



การเปลี่ยนแปลงแนวคิดและความเชื่อของนิสิตครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ภายใต้กระบวนการสะท้อนผลในรายวิชา
วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนา
Pre-service Teachers' Changes in Conceptions and Beliefs
in Mathematics Learning Management Through Reflective Practice
in the Course Ways of Mathematical Learning for Development

เกษม เปรมประยูร^{1*} และ สุวรรณีย์ เปลี่ยนรัมย์²

^{1,2}หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Kasem Premprayoon^{1*} and Suwarnnee Plianram²

^{1,2}Master of Education Program in Science and Mathematics Teaching,

Faculty of Education, Thaksin University, Thailand.

*Corresponding author: prkasem@tsu.ac.th

Received: January 4, 2026 / Revised: March 2, 2026 / Accepted: March 18, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงคุณภาพรูปแบบกรณีศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้วยวิธีการแบบเปิด และ (2) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเชื่อต่อบทบาทของครูและธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน 8 คน ที่ไม่มีพื้นฐานด้านศึกษาศาสตร์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสะท้อนผลและการสัมภาษณ์เชิงลึก เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบสะท้อนผลปลายภาค การสัมภาษณ์เชิงลึก ชิ้นงานการสอน และแบบบันทึกการสังเกตเชิงพฤติกรรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์แก่นสาระและการตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้ให้ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า (1) ด้านแนวคิด นิสิตครูทั้งหมด (ร้อยละ 100) เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนการทัศน์จากการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางไปสู่การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเปลี่ยนจุดเน้นมาเป็นการออกแบบสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดและการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดที่หลากหลายของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ (2) ด้านความเชื่อ นิสิตครูส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75) เปลี่ยนมุมมองต่อบทบาทครูจากผู้ส่งผ่านความรู้เป็นผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ และมองธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีพลวัตซึ่งเห็นความผิดพลาดของผู้เรียนเป็นทรัพยากรสำคัญในการสร้างความเข้าใจ

คำสำคัญ: แนวคิดและความเชื่อของนิสิตครู; การสะท้อนผลเชิงปฏิบัติ; การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้วยวิธีการแบบเปิด



Abstract

This qualitative case study aimed to: (1) analyze changes in mathematics learning management concepts based on the TLSOA framework, and (2) analyze shifts in beliefs regarding teacher roles and the nature of mathematics learning through the Lesson Study process. The research participants were eight graduate students in the Master of Education program in Science and Mathematics Teaching at Thaksin University without a background in pedagogical studies, who served as key informants for reflections and in-depth interviews. Research instruments included final reflective journals, in-depth interviews, teaching artifacts, and behavioral observation logs. Data were analyzed using thematic analysis and validated through member checking.

The findings revealed that: (1) In terms of concepts, all pre-service teachers (100%) underwent a paradigm shift from teacher-centered instruction to student-centered learning. Their focus transitioned toward designing open-ended problem situations and utilizing Japanese board writing (Bansho) to systematically connect students' diverse ideas. (2) In terms of beliefs, the majority of the pre-service teachers (75%) transformed their perspectives, viewing the teacher's role as a learning experience designer rather than a knowledge transmitter. Furthermore, they perceived the nature of mathematics as a dynamic process in which students' errors are regarded as vital resources for constructing deeper understanding.

Keywords: Pre-service Teachers' Conceptions and Beliefs; Reflective Practice; TLSOA (Thailand Lesson Study incorporated with Open Approach)



1. บทนำ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เผชิญความท้าทายในการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์จากการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่การพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล โดยมุ่งเน้นทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ (Ball et al., 2008; Shulman, 1987) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อการปรับบทบาทของครูคณิตศาสตร์ จากเดิมที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เพียงฝ่ายเดียวไปสู่การเป็นผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่สามารถวิเคราะห์ความหลากหลายทางความคิดของผู้เรียนและสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย

ในระดับนานาชาติ แนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ได้รับการยอมรับว่าเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพครูเชิงระบบผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันที่เป็นวงจรต่อเนื่องประกอบด้วย การวางแผนร่วมกัน (plan) การสังเกตการสอนในชั้นเรียนจริง (do) และการสะท้อนผลการเรียนรู้ (see) (Fernandez and Yoshida, 2004; Lewis and Hurd, 2011) เมื่อผสมรวมกับวิธีการแบบเปิด (open approach) ที่ให้ความสำคัญกับการใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นความคิดที่หลากหลายของผู้เรียน (Becker and Shimada, 1997; Nohda, 2000) จึงนำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิดการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิดของประเทศไทย หรือ Thailand Lesson Study incorporated with Open Approach (TLSOA) ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมการพัฒนาวิชาชีพครูและการยกระดับคุณภาพห้องเรียนอย่างเป็นระบบที่มุ่งเน้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ (learning community) ผ่านกิจกรรมหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ Co-Plan, Co-Do และ Co-See (Inprasitha, 2022)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าแม้กรอบแนวคิด TLSOA จะมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในระดับโรงเรียนและปรากฏผลเชิงประจักษ์ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (Bunlang et al., 2024; Changsri et al., 2024; Nasinsroy, 2023) แต่ในมิติของการผลิตครูระดับอุดมศึกษายังพบช่องว่างทางการวิจัย (research gap) ที่สำคัญ เนื่องจากงานวิจัยที่มุ่งเน้นศึกษาพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและความเชื่อของนิสิตครูอย่างเป็นระบบยังมีปริมาณจำกัด โดยเฉพาะกลุ่มนิสิตครูที่มีพื้นฐานความในสาขาคณิตศาสตร์โดยตรงซึ่งมักมีความเชี่ยวชาญเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับข้อสังเกตของผู้วิจัยที่พบว่านิสิตกลุ่มนี้มักขาดพื้นฐานด้านศึกษาศาสตร์และการหล่อหลอมความเชื่อด้านการจัดการเรียนรู้ (pedagogical beliefs) ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้เรียนจริง หากแนวคิดเหล่านี้ไม่ได้รับการปรับเปลี่ยนผ่านกระบวนการสะท้อนผลที่มีประสิทธิภาพมีโอกาสนิสิตครูจะยึดติดกับรูปแบบการสอนแบบถ่ายทอดความรู้ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการศึกษาในระยะยาว

