตรียมการ ทำให้เห็นว่าสถานการณ์ปัญหาทัศนศาสตร์ที่ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียนได้ดี มีลักษณะดังนี้

1) ปัญหาปลายเปิดที่มีกระบวนการแก้ปัญหาได้หลายหลายหรือมีคำตอบที่หลากหลาย ไม่จำกัดวิธีคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนทั้งนักเรียนกลุ่มเรียนอ่อนและนักเรียนกลุ่มเรียนเก่งสามารถประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาและเป็นปัญหาใหม่ ๆ ที่ท้าทายสำหรับนักเรียนทุกคน

2) บทเรียนที่มีกิจกรรม/สถานการณ์การเรียนรู้ที่กระตือรือร้น มีความเป็นรูปธรรม มีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ผ่านแนวทางการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3) รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการสนทนากับการแก้ปัญหาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและระหว่างครูกับนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

4) การแก้ปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สามารถเชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหาในโลกจริง หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาชีวิตของนักเรียนได้

2. ผลการวิจัยระยะที่ 2 ระยะการศึกษาการมีส่วนร่วมของนักเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์โพรโทคอล, แบบบันทึกย้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบบันทึกภาคสนามของครูผู้สอน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่พบในแต่ละขั้นตอนการสอนตามวิธีการแบบเปิดได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่พบในขั้นตอนการสอนตามวิธีการแบบเปิด

ขั้นตอนการสอนตามวิธีการแบบเปิด	พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่พบ
ขั้นนำเสนอปัญหาปลายเปิด	การรู้คิด: นักเรียนมีความกระตือรือร้นพยายามที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มีพฤติกรรมตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อความในโจทย์ปัญหาก่อนการลงมือแก้ปัญหา รวมทั้งการใช้สื่อช่วยาคาดการคำตอบ อารมณ์: นักเรียนให้ความสนใจในสถานการณ์ปัญหา โดยเฉพาะคาบเรียนที่มีสื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม นักเรียนรู้สึกสนุกกับการใช้สื่อ มีการร่วมพูดคุยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาร่วมกับครูและเพื่อนในชั้น พฤติกรรม: นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนร่วมชั้นในการร่วมกันแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับการแก้ปัญหา และร่วมกันทบทวนความรู้ที่เรียนมา
ขั้นนักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง	การรู้คิด: นักเรียนมีความมุ่งมั่นและพยายามในการแก้ปัญหา โดยทุกคนมีบทบาทในการแก้ปัญหาทั้งนักเรียนกลุ่มอ่อนและกลุ่มเก่ง มีการนำความรู้และประสบการณ์เดิมที่เรียนมาใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหา มีความพยายามในการ

