

Academic Article

WESTERN AND EASTERN PERSPECTIVES ON ARGUMENTATION IN
MATHEMATICS CLASSROOM: A CRITICAL REVIEW
การอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์จากมุมมองตะวันตกและตะวันออก:
การทบทวนเชิงวิพากษ์

Received: December 9, 2024

Revised: February 23, 2025

Accepted: March 5, 2025

Weeraphat Daklang¹ and Jensamut Saengpun^{2*}

วีรภัทร ดากกลาง¹ และเจนสมุท แสงพันธุ์^{2*}

^{1,2} Faculty of Education, Chiang Mai University

^{1,2} คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*Corresponding Author, E-mail: jensamut.s@cmu.ac.th

Abstract

Argumentation has been a subject of research in mathematics education since the 1950s, with increasing interest from scholars across various perspectives. This article aims to provide a critical review of argumentation in mathematics classrooms by examining Western and Eastern cultural perspectives through a literature review and comparative analysis. In Western cultures, argumentation often emphasizes logical reasoning, evidence-based support, and individualism, whereas in Eastern cultures, collaborative learning and harmony in communication are prioritized. These differing perspectives influence classroom discourse structures and research methodologies in mathematics education. This review highlights key distinctions and discusses two main aspects: (1) the development of argumentation-related concepts, including definitions of argumentation in mathematics education from Western and Eastern viewpoints, as well as its connection to mathematical proof; and (2) critical discussions on argumentation frameworks and classroom practices from both cultural perspectives. Additionally, the article presents practical classroom examples of argumentation using Transformative Lesson Study incorporated with Open Approach. Finally, it explores future research directions that may contribute to the mathematics education research community.

Keywords: Argumentation, Proof, Mathematics Classroom Culture, *Hanashi-ai*, TLSOA

บทคัดย่อ

การอภิปรายโต้แย้งเป็นประเด็นที่มีการศึกษาวิจัยในด้านคณิตศาสตร์ศึกษามาตั้งแต่ทศวรรษ 1950 และมีนักวิจัยให้ความสนใจศึกษาในมุมมองที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้น บทความนี้มีเป้าหมายเพื่อนำเสนอการทบทวนเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากมุมมองของวัฒนธรรมตะวันตกและตะวันออกผ่านกระบวนการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ ในวัฒนธรรมตะวันตก การอภิปรายโต้แย้งมักเน้นที่การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การสนับสนุนด้วยหลักฐาน และความเป็นปัจเจกบุคคล ขณะที่วัฒนธรรมตะวันออกให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ร่วมกันและความกลมเกลียวในการสื่อสาร การอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์จากทั้งสองมุมมองส่งผลต่อรูปแบบวัฒนธรรมในชั้นเรียน รวมถึงระเบียบวิธีวิจัยที่มีลักษณะเฉพาะ การทบทวนเชิงวิพากษ์ในบทความนี้ชี้ให้เห็นความแตกต่างที่สำคัญ โดยบทความนี้แนะนำหัวข้อดังนี้ 1) พัฒนาการของแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอภิปรายโต้แย้ง โดยนำเสนอถึงการกำหนดความหมายของการอภิปรายโต้แย้งในคณิตศาสตร์ศึกษาจากทั้งมุมมองตะวันตกและตะวันออก และการศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ และ 2) ข้อวิพากษ์ของแนวคิดเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียน และการปฏิบัติในชั้นเรียนจากมุมมองของตะวันตกและตะวันออก นอกจากนี้ยังได้นำเสนองานภาคปฏิบัติ ซึ่งเป็นตัวอย่างจากชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องกับการอภิปรายโต้แย้งในบริบทของการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด และท้ายสุดเป็นการนำเสนอความเป็นไปได้ในการศึกษาการอภิปรายโต้แย้งในอนาคตที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชนการวิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา

คำสำคัญ: การอภิปรายโต้แย้ง การพิสูจน์ วัฒนธรรมชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ฮานาซิวอิ การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด

บทนำ (Introduction)