ด้วยเหตุนี้กระบวนการสะท้อนผล (reflective practice) จึงถือเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยให้ นิสิตครูคณิตศาสตร์ที่ไม่มีประสบการณ์สอนได้มีโอกาสดูแลหน้ากับความจริงในชั้นเรียนเพื่อทบทวนและปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้ของตนเองผ่านประสบการณ์จริง แม้ในปัจจุบันกรอบแนวคิด TLSOA จะได้รับการยอมรับและนำไปใช้อย่างกว้างขวางในระดับโรงเรียน แต่การศึกษาถึงพลวัตการเปลี่ยนแปลงในระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะกับกลุ่มนิสิตครูที่มีพื้นฐานความเชี่ยวชาญเชิงเนื้อหาคณิตศาสตร์แต่ขาดทักษะด้านครูยังถือเป็นช่องว่างทางการวิจัย (research gap) ที่จำเป็นต้องได้รับการวิเคราะห์เชิงลึกอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้รายวิชา “วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนา” เป็นฐานในการสร้างพื้นที่สำหรับการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ผ่านวงจรการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิรูปกระบวนการผลิตครูคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

งานวิจัยฉบับนี้จึงกำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 2 ประการหลัก คือ (1) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) ของผู้เข้าร่วมการวิจัย เพื่อให้เห็นภาพการบูรณาการความรู้ในเนื้อหาเข้ากับวิธีสอนอย่างเป็นรูปธรรม และ (2) เพื่อวิเคราะห์พลวัตการเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่มีต่อบทบาทของครูและธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่หล่อหลอมผ่านกระบวนการสะท้อนผลในชั้นเรียนจริง ผลการวิจัยครั้งนี้คาดหวังว่าจะช่วยสร้างความเข้าใจถึงลักษณะการเปลี่ยนผ่านตัวตนทางวิชาชีพของนิสิตครูและนำไปสู่การเสนอแนวทางการพัฒนาหลักสูตรการผลิตครูที่มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้จริงของผู้เรียนในโลกยุคปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและความเชื่อของนิสิตครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายใต้กระบวนการสะท้อนผลในรายวิชา วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

2.1 แนวทางการพัฒนาวิชาชีพครูโดยใช้การศึกษาค้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA)

การปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับสากลมุ่งเน้นไปที่การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (professional learning community หรือ PLC) เพื่อให้ครูได้ร่วมกันพัฒนาคุณภาพการสอนอย่างต่อเนื่อง

2.1.1 การศึกษาค้นเรียน (lesson study) การศึกษาค้นเรียนเป็นกระบวนการพัฒนาวิชาชีพที่มีรากฐานมาจากประเทศญี่ปุ่นและได้รับการยอมรับอย่างสูงในระดับนานาชาติ โดย Fernandez and Yoshida (2004) อธิบายว่าเป็นกระบวนการที่ครูทำงานร่วมกันเพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ (research lesson) ผ่านวงจรที่ประกอบด้วย การวางแผน การร่วมสังเกตการสอน และการนำข้อมูลจากชั้นเรียนมาสะท้อนผล สอดคล้องกับแนวคิดของ Lewis and Hurd (2011) ที่ระบุว่า การศึกษาค้นเรียนไม่ได้เป็นเพียงการปรับปรุงแผนการสอนแต่เป็นพื้นที่ให้ครูได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างละเอียด ซึ่งช่วยให้ครูเข้าใจช่องว่างระหว่างสิ่งที่ครูตั้งใจสอนกับสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้จริง

2.1.2 วิธีการแบบเปิด (open approach) เป็นนวัตกรรมการสอนที่มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนแบบบอกความรู้ไปสู่การสร้างความรู้โดยเน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดขั้นสูงหัวใจสำคัญของวิธีการนี้คือการใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (open-ended problems) เพื่อเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพทางความคิดที่หลากหลาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ปัญหาตามความสามารถของตนเอง (Becker & Shimada, 1997; Nohda, 2000) ซึ่งแตกต่างจากการสอนแบบดั้งเดิมที่มุ่งเน้นเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งเดียวเพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่ชัดเจนในชั้นเรียน Inprasitha (2022) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ผ่านวิธีการแบบเปิด ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ดังนี้

1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (posing open-ended problem) ครูนำเสนอสถานการณ์ที่ออกแบบมาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ท้าทายและน่าสนใจโดยโจทย์จะต้องเอื้อให้มีวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธี

2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน (students' self-learning) เป็นช่วงเวลาที่สำคัญที่สุดที่ผู้เรียนจะได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิมในการแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มย่อยโดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตและรวบรวมแนวคิดที่เกิดขึ้น

3) การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนและการเปรียบเทียบ (whole-class discussion and comparison) ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดลำดับแนวคิดของผู้เรียนที่ได้จากการสังเกตเพื่อนำมาเปรียบเทียบและอภิปรายร่วมกันซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างวิธีคิดที่แตกต่างกัน

4) การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้น (summarizing through connecting students' mathematical ideas) ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียนโดยเชื่อมโยงจากวิธีคิดของนักเรียนไปสู่สมมติฐานหรือโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

