

การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์
ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

Whole-Class Discussion Enhancing Analytical Thinking for Grade 3
Students in a Mathematics Classroom Using TLSOA

เกษม เปรมประยูร^{1,*} และสุวรรณี เปลียนรัมย์²
Kasem Premprayoon^{1,*} and Suwarnnee Plianram²

(Received: January 7, 2026; Revised: April 9, 2026; Accepted: April 9, 2026)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 2) วิเคราะห์แนวปฏิบัติของครูในการอำนวยความสะดวกอภิปราย และ 3) ศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน ที่เรียนด้วยวิธีการแบบเปิดต่อเนื่องตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และครูประจำการผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) มากกว่า 10 ปี เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ถ้อยคำ สหสัมพันธ์และทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การอภิปรายมีลักษณะเป็นเวทีสาธารณะทางปัญญาที่ใช้ความเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียนเป็นเครื่องมือสร้างการเรียนรู้และการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) บันทึกร่องรอยการคิดอย่างเป็นระบบ 2) ครูอำนวยความสะดวกอภิปรายอย่างมีเป้าหมายผ่านแนวปฏิบัติ 5 ประการ ได้แก่ การคาดการณ์ การสังเกตการณ์ การคัดเลือก การจัดลำดับและการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ 3) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงในด้านการทำความเข้าใจปัญหาและด้านการให้เหตุผลเชิงตรรกะ

คำสำคัญ: การคิดวิเคราะห์ การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

^{1,2} หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา 90000

Master of Education Program (Science and Mathematics Teaching), Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla 90000, Thailand

* Corresponding author, e-mail: prkasem@tsu.ac.th

** บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิจัยเรื่องการศึกษาการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

ABSTRACT

This research aimed to: 1) Examine the characteristics of whole-class discussions that promote analytical thinking; 2) Analyze teacher practices in facilitating these discussions; and 3) Investigate students' analytical thinking abilities compared to a 75% criterion. The participants consisted of 32 third-grade students who had consistently learned through the Open Approach since first grade, and one expert teacher with over 10 years of experience in Thailand Lesson Study incorporated with Open Approach (TLSOA). Research instruments included lesson plans, behavioral observation forms, and an analytical thinking test. Qualitative data were analyzed by using thematic analysis. The quantitative data were analyzed by using descriptive statistics and the one-sample t-test.

The results revealed that: 1) the whole-class discussions functioned as an intellectual public arena, utilizing students' misconceptions as strategic learning tools and employing Japanese blackboard practice (Bansho) to systematically record footprints of thinking; 2) the teacher purposefully facilitated discussions through the Five Practices, comprising anticipating, monitoring, selecting, sequencing, and connecting mathematical ideas; and 3) the students' average analytical thinking ability was significantly higher than the 75% criterion at the .05 level of significance. Students demonstrated particularly high performance in problem understanding and logical reasoning.

Keywords: Analytical thinking, Whole-class discussion, Thailand Lesson Study Incorporated with Open Approach (TLSOA)

บทนำ

ในบริบทคณิตศาสตร์ศึกษา (Mathematics education) สมัยใหม่ เป้าหมายการเรียนรู้ได้เปลี่ยนผ่านจากการมุ่งเน้นความสามารถในการคำนวณตามขั้นตอนวิธีไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่คุ้นเคย การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) ถือเป็นสมรรถนะทางปัญญาที่สำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (National council of Teachers of Mathematics, 2000) การก้ำกั่มข้อจำกัดของการเรียนแบบจดจำสูตรจำเป็นต้องสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะขั้นสูง การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Thailand Lesson Study incorporated with Open Approach: TLSOA) จึงถูกนำมาใช้เพื่อปฏิรูปห้องเรียน

คณิตศาสตร์ไทย (Inprasitha, 2022) โดยเป็นการบูรณาการการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) เข้ากับวิธีการแบบเปิด (Open approach) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Nohda, 2000) และส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2561)

ในระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบความพยายามปฏิรูปห้องเรียนผ่านการอภิปรายหลากหลายรูปแบบ เช่น การใช้ Lesson Study for Learning Community (LSLC) ในอินโดนีเซีย (Zainal, Pasinggi, Tuken & Krismanto, 2024) เทคนิคการตั้งคำถามเชิงสนทนาในบรูไน (Othman, Shahrill, Roslan, Nurhasanah, Zakir & Asamoah, 2022) และการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในเวียดนาม (Tran, Nguyen, Nguyen, Nguyen & Ta, 2020) อย่างไรก็ตามงานวิจัยในภูมิภาคส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้นเพียงภาพรวมของบรรยากาศการเรียนรู้หรือการพัฒนาวิชาชีพครู และยังขาดการศึกษาที่สะท้อนถึงผลผลิตของชั้นเรียนที่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ

การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาเชิงลึกในการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole-Class Discussion) ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการหลอมรวมและยกระดับการเรียนรู้ส่วนบุคคลสู่ความเข้าใจร่วมกัน กระบวนการนี้ไม่ใช่เพียงการถาม-ตอบ แต่เป็นกระบวนการที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ขึ้นใหม่ (Cobb, Wood, Yackel & McNeal, 1992) โดยเปลี่ยนห้องเรียนให้เป็นเวทีสาธารณะสำหรับการถกเถียงเชิงวิชาการ (Lampert, 1990) ทำให้แนวคิดของนักเรียนปรากฏชัดเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ งานวิจัยนี้ดำเนินการในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) อย่างต่อเนื่องกว่า 10 ปี โดยมีครูผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อให้ได้สารสนเทศเชิงลึกที่สะท้อนคุณภาพของชั้นเรียนจริง

แม้ประสิทธิภาพของการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) จะได้รับการยอมรับในวงกว้าง (Bunlang, Inprasitha & Changsri, 2024; Changsri, Inprasitha, Tang, Boonsena & Pattanajak, 2024; Nasinsroy, 2023) แต่ยังคงมีช่องว่างทางวิชาการในการทำความเข้าใจกลไกการอภิปรายว่าดำเนินไปอย่างไรเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาประเด็นดังกล่าวเพื่อเติมเต็มองค์ความรู้และเสนอแนวทางปฏิบัติสำหรับครูในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

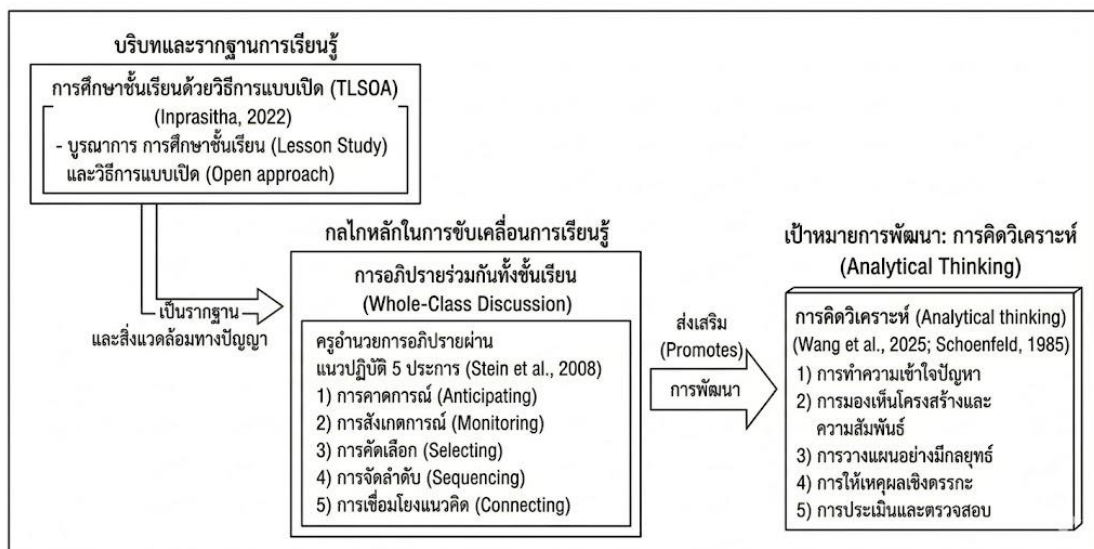
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะของการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด
2. เพื่อวิเคราะห์แนวปฏิบัติของครูในการอำนวยความสะดวกการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนสำหรับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังการจัดการเรียนรู้และเปรียบเทียบผลคะแนนเฉลี่ยกับเกณฑ์ร้อยละ 75