การอภิปรายโต้แย้ง (Argumentation) ได้รับความสนใจในทางคณิตศาสตร์ศึกษา เนื่องจากเป็นที่ยอมรับในวงการปรัชญาและภาษาศาสตร์ว่า ภาษาธรรมชาติเป็นรากฐานสำคัญของการคิดและการสื่อสารของมนุษย์มากกว่าภาษาทางการ และการยอมรับในวงการคณิตศาสตร์ศึกษาว่ากระบวนการทางสังคมในการเรียนรู้มีความสำคัญ (Duval, 1999) เห็นได้จากการปรากฏเป็นหัวข้อ “Argumentation and Proof” ของการประชุมทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ศึกษาทั้ง The International Group for the Psychology of Mathematics Education: PME และ Congress of the European Society for Research in Mathematics Education: CERME และ International Congress on Mathematical Education: ICME อีกทั้งมีความต่อเนื่องในการศึกษาประเด็นนี้เรื่อยมาจนปัจจุบัน ในชุมชนคณิตศาสตร์ศึกษาเห็นความสำคัญของการอภิปรายโต้แย้งว่าควรส่งเสริมในชั้นเรียน อีกทั้งหลักการและมาตรฐานของ National Council of Teachers of Mathematics: NCTM ยังเน้นถึงความสำคัญของการให้เหตุผล การพิสูจน์ และการสื่อสาร ซึ่งถือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการอภิปรายโต้แย้ง และการเปลี่ยนแปลงชั้นเรียนคณิตศาสตร์มาเป็นชุมชนที่เน้นการสืบเสาะ การนำเสนอ การวิพากษ์ความถูกต้องของข้อคาดการณ์และข้อโต้แย้งของกันและกัน (NCTM, 2000)

ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ควรส่งเสริมการอภิปรายโต้แย้ง เนื่องจากความสามารถส่วนหนึ่งของการอภิปรายโต้แย้งคือความสามารถในการให้เหตุผลต่อข้อกล่าวอ้างหนึ่งๆ ซึ่งถือเป็นการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน (The Common Core State Standards for Mathematics: CCSSM, 2010, อ้างใน Francisco, 2022) และยังเปิดโอกาสในการเรียนรู้แก่นักเรียน โดยใช้การอภิปรายโต้แย้งเป็นศูนย์กลางในการสร้างวาทกรรม และวาทกรรมในชั้นเรียนซึ่งมีผลต่อการเข้าถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แม้ว่าการอภิปรายโต้แย้งดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ก็ตามแต่ก็มีอีกคำที่นักวิจัยใช้นั่นคือ การอภิปรายโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Argumentation) ซึ่งแสดงถึงความเชื่อมโยงจากการอภิปรายโต้แย้งไปสู่การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical proof) และเป็นกระบวนการในการสร้างข้อกล่าวอ้างทาง

คณิตศาสตร์และการหาหลักฐานมาสนับสนุนข้อกล่าวอ้างเหล่านั้น (Rumsey et al., 2022) เพื่อสร้างความสมเหตุสมผลของโครงสร้างทางตรรกะ ในขณะที่อีกกลุ่มมองว่าเป็นกรณีพิเศษของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ที่นักเรียนต่างก็พยายามทำความเข้าใจแนวคิดหรือผลงานของผู้อื่น (Krummheuer, 1995) ถือว่าได้เน้นความสำคัญไปยังการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางสังคมและวัฒนธรรมมากขึ้น