Inprasitha (2022) ยังเน้นย้ำว่าวิธีการแบบเปิดไม่ใช่เพียงแค่เทคนิคการสอนแต่เป็นเครื่องมือในการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมในชั้นเรียนจากเดิมที่ครูเป็นผู้มีอำนาจทางความรู้ไปสู่ชั้นเรียนที่ให้คุณค่ากับกระบวนการคิดมากกว่าผลลัพธ์สุดท้าย การเปิดโอกาสให้เด็กได้เผชิญความล้มเหลวหรือเกิดความขัดแย้งทางปัญญาในขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้ครูมองเห็นสมมติฐานที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนได้

2.1.3 การใช้กรอบแนวคิด TLSOA ในบริบทประเทศไทย Inprasitha (2022) ได้พัฒนานวัตกรรมการศึกษา ค้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Thailand Lesson Study incorporated with Open Approach: TLSOA) เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูปชั้นเรียนอย่างเป็นรูปธรรม กรอบแนวคิดนี้เป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ที่ฝังรากลึกอยู่ในภาระงานปกติของครูโดยผ่านกระบวนการทำงานร่วมกัน 3 ขั้นตอนหลัก ที่เป็นวงจรต่อเนื่อง ดังนี้



1) การวางแผนร่วมกัน (co-plan) ไม่ใช่เพียงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แต่คือการที่กลุ่มนิสิตครูและผู้เชี่ยวชาญร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (open-ended problem) ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและบริบทของผู้เรียน หัวใจสำคัญคือการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน

2) การร่วมจัดการเรียนรู้และสังเกตชั้นเรียน (co-do) ในขณะนี้นิสิตครูคนหนึ่งทำหน้าที่สอนตามวิธีการแบบเปิด เพื่อนร่วมทีมจะทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตการณ์อย่างเป็นระบบ ครูผู้สังเกตจะบันทึกว่านักเรียนแต่ละกลุ่มใช้ มโนทัศน์ใดในการแก้ปัญหา มีการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างไรและเกิดอุปสรรคในการเรียนรู้ ณ จุดใด

3) การสะท้อนผลร่วมกัน (co-see) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเปลี่ยนแปลงความเชื่อทางวิชาชีพ กลุ่มครูจะนำข้อมูลเชิงประจักษ์มาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน โดยมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของนักเรียน (student learning) มากกว่าการวิจารณ์ตัวบุคคล

2.2 ฐานความรู้และความเชื่อเชิงวิชาชีพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การพัฒนาครูคณิตศาสตร์รุ่นใหม่จำเป็นต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนทั้งในมิติด้านสติปัญญา (cognitive) และมิติด้านทัศนคติหรือความเชื่อ (beliefs)

2.2.1 ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) และความรู้เฉพาะทางของครู (MKT) Shulman (1987) ได้นิยามความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK) ว่าเป็นองค์ความรู้พิเศษที่ผสมผสานระหว่างความเชี่ยวชาญในเนื้อหาศาสตร์กับความเข้าใจในการออกแบบการสอนต่อมา Ball et al. (2008) ได้ขยายขอบเขตสู่ความรู้เฉพาะทางในการสอนคณิตศาสตร์ (Mathematical Knowledge for Teaching: MKT) โดยชี้ให้เห็นว่าครูต้องสามารถเลือกใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ (representations) ที่เหมาะสมเพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ที่ซับซ้อนได้

2.2.2 ความเชื่อเชิงวิชาชีพและการสะท้อนผลเชิงปฏิบัติ (reflective practice) ความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์และบทบาทของครูเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการสอนที่ฝังลึกโดย Chikiwa and Graven (2023) พบว่าการเปลี่ยนแปลงความเชื่อในกลุ่มนิสิตครูต้องผ่านกระบวนการสะท้อนผลเชิงปฏิบัติที่เข้มข้นเพื่อให้เกิดภาวะความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) และปรับตัวสู่การเป็นผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้

2.3 การใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho)

การจัดการกระดานถือเป็นนวัตกรรมและศิลปะที่เป็นเอกลักษณ์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์แบบญี่ปุ่นโดย Yoshida (2005) ได้นิยามคำว่า “บันโช” (Bansho) หรือการใช้กระดานแบบญี่ปุ่นว่าเป็นเสมือนบันทึกการเดินทางทางความคิดของผู้เรียน (a record of students' mathematical journey) ซึ่งไม่ใช่เพียงพื้นที่สำหรับการจดบันทึกโจทย์หรือวิธีการคำนวณตามคำบอกของครูเท่านั้นแต่เป็นพื้นที่เชิงยุทธศาสตร์ที่รวบรวมร่องรอยกระบวนการคิดและวิธีการแก้ปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนอย่างเป็นระบบ ในการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TLSOA นั้น การใช้กระดานทำหน้าที่เป็นเครื่องมือหลักในการจัดการความหลากหลายทางความคิด โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการรวบรวมแนวคิดที่แตกต่างกันของนักเรียนซึ่งได้จากการรวบรวมหลักฐานพฤติกรรมในชั้นเรียนการสังเกตชั้นเรียน นำมาวางเรียงและจัดระบบเปรียบเทียบกันบนกระดานอย่างมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มองเห็นความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาข้อสรุปหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเองผ่านการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน