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้กับพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยดำเนินการภายใต้บริบทของชั้นเรียนที่มีความพร้อมเชิงระบบ กล่าวคือครูผู้สอนเป็นครูประจำการที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ด้วยการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) มาอย่างต่อเนื่องมากกว่า 10 ปี และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีพื้นฐานการเรียนรู้ผ่านวิธีการแบบเปิด (Open approach) มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) เป็นรากฐานสำคัญในการสร้างสิ่งแวดล้อมทางปัญญาและใช้การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (Whole-Class Discussion) เป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนการเรียนรู้โดยครูอำนวยความสะดวกการอภิปรายอย่างมียุทธศาสตร์ผ่านแนวปฏิบัติ 5 ประการ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ใน 5 องค์ประกอบสำคัญ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 สามารถอธิบายความเชื่อมโยงขององค์ประกอบในการวิจัยได้ดังนี้

1. บริบทและรากฐานการเรียนรู้ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) (Inprasitha, 2022) ที่บูรณาการการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) และวิธีการแบบเปิด (Open approach)

2. กลไกการอำนวยความสะดวกอภิปราย ครูใช้แนวปฏิบัติ 5 ประการ (Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008) ได้แก่ 1) การคาดการณ์ (Anticipating) 2) การสังเกตการณ์ (Monitoring) 3) การคัดเลือก (Selecting) 4) การจัดลำดับ (Sequencing) และ 5) การเชื่อมโยงแนวคิด (Connecting)

3. เป้าหมายการพัฒนา การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) มี 5 องค์ประกอบ (Wang, Mohd Matore & Rosli, 2025; Schoenfeld, 1985) ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การมองเห็นโครงสร้างและความสัมพันธ์ 3) การวางแผนอย่างมีกลยุทธ์ 4) การให้เหตุผลเชิงตรรกะ และ 5) การประเมินและตรวจสอบ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน ดำเนินการภายใต้การอนุมัติของคณะกรรมการจริยธรรมฯ มหาวิทยาลัยทักษิณ (COA No.TSU 2025_035 รหัสโครงการวิจัย: 458/67) โดยขอความยินยอมจากผู้ปกครองและนักเรียน (Informed Consent/Assent) ก่อนเริ่มงานวิจัยพร้อมรักษาความลับด้วยการใช้นามแฝงและพิทักษ์สิทธิ์ผู้ร่วมวิจัยให้สามารถถอนตัวได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการเรียนรู้และการประเมินผล

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach) มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และครูผู้สอน 1 คน ซึ่งเป็นครูประจำการที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ด้วยการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) มากกว่า 10 ปี ในโรงเรียนภาคใต้ที่เป็นโรงเรียนเครือข่ายความร่วมมือในการใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) อย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี การคัดเลือกใช้วิธีเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อให้ได้กรณีศึกษาที่มีความสมบูรณ์และสารสนเทศเชิงลึกตามหลักของ Creswell and Creswell (2018) และ Yin (2018)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการหาร จำนวน 10 แผน ตามแนวทางการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) ซึ่งเน้นการใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมตามกรอบแนวคิดแนวปฏิบัติ 5 ประการ (Stein et al., 2008) ได้แก่ การคาดการณ์ การสังเกตการณ์ การคัดเลือก การจัดลำดับและการเชื่อมโยงแนวคิด และ 3) แบบบันทึกภาคสนามพร้อมเครื่องบันทึกวิดีโอ

2.2 เครื่องมือเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์แบบอัตนัย 5 ข้อ ตามกรอบแนวคิด 5 องค์ประกอบ ประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การมองเห็นโครงสร้าง

และความสัมพันธ์ การวางแผนอย่างมีกลยุทธ์ การให้เหตุผลเชิงตรรกะและการประเมินและตรวจสอบ มีการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเนื้อหา โดยมีค่า IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.82 และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจ (Inter-rater Reliability) ตามหลักของ Creswell and Creswell (2018) เท่ากับ 0.85

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยประสานงานและสร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อลดผลกระทบจากการสังเกตการณ์ รวมถึงการทำความเข้าใจข้อตกลงเบื้องต้นในชั้นเรียนร่วมกับครูผู้สอน

3.2 ขั้นเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยสังเกตการณ์ชั้นเรียนในบริบทจริง 10 คาบเรียน เพื่อเก็บข้อมูลปฏิสัมพันธ์และแนวปฏิบัติของครู

