

การศึกษากระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ภายใต้ การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด*

A STUDY OF PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS' PROBLEM SITUATION DESIGN PROCESS WITHIN TRANSFORMATIVE LESSON STUDY INCORPORATING OPEN APPROACH

ธิฎารัตน์ รุจิราวินิจชัย, คณิตา ปามูทา*

Tidarat Rujirawinitchai, Kanita Pamuta*

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี ประเทศไทย

Mathematics Program, Faculty of Education, Ubon Ratchathani Rajabhat University

*Corresponding author E-mail: kanita.p@ubru.ac.th

*Tel: 062-987-9892

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) อธิบายกระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาครูภายใต้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด และ 2) วิเคราะห์ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพแบบกรณีศึกษา โดยเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ผู้เข้าร่วมวิจัยคือ นักศึกษาครุคณิตศาสตร์จากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 28 คน ซึ่งร่วมออกแบบทดลองสอน สังเกต และสะท้อนผลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คนเป็นบริบทของการนำบทเรียนไปใช้ เครื่องมือวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แผนกระดาน แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน ใบงานนักเรียน และแบบบันทึกการสะท้อนผล เก็บข้อมูลด้วยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและหลักฐานจากชั้นเรียน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาตามกรอบการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ซึ่งจำแนกข้อมูลเป็นกระบวนการออกแบบแนวคิดที่คาดการณ์ แนวคิดที่เกิดขึ้นจริง และผลการสะท้อน ผลการวิจัยพบว่า 1) ในขั้นการออกแบบสถานการณ์ปัญหาร่วมกัน นักศึกษาครูเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 ออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน และคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนหลายลักษณะ 2) ในขั้นการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน สถานการณ์ปัญหาเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การนับทีละตัว การระบุจำนวน 20 และ 21 การเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้ความสัมพันธ์มากกว่า-น้อยกว่า และการสร้างประโยคสัญลักษณ์ และ 3) ในขั้นการสะท้อนผลการเรียนรู้ร่วมกัน นักศึกษาครุคณิตศาสตร์พบข้อจำกัดเกี่ยวกับสื่อ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา และช่องว่างระหว่างแนวคิดที่คาดการณ์กับแนวคิดจริงของนักเรียน ข้อค้นพบดังกล่าวนำไปใช้เป็นหลักฐานในการปรับปรุงบทเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

คำสำคัญ: การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด, กระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหา, นักศึกษาครุคณิตศาสตร์

Abstract

This study aimed to: 1) describe the problem situation design process undertaken by preservice teachers within lesson study incorporating the Open Approach; and 2) analyze the results of implementing the problem situation in the classroom. A qualitative case study



methodology was employed as part of an elementary mathematics learning management course. The participants were 28 preservice mathematics teachers from a university in northeastern Thailand who collaboratively designed the lesson, conducted a microteaching session, observed the classroom, and reflected on the lesson over an eight - week period. Forty Grade 1 students served as the classroom context in which the lesson was implemented. The research instruments consisted of a lesson plan, a board plan, classroom observation records, student worksheets, and reflection records. Data were collected through participant observation and classroom - based evidence. Content analysis was conducted within the framework of lesson study incorporating the Open Approach. The data were categorized into the design process, anticipated student ideas, actual student ideas, and reflection outcomes. The findings revealed that: 1) during the collaborative problem situation design phase, the preservice teachers began by analyzing the mathematical content concerning numbers greater than 10, designed a problem situation related to students' experiences, and anticipated various student ideas; 2) during the collaborative classroom observation phase, the problem situation provided opportunities for students to demonstrate mathematical ideas, including counting one by one, identifying the numbers 20 and 21, comparing quantities using greater - than and less - than relationships, and constructing number sentences; and 3) during the collaborative reflection phase, the preservice mathematics teachers identified limitations concerning the instructional materials, presenting the problem situation, and the gap between anticipated and actual student ideas. These findings were subsequently used as evidence to refine the lesson in accordance with students' learning.

Keywords: Transformative Lesson Study incorporating Open Approach (TLSOA), Problem Situation Design Process, Preservice Mathematics Teachers

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล การแก้ปัญหา การสื่อสารเชิงปริมาณ และการเชื่อมโยงความรู้อย่างมีประสิทธิภาพในชีวิตจริง โดยเฉพาะระดับประถมศึกษาตอนต้นซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นของการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและความสัมพันธ์ของจำนวน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ความเข้าใจเรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 เป็นพื้นฐานของการเปลี่ยนผ่านจากการนับจำนวนไปสู่การรวมเป็นสิบ การเปรียบเทียบจำนวน และความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับค่าประจำหลัก การจัดการเรียนรู้จึงไม่ควรมุ่งเพียงการจดจำสัญลักษณ์หรือการหาคำตอบสุดท้าย แต่ควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีความหมายและสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความหมายและแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง การศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า ชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาขั้นเรียนร่วมกับวิธีการแบบเปิดช่วยสนับสนุนการสร้างความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ขณะที่การเลือกใช้สื่อและกิจกรรมที่เหมาะสมสามารถส่งเสริมการคิดขั้นสูงและการเรียนรู้ที่มีความหมายได้ (Bunlang, S. et al., 2024); (Changsri, N. et al., 2024)