นอกจากนี้ ความโดดเด่นของการใช้กระดานแบบญี่ปุ่นคือการเปลี่ยนชั้นเรียนจากศูนย์กลางที่ครูมาสู่การให้คุณค่ากับวิธีคิดของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรมโดยเฉพาะการนำแนวคิดที่คลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดของนักเรียนมาแสดงบนกระดานเพื่อใช้เป็นทรัพยากรสำคัญในการเรียนรู้ กระบวนการนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดภาวะความขัดแย้งทางปัญญาและนำไปสู่การปรับปรุงแนวคิดผ่านการเปรียบเทียบวิธีการที่หลากหลายซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในห้องเรียนคณิตศาสตร์ยุคใหม่

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) รูปแบบการศึกษาเฉพาะกรณี (case study) ตามแนวทางของ Yin (2018) เพื่อมุ่งเน้นความเข้าใจในเชิงลึกเกี่ยวกับพลวัตการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและความเชื่อของผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

3.1 ประชากรและผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ปีการศึกษา 2567 ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive selection) จำนวน 8 คน โดยมีรายละเอียดเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

- เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาจากผลการเรียนเฉลี่ยสะสมในรายวิชาเอกที่ไม่ต่ำกว่า 3.00 เพื่อยืนยันความเชี่ยวชาญในเนื้อหาคณิตศาสตร์

- ไม่มีพื้นฐานการศึกษาในสาขาศึกษาศาสตร์ หรือไม่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติการสอนในฐานะครูวิชาชีพระมาก่อน

- เป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการเข้าร่วมกระบวนการวิจัย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยคัดเลือกรายวิชา วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนา เนื่องจากเป็นรายวิชาหลักที่เน้นการปรับกระบวนการทัศน์การเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงนวัตกรรมซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาพลวัตการเปลี่ยนแปลงความเชื่อของนิสิตที่มีภูมิหลังสายเนื้อหาโดยตรง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิด TLSOA และการปฏิบัติการสะท้อนผล (reflective practice) ดังนี้

3.2.1 เครื่องมือสะท้อนคิดและสัมภาษณ์

- แบบสะท้อนผลปลายภาค (final reflective journal) เครื่องมือเขียนตอบปลายเปิดเพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงหลังสิ้นสุดรายวิชา

- แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structured interview) เพื่อเจาะลึกมุมมองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ Co-Plan, Co-Do และ Co-See

3.2.2 เครื่องมือสังเกตและรวบรวมชิ้นงาน

- ชิ้นงานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ใบกิจกรรม และบันทึกการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho)

- แบบบันทึกการสังเกตเชิงพฤติกรรม บันทึกบทบาทในขณะร่วมกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC)

เพื่อให้เครื่องมือมีความน่าเชื่อถือผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษา 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาวิชาชีพครู 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน ซึ่งพบค่า IOC ระหว่าง 0.92 – 0.95

3.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลในลักษณะพหุวิธี (data triangulation) ตามแนวคิดของ Creswell and Creswell (2018) แบ่งเป็น 3 ระยะ

- ระยะที่ 1 (ต้นภาคเรียน) เก็บข้อมูลพื้นฐานด้านแนวคิดและความเชื่อเดิมผ่านแบบสอบถามและการสังเกตพฤติกรรม

- ระยะที่ 2 (ระหว่างภาคเรียน) บันทึกเสียงและจดบันทึกขณะนิสิตสะท้อนผลร่วมกันผ่านวงจร TLSOA

- ระยะที่ 3 (ปลายภาคเรียน) รวบรวมชิ้นงาน แบบสะท้อนผลและการสัมภาษณ์รายบุคคล

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้วิเคราะห์แก่นสาระตามขั้นตอนของ Braun and Clarke (2006) และการตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้เข้าร่วมการวิจัย (member checking) เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล



4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์หลักโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่ (1) การเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ (2) การเปลี่ยนแปลงความเชื่อต่อบทบาทของครูและธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภายหลังกระบวนการสะท้อนผลผ่านกิจกรรมการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ในรายวิชา วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนา ดังนี้

4.1 การเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

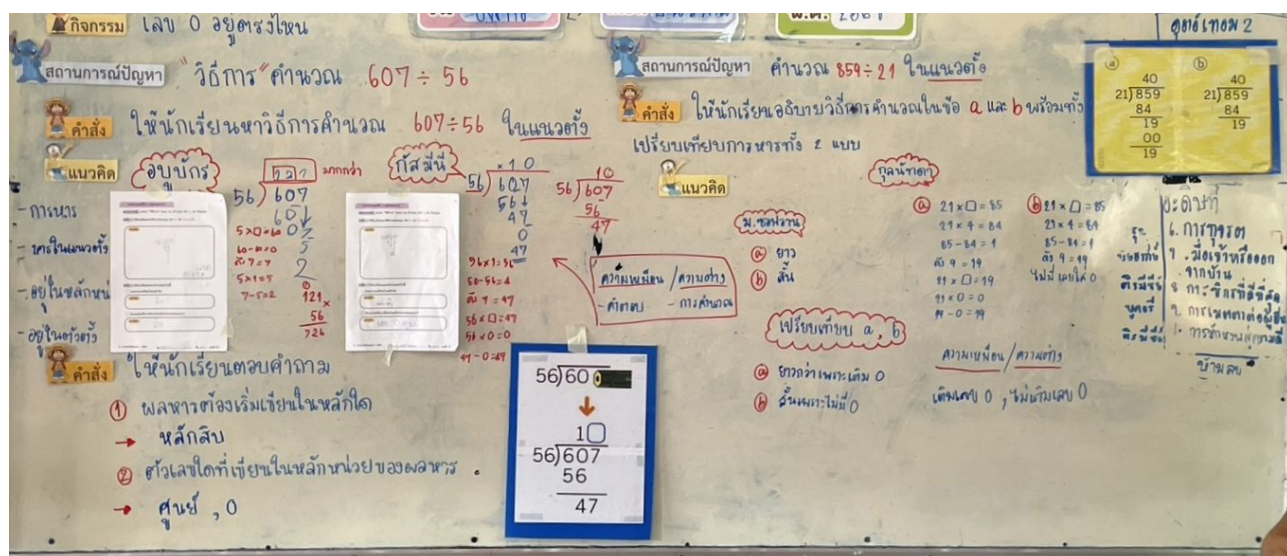
จากการวิเคราะห์เนื้อหาของแบบสะท้อนผลและชิ้นงานการสอนพบว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด (จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 100) มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเชิงกระบวนการทัศนจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาโดยมีครูเป็นศูนย์กลางไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างชัดเจน โดยผู้วิจัยวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบพฤติกรรม การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการสะท้อนคิด ซึ่งแบ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงได้เป็น 2 ระยะ ดังนี้