3.3 ขั้นเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันทีหลังสิ้นสุดการสอน ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผน One-Group Posttest-Only Design เพื่อหลีกเลี่ยงอิทธิพลจากการทดสอบ (Testing effect) และความกังวลของผู้เรียนต่อเนื้อหาใหม่โดยใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) และโปรโตคอล (Protocol) มายืนยันพัฒนาการการคิดวิเคราะห์ทดแทนการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในช่วงเริ่มต้นของคาบเรียนเป็นฐานข้อมูลความรู้เดิมเพื่อเปรียบเทียบกับองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นหลังกระบวนการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Thematic analysis) 6 ขั้นตอนตามกรอบของ Braun and Clarke (2006) เพื่ออธิบายลักษณะการอภิปรายและแนวปฏิบัติของครู

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนา (ค่าเฉลี่ย, S.D.) และสถิติอนุมานโดยใช้ One-Sample t-test เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีเกณฑ์การแปลผลระดับความสามารถ ดังนี้ ร้อยละ 80-100 ระดับดีมาก ร้อยละ 70-79 ระดับดี ร้อยละ 60-69 ระดับพอใช้ และต่ำกว่าร้อยละ 60 ระดับควรปรับปรุง

4.3 การผสมผสานข้อมูล ดำเนินการผสมผสานข้อมูลแบบคู่ขนาน (Convergent design) เพื่อสังเคราะห์และตีความผลการวิจัยเชิงคุณภาพและปริมาณร่วมกันตามหลักของ Creswell and Creswell (2018) โดยมีการเชื่อมโยงหลักฐานจากการสังเกตชั้นเรียนร่วมกับผลคะแนนสอบรายองค์ประกอบ

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ข้อตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ลักษณะของการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์เชิงคุณภาพตลอด 10 คาบเรียน ในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) พบลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1.1 การอภิปรายเป็นเวทีสาธารณะเพื่อวิเคราะห์แนวคิดที่หลากหลาย ชั้นเรียนไม่ได้มุ่งเน้นคำตอบที่ถูกเพียงหนึ่งเดียวแต่เป็นพื้นที่สำหรับแสดงและเปรียบเทียบเหตุผล ตัวอย่างในคาบที่ 1 สถานการณ์ “แบ่งลูกอม 12 เม็ดให้เด็ก 4 คน” นักเรียนนำเสนอวิธีแก้ปัญหา 4 รูปแบบ ตั้งแต่รูปธรรมจนถึงนามธรรม ได้แก่ การวาดภาพโยงเส้น การบวกซ้ำ ($3 + 3 + 3 + 3$) การเชื่อมโยงสู่การคูณ (3×4) และการใช้ความสัมพันธ์ผกผันกับการคูณ ($? \times 4 = 12$) ส่งผลให้นักเรียนเห็นเส้นทางสู่คำตอบที่หลากหลายและได้ร่วมกันวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแต่ละวิธี

1.2 การใช้ความเข้าใจคลาตเคลื่อนเป็นเครื่องมือสร้างการเรียนรู้ ครูใช้ข้อผิดพลาดเป็นกลยุทธ์สร้างความขัดแย้งทางปัญญาเพื่อกระตุ้นการตรวจสอบผ่านคำถาม เช่น “ใครเอ๊ะบ้าง?” ตัวอย่างในคาบที่ 4 ครูเลือกกลุ่มที่เขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด ($4 \div 8$) นำเสนอก่อนกลุ่มที่เขียนถูก ($8 \div 4$) เพื่อให้ทั้งชั้นเรียนวิเคราะห์เหตุผลว่าเหตุใด “จำนวนทั้งหมด” จึงต้องเป็นตัวตั้งเสมอ นอกจากนี้ในคาบที่ 6 เมื่อนักเรียนสับสนระหว่างการหารเพื่อหาจำนวนสมาชิก (Partitive) และการหารเพื่อหาจำนวนกลุ่ม (Quotitive) ครูใช้การอภิปรายเพื่อให้นักเรียนแยกแยะความแตกต่างด้วยตนเองแทนการเฉลย

1.3 การใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) เป็นศูนย์กลางการอภิปราย การใช้กระดานทำหน้าที่เป็นระบบจัดระเบียบทางปัญญา 3 องค์ประกอบ

1.3.1 การจัดโครงสร้างเชิงระบบ แบ่งพื้นที่ฝั่งซ้ายสำหรับโจทย์และเงื่อนไข พื้นที่ส่วนกลางสำหรับวางแนวคิดนักเรียนเคียงข้างกันเพื่อการเปรียบเทียบและพื้นที่ฝั่งขวาสำหรับบันทึกมโนทัศน์และข้อสรุป