	คิดหาวิธีการที่แตกต่างในการแก้ปัญหาทำให้แนวคิดในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นมีความยืดหยุ่นและหลากหลาย และมีการตรวจสอบแนวคิดร่วมกันอยู่เสมอ อารมณ์: นักเรียนมีความรู้สึกท้าทายในการแก้ปัญหา มีอารมณ์ในการโต้แย้ง และให้เหตุผลประกอบแนวคิดของตน ให้ความสนใจและพยายามใช้สื่อมาช่วยในการแก้ปัญหา มีความมั่นใจและพยายามแสดงแนวคิดที่แตกต่าง พฤติกรรม: นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนแนวคิดการแก้ปัญหา มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบของชั้นเรียนมากขึ้น ให้การยอมรับในแนวคิดที่แตกต่าง
ขั้นอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้น	การรู้คิด: นักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอและให้เหตุผลประกอบแนวคิดของตน มีการอภิปรายความเหมือนและความต่างของแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนร่วมกัน มีการแสดงความคิดเห็นโต้แย้ง และตั้งข้อสงสัยเมื่อพบแนวคิดที่คลาดเคลื่อนในชั้นเรียน จนนำไปสู่การอภิปรายถึงสาเหตุของแนวคิดที่คลาดเคลื่อน อารมณ์: นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงแนวคิดที่แตกต่างมากขึ้น มีความภูมิใจเมื่อตนมีแนวคิดที่แตกต่างจากคนอื่น และไม่กังวลเมื่อถูกตั้งคำถาม หรือโต้แย้งแต่ยังร่วมอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของตนเอง พฤติกรรม: นักเรียนต่างมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนร่วมชั้นในการร่วมอภิปรายแนวคิดที่เกิดขึ้น โดยให้ความสำคัญกับทุกแนวคิดที่เกิดขึ้นไม่ว่าแนวคิดนั้นจะต้องสมบูรณ์หรือไม่
ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น	การรู้คิด: นักเรียนมีการเชื่อมโยงแนวคิดที่เกิดขึ้นในคาบเรียนนั้น ๆ ไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้กับการนำไปใช้ประโยชน์ในโลกจริง อารมณ์: นักเรียนส่วนใหญ่มีสมาธิจดจ่อกับการช่วยกันสรุปแนวคิดที่เกิดขึ้นเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สนใจและอยากที่จะทำกิจกรรมอีก พฤติกรรม: นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูและเพื่อนในการร่วมกันสรุปแนวคิดที่เกิดขึ้นเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเมื่อครูให้งานหรือแบบฝึกหัดเพิ่มเติมนักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานส่งอย่างสม่ำเสมอ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถามประเมินการมีส่วนร่วมของนักเรียน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมของนักเรียนในแต่ละมิติ ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินการมีส่วนร่วมเชิงการรู้คิดของนักเรียน

ที่	การมีส่วนร่วมเชิงการรู้คิดของนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
1	ฉันตั้งใจและพยายามทำกิจกรรมการแก้สถานการณ์ปัญหาอย่างเต็มที่	4.45	มากที่สุด
2	ฉันพยายามที่จะนำความรู้ที่เคยเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา	4.37	มากที่สุด
3	ฉันยอมรับแนวคิดใหม่ๆ และพยายามคิดตามแนวคิดของเพื่อน	3.96	มาก
4	ฉันพยายามคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย	3.62	มาก
5	ฉันคิดว่าสิ่งที่เรียนรู้ในวันนี้มีประโยชน์ และอยากนำไปใช้แก้ปัญหา	3.93	มาก

หรือทำแบบฝึกหัดต่อ

เฉลี่ยรวม	4.07	มาก
-----------	------	-----

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมเชิงการรู้คิดของตนเอง โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเรียงลำดับ ดังนี้ นักเรียนตั้งใจและพยายามทำกิจกรรมการแก้สถานการณ์ปัญหาอย่างเต็มที่ ($\bar{X} = 4.45$) รองลงมาคือ พยายามที่จะนำความรู้ที่เคยเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 4.37$) นักเรียนยอมรับแนวคิดใหม่ๆ และ พยายามคิดตามแนวคิดของเพื่อน ($\bar{X} = 3.96$) นักเรียนคิดว่าสิ่งที่เรียนรู้ในวันนี้มีประโยชน์และอยากนำไปใช้ แก้ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัดต่อ ($\bar{X} = 3.93$) และลำดับสุดท้ายนักเรียนพยายามคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้ วิธีการที่หลากหลาย ($\bar{X} = 3.62$)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินการมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์ของนักเรียน