- ระยะก่อนการปรับเปลี่ยน (baseline concept) ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ มุ่งเน้นความถูกต้องเชิงเนื้อหาเป็นหลัก โดยมีแนวคิดว่าการสอนที่ดี คือ การอธิบายสูตร นิยามและขั้นตอนการคำนวณอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนจดจำและปฏิบัติตามได้อย่างแม่นยำ สอดคล้องกับคำสะท้อนคิดของนิสิตคนที่ 1 ที่ระบุว่า “เมื่อก่อนผมคิดว่าการสอนคณิตศาสตร์คือการทำให้เด็กดูว่าขั้นตอนที่ถูกต้องคืออะไร 1 2 3 4 หน้าของผมคืออธิบายให้เคลียร์ที่สุดเพื่อให้เขาทำตามได้และไม่ทำผิด”

- ระยะหลังการเข้าร่วมกระบวนการ TLSOA ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถบูรณาการความรู้ในเนื้อหาเข้ากับวิธีการสอน (PCK) โดยเปลี่ยนจุดเน้นจากการสอนเนื้อหาเป็นการออกแบบสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดของผู้เรียน โดยพบพฤติกรรมเชิงประจักษ์ ดังนี้

1) การตั้งคำถามปลายเปิด ผู้เข้าร่วมการวิจัยเปลี่ยนจากการถามเพื่อต้องการคำตอบที่ถูกหรือผิดเป็นการถามเพื่อสำรวจวิธีคิด ดังที่นิสิตคนที่ 3 สะท้อนว่า “ตอนนั้นผมไม่ได้สนใจแค่ว่าเด็กจะได้คำตอบเท่าไร แต่ผมจะถามเขาว่า “ทำไมถึงคิดแบบนี้” หรือ “มีวิธีอื่นอีกไหม” เพื่อให้เขาได้แสดงศักยภาพของตัวเองออกมา”

2) การใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) เพื่อสื่อสารแนวคิด จากเดิมที่เคยใช้กระดานเพียงเพื่อเขียนโจทย์และเฉลยคำตอบตามขั้นตอนของครูได้เปลี่ยนเป็นการจัดระบบแนวคิดของผู้เรียนที่หลากหลายมาวางเรียงต่อกันบนกระดาน เพื่อสร้างพื้นที่ในการอภิปรายและเปรียบเทียบหาความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ร่วมกันทั้งชั้นเรียน ดังภาพ 1



ภาพ 1 ตัวอย่างการใช้กระดานแบบญี่ปุ่นเพื่อสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์

จากตัวอย่างเชิงประจักษ์ในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การหารแนวตั้ง ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ปรับเปลี่ยนจากการอธิบายขั้นตอนการหารแบบบอกความรู้เป็นการนำเสนอแนวคิดที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนโดยใช้การจัดกระดานเพื่อแสดงวิธีการคำนวณที่หลากหลายทั้งการประมาณค่าพหุคูณและการพิจารณาค่าประจำหลักในผลหาร นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยยังใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ของกระดานในการเปรียบเทียบแนวคิดเพื่อให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ความเหมือนและความต่างของวิธีการหารแต่ละรูปแบบรวมถึงการเปรียบเทียบการวางตำแหน่งตัวเลขในหลักหน่วยและหลักสิบของผลหารซึ่งการจัดกระดานในลักษณะนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการหารแนวตั้งที่สมเหตุสมผลและมีประสิทธิภาพได้ด้วยตนเอง

4.2 การเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูและธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสะท้อนผลในกิจกรรม Co-See พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่ (จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 75) มีพัฒนาการทางความเชื่อที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นรูปธรรมผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลจากการสะท้อนคิดที่แสดงถึงจุดเปลี่ยนสำคัญของผู้เข้าร่วมการวิจัย ดังนี้

ผู้เข้าร่วมการวิจัยคนที่ 4 สะท้อนว่า

“ช่วงแรกผมยอมรับว่าอึดอัดมากเมื่อเห็นเด็กคิดวิธีที่แปลกออกไป... แต่หลังจากกิจกรรม Co-See... ผมได้เห็นว่าการรอคอยให้เด็กได้อภิปรายกันเองในสิ่งที่เขาเข้าใจผิด กลับทำให้เขาเกิดความเข้าใจที่ถาวรมากกว่าสิ่งที่ผมบอกเสียอีก... ครูไม่ใช่คนที่มีความตอบที่ถูกต้องที่สุดในห้องเสมอไป แต่ครูคือคนที่ทำให้เด็กกล้าแสดงวิธีคิดออกมาให้มากที่สุด”