1.3.2 การทำให้กระบวนการคิดปรากฏชัด เปลี่ยนแนวคิดนามธรรมให้เป็นรูปธรรมผ่านข้อความและสัญลักษณ์ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลได้พร้อมกัน

1.3.3 การสร้างประเด็นอภิปราย ครูจงใจวางแนวคิดที่คลาตเคลื่อนไว้ติดกับแนวคิดที่ถูกต้องเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการเปรียบเทียบจุดเหมือน จุดต่างและความเชื่อมโยง



ภาพที่ 2 การใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) ที่แสดงโครงสร้างการจัดวางแนวคิดจากรูปธรรมสู่นามธรรมและการเชื่อมโยงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

1.4 การสร้างองค์ความรู้ร่วมกันผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม นักเรียนร่วมกันรับผิดชอบต่อความถูกต้องของความรู้ผ่านการโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่างในคาบที่ 2 เมื่อมีการเสนอประโยคสัญลักษณ์การคูณ (6×3) สำหรับโจทย์การหาร นักเรียน S13 ทักท้วงว่า “มันมากไปกว่าที่มีอยู่” และ S10 ขยายความว่า “เพราะถ้าเป็น 6×3 มันจะเท่ากับ 18 คือ 6 บวกกัน 3 ครั้ง” สะท้อนถึงการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่นักเรียนใช้การคิดวิเคราะห์ร่วมกันอย่างแท้จริง

2. ผลการวิเคราะห์แนวปฏิบัติของครูในการอำนวยความสะดวกอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน

จากการวิเคราะห์พบว่าครูมีแนวปฏิบัติที่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติ 5 ประการ เพื่อการอำนวยความสะดวกอภิปรายทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ตลอดทั้ง 10 คาบเรียน โดยปรากฏหลักฐานการปฏิบัติจริงเปรียบเทียบกับมาตรฐานทางทฤษฎี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติ 5 ประการ กับสิ่งที่ครูปฏิบัติจริงในชั้นเรียน

แนวปฏิบัติ 5 ประการ (Stein et al., 2008)	แนวปฏิบัติที่ครูแสดงออกจริงในชั้นเรียน
1. การคาดการณ์ (Anticipating)	ระบุแนวคิดที่ถูกต้องและคลาดเคลื่อนในแผนการจัดการเรียนรู้ อย่างละเอียด เช่น คาบที่ 4 เรื่องการสลับตำแหน่งตัวตั้งและตัวหาร และคาบที่ 6 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการหารเพื่อหาจำนวนสมาชิก (Partitive) กับการหารเพื่อหาจำนวนกลุ่ม (Quotitive)
2. การสังเกตการณ์ (Monitoring)	สังเกตและบันทึกวิธีคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด เพื่อคัดเลือกประเด็นความขัดแย้งทางปัญญามาใช้เป็นฐานในการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวปฏิบัติ 5 ประการ (Stein et al., 2008)	แนวปฏิบัติที่ครูแสดงออกจริงในชั้นเรียน
3. การคัดเลือก (Selecting)	จงใจเลือกผลงานเพื่อสร้างประเด็นเรียนรู้ เช่น คาบที่ 4 เลือกกลุ่มที่เขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด ($4 \div 8$) มานำเสนอก่อนเพื่อสร้างความตระหนักเรื่องความหมายของตัวตั้งและตัวหาร
4. การจัดลำดับ (Sequencing)	ใช้ยุทธศาสตร์ที่ต่างกันตามเป้าหมาย เช่น คาบที่ 1 เรียงลำดับจากรูปธรรมไปนามธรรม และคาบที่ 4 ใช้ลำดับแบบสร้างความขัดแย้งเพื่อกระตุ้นการโต้แย้ง
5. การเชื่อมโยง (Connecting)	ใช้คำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ เช่น “4 นี่คืออะไรคะ” เพื่อเชื่อมโยงสัญลักษณ์สู่บริบท หรือคำถาม “ใครเอ๊ะบ้าง” เพื่อให้ชั้นเรียนตรวจสอบความสมเหตุสมผล และในคาบที่ 8 ให้สร้างโจทย์จาก $10 \div 5$ เพื่อเชื่อมโยงสัญลักษณ์นามธรรมกลับสู่ความหมายรูปธรรม