แม้ว่านักวิจัยที่สนใจศึกษาในประเด็นการอภิปรายโต้แย้งจะมีมุมมองที่ต่างกัน ส่งผลให้การพัฒนาแนวคิดเชิงทฤษฎีและงานในภาคปฏิบัติ ตลอดจนระเบียบวิธีวิจัยมีความแตกต่างกันตามปัญหาวิจัยของนักวิจัย มุมมองที่แตกต่างกันดังกล่าวส่งผลต่อการวิธีการปฏิบัติในชั้นเรียนของครู ในชั้นเรียนที่เน้นการอภิปรายโต้แย้งมักมีลักษณะเฉพาะที่ไม่เหมือนกับชั้นเรียนทั่วไป ชั้นเรียนที่นักเรียนเป็นเพียงผู้รับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และวิธีการของครู ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสในการอภิปราย ขณะที่ชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา นักเรียนมีโอกาสนในการลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองและพัฒนาแนวคิดร่วมกัน แม้ว่าจะมีงานวิจัยที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการอภิปรายโต้แย้ง แต่ในการศึกษาถึงประเด็นการนำการอภิปรายโต้แย้งไปใช้ในการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนยังมีน้อยมาก และถือเป็นระยะแรกๆ ของการศึกษาว่าความรู้และภาคปฏิบัติของครูควรเป็นอย่างไร ซึ่งถือว่าเป็นประเด็นที่ท้าทายสำหรับครู (Francisco, 2022)

เนื่องจากการอภิปรายโต้แย้งมีความเกี่ยวข้องกับการสื่อสาร โดยมีวัฒนธรรมเป็นรากฐานที่มีอิทธิพลต่อแนวทางการเรียนรู้เกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้งในมุมมองที่แตกต่างกัน จึงทำให้นักวิจัยสนใจว่า การอภิปรายโต้แย้งถูกกล่าวถึงไว้อย่างไรบ้าง ในบริบทการศึกษา ผู้วิจัยจึงได้อาศัยการทบทวนเชิงวิพากษ์เพื่อให้เห็นวิธีคิดและมุมมองที่แตกต่างกันของนักวิจัย ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากบทความวิจัยของทั้งตะวันตกและตะวันออก จำนวน 20 ผลงาน โดยคัดเลือกในประเด็นที่บทความกล่าวถึงหัวข้อสำคัญได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้ง การอภิปรายโต้แย้งกับการสอน และการอภิปรายทั่วไปในชั้นเรียน แล้วเรียบเรียงตามประวัติศาสตร์เวลาของการศึกษาวิจัย เพื่อแสดงพัฒนาการมุมมองที่นักวิจัยให้ความสนใจ แล้วเรียบเรียงและเปรียบเทียบความเหมือนความต่างในประเด็นข้อวิพากษ์ของการกล่าวถึงการอภิปรายโต้แย้ง การเปรียบเทียบจากมุมมองตะวันตกและตะวันออกถือว่าเป็นประเด็นที่น่าสนใจในเชิงแนวคิดและวิธีปฏิบัติการสอน ซึ่งพบว่า จากมุมมองตะวันตก การอภิปรายโต้แย้งมีแนวโน้มมุ่งเน้นที่ผลลัพธ์ของการอภิปราย ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีลำดับโครงสร้างชัดเจน และเน้นการให้เหตุผล ในทางตรงกันข้าม มุมมองตะวันออกให้ความสำคัญกับการอภิปรายเชิงร่วมมือ ซึ่งเน้นการแลกเปลี่ยนและเปรียบเทียบแนวคิดที่หลากหลายเพื่อหาทางแก้ปัญหาาร่วมกัน

พัฒนาการของแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอภิปรายโต้แย้ง (The Development of Concepts Related to Argumentation)

1. การกำหนดความหมายของการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

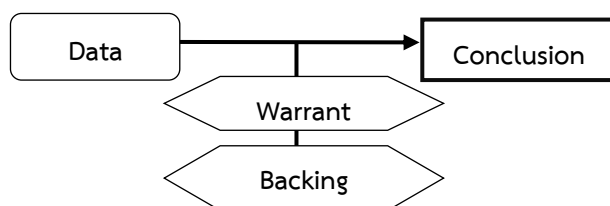
ในปี 1958 Stephen Toulmin นำเสนอแบบจำลองของการอภิปรายโต้แย้งในหนังสือ The Uses of Argument ถือว่าเป็นกรอบแนวคิดที่สำคัญในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อโต้แย้งในเวลาต่อมา ซึ่งอธิบายด้วยองค์ประกอบของข้อโต้แย้ง ได้แก่ data (การให้ข้อมูล) claim (การอ้างข้อสรุป) warrant (การรับรอง) backing (การสนับสนุนเพิ่มเติม) qualifier (การแสดงความน่าจะเป็นของข้อสรุป) และ rebuttal (การกล่าวถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปเป็นเท็จ) กรอบนี้นำเสนอแนวคิดทั่วไปของการอภิปรายโต้แย้งซึ่งเป็นการย้อนรอยคำกล่าวที่ต้องการพิสูจน์หรือข้อสรุป (conclusion) กลับไปยังคำกล่าวที่ไม่มีข้อโต้แย้งซึ่งถูกเรียกว่า ข้อมูล (data) โครงสร้าง Data – Conclusion จำเป็นต้องมีการยืนยันความชอบธรรมซึ่งแสดงผ่านคำกล่าวที่เรียกว่า การรับรอง (warrant) ส่วนคำกล่าวอีกประเภทหนึ่งใช้อ้างถึงความน่าเชื่อถือของการให้เหตุผลเชื่อมโยงนั้น เรียกว่า การสนับสนุน

เพิ่มเติม (backings) แสดงถึงความเชื่อพื้นฐานที่ไม่มีข้อโต้แย้ง ข้อโต้แย้งสามารถเชื่อมโยงกันเป็นสายโซ่ได้ โดยใช้ข้อสรุป (conclusion) ที่ได้รับการยอมรับแล้ว ทำหน้าที่เป็นข้อมูล (data) สำหรับข้อโต้แย้งใหม่ในลำดับถัดไป (Toulmin, 1969)

Figure 1

Toulmin's Model of Argumentation Framework (1969)

กรอบแนวคิดเชิงโมเดลของ Toulmin (1969)



Toulmin กล่าวว่า “ข้อโต้แย้งเปรียบเสมือนสิ่งมีชีวิต เพราะมีทั้งโครงสร้างกายภาพที่เห็นได้ชัดเจนและโครงสร้างในรายละเอียดเชิงหน้าที่” แม้ว่าเป้าหมายของการสำรวจโครงสร้างในรายละเอียด แต่ในการพิจารณาการโต้แย้งในชั้นเรียน จำเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ทั้งรูปแบบโต้แย้งเชิงรายละเอียดและโครงสร้างโดยรวม โมเดลนี้จึงเหมาะสำหรับการก่อสร้างในแต่ละขั้นตอนของข้อโต้แย้ง ซึ่งช่วยแยกข้อโต้แย้งย่อยๆ ออกจากกระบวนการพิสูจน์ได้ เรียกข้อโต้แย้งเหล่านั้นว่า ขั้นตอนการโต้แย้ง หรือข้อโต้แย้งระดับย่อย (local arguments) นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องแสดงภาพของข้อโต้แย้งทั้งหมดซึ่งเรียกว่า ข้อโต้แย้งระดับรวม (global argument) หรือโครงสร้างของการโต้แย้งในกระบวนการพิสูจน์ การแสดงภาพการโต้แย้งระดับรวมทำให้เห็นกระบวนการโต้แย้งที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้น ซึ่งอธิบายความสอดคล้องตามตรรกะ Toulmin (as cited in Knipping & Reid, 2015)

เนื่องจากความหมายของคำว่า “การอภิปรายโต้แย้ง” ถูกใช้แตกต่างกันตามแต่ละบริบท การศึกษาของ Krummheuer (1995) เขาทำการวิเคราะห์เชิงชาติพันธุ์วรรณนาในการอภิปรายโต้แย้ง หรือ “The Ethnography of Argumentation” โดยเขามองว่า การอภิปรายโต้แย้งเป็นปรากฏการณ์ทางสังคมที่แต่ละคนต่างร่วมมือกันในการปรับเป้าหมายและการตีความของพวกเขาด้วยการนำเสนอทางวาจาของความสมเหตุสมผลของการกระทำนั้นๆ เขายังได้อธิบายถึงจุดยืนในการใช้การศึกษาเชิงชาติพันธุ์วรรณนาเพื่อรายงานแง่มุมกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน และความพยายามในการเชื่อมโยงกระบวนการเชิงการโต้แย้ง (Argumentation process) เข้ากับงานภาคปฏิบัติในรายวัน การศึกษาเชิงชาติพันธุ์วรรณนาของการอภิปรายโต้แย้ง กลายเป็นแนวทางเชิงทฤษฎีในการสร้างความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างแง่มุมทางสังคมวิทยาและจิตวิทยาในกระบวนการเรียนรู้ การอภิปรายโต้แย้งถือเป็นลักษณะพิเศษของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) เขาได้ยกตัวอย่างว่า หากมีนักเรียนบางคนได้ข้อสรุป เช่น $4 \times 10 = 10 \times 4$ นักเรียนไม่ได้เพียงแค่สร้างประโยคแต่ยังยืนยันความถูกต้องของข้อเสนอนั้น การเสนอคำกล่าวนี้นี้ไม่ได้เพียงแสดงถึงความพยายามในการใช้เหตุผลเท่านั้น แต่ยังบ่งบอกว่าพวกเขาสามารถอธิบายคำกล่าวนั้นด้วยรายละเอียดเพิ่มเติมได้ วิธีการหรือเทคนิคที่ใช้ในการสนับสนุนความถูกต้องของคำกล่าวนี้นักถูกเรียกว่า การอภิปรายโต้แย้ง (Krummheuer, 1995) และยิ่งถือเป็นงานวิจัยแรกๆ ที่อาศัยกรอบแนวคิดของ Toulmin (1969) ในการวิเคราะห์การอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ แม้ว่า Toulmin (1958) จะไม่แนะนำให้ใช้ในคณิตศาสตร์ เนื่องจาก การต้องตัดสินข้อโต้แย้งด้วยการอ้างอิงทางตรรกศาสตร์ แต่ปัจจุบันกลับพบว่า นักการศึกษาต่างก็รับเอาไปใช้ในชั้นเรียน ซึ่งถือว่าการปฏิบัติแนวคิดของ Toulmin จากที่เขาเคยแนะนำไว้ (Schwarz et al., 2010)

Balacheff (1999) กล่าวถึงความหลากหลายของแนวทางของการใช้คำนี้ในคณิตศาสตร์ศึกษา และเชื่อมโยงความหลากหลายนั้นกับต้นกำเนิดทางทฤษฎีที่แตกต่างกันของนักวิจัย ความหลากหลายที่สามารถสังเกตได้ท่ามกลางประเด็นปัญหา (*problématique*) ของการอภิปรายโต้แย้งและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ เกิดจากความแตกต่างอย่างลึกซึ้งในงานวิจัยเชิงทฤษฎีในสาขานี้ ซึ่งเขาอาศัยการสังเคราะห์ที่เสนอโดย Christian Plantin ในปี 1990 ในบทความว่าด้วยการโต้แย้ง เพื่อแสดงถึงการให้ความสำคัญกับความหลากหลายนี้โดยอ้างอิงจากนักคิดที่มีแนวคิดแตกต่างกัน ได้แก่ Chaim Perelman, Stephen Toulmin และ Oswald Ducrot สามารถถูกใช้เป็นตัวชี้วัดหลักที่ช่วยให้นักวิจัยสามารถจัดวางตำแหน่งงานวิจัยเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้งได้ โดยนักปรัชญาแต่ละคนมีมุมมองต่างกัน ดังนี้