สอดคล้องกับผู้เข้าร่วมการวิจัยคนที่ 2 ที่ได้เปรียบเทียบความเชื่อเดิมและใหม่ว่า

“เมื่อก่อนผมมองว่าความผิดพลาดของเด็กเป็นเรื่องที่ต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้องทันที เพราะกลัวเด็กจะจำวิธีผิด ๆ ไป แต่พอได้เห็นการจัดกระดานแบบญี่ปุ่นที่ดึงเอาวิธีคิดที่ผิดนั้นมาเปรียบเทียบให้เพื่อนในห้องช่วยกันวิเคราะห์ ผมพบว่ามันกลายเป็นทรัพยากรชั้นยอดที่ทำให้เด็กคนอื่น ๆ เข้าใจได้ลึกซึ้งกว่าเดิมมาก การใช้คำถามปลายเปิดจึงไม่ใช่แค่เทคนิค แต่มันคือการเปิดพื้นที่ให้เด็กได้เป็นเจ้าของการเรียนรู้จริง ๆ”

จากการวิเคราะห์คำพูดและพฤติกรรมดังกล่าว สามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงความเชื่อได้ใน 2 มิติหลัก ดังนี้

1) มิติด้านบทบาทของครู (teacher's role) ผู้เข้าร่วมการวิจัยเปลี่ยนความเชื่อจากการมองว่าครูคือผู้ส่งผ่านความรู้ (transmitter) มาเป็นผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ (learning designer) และผู้สังเกตการณ์เน้นการรับฟังและวิเคราะห์แนวคิดของผู้เรียนมากกว่าการเป็นศูนย์กลางของความรู้อย่างเดียว

2) มิติด้านธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (nature of mathematics learning) ผู้เข้าร่วมการวิจัยเริ่มมองว่าคณิตศาสตร์ไม่ใช่ชุดของกฎเกณฑ์ที่ตายตัวแต่เป็นกระบวนการที่มีพลวัตซึ่งความผิดพลาดของผู้เรียนถือเป็นทรัพยากรการเรียนรู้ที่สำคัญในการสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการเห็นประโยชน์ของการใช้กระดานแบบญี่ปุ่นและคำถามปลายเปิดที่ช่วยให้ครูเข้าถึงความคิดของเด็กได้อย่างเป็นระบบ

ทั้งนี้ กระบวนการสะท้อนผล (reflective practice) ผ่านกิจกรรม Co-See ถือเป็นกลไกสำคัญที่ทำหน้าที่เป็นจุดเปลี่ยน เนื่องจากช่วยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยก้าวข้ามความเคยชินเดิมที่เน้นการบอกคำตอบไปสู่การเห็นคุณค่าของกระบวนการคิดที่ยืดหยุ่นและการตอบสนองต่อผู้เรียนรายบุคคลได้อย่างเป็นรูปธรรม

4.3 อิทธิพลของกระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study)

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ากิจกรรม Co-See เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่สุดที่ทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเกิดการเปลี่ยนแปลงความเชื่ออย่างเป็นระบบ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้เผชิญกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากพฤติกรรม การเรียนรู้จริงของนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ถูกจัดเตรียม ประสบการณ์นี้ทำให้นิสิตครูมองเห็นช่องว่างระหว่างสิ่งที่ตนเองออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้กับสิ่งที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริงซึ่งนำไปสู่ภาวะความขัดแย้งทางปัญญาที่ผลักดันให้เกิดการปรับปรุงตัวตนทางวิชาชีพจากผู้สอนแบบบรรยายไปสู่การเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนร่วมวิชาชีพ



ทั้งนี้องค์ความรู้ที่ค้นพบจากการเปลี่ยนแปลงของผู้เข้าร่วมการวิจัยภายใต้กรอบแนวคิด TLSOA สามารถสรุปและเปรียบเทียบกับกระบวนการทัศน์แบบดั้งเดิมได้ดังตาราง 1

ตาราง 1

เปรียบเทียบกระบวนการทัศน์และความเชื่อในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ประเด็นการเปลี่ยนแปลง	ก่อนเข้าร่วมวิจัย	หลังเข้าร่วมวิจัย (TLSOA)
เป้าหมายการสอน	มุ่งเน้นความถูกต้องและคำตอบสุดท้าย	มุ่งเน้นกระบวนการคิดและวิธีคิดที่หลากหลาย
การจัดการชั้นเรียน	ควบคุมชั้นเรียนให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้	ยืดหยุ่นตามพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้เรียน
การมองความผิดพลาด	เป็นสิ่งที่ต้องแก้ไขให้ถูกต้องทันที	เป็นโอกาสในการเรียนรู้และขยายพหุภพทางความคิด
บทบาทในการทำงาน	ทำงานแยกส่วน	ทำงานและเรียนรู้ร่วมกันเป็นชุมชน

ผลการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่ากระบวนการสะท้อนผลเชิงลึกในวงจรการศึกษาชั้นเรียนไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือในการปรับปรุงเทคนิคการสอนแต่เป็นกลไกเชิงระบบที่สำคัญในการหล่อหลอมตัวตนทางวิชาชีพของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีพื้นฐานสายตรงทางเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้มีความพร้อมในการก้าวข้ามความเคยชินเดิมสู่การเป็นครูนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถบริหารจัดการความหลากหลายทางความคิดในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและความเชื่อของผู้เข้าร่วมการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายใต้กระบวนการสะท้อนผลในรายวิชา วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนา ผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย การวิจัยพบว่ากระบวนการสะท้อนผลผ่านกิจกรรมการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ภายใต้กรอบแนวคิด TLSOA ส่งผลให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเกิดการเปลี่ยนแปลงใน 2 มิติหลัก คือ

1) ด้านแนวคิด ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด (ร้อยละ 100) เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนการทัศน์จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางไปสู่การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแสดงพฤติกรรมรูปธรรมในการเปลี่ยนจุดเน้นจากการอธิบายสูตรและขั้นตอนการคำนวณมาเป็นการมุ่งเน้นการออกแบบสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดและการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) เพื่อจัดระบบและเชื่อมโยงแนวคิดที่หลากหลายของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