จากตารางที่ 1 สะท้อนให้เห็นว่าครูผู้สอนปฏิบัติหน้าที่ตามกรอบแนวปฏิบัติ 5 ประการได้อย่างครบถ้วนในบริบทการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) โดยเฉพาะการใช้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นของการเชื่อมโยงแนวคิด ซึ่งกระตุ้นให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านการเปรียบเทียบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลร่วมกัน

3. ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

ภายหลังการจัดการเรียนรู้ 10 คาบเรียน ผู้วิจัยทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 32 คน ด้วยแบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อ (20 คะแนน) มีค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจ (Inter-rater Reliability) เท่ากับ 0.85 ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

3.1 ระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในภาพรวม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวม 15.51 คะแนน (S.D. = 1.62) หรือร้อยละ 77.55 อยู่ในระดับ ดี โดยมีนักเรียน 28 คน (ร้อยละ 87.50) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 และมีเพียง 4 คน (ร้อยละ 12.50) ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ สะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) พัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนส่วนใหญ่ได้ตามเป้าหมาย

3.2 ระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จำแนกตามองค์ประกอบรายด้าน เมื่อวิเคราะห์รายองค์ประกอบ (คะแนนเต็มด้านละ 4 คะแนน) พบพัฒนาการที่ชัดเจนดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 4)	S.D.	ร้อยละ	ระดับ ความสามารถ
1. การทำความเข้าใจปัญหา	3.38	0.76	84.50	ดีมาก
2. การมองเห็นโครงสร้างและความสัมพันธ์	3.00	0.57	75.00	ดี
3. การวางแผนอย่างมีกลยุทธ์	2.88	0.67	72.00	ดี
4. การให้เหตุผลเชิงตรรกะ	3.31	0.69	82.75	ดีมาก
5. การประเมินและตรวจสอบ	2.94	0.78	73.50	ดี
ภาพรวม	15.51	1.62	77.55	ดี

หมายเหตุ เกณฑ์การแปลผลระดับความสามารถพิจารณาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ ร้อยละ 80–100 (ดีมาก) ร้อยละ 70–79 (ดี) ร้อยละ 60–69 (พอใช้) และต่ำกว่าร้อยละ 60 (ควรปรับปรุง)

จากตารางที่ 2 พบว่าด้านที่มีคะแนนสูงสุดคือการทำความเข้าใจปัญหา (ร้อยละ 84.50) และการให้เหตุผลเชิงตรรกะ (ร้อยละ 82.75) ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมในชั้นเรียนที่นักเรียนมีการโต้แย้งเหตุผลสม่ำเสมอ ส่วนด้านที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมคือการวางแผนอย่างมีกลยุทธ์ (ร้อยละ 72.00) และการประเมินตรวจสอบ (ร้อยละ 73.50)

ตัวอย่างการแสดงออกเชิงประจักษ์ จากโจทย์ “แม่ค้ามีขนมปัง 40 แผ่น จัดใส่ถุง ถุงละ 5 แผ่น จะจัดได้กี่ถุง” นักเรียนแสดงการคิดวิเคราะห์ดังนี้ 1) การทำความเข้าใจปัญหา ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องการทราบได้ครบถ้วน 2) โครงสร้างและความสัมพันธ์ เชื่อมโยงการแบ่งส่วนที่เท่ากันสู่การหาร 3) การวางแผน เขียนประโยคสัญลักษณ์ $40 \div 5 = \square$ หรือใช้วิธีลบออกทีละ 5 4) การให้เหตุผล อธิบายความสัมพันธ์ของการคูณ เช่น “เพราะ $5 \times 8 = 40$ ดังนั้นจึงจัดได้ 8 ถุง” 5) การประเมิน สรุปคำตอบ 8 ถุง พร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลกลับไปยังโจทย์

3.3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

กลุ่มเป้าหมาย	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ (75%)	Mean	S.D.	t	p
นักเรียนชั้น ป.3	32	20	15	15.51	1.62	1.783*	0.042

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.55 ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 1.783, p = 0.042$)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) ดำเนินการภายใต้บริบทที่ครูผู้สอนมีความเชี่ยวชาญและนักเรียนมีพื้นฐานการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมดังกล่าวอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สรุปสาระสำคัญได้ 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

1. ลักษณะของการอภิปราย

การอภิปรายมีลักษณะเป็นเวทีสาธารณะทางปัญญาที่เน้นการเปรียบเทียบและวิเคราะห์แนวคิดที่หลากหลาย โดยเปลี่ยนความเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียนให้เป็นทรัพยากรสร้างความขัดแย้งทางปัญญาเพื่อกระตุ้นการตรวจสอบและให้เหตุผลร่วมกัน มีการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) เป็นศูนย์กลางเพื่อจัดโครงสร้างร่องรอยการคิดให้ปรากฏชัดและสร้างองค์ความรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่นักเรียนร่วมกันรับผิดชอบต่อความสมเหตุสมผลของแนวคิด