อย่างไรก็ตาม การออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่เปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนคิดได้หลายวิธีเป็นงานที่ซับซ้อนสำหรับนักศึกษาคู เนื่องจากต้องเชื่อมโยงเป้าหมายทางคณิตศาสตร์ บริบทของผู้เรียน คำสั่ง สื่อ และแนวคิดที่อาจเกิดขึ้น การคาดการณ์แนวคิดได้มีหน้าที่ทำนายคำตอบของนักเรียนให้ครบถ้วน แต่ช่วยเตรียมการสังเกต

การเลือกแนวคิด และการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Stein, M. K. et al., 2008) การคาดการณ์เหตุผลของนักเรียนและการเตรียมคำถามยังต้องอาศัยหลักฐานเกี่ยวกับการคิดจริงของผู้เรียน และนักศึกษาคูอาจคาดการณ์ได้อย่างจำกัดเมื่อยังไม่มีประสบการณ์กับผลงานของนักเรียน (Vale, C. et al., 2019) การเรียนรู้ที่จะสังเกตและตีความแนวคิดของผู้เรียนจึงต้องอาศัยหลักฐานและการสะท้อนผลอย่างต่อเนื่อง มิได้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ (Yilmaz, N. & Yetkin Ozdemir, I. E., 2023) การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด หรือ Transformative Lesson Study incorporating Open Approach (TLSOA) ทำให้การออกแบบบทเรียนดำเนินเป็นวงจรของการร่วมวางแผน การร่วมสังเกต และการร่วมสะท้อนผล โดยใช้เหตุการณ์และแนวคิดของนักเรียนเป็นหลักฐานในการปรับบทเรียน (Inprasitha, M., 2022) ในบริบทไทย การทำงานร่วมกันภายใต้ TLSOA ยังช่วยให้มีเชื่อมโยงความรู้ด้านเนื้อหา วิธีสอน และการคิดของผู้เรียนเข้าด้วยกัน (Lunsak, C. et al., 2026) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ผ่านมาอธิบายผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการเรียนรู้เชิงวิชาชีพของครูมากกว่ากระบวนการระดับบทเรียนที่นักศึกษาคูเริ่มจากการออกแบบสถานการณ์ปัญหา คาดการณ์แนวคิด นำบทเรียนไปใช้ เปรียบเทียบแนวคิดที่คาดการณ์กับแนวคิดที่เกิดขึ้นจริง และใช้ความแตกต่างดังกล่าวปรับปรุงบทเรียน โดยเฉพาะในเนื้อหาเรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กรณีศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยมีนักศึกษาคูคณิตศาสตร์จากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 28 คน เข้าร่วมการออกแบบ ทดลอง สอน สังเกต และสะท้อนผลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คนเป็นบริบทของการนำบทเรียนไปใช้ นักศึกษาคูร่วมกันออกแบบสถานการณ์ปัญหา “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” ในเนื้อหาเรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 โดยใช้การเปรียบเทียบจำนวนสุนัขและแมวในฟาร์มเป็นบริบทใกล้ตัวของผู้เรียน กระบวนการทำงานครอบคลุมการวิเคราะห์เนื้อหาและบริบทผู้เรียน การออกแบบสถานการณ์ปัญหา คำสั่งและสื่อ การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน การทดลองสอน การสังเกตแนวคิดที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน และการสะท้อนผลจากหลักฐานของผู้เรียน บริบทดังกล่าวจึงช่วยให้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่นักศึกษาคูออกแบบและคาดการณ์ไว้กับแนวคิดที่นักเรียนแสดงออกจริง รวมถึงเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความเหมือนและความแตกต่างระหว่างแนวคิดทั้งสองส่วน

ด้วยเหตุนี้ การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) อธิบายกระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาคูภายใต้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด และ 2) วิเคราะห์ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียน การศึกษานี้มุ่งเติมเต็มช่องว่างด้านคำอธิบายกระบวนการออกแบบระดับบทเรียน โดยพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบ การคาดการณ์ การสังเกตแนวคิดที่เกิดขึ้นจริง และการสะท้อนผลเพื่อปรับปรุงบทเรียนจากหลักฐานของผู้เรียน ข้อค้นพบจะช่วยให้เห็นทั้งกระบวนการตัดสินใจของนักศึกษาคูและบทบาทของสถานการณ์ปัญหาในการเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนารายวิชาครูคณิตศาสตร์ การออกแบบสถานการณ์ปัญหา และการดำเนินชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่เชื่อมโยงการพัฒนาครูกับการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่ออธิบายกระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาคูภายใต้การดำเนินการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด
2. เพื่อวิเคราะห์ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียน

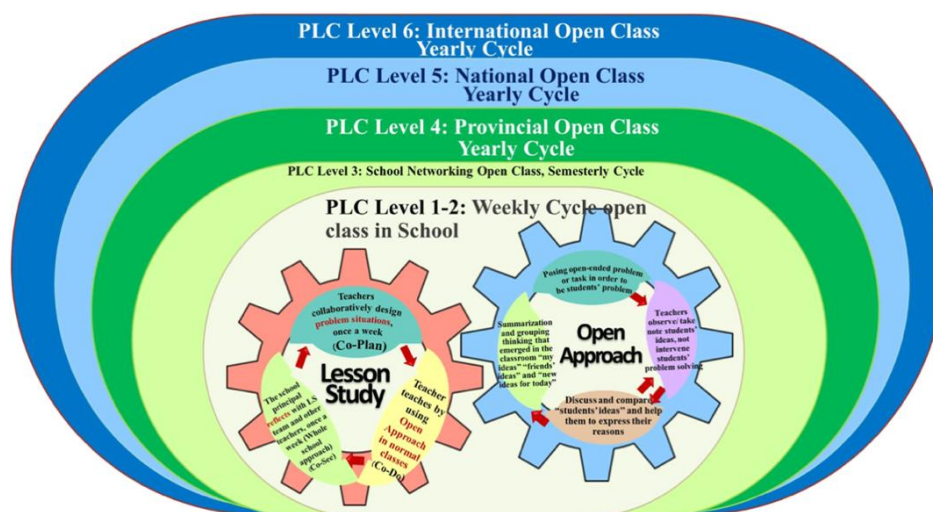


วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพในลักษณะกรณีศึกษา และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้รายวิชาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยให้นักศึกษาครูคณิตศาสตร์เรียนรู้ออกแบบสถานการณ์ปัญหาผ่านการปฏิบัติจริงตามกรอบการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) ที่มีการศึกษาชั้นเรียนประกอบด้วยอาจารย์ประจำสาขาวิชา ครูประจำการ และนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 28 คน มีกระบวนการดำเนินการวิจัยดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินการวิจัยและการเก็บข้อมูล

ช่วงเวลา	กิจกรรมหลัก	บทบาทของนักศึกษาครูและข้อมูลที่เก็บรวบรวม
สัปดาห์ที่ 1	ปฐมนิเทศรายวิชา และนำเสนอข้อมูลเชิงทฤษฎีของ TLSOA model	ทำความเข้าใจบทบาทของผู้สอน ผู้สังเกต และผู้สะท้อนผล พร้อมกำหนดประเด็นการสังเกต
สัปดาห์ที่ 2	วิเคราะห์เนื้อหาและหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวนที่มากกว่า 10	ระบุเป้าหมายทางคณิตศาสตร์ สำคัญ และความยุ่งยากที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียน
สัปดาห์ที่ 3	ออกแบบสถานการณ์ปัญหา คำสั่ง	ร่วมกันออกแบบสถานการณ์ “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” และจัดทำร่างแผนการจัดการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 4	คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน และจัดทำแผนกระดาน	บันทึกแนวคิดที่คาดการณ์ วิธีการแก้ปัญหา สื่อ และลำดับแนวคิดของนักเรียนเพื่อการอภิปรายร่วมกัน
สัปดาห์ที่ 5	ทดลองสอน (Micro Teaching)	ตัวแทนนักศึกษาครูคณิตศาสตร์สอน นักศึกษาที่เหลือเป็นผู้สังเกต เก็บข้อมูลจากแบบบันทึกการสังเกต
สัปดาห์ที่ 6	สะท้อนผลและปรับปรุงบทเรียน	ปรับสถานการณ์ปัญหา คำสั่ง สื่อ แผนกระดาน และแนวคำถามจากหลักฐานที่พบ
สัปดาห์ที่ 7	ดำเนินการสอนในชั้นเรียนจริง	ตัวแทนนักศึกษาครูที่ทำหน้าที่สอน นักศึกษาที่ทำหน้าที่สังเกต อาจารย์ และครู เก็บใบงานและบันทึกแนวคิดของนักเรียน
สัปดาห์ที่ 8	สะท้อนผลหลังสอนและสังเคราะห์ข้อมูล	วิเคราะห์ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาและบทเรียนที่นักศึกษาครูได้เรียนรู้จากชั้นเรียนจริง



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

TLSOA model: open class as a continuum of multi - level PLC (Inprasitha, M., 2025)