2) ด้านความเชื่อ ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75) ก้าวข้ามความเคยชินเดิมโดยเปลี่ยนมุมมองต่อบทบาทของครูจากผู้ส่งผ่านความรู้สู่การเป็นผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้และมองธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีพลวัตซึ่งให้คุณค่ากับวิธีคิดมากกว่าเพียงคำตอบที่ถูกต้องโดยผู้เข้าร่วมการวิจัยเห็นพ้องว่าความผิดพลาดของผู้เรียนไม่ใช่สิ่งที่ต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้องทันทีแต่เป็นทรัพยากรที่สำคัญในการสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นผ่านการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ค้นพบประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ ดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงแนวคิดเชิงกระบวนการทัศน์จากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสู่ผู้ออกแบบการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยมีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่การเป็นผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งการที่นิสิตเปลี่ยนจากการอธิบายสูตรสำเร็จมาเป็นการสังเกตพฤติกรรมและการแก้ปัญหาของเด็กก่อนนั้นสะท้อนให้เห็นว่าพวกเขาสามารถก้าวข้ามความเคยชินเดิมที่มีกีดติดกับความถูกต้องของคำตอบเพียงอย่างเดียว ประเด็นนี้สามารถอภิปรายได้ว่าแม้ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะมีความเชี่ยวชาญเชิงเนื้อหาแต่การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องมีความรู้เฉพาะทางของ

ครูในการสอนคณิตศาสตร์ (Mathematical Knowledge for Teaching: MKT) ตามแนวคิดของ Ball et al. (2008) การที่นิสิตเปลี่ยนจากการอธิบายสูตรเป็นการออกแบบสถานการณ์ปัญหาสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK) ซึ่ง Shulman (1987) ระบุว่าป็นหัวใจสำคัญของการปฏิบัติการศึกษาระดับสูงของวิชาชีพครูคือการเข้าใจว่าคณิตศาสตร์ในบริบทของการสอนไม่ใช่เพียงการหาคำตอบที่ถูกต้องแต่เป็นการเข้าใจวิธีคิดและอุปสรรคในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2) พลวัตของวิธีการแบบเปิด (open approach) และการใช้สถานการณ์ปัญหา การที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยหันมาให้ความสำคัญกับการตั้งคำถามปลายเปิดและการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) สอดคล้องอย่างยิ่งกับแนวคิดของ Becker and Shimada (1997) ที่มุ่งเน้นการเปิดเผยกระบวนการคิดของผู้เรียนผ่านปัญหาปลายเปิด (open-ended problems) โดยกระบวนการสะท้อนผลช่วยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเห็นประโยชน์ชัดเจนว่าการใช้คำถามปลายเปิดและการจัดกระดานอย่างเป็นระบบไม่ได้เป็นเพียงเทคนิคการสอนแต่เป็นเครื่องมือสื่อสารทางความคิดที่ช่วยให้ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้นสอดคล้องกับแนวทางของ Nohda (2000) ที่ถูกนำมาปรับใช้จริงในชั้นเรียน ขณะที่ Yoshida (2005) อธิบายว่า การใช้กระดานเป็นเครื่องมือสำคัญในการตั้งศักยภาพของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับหัวใจของวิธีการแบบเปิดที่เน้นการตอบสนองต่อแนวคิดที่หลากหลายของผู้เรียน

3) กระบวนการปฏิบัติร่วมกันและการเปลี่ยนแปลงความเชื่ออย่างเป็นระบบ จุดเด่นที่สำคัญที่สุด คือ การพบปะกิจกรรม Co-See เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงความเชื่อของผู้เข้าร่วมการวิจัย สิ่งนี้สามารถอธิบายได้ตามกรอบแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ของ Fernandez and Yoshida (2004) และ Lewis and Hurd (2011) ที่ย้ำว่าการเรียนรู้ของครูที่มีประสิทธิภาพที่สุดเกิดจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จริงของนักเรียนในชั้นเรียน เมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัยได้เข้าสู่กระบวนการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ตามแนวทาง TLSOA ที่ Inprasitha (2022) ได้พัฒนาในบริบทไทย การที่นิสิตไม่ได้ทำงานอย่างโดดเดี่ยวแต่มีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ร่วมกันทำให้เกิดการยอมรับว่าครูไม่ใช่คนที่มีคำตอบที่ถูกที่สุดเสมอไป ส่งผลให้ความเชื่อต่อธรรมชาติของคณิตศาสตร์ได้เปลี่ยนจากชุดกฎเกณฑ์ที่ตายตัวไปสู่กระบวนการที่มีพลวัตซึ่งเป็นผลโดยตรงจากการสะท้อนผลร่วมกันในวงจรการศึกษาชั้นเรียน

4) พลัของการสะท้อนผลต่อการสร้างตัวตนทางวิชาชีพ การเปลี่ยนแปลงความเชื่อจากผู้ส่งผ่านความรู้ไปสู่ผู้ออกแบบการเรียนรู้ยืนยันถึงความสำคัญของกระบวนการสะท้อนผลเชิงปฏิบัติตามงานวิจัยของ Chikiwa and Graven (2023) ที่ระบุว่า การสังเกตชั้นเรียนและการสะท้อนคิดเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพครู พฤติกรรมความอดัดในช่วงแรกเมื่อเผชิญกับวิธีคิดที่แปลกใหม่ของนักเรียนเป็นภาวะความขัดแย้งทางปัญญาที่สำคัญ เมื่อได้รับการคลี่คลายผ่านการสะท้อนผลกลุ่มทำให้เกิดการยอมรับว่าความผิดพลาดของผู้เรียนคือทรัพยากรการเรียนรู้ที่ทรงคุณค่าการค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่ารายวิชาดังกล่าวประสบความสำเร็จในการหล่อหลอมตัวตนทางวิชาชีพให้นิสิตมีความเป็นครูนวัตกรที่พร้อมรับมือกับความซับซ้อนของห้องเรียนในศตวรรษที่ 21