2. แนวปฏิบัติของครูในการอำนวยความสะดวกอภิปราย

ครูอำนวยความสะดวกอภิปรายอย่างเป็นระบบตามแนวปฏิบัติ 5 ประการ ได้แก่ การคาดการณ์แนวคิดล่วงหน้า การสังเกตการณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงลึก การคัดเลือกและจัดลำดับแนวคิดอย่างมียุทธศาสตร์ (เช่น การเรียงจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมหรือลำดับแบบสร้างความขัดแย้ง) และการเชื่อมโยงแนวคิดนักเรียนเข้ากับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ผ่านการบริหารจัดการพื้นที่บนกระดาน และการตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น "ใครเอ๊ะบ้าง" เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นรูปธรรม

3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นักเรียนมีความสามารถในการประมวลอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 77.55) ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 1.783, p = 0.042$) โดยมีจุดเด่นในด้านการทำความเข้าใจปัญหาและการให้เหตุผลเชิงตรรกะซึ่งเป็นผลจากธรรมชาติของการอภิปรายที่เน้นการโต้แย้งเชิงวิชาการ อย่างไรก็ตามด้านที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมคือการวางแผนอย่างมีกลยุทธ์และการประเมินตรวจสอบ เนื่องจากเป็นทักษะการกำกับตนเองที่ซับซ้อนซึ่งนักเรียนมักมุ่งเน้นการหาคำตอบมากกว่าการตรวจสอบกระบวนการคิด จึงต้องอาศัยการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

อภิปรายผล

ผลการวิจัยสะท้อนว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียนในบริบทการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) เป็นกลไกสำคัญที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีประเด็นสำคัญดังนี้

1. การอภิปรายในฐานะระบบนิเวศการคิดวิเคราะห์

ชั้นเรียนเปลี่ยนสภาพเป็นเวทีสาธารณะสำหรับการถกเถียงทางคณิตศาสตร์ (Lampert, 1990) โดยครูใช้ความเข้าใจคลาดเคลื่อนเป็นทรัพยากรสร้างการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าเสนอแนวคิดที่แตกต่างและรับฟังเหตุผลผู้อื่น (Cobb et al., 1992) ปัจจัยสำคัญ คือ การสร้างบรรทัดฐานทางสังคมคณิตศาสตร์ (Sociomathematical norms) ที่มองว่าความผิดพลาดคือโอกาสในการเรียนรู้ ควบคู่กับการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) เป็นเครื่องมือจัดการร่องรอยการคิด (Footprints of thinking) (Yoshida, 2005) ซึ่งช่วยให้กระบวนการคิดปรากฏชัด (Making thinking visible) (Franke, Kazemi & Battey, 2007) เอื้อต่อการวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ

2. การเปลี่ยนบทบาทครูสู่ผู้ออกแบบการเรียนรู้

ครูปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ 5 ประการ (Stein et al., 2008) อย่างเป็นระบบโดยเปลี่ยนจากผู้สอนสู่ผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ ความเชี่ยวชาญของครูที่มีประสบการณ์การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) มากกว่า 10 ปี เป็นปัจจัยสำคัญในการใช้การรอคอยและความเงียบเพื่อเปิดพื้นที่ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์แทนการชี้แนะ การเชื่อมโยง (Connecting) จึงเป็นหัวใจที่ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสัญลักษณ์นามธรรมกับบริบทของปัญหาจนเกิดการคิดวิเคราะห์

3. การผสานความเชื่อมโยงของข้อมูลและการกำกับตนเอง

ผลเชิงปริมาณที่โดดเด่นด้านการเข้าใจปัญหา (ร้อยละ 84.50) และเหตุผลเชิงตรรกะ (ร้อยละ 82.75) สอดคล้องกับวาทกรรมในชั้นเรียนที่เน้นการตรวจสอบความสมเหตุสมผลต่อเนื่องสำหรับคะแนนด้านการวางแผน (ร้อยละ 72.00) และการประเมินตรวจสอบ (ร้อยละ 73.50) ที่ยังไม่บรรลุเกณฑ์ร้อยละ 75 นั้น สะท้อนถึงธรรมชาติของทักษะการกำกับดูแลการคิด (Metacognition) (Schoenfeld, 1985) ซึ่งเป็นทักษะระดับสูงที่ซับซ้อน โดยเฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นผลลัพธ์ (Result-oriented) มากกว่ากระบวนการ (Process-oriented) จึงต้องการระยะเวลาพัฒนาผ่านนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