ภาพที่ 2 แสดงการดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย นักศึกษาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 28 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ได้เข้าร่วมกระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ก่อนนำไปใช้ในบริบทโรงเรียน โดยการเรียนการสอนดังกล่าวมุ่งพัฒนาความสามารถในการออกแบบและจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด นักศึกษาได้ร่วมกันออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” ในสาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการ เรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 จากนั้นนำกิจกรรมดังกล่าวไปจัดการเรียนรู้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ในโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดอุบลราชธานี

จริยธรรมการวิจัย

การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยได้รับอนุญาตจากกลุ่มเป้าหมาย และชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยแก่ผู้เกี่ยวข้องก่อนดำเนินกิจกรรม หนังสืออนุญาตสถานศึกษาและได้รับความยินยอมจากผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยข้อมูลของนักศึกษาคณิตศาสตร์และนักเรียนถูกนำเสนอโดยไม่เปิดเผยชื่อจริงและใช้เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมตลอดกระบวนการออกแบบ ทดลองใช้ และสะท้อนผลสถานการณ์ปัญหา ร่วมกับการรวบรวมข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ แผนกระดาน แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน ใบงานนักเรียน และแบบบันทึกการสะท้อนผล การเก็บข้อมูลครอบคลุมช่วงการดำเนินกิจกรรมในรายวิชาและการนำสถานการณ์ปัญหาไปใช้ในชั้นเรียนจริง เพื่อให้เห็นกระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาแนวคิดที่เกิดขึ้นของนักเรียน และบทเรียนจากการสะท้อนผลร่วมกันของทีมการศึกษาชั้นเรียน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ แผนกระดาน แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน ใบงานนักเรียน และแบบบันทึกการสะท้อนผลต่อผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ประจำสาขาวิชาและครูประจำการที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การวิจัย เนื้อหาคณิตศาสตร์ สถานการณ์ปัญหา คำสั่ง สื่อการเรียนรู้ และประเด็นการสังเกต จากนั้นปรับปรุงเครื่องมือก่อนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนจริง



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 5 ชนิด ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหาจำนวนที่มากกว่า 10 2) แผนการใช้กระดาน 3) ใบงานนักเรียน 4) แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน และ 5) แบบบันทึกการสะท้อนผล โดยเครื่องมือแต่ละชนิดใช้เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียน แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และข้อค้นพบจากการสะท้อนผลร่วมกันของทีมการศึกษาชั้นเรียน



ภาพที่ 3 แสดงสถานการณ์ปัญหาและคำสั่ง เรื่อง “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน”
(ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2568)

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยใช้การตรวจสอบข้ามแหล่งข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการใช้กระดาน ใบงานนักเรียน แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน และแบบบันทึกการสะท้อนผล เพื่อยืนยันว่าข้อค้นพบมีความสอดคล้องกัน พร้อมทดลองใช้เครื่องมือผ่านการสอนจำลอง (Microteaching) ก่อนปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ในชั้นเรียนจริง นอกจากนี้ ยังใช้การสะท้อนผลร่วมกันของทีมการศึกษาชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองและลดอคติในการตีความข้อมูล

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนำเสนอตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ประเด็น ได้แก่ 1) กระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ภายใต้การดำเนินการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด และ 2) ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียน ดังนี้

1. กระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ภายใต้การดำเนินการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ผลการวิเคราะห์พบว่า กระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์เกิดขึ้นผ่านการทำงานร่วมกันในทีมการศึกษาชั้นเรียน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 และพิจารณาว่าจะออกแบบสถานการณ์อย่างไรให้ใกล้ตัวนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทีมผู้สอนจึงกำหนดสถานการณ์ปัญหา คือ “ครูเหมยเปิดฟาร์มเลี้ยงสุนัขและแมว ในเดือนนี้สุนัขและแมวในฟาร์มของครูเหมยคลอดลูกออกมาหลายตัว ครูจะให้นักเรียนช่วยหาว่าสัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” จากนั้นกำหนดคำสั่งว่า “ให้นักเรียนแสดงวิธีการ (How to) หาสุนัขกับแมวว่าสัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” ลักษณะของคำสั่งดังกล่าวไม่ได้กำหนดวิธีคิดตายตัว แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวิธีแสดงแนวคิดของตนเอง

ในขั้นการวางแผนร่วมกัน นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ร่วมกันคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนไว้หลายลักษณะ ได้แก่ การนับทีละตัว การจับคู่สุนัขกับแมว การจับคู่สิ่งที่เหมือนกันแล้วนำมาบวกกัน การจัดกลุ่มทีละ 5 การเรียงแมวให้เหมือนสุนัข และการจัดเรียงบล็อกในรูปหลักสิบและหลักหน่วย การคาดการณ์เหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาครูไม่ได้มองสถานการณ์ปัญหาเพียงเพื่อหาคำตอบว่า “แมวมีจำนวนมากกว่าสุนัข” แต่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นพื้นที่สำหรับเปิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างหลากหลาย แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แนวคิดของนักเรียนที่คาดการณ์ไว้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา

แนวคิดที่คาดการณ์	ลักษณะของแนวคิด	ความหมาย
การนับทีละตัว	นับจำนวนสุนัขและแมวแยกกันโดยนับทีละหนึ่ง	การระบุจำนวนและเปรียบเทียบจำนวน
การจับคู่	จับคู่สุนัขกับแมวทีละตัวแล้วพิจารณาส่วนที่เหลือ	ความสัมพันธ์มากกว่า - น้อยกว่าแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
การจัดกลุ่ม	จัดกลุ่มละ 5 หรือกลุ่มที่มีโครงสร้างใกล้เคียงกัน	การมองจำนวนผ่านโครงสร้างกลุ่ม
หลักสิบและหลักหน่วย	แทน 20 เป็นสองกลุ่มสิบ และ 21 เป็นสองกลุ่มสิบกับหนึ่งหน่วย	ความเข้าใจค่าประจำหลักเบื้องต้น และกลุ่มฐานสิบ

ในขั้นการสะท้อนผลการเรียนรู้ร่วมกัน นักศึกษาครุคณิตศาสตร์ได้ใช้ข้อมูลจากการสังเกตชั้นเรียน ใบงานนักเรียน และแบบบันทึกการสะท้อนผล มาพิจารณาคุณภาพของสถานการณ์ปัญหาที่ออกแบบไว้ พบประเด็นสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านแรก ข้อจำกัดของสื่อการสอน โดยสื่อบล็อกแม่เหล็กสุนัขและแมวมีความเปราะบางและยึดติดกับกระดานได้ไม่เสถียร ด้านที่สอง การนำเสนอสถานการณ์ปัญหายังรวบรัดและรวดเร็วเกินไป ทำให้นักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถเข้าถึงปัญหาในฐานะ “ปัญหาของตนเอง” ได้เต็มที่ และด้านที่สาม ช่องว่างระหว่างแนวคิดที่คาดการณ์ไว้กับแนวคิดจริงของนักเรียน ทำให้การเชื่อมโยงแนวคิดไปสู่องค์ความรู้หลักใช้เวลานานกว่าที่วางแผนไว้ นอกจากนี้ ทีมการศึกษาชั้นเรียนยังเสนอให้จัดกลุ่มผู้เรียนโดยใช้ข้อมูลรายบุคคลเกี่ยวกับความสามารถและลักษณะเฉพาะของนักเรียน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มมีความหลากหลายและเอื้อต่อการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน จากหลักฐานการสังเกตชั้นเรียนนักศึกษาคูเปลี่ยนจุดสนใจจากคำตอบที่ถูกต้องไปสู่การสังเกตแนวคิดของนักเรียน

2. ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียน ผลการวิเคราะห์ใบงานนักเรียนและข้อมูลจากการสังเกตชั้นเรียนพบว่า การใช้สถานการณ์ปัญหา “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย แม้แนวคิดที่เกิดขึ้นจริงยังไม่ครอบคลุมทุกแนวคิดที่นักศึกษาคูคาดการณ์ไว้ก็ตาม นักเรียนบางกลุ่มใช้การนับทีละตัวแล้วสรุปว่าแมวมากกว่าสุนัข บางกลุ่มระบุจำนวนสุนัข 20 ตัว และแมว 21 ตัว แล้วเปรียบเทียบมากกว่า - น้อยกว่า ขณะที่บางกลุ่มสร้างประโยคสัญลักษณ์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ 21 แม้ประโยคสัญลักษณ์บางส่วนยังไม่สัมพันธ์กับข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาโดยตรง แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ปรากฏในใบงาน

กลุ่ม	แนวคิดที่ปรากฏในใบงาน	ผลวิเคราะห์
กลุ่มที่ 1	นับจำนวนสุนัขและแมว แล้วสรุปว่าแมวเยอะกว่า สุนัขน้อยกว่า	แสดงการรับรู้ความสัมพันธ์มากกว่า - น้อยกว่า แต่ยังไม่ระบุจำนวนของสัตว์แต่ละชนิดอย่างชัดเจน
กลุ่มที่ 2	เขียนคำตอบว่าแมวมากกว่า สุนัขน้อยกว่า และระบุว่ามีการนับแมว	มีร่องรอยการใช้การนับ แต่การสื่อสารวิธีคิดยังไม่สมบูรณ์
กลุ่มที่ 3	นับสุนัขได้ 20 และแมวได้ 21 ใช้ $20 + 1 = 21$ และมี $23 - 2 = 21$	มีการเชื่อมโยงจำนวน 20 และ 21 แต่บางประโยคสัญลักษณ์ยังไม่ได้ใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาโดยตรง
กลุ่มที่ 4	นับสุนัขก่อน แล้วนับแมว ได้สุนัข 20 แมว 21 ตัว จึงสรุปว่าสุนัขน้อยกว่าแมว	แสดงจำนวนและความสัมพันธ์ของจำนวนได้ชัดเจนที่สุดในชุดข้อมูลใบงาน