ที่	การมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์ของนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
1	ฉันคิดว่าตนเองมีความสำคัญกับกลุ่ม และภูมิใจที่ได้ช่วยเพื่อนในกลุ่ม แก้ปัญหา	4.24	มากที่สุด
2	ขณะแก้ปัญหาฉันรู้สึกท้าทาย และสนุกในการแก้ปัญหา	4.05	มาก
3	ฉันคิดว่ากิจกรรมวันนี้มีความน่าสนใจ	4.16	มาก
4	ฉันไม่ยอมแพ้หรือท้อแท้เมื่อไม่สามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้	3.97	มาก
5	ฉันไม่รู้สีกังวลหรือหนักใจ เมื่อครูถามคำถามหรือให้ออกไปนำเสนอแนวคิดหน้าชั้น	3.60	มาก
เฉลี่ยรวม		4.00	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์ของตนเอง โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเรียงลำดับ ดังนี้ นักเรียนคิดว่าตนเองมีความสำคัญกับกลุ่ม และภูมิใจที่ได้ช่วยเพื่อนในกลุ่มแก้ปัญหา ($\bar{X} = 4.24$) รองลงมาคือ คิดว่ากิจกรรมวันนี้มีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.16$) ขณะแก้ปัญหานักเรียนรู้สึกท้าทายและสนุกในการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 4.05$) นักเรียนไม่ยอมแพ้หรือท้อแท้เมื่อไม่สามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้ ($\bar{X} = 3.97$) และลำดับ สุดท้ายนักเรียนไม่รู้สีกังวลหรือหนักใจ เมื่อครูถามคำถามหรือให้ออกไปนำเสนอแนวคิดหน้าชั้น ($\bar{X} = 3.60$)

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินการมีส่วนร่วมเชิงพฤติกรรมของนักเรียน

ที่	การมีส่วนร่วมเชิงพฤติกรรมของนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
1	วันนี้ฉันได้แสดงออกในชั้นเรียน เช่น การออกมานำเสนอ การซักถาม การเสนอแนวคิดหรือความคิดเห็น	3.96	มาก
2	เมื่อเกิดข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ ฉันจะซักถามเพื่อนหรือครูผู้สอน	3.93	มาก
3	วันนี้ฉันได้ร่วมแก้ปัญหาพูดคุย/อภิปราย/แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม	4.08	มาก
4	ฉันปฏิบัติตามข้อตกลงหรือกฎระเบียบของชั้นเรียน	3.80	มาก
5	ฉันยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในชั้น แม้จะมีแนวคิดที่แตกต่าง	4.04	มาก

จากแนวคิดของฉันท

เฉลี่ยรวม	3.96	มาก
-----------	------	-----

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมเชิงพฤติกรรมของตนเอง โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.96$) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเรียงลำดับ ดังนี้ นักเรียนคิดว่าตนเองได้ร่วมแก้ปัญหาพูดคุย/อภิปราย/แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม ($\bar{X} = 4.08$) รองลงมาคือ นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในชั้น แม้จะมีแนวคิดที่แตกต่างจากตนเอง ($\bar{X} = 4.04$) นักเรียนได้แสดงออกในชั้นเรียน เช่น การนำเสนอ การซักถาม การเสนอแนวคิดหรือความคิดเห็น ($\bar{X} = 3.96$) เมื่อเกิดข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ นักเรียนจะซักถามเพื่อนหรือครูผู้สอน ($\bar{X} = 3.93$) และลำดับสุดท้ายนักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงหรือกฎระเบียบของชั้นเรียน ($\bar{X} = 3.80$)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้น พบว่า สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดที่นักเรียนไม่คุ้นเคย มีความเกี่ยวข้องกับโลกจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือมีสื่อ/อุปกรณ์เป็นรูปธรรมให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหา เนื่องจากช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้นักเรียนสามารถเข้าร่วมในสถานการณ์ปัญหาได้เป็นอย่างดี เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้หรือลงมือสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ Catherine และไมตรี อินประสิทธิ์ (Catherine, 2012; ไมตรี อินประสิทธิ์, 2557) ที่กล่าวว่า การมีส่วนร่วมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะเกิดขึ้นเมื่อ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนสนุกกับการเรียน อาจเป็นบทเรียนที่มีกิจกรรม/สถานการณ์การเรียนรู้ที่กระตือรือร้น มีสื่อ/วัสดุที่เป็นรูปธรรมหรือเกม รวมทั้งนักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดลำดับกิจกรรมการสอน (Flow of Lesson) ของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ มาใช้ในการออกแบบลำดับขั้นการสอนให้สอดคล้องกับลักษณะกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดที่มีปัญหาปลายเปิดเป็นตัวดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน มีส่วนช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนทั้ง 3 มิติ ตามกรอบของ Fredricks et al. (2004) ได้แก่