สรุปการอภิปราย ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ที่เน้นเฉพาะความเข้มแข็งทางเนื้อหาเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนการทัศน์แต่การจัดพื้นที่ให้เกิดกระบวนการสะท้อนผลผ่านวงจร TLSOA เป็นกลไกที่มีประสิทธิภาพสูงในการเปลี่ยนผ่านแนวคิดและความเชื่อของผู้เข้าร่วมการวิจัยให้นำไปสู่การปฏิบัติที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง



6. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและความเชื่อของผู้เข้าร่วมการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายใต้กระบวนการสะท้อนผลในรายวิชา วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่สำคัญ ดังนี้

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- การปรับปรุงหลักสูตรการผลิตครูคณิตศาสตร์ สำหรับนิสิตครูคณิตศาสตร์ที่ไม่มีประสบการณ์สอนที่สำเร็จการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์โดยตรงสถาบันผลิตครูควรจัดรายวิชาที่เน้นประสบการณ์เชิงปฏิบัติการสะท้อนผลมากกว่าการเรียนรู้ทฤษฎีในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวโดยใช้กรอบแนวคิด TLSOA เพื่อเชื่อมโยงความรู้เชิงเนื้อหา (content knowledge) สู่ความรู้ในการสอน (MKT) อย่างเป็นรูปธรรม

- การให้ความสำคัญกับขั้นตอน Co-See เนื่องจากกิจกรรม Co-See เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเปลี่ยนความเชื่อได้มากที่สุด อาจารย์ผู้สอนควรจัดพื้นที่ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้สังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในสถานการณ์จริงเพื่อลดช่องว่างระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน

- การปรับบทบาทอาจารย์นิเทศก์สู่บทบาทพี่เลี้ยง ควรเปลี่ยนจากการประเมินการสอนแบบให้คะแนน มาเป็นการร่วมสะท้อนผลในลักษณะชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) โดยทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง (mentor) หรือที่ปรึกษาที่เน้นการตั้งคำถาม กระตุ้นการคิดทบทวนเกี่ยวกับวิธีคิดของผู้เรียนมากกว่าการตัดสินความถูกต้องของการสอนเพียงอย่างเดียว

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการจัดการเรียนรู้

- การสนับสนุนวิธีการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) สถาบันการศึกษาควรส่งเสริมให้ครูใช้เทคนิคการจัดกระดานเพื่อรวบรวมแนวคิดของผู้เรียนซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายมาเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้และช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

- การสร้างวัฒนธรรมการยอมรับความผิดพลาด ครูและผู้เกี่ยวข้องควรมีแนวปฏิบัติต่อความผิดพลาดของผู้เรียนในฐานะทรัพยากรการเรียนรู้โดยไม่รีบเฉลยคำตอบแต่ใช้ความผิดพลาดนั้นเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

6.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

- การศึกษาเชิงติดตามระยะยาว (longitudinal study) ควรศึกษาผู้เข้าร่วมการวิจัยกลุ่มนี้ต่อเนื่องไปจนถึงช่วงปฏิบัติการสอนจริงในโรงเรียน (internship) เพื่อศึกษาความคงทนของแนวคิดและความเชื่อที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้กระบวนการ TLSOA

- การขยายผลสู่กลุ่มเป้าหมายอื่น ควรมีการวิจัยในลักษณะเดียวกันกับนิสิตครูในสาขาวิชาอื่นหรือกลุ่มครูประจำการเพื่อเปรียบเทียบพลวัตการเปลี่ยนแปลงและความท้าทายในแต่ละบริบทที่แตกต่างกัน

- การใช้ระเบียบวิธีวิจัยที่หลากหลาย ควรเพิ่มเติมการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) หรือการวิจัยแบบผสมวิธี (mixed methods) เพื่อให้เห็นภาพรวมของผลกระทบจากการใช้กระบวนการสะท้อนผลและกรอบแนวคิด TLSOA ในวงกว้างและมีความครอบคลุมทางสถิติมากยิ่งขึ้น



7. เอกสารอ้างอิง

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (Eds.). (1997). *The open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Bunlang, S., Inprasitha, M., & Changsri, N. (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., Inprasitha, M., Tang, K. N., Boonsena, N., & Pattanajak, A. (2024). The use of pattern blocks in developing students' higher-order thinking skills. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 13(1), 1–13.
- Chikiwa, S., & Graven, M. (2023). Exploring the development of South African pre-service teachers' reflective practice. *Pythagoras*, 44(1), 1–12.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 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.
- Lewis, C., & Hurd, J. (2011). *Lesson study step by step: How teacher learning communities improve instruction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Nasinsroy, J. (2023). Synthesis of research on mathematical thinking development under the lesson study and open approach context. *Randwick International of Education and Linguistics Science Journal*, 2(3), 296–306.
- Nohda, N. (2000). Teaching by open-approach method in Japanese mathematics classroom. *ZDM – International Journal on Mathematics Education*, 32(4), 103–109.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Yoshida, M. (2005). Using lesson study to develop effective blackboard practices. In P. Wang-Iverson & M. Yoshida (Eds.), *Building our understanding of lesson study* (pp. 93–100). Philadelphia, PA: Research for Better Schools.