เมื่อเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นจริงกับแนวคิดที่นักศึกษาครูคาดการณ์ไว้ พบว่า การนับทีละตัวและการเปรียบเทียบจำนวนเป็นแนวคิดที่ปรากฏทั้งในขั้นการคาดการณ์และในใบงานของนักเรียน ขณะที่การจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่ง การจัดกลุ่มทีละ 5 การจัดเรียงให้มีโครงสร้างเดียวกัน และการแสดงจำนวนด้วยหลักสิบและหลักหน่วยยังไม่ปรากฏอย่างชัดเจนในหลักฐานจากใบงาน ส่วนการเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน แม้ไม่ได้เป็นจุดเน้นหลักของการคาดการณ์ไว้ก่อนสอน

ข้อค้นพบดังกล่าวสะท้อนให้เห็นช่องว่างระหว่างแนวคิดที่คาดการณ์กับแนวคิดที่เกิดขึ้นจริง โดยการคาดการณ์ช่วยกำหนดประเด็นเบื้องต้นสำหรับการสังเกต แต่ไม่สามารถครอบคลุมวิธีคิดทั้งหมดของนักเรียนได้ ความเหมือนและความแตกต่างที่พบจึงถูกนำมาใช้เป็นหลักฐานในการสะท้อนผล เพื่อกลับไปตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายทางคณิตศาสตร์ คำสั่ง สื่อ แนวคิดที่คาดการณ์ และแนวคิดของนักเรียนในชั้นเรียน

อภิปรายผล

ผลการวิจัยอภิปรายตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ประเด็น ดังนี้

สำหรับวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการเลือกโจทย์หรือการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แต่เป็นกระบวนการตัดสินใจร่วมกันที่เชื่อมโยงการวิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ของผู้เรียน การกำหนดสถานการณ์ปัญหา คำสั่ง สื่อการเรียนรู้ และการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน นักศึกษาครูเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 แล้วนำบริบทเกี่ยวกับสุนัขและแมวในฟาร์มมาใช้สร้างสถานการณ์ “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” พร้อมกำหนดคำสั่งที่ไม่ระบุวิธีหาคำตอบไว้ล่วงหน้า ลักษณะดังกล่าวเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกและแสดงวิธีคิดของตนเอง แทนการดำเนินการตามขั้นตอนที่ผู้สอนกำหนดเพียงวิธีเดียว ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวทางการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ซึ่งให้ความสำคัญกับการออกแบบสถานการณ์ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน การอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิด และการสรุปบทเรียนจากแนวคิดที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน โดยครูใช้หลักฐานจากการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นฐานในการพัฒนาบทเรียน (Inprasitha, M., 2022)

การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหา นักศึกษาครูได้คาดการณ์แนวคิดไว้หลายลักษณะ ได้แก่ การนับทีละตัว การจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่ง การจัดกลุ่มทีละ 5 และการแสดงจำนวนผ่านหลักสิบและหลักหน่วย การคาดการณ์ดังกล่าวไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำนายวิธีคิดของนักเรียนให้ครบถ้วน แต่ทำหน้าที่เป็นกรอบเบื้องต้นสำหรับเตรียมการสังเกต การตั้งคำถาม การเลือกแนวคิด และการเชื่อมโยงแนวคิดในการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน สอดคล้องกับข้อเสนอที่ว่า การคาดการณ์แนวคิดช่วยให้ผู้สอนเตรียมการตอบสนองต่อวิธีคิดที่อาจปรากฏขึ้น แต่ต้องเปิดรับแนวคิดอื่นที่อยู่นอกเหนือจากสิ่งที่วางแผนไว้ด้วย (Stein, M. K. et al., 2008); (Vale, C. et al., 2019) เมื่อเปรียบเทียบแนวคิดที่คาดการณ์กับหลักฐานจากชั้นเรียน นักศึกษาครูพบข้อจำกัดเกี่ยวกับความพร้อมของสื่อ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่รวดเร็วเกินไป การจัดกลุ่มผู้เรียน และช่องว่างระหว่างแนวคิดที่คาดการณ์กับแนวคิดที่เกิดขึ้นจริง ประเด็นเหล่านี้ทำให้เห็นว่ากระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหาไม่ได้สิ้นสุดเมื่อจัดทำแผนการสอนเสร็จ แต่ดำเนินต่อเนื่องผ่านการทดลองใช้ การสังเกต และการสะท้อนผลจากหลักฐานของผู้เรียน การเรียนรู้ที่จะสังเกตและตีความแนวคิดของนักศึกษาครูจึงต้องอาศัยประสบการณ์จากชั้นเรียนและการสะท้อนผลร่วมกันอย่างต่อเนื่อง (Yilmaz, N. & Yetkin Ozdemir, I. E., 2023) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นกรณีศึกษาภายใต้รายวิชาเฉพาะ ข้อค้นพบจึงสะท้อนลักษณะของกระบวนการที่เกิดขึ้นในบริบทที่ศึกษา และยังไม่เพียงพอสำหรับสรุปเชิงสาเหตุว่ากระบวนการดังกล่าวทำให้ความสามารถของนักศึกษาครูเพิ่มขึ้น

สำหรับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การใช้สถานการณ์ปัญหา “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์หลายลักษณะ ได้แก่ การนับสุนัขและแมวทีละตัว การระบุจำนวนสุนัข 20 ตัวและแมว 21 ตัว การเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้ความสัมพันธ์มากกว่า-น้อยกว่า และการสร้างประโยคสัญลักษณ์ เช่น $(20+1 = 21)$ และ $(23 - 2 = 21)$ แนวคิดเหล่านี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่ได้มีเพียงคำตอบว่าแมวหรือสุนัขมีจำนวนมากกว่า แต่มีร่องรอยของกระบวนการระบุจำนวน การเปรียบเทียบ และการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน แม้ประโยคสัญลักษณ์บางส่วนยังไม่ได้เชื่อมโยงกับข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาโดยตรง แต่สามารถใช้เป็นหลักฐานให้นักศึกษาครูตั้งคำถามต่อไปว่า นักเรียนสร้างประโยคดังกล่าวจากข้อมูลใด และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง 20 กับ 21 อย่างไร การพิจารณาร่องรอยของวิธีคิดในลักษณะนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่แสดงว่า ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิดสามารถสนับสนุนให้นักเรียนสร้างความหมายทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาและการแสดงแนวคิดของตนเอง (Bunlang, S. et al., 2024)

เมื่อเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นจริงกับแนวคิดที่นักศึกษาครูคาดการณ์ไว้ พบว่า การนับทีละตัวเป็นแนวคิดที่ปรากฏทั้งในการคาดการณ์และในใบงานของนักเรียน ขณะที่การจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่ง การจัดกลุ่มทีละ 5 และการแสดงจำนวนด้วยโครงสร้างหลักสิบและหลักหน่วยยังไม่ปรากฏอย่างชัดเจน ส่วนการสร้างประโยคสัญลักษณ์เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน แม้ไม่ได้เป็นจุดเน้นหลักของการคาดการณ์ ความแตกต่างดังกล่าวไม่ควรถูกตีความว่าเป็นความผิดพลาดของการคาดการณ์หรือการออกแบบบทเรียน แต่เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นขอบเขตของประสบการณ์เดิมของนักศึกษาครู และความหลากหลายของวิธีที่นักเรียนใช้ตอบสนองต่อสถานการณ์ปัญหา การนำความแตกต่างนี้เข้าสู่การสะท้อนผลร่วมกันช่วยให้ทีมการศึกษาชั้นเรียนกลับไปพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายทางคณิตศาสตร์ คำสั่ง สื่อ แนวคิดที่คาดการณ์ และแนวคิดที่เกิดขึ้นจริง งานวิจัยที่ศึกษาการพัฒนาความรู้แนววิธีสอนของครูภายใต้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิดได้ชี้ให้เห็นในทิศทางเดียวกันว่า การร่วมกันพิจารณาแนวคิดของนักเรียนช่วยให้ครูเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับการคิดของผู้เรียนได้ชัดเจนขึ้น (Lunsak, C. et al., 2026)

นอกจากนี้ ข้อจำกัดเกี่ยวกับสื่อบล็อกแม่เหล็ก การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา และการจัดกลุ่มผู้เรียนสะท้อนว่า คุณภาพของสถานการณ์ปัญหาไม่ได้ขึ้นอยู่กับข้อความของสถานการณ์ปัญหาเพียงอย่างเดียว แต่เกี่ยวข้องกับวิธีนำเสนอ ความพร้อมของสื่อ และเงื่อนไขในการทำงานร่วมกันของนักเรียนด้วย สื่อที่ไม่มั่นคงหรือการนำเสนอที่รวดเร็วอาจจำกัดโอกาสที่นักเรียนจะทำความเข้าใจสถานการณ์และใช้สื่อแสดงแนวคิด ขณะที่การจัดกลุ่มโดยไม่พิจารณาข้อมูลรายบุคคลอาจทำให้นักเรียนบางคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาไม่เต็มที่ งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แพทเทิร์นบล็อกในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ช่วยยืนยันความสำคัญของการออกแบบสื่อและกิจกรรมให้สัมพันธ์กับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงออก (Changsri, N. et al., 2024) อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เก็บข้อมูลเพื่อทดสอบผลของสื่อหรือการจัดกลุ่มโดยตรง ประเด็นดังกล่าวเป็นข้อค้นพบจากการสะท้อนผลสำหรับนำไปปรับปรุงบทเรียน มากกว่าจะสรุปว่าสื่อหรือรูปแบบการจัดกลุ่มเป็นสาเหตุโดยตรงของแนวคิดที่เกิดขึ้น ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาโดยรวมสะท้อนว่า แนวคิดของนักเรียนที่ปรากฏในชั้นเรียนสามารถทำหน้าที่เป็นหลักฐานให้นักศึกษาครูกลับไปตรวจสอบการออกแบบ คำสั่ง สื่อ และแนวคิดที่คาดการณ์ เพื่อปรับบทเรียนให้ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