4. การบริหารจัดการสภาพแวดล้อมและการนำไปใช้ประโยชน์

แม้เป็นกรณีศึกษาเฉพาะโรงเรียนแต่มุ่งเน้นการอ้างอิงเชิงทฤษฎีผ่านกรอบสากลอย่างแนวปฏิบัติ 5 ประการและการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) การนำไปใช้

ในบริบทอื่น ครูต้องให้ความสำคัญกับการจัดการพื้นที่การเรียนรู้ทั้งด้านกายภาพและบรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้อต่อการแสดงแนวคิดที่แตกต่างรวมถึงการจัดระบบการเขียนกระดานที่เชื่อมโยงความรู้เก่าและใหม่อย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยนี้จึงสามารถถ่ายโอน (Transfer) เป็นต้นแบบให้ครูในบริบทใกล้เคียงนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูควรประยุกต์ใช้แนวปฏิบัติ 5 ประการร่วมกับแนวทางการใช้กระดานแบบญี่ปุ่น (Bansho) โดยนำความเข้าใจคลาดเคลื่อนมาเป็นประเด็นหลักในการอภิปรายเพื่อจัดระเบียบกระบวนการคิดของผู้เรียน

1.2 สถาบันพัฒนาวิชาชีพครูควรส่งเสริมทักษะการอำนวยความสะดวกอภิปรายเพื่อพัฒนาศักยภาพครูในหน่วยงานจริงอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรดำเนินการวิจัยระยะยาวเพื่อติดตามพัฒนาการทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง ได้แก่ การวางแผนและกระบวนการประเมินตรวจสอบ

2.2 ควรวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) กับรูปแบบการเรียนรู้แบบเดิมเพื่อยืนยันผลสัมฤทธิ์ของนวัตกรรมให้เป็นรูปธรรมเชิงประจักษ์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

เอกสารอ้างอิง

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2561). การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด: PLC ภาคปฏิบัติจริงในโรงเรียน. ใน *เอกสารประกอบการประชุมการเปิดชั้นเรียนระดับชาติ ครั้งที่ 12* (น. 4-29). ขอนแก่น: สถาบันวิจัยและพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับอาเซียน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), pp. 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), pp. 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), pp. 1-13.
- Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., & McNeal, B. (1992). Characteristics of classroom mathematics traditions: An interactional analysis. *American Educational Research Journal*, 29(3), pp. 573-604.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Franke, M. L., Kazemi, E., & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 225–256). Charlotte: Information Age Publishing.
- Inprasitha, M. (2022). Lesson study and open approach development in Thailand: A longitudinal study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 11(5), pp. 1-15.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, 27(1), pp. 29-63.
- 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), pp. 296-306.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: Author.
- Nohda, N. (2000). Teaching by open-approach method in Japanese mathematics classroom. In T. Nakahara & M. Koyama (Eds.), *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 39-53). Hiroshima: Hiroshima University.

- Othman, R., Shahrill, M., Roslan, R., Nurhasanah, F., Zakir, N., & Asamoah, D. (2022). The questioning techniques of primary school mathematics teachers in their journey to incorporate dialogic teaching. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 12(2), pp. 125-148.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), pp. 313-340.
- Tran, D., Nguyen, D. T., Nguyen, A. T. T., Nguyen, G. N. T., & Ta, P. M. (2020). Bridging to mathematical modelling: Vietnamese students' response to different levels of authenticity in contextualized tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(6), pp. 893-912.
- Wang, M., Mohd Matore, M. E. E., & Rosli, R. (2025). A systematic literature review on analytical thinking development in mathematics education: trends across time and countries. *Frontiers in Psychology*, 16, 1523836. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1523836>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Thousand Oaks: 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: Research for Better Schools.
- Zainal, Z., Pasinggi, Y. S., Tuken, R., & Krismanto, W. (2024). Lesson study for learning community in mathematics learning: An overview of implementation in elementary schools. In R. Mahmud et al. (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference of Science and Technology in Elementary Education (ICSTEE 2023)* (pp. 125-135). Paris: Atlantis Press.