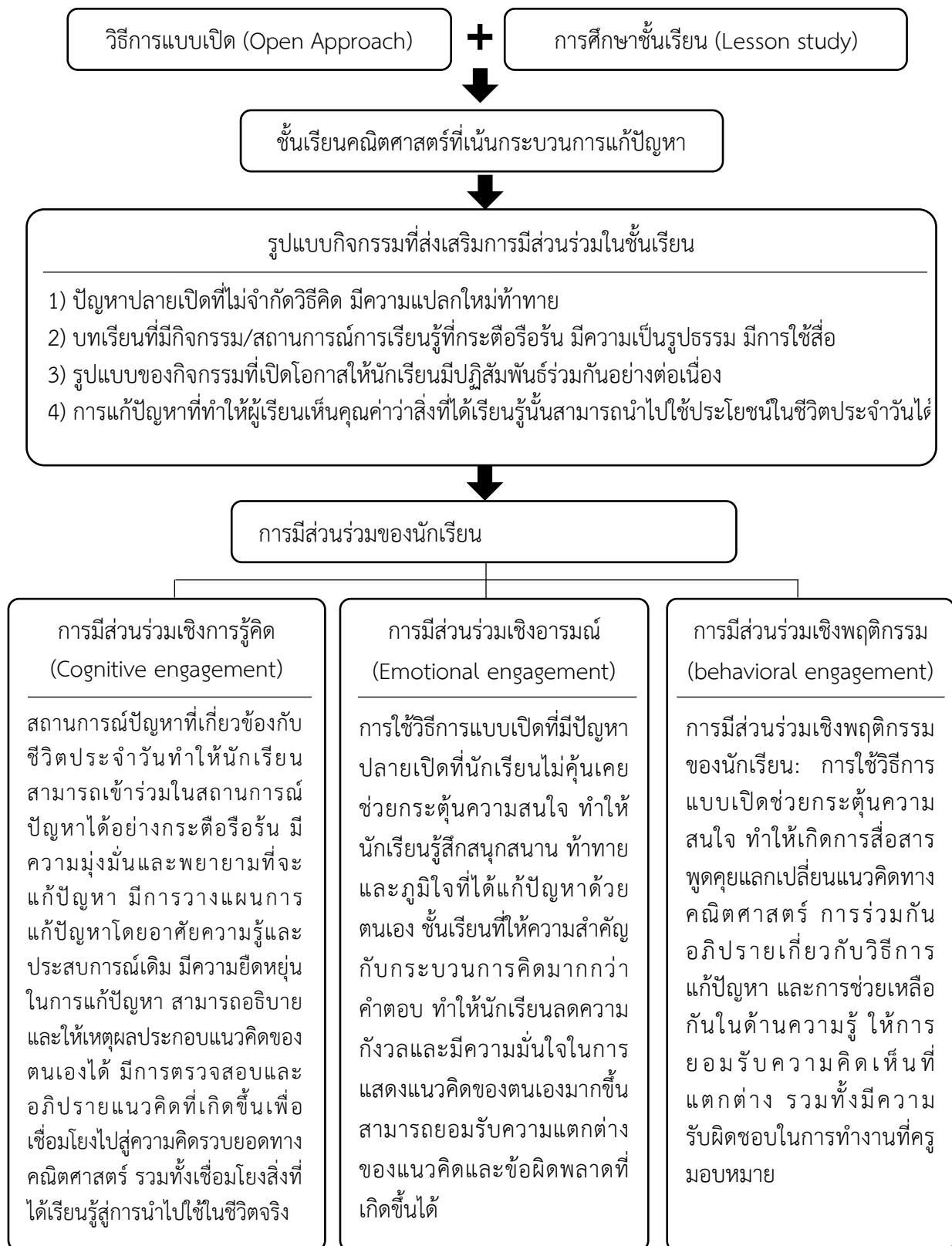
1) การมีส่วนร่วมเชิงการรู้คิดของนักเรียน ปัญหาปลายเปิดที่มีความสอดคล้องกับโลกจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้ปัญหาเกิดความหมายกับนักเรียน เมื่อสถานการณ์ปัญหาที่ครูให้เกิดความหมายและกลายเป็นปัญหาของนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นและพยายามในการแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น มีการนำความรู้เดิมและประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาใช้ในการทำความเข้าใจปัญหาและคิดหาวิธีแก้ปัญหา ชั้นเรียนที่ครูให้โอกาสนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยไม่เข้าไปแทรกแซงหรือแสดงตัวอย่างให้นักเรียนทำตาม ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกท้าทายในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546) ที่กล่าวถึงชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่มีวัฒนธรรมที่ครูต้องอธิบายเนื้อหาใหม่และทำโจทย์ตัวอย่างให้ดูก่อน ทำให้นักเรียนไม่เกิดความกระตือรือร้นและความท้าทายในการแก้ปัญหา เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนเน้นโจทย์ปัญหาทางด้านความรู้ความจำ การทำตามตัวอย่าง นอกจากนี้วัฒนธรรมชั้นเรียนเน้นกระบวนการแก้ปัญหามากกว่าการตัดสินใจผลลัพธ์ของปัญหา ทำให้นักเรียนมีแนวคิดที่ยึดหยุ่นในการแก้ปัญหา สามารถคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่กังวลกับความถูกต้องของผลลัพธ์เพียงอย่างเดียว ให้ความสำคัญกับทุกแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นแม้จะเป็นแนวคิดที่ไม่สมบูรณ์ แต่สามารถตรวจสอบและอภิปรายร่วมกันจนนำไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้

2) การมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์ของนักเรียน การจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนวิธีการแบบเปิด ส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์เป็นอย่างมาก เห็นได้จากการที่นักเรียนสะท้อนผลความรู้สึกล้างเรียนในเชิงบวกทั้งความรู้สึกสนุกสนาน ชอบ รู้สึกท้าทาย ภูมิใจและประทับใจในกิจกรรม อยากที่จะทำกิจกรรมรูปแบบนี้อีก ซึ่งความรู้สึกที่กล่าวมาจัดเป็นการมีส่วนร่วมเชิงอารมณ์ในทางบวกตามที่ Fredricks et al.(2004) กล่าวไว้ โดยปัญหาปลายเปิดที่มีความเกี่ยวข้องกับโลกจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือมีสื่อ/อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม มีส่วนกระตุ้นความสนใจ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและท้าทาย อยากที่จะลงมือแก้สถานการณ์ปัญหา สอดคล้องกับ ไมตรี อินประสิทธิ์ (2557) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาปลายเปิดเป็นกระบวนการสร้างความสนใจและกระตุ้นเร้าให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านกิจกรรมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเรียนการสอนที่ใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดจะเน้นกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าจะสนใจคำตอบ ซึ่งนั่นทำให้นักเรียนลดความกังวลว่าคำตอบหรือแนวคิดของตนเองจะผิด ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแสดงแนวคิดของตนเองมากขึ้น การที่ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองนอกจากจะสร้างความรู้สึกรู้สึกสนุกและความท้าทายให้นักเรียนแล้ว เมื่อแก้ปัญหาสำเร็จนักเรียนยังรู้สึกภูมิใจที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ Catherine (2012) ที่กล่าวถึงลักษณะกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมจะต้องเป็นไปในเชิงบวก เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในระดับหนึ่งและเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับทุกคน

3) การมีส่วนร่วมเชิงพฤติกรรมของนักเรียน จะเห็นได้ว่าการใช้ปัญหาปลายเปิดที่เชื่อมโยงกับโลกจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน มีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนจึงมีความรับผิดชอบต่องานที่ครูมอบหมาย เมื่อต้องทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนการวางแผนช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม การใช้ปัญหาปลายเปิดที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ทำให้นักเรียนมีโอกาสเผชิญกับความยุ่งยากและปัญหาที่แท้จริง ซึ่งช่วยส่งเสริมให้เกิดการสื่อสาร พูดคุยแลกเปลี่ยนแนวคิดทางคณิตศาสตร์และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในกลุ่มย่อย (สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง, 2555) เมื่อครูให้นักเรียนออกมานำเสนอและอภิปรายแนวคิดหน้าชั้น ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้นเรียน ซึ่งการที่ครูไม่ตัดสินแนวคิดของนักเรียน ทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและอภิปรายด้วยเหตุผลของตนเองอย่างไม่กลัวว่าจะถูกหรือผิด