กระบวนการออกแบบสถานการณ์ปัญหา “สัตว์ชนิดไหนมีจำนวนมากกว่ากัน” ในสาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการ เรื่องจำนวนที่มากกว่า 10 ผ่านวง PLC ภายใต้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ช่วยให้นักศึกษาครูคณิตศาสตร์มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบสถานการณ์ปัญหา การคาดการณ์แนวคิดของ



นักเรียน การสังเกตแนวคิดที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน และการสะท้อนผลเพื่อพัฒนาบทเรียน กระบวนการดังกล่าวทำให้นักศึกษาครูไม่ได้มุ่งออกแบบกิจกรรมเพื่อให้ได้คำตอบสุดท้ายเท่านั้น แต่ให้ความสำคัญกับการออกแบบเงื่อนไขที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงวิธีคิดทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย ผลการใช้สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียนพบว่า นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้หลายระดับ ตั้งแต่การนับทีละตัว การระบุจำนวนศูนย์ 20 ตัว และ 21 ตัว การเปรียบเทียบมากกว่า - น้อยกว่า ไปจนถึงการสร้างประโยคสัญลักษณ์ แม้แนวคิดบางส่วนยังไม่สัมพันธ์กับข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาโดยตรง แต่แนวคิดเหล่านี้เป็นหลักฐานสำคัญที่ช่วยให้นักศึกษาครูเข้าใจระดับความเข้าใจของผู้เรียน และนำไปใช้ในการออกแบบคำถาม การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน และการปรับปรุงบทเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ขณะเดียวกัน การสะท้อนผลร่วมกันทำให้เห็นข้อจำกัดของสื่อ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา การจัดกลุ่มผู้เรียน และช่องว่างระหว่างแนวคิดที่คาดการณ์ไว้กับแนวคิดจริงของนักเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญต่อการพัฒนาชั้นเรียนต่อไป ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ คือ ครูและนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ควรให้ความสำคัญกับการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนก่อนสอน แต่ไม่ควรใช้การคาดการณ์เป็นกรอบปิดกั้นแนวคิดอื่นที่อาจเกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน ควรออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน มีคำสั่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงวิธีคิด และเตรียมสื่อที่แข็งแรง ใช้งานง่าย และเอื้อต่อการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน นอกจากนี้ ควรใช้ข้อมูลรายบุคคลของผู้เรียนในการจัดกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มมีความหลากหลายและส่งเสริมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป คือ ควรเก็บข้อมูลบทสนทนาในชั้นเรียน วิเคราะห์การอภิปราย และบันทึกการสะท้อนผลแบบถอดความอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การเลือกใช้แนวคิดของนักเรียนในการอภิปราย รวมทั้งอาจศึกษาการพัฒนาความสามารถของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการคาดการณ์ สังเกต และสะท้อนผลแนวคิดของนักเรียนในหลายวงจรรอบของการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2568). คณิตศาสตร์สำหรับระดับประถมศึกษา ป.1 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บริษัท ไอ-ปรินต์ ดีไซน์ จำกัด.
- Bunlang, S. et al. (2024). Students' mathematization in mathematics classrooms using the Thailand lesson study incorporated open approach model. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 13(1), 14-27.
- Changsri, N. et al. (2024). The use of pattern blocks in developing students' higher - order thinking skills. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 13(4), 246-264.
- Inprasitha, M. (2022). Lesson study and open approach development in Thailand: A longitudinal study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 11(5), 1-15.
- _____. (2025). "Mathematics education research embedded in classroom practice", in Cornejo, C., Felmer, P., Gómez, D. M., Dartnell, P., Araya, P., Peri, A. and Randolph, V. (Eds). In *Proceedings of the 48th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME 48)* (pp. 108-114). Santiago: PME.
- Lunsak, C. et al. (2026). Developing primary teachers' pedagogical content knowledge on fractions through transformative lesson study incorporating open approach model: A collaborative case study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 15(5), 89-106.

- Stein, M. K. et al. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Vale, C. et al. (2019). Anticipating students' reasoning and planning prompts in structured problem-solving lessons. *Mathematics Education Research Journal*, 31, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s13394-018-0239-5>.
- Yilmaz, N. & Yetkin Ozdemir, I. E. (2023). Pre-service mathematics teachers' learning to notice student statistical thinking in the context of lesson study. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18(3), em0745. <https://doi.org/10.29333/iejme/13398>.