ตามแนวคิดของ Perelman ในปี 1970 ถือเป็นนักปรัชญาชาวเบลเยียมที่ให้ความสำคัญกับการโต้แย้งในเชิงวาทศิลป์ (Rhetoric) เขาอธิบายว่า การอภิปรายโต้แย้งไม่ได้เน้นไปที่การควบคุมเนื้อหาของข้อโต้แย้ง แต่เน้นที่การเข้าถึงและโน้มน้าวผู้ฟัง กล่าวได้ว่าเป้าหมายหลักของการโต้แย้งไม่ใช่เพื่อยืนยันความถูกต้องของคำกล่าว (Statement) แต่เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ฟัง ในขณะที่แนวคิดของ Toulmin ในปี 1958 นักปรัชญาชาวอังกฤษที่กล่าวว่า การโต้แย้งเป็นการเชื่อมโยงความถูกต้องของข้อความกับโครงสร้างหรือความมีเหตุผลของวาทกรรมที่ใช้การโต้แย้งนั้น และทำให้เกิดความถูกต้องในการยอมรับหลักฐานภายในชุมชนนั้นๆ การโต้แย้งจึงเป็นการนำเสนอแนวคิดที่สามารถถกเถียงกันได้ วาทกรรมเชิงการโต้แย้ง (Argumentative Discourse) เป็นโครงสร้างของการอนุญาตให้ข้อความหนึ่งไปเป็นข้อสรุปได้ แต่ต้องมีการควบคุมที่เปรียบเทียบกับกรณีใบอนุญาตซึ่งถือเป็นสิ่งที่เข้าใจและเคารพร่วมกัน แนวคิดของ Toulmin จึงถูกใช้เพื่อการวิเคราะห์การโต้แย้ง และเพื่อสร้างข้อโต้แย้งที่มีความสมเหตุสมผล นักคิดคนสุดท้ายคือของ Ducrot ในปี 1980 ผู้เป็นนักภาษาศาสตร์และนักปรัชญาชาวฝรั่งเศส เขามองว่าการอภิปรายโต้แย้งถือเป็นหัวใจสำคัญของกิจกรรมเชิงวาทกรรม โครงสร้างลำดับของข้อโต้แย้งมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ความแข็งแกร่งของข้อโต้แย้งหนึ่งๆ ไม่ได้มาจากลักษณะโดยธรรมชาติหรือคุณลักษณะเชิงเหตุผล แต่มาจากตำแหน่งที่ตั้งของเหตุผลนั้นในข้อความ ดังนั้นการวิเคราะห์คำเชื่อมล้วนสำคัญ เพราะคำเชื่อมเหล่านั้นทำให้ข้อความกลายเป็นส่วนหนึ่งของเจตนาการโต้แย้ง และสะท้อนถึงหน้าที่ในทางวาทกรรม (Balacheff, 1999) ทฤษฎีของเขายังเน้นย้ำถึงบทบาทของภาษาในการสร้างข้อโต้แย้งและการสร้างความหมาย (Reid & Knipping, 2010) จากมุมมองเชิงทฤษฎีของนักวิจัยทั้ง 3 คนดังกล่าว ก็ยังไม่สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับประเด็นของการโต้แย้งในคณิตศาสตร์ศึกษาได้อย่างครอบคลุม การอ้างอิงถึงแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งถือเป็นการสะท้อนถึงจุดยืนในการศึกษาการโต้แย้ง และส่งผลต่อการมองชั้นเรียนที่มีการปฏิบัติการของการโต้แย้งที่ต่างกันด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกี่ยวข้องกับการสอนและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ (Balacheff, 1999)

แม้ว่างานวิจัยที่ศึกษาการอภิปรายโต้แย้งในความหมายที่เป็นกิจกรรมเชิงวาทกรรมและโครงสร้างทางไวยากรณ์ตามแนวคิด Ducrot จะมีน้อยก็ตาม อาจเนื่องจากการวิเคราะห์ไวยากรณ์และโครงสร้างของภาษา มักอยู่ในสาขาภาษาศาสตร์และวาทกรรมเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีความสลับซับซ้อนในการประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ แต่ก็ยังมีงานของนักวิจัยบางกลุ่มที่ศึกษาบรรทัดฐานทางสังคมเชิงคณิตศาสตร์ (Sociomathematical Norms) ซึ่งสนใจในแง่มุมวาทกรรมการสื่อสารในชั้นเรียนอยู่เช่นกัน

ในขณะที่มุมมองตะวันออก โดยเฉพาะในญี่ปุ่น Sekiguchi (2002) ศึกษาการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ในญี่ปุ่น ซึ่งเป็นการตอบบางประเด็นจากการนำเสนอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ของ Nicholas Balacheff โดยอาศัยการอภิปรายจากอิทธิพลทางวัฒนธรรมของญี่ปุ่น พวกเขาชี้ให้เห็นว่าการสอนการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์และกระบวนการ *ฮานาชิอวอิ* (話し合い) ในเรียนญี่ปุ่นสอดคล้องกันกับรูปแบบการสื่อสารของญี่ปุ่นมากกว่าโมเดลของ Toulmin กล่าวคือ ชั้นเรียนญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับตำแหน่งของการอภิปรายโต้แย้งในความหมายที่เป็น การสื่อสารร่วมกันเพื่อสร้างความหมายร่วมกันและเพื่อแก้ไขปัญหาร่วมกันมากกว่า ซึ่งต่อมา Sekiguchi (2002) ก็ได้นำเสนอประเด็นการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ การอภิปรายโต้แย้ง และการสื่อสารในชั้นเรียนจากมุมมองทางวัฒนธรรม ซึ่งอธิบายการอภิปรายโต้แย้งว่าสัมพันธ์กับรูปแบบการสื่อสารโดยทั่วไปในวัฒนธรรมญี่ปุ่น ทั้งนี้เขายังเสนอแนะว่ามีอุปสรรคในการนำ

การอภิปรายโต้แย้งไปใช้ในชั้นเรียนจริง และในการสอนการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นกิจกรรมเชิงการอภิปรายโต้แย้ง (Argumentative Activity) (Sekiguchi, 2002) แม้ว่าต่อมาการศึกษาประเด็นการอภิปรายโต้แย้งในญี่ปุ่นจะไม่ปรากฏมากนัก แต่ก็พบการอธิบายการอภิปรายโต้แย้งว่าเป็นส่วนหนึ่งของการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์ระหว่างการอภิปรายโต้แย้งและข้อโต้แย้ง พบว่า มีคำอธิบายที่แตกต่างกัน เช่น มองว่าข้อโต้แย้งเกิดขึ้นก่อนเพื่อให้กระบวนการอภิปรายโต้แย้งดำเนินไป หรือข้อโต้แย้งเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการอภิปรายโต้แย้ง หรือข้อโต้แย้งเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการอภิปรายโต้แย้ง (Reid & Knipping, 2010) ในขณะที่ Krummheuer อธิบายว่าข้อโต้แย้งมีความหมายคือ ผลลัพธ์ของกระบวนการอภิปรายโต้แย้ง หรืออาจหมายถึงส่วนหนึ่งภายในกระบวนการอภิปรายโต้แย้งซึ่งใช้เพื่อสนับสนุนสิ่งที่อ้างถึง (Krummheuer, 1995)

ต่อมา Krummheuer (2015) ได้นำเสนอวิธีการสำหรับการรื้อสร้างของกระบวนการอภิปรายโต้แย้ง และกระบวนการมีส่วนร่วมในการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเขานำเสนอ 2 วิธีการในการวิเคราะห์กระบวนการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์กระบวนการอภิปรายโต้แย้ง และการวิเคราะห์กระบวนการมีส่วนร่วมของนักเรียน อีกทั้งยังศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองกระบวนการดังกล่าว และผลของกระบวนการวิเคราะห์ที่มีต่อการพัฒนาองค์ประกอบของทฤษฎีการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเขามีสมมติฐานหลักเชิงทฤษฎีว่าการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับความร่วมมือของนักเรียนในกระบวนการอภิปรายโต้แย้งร่วม เขาใช้วิธีการวิเคราะห์โดยอาศัยทฤษฎีของ Toulmin (1969) ในการวิเคราะห์กระบวนการอภิปรายโต้แย้ง และใช้แนวคิดของ Goffman (1981) ที่อธิบายถึงการจำแนกบทบาทของผู้พูด

กระบวนการวิเคราะห์ที่กล่าวไปข้