จากที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่า ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้ปัญหาปลายเปิดเป็นตัวดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผ่าน 4 ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด โดยใช้แนวคิดลำดับกิจกรรมการสอน (Flow of Lesson) ของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ มาใช้ในการออกแบบลำดับขั้นการสอน เป็นชั้นเรียนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้สูง เนื่องจากนักเรียนได้สร้างการเรียนรู้และลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Fredricks และ Trowler (Fredricks et al., 2004; Trowler, 2010) นอกจากนี้ ยังพบว่า นักเรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนในระดับสูง จะมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากกว่านักเรียนที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ต่ำ ซึ่งเห็นได้จากความสมบูรณ์ของแนวคิดในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

สรุปองค์ความรู้



ภาพที่ 2 สรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำแนวทางในการสอนไปใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาหรือกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน มีสื่อ/วัสดุที่เป็นรูปธรรม หรือกิจกรรมในรูปแบบเกม จะช่วยกระตุ้นความสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
2. ผู้ที่สนใจทำวิจัยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบแนวคิดการมีส่วนร่วมอื่น ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือหรือการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการมีส่วนร่วมของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นการยืนยันให้เห็นถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง (อ้างอิงท้ายเรื่องเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด)

- นฤมล อินทร์ประสิทธิ์. (2552). การศึกษาชั้นเรียน: นวัตกรรมเพื่อการปฏิรูปครู. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 32(2), 12-21.
- Inprasitha, N. (2009). Lesson Study: Innovation for Teacher Reform. *Journal of Education Khon Kaen University*, 32(2), 12-21.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น. *KKU Journal of Mathematics Education*, 1(1), 1-17.
- Inprasitha, M. (2004). Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics. *KKU Journal of Mathematics Education*, 1(1), 1-17.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Inprasitha, M. (2014). *Processes of Problem Solving in school Mathematics*. KhonKaen: Khon Kaen University.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2562). (บรรยาย) การสอนทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21 ระดับประถมศึกษา: การออกแบบลำดับการสอน (Flow of Lesson). EDUCA 2018: The 13th Annual Congress for Teacher Professional Development.
- Inprasitha, M. (2019). *Teaching 21st Century Thinking Skills in Elementary Level: Designing the Order of Instruction (Flow of Lesson)*. EDUCA 2018: The 13th Annual Congress for Teacher Professional Development.
- สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง. (2555). การสื่อสารกลุ่มย่อยทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนในบริบทการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Thinwiangthong, S . (2012). *Small-group Mathematical Communication in Classroom in Lesson Study and Open Approach Context*. Doctor of Philosophy Thesis in Mathematics Education, Graduate School, Khon Kaen University
- Catherine, A. (2012). Engagement with Mathematics: What Does It Mean and What Does It Look Like?. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 17(1), 9-13.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.

- Leis, M., Schmidt, K. M., & Rimm-Kaufman, S. E. (2015). Using the partial credit model to evaluate the student engagement in mathematics scale. *Journal of applied measurement*, 16(3), 251-267.
- Nohda, N. (2000). Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom. *Proceeding of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME 24)*. (pp. 39-54). Hiroshima, Japan. Hiroshima University.
- Takahashi, A. & Yoshida, M. (2004). Ideas for Establishing Lesson-Study Communities, *Teaching Children Mathematics*. 10(9), 436-443.
- Trowler, V. (2010). *Student engagement literature review*. New York: The Higher Education Academy.
- Wade, R. (1994). Teacher education students' views on class discussion: implications for fostering critical thinking. *Teaching and Teacher Education*. 10(2): 231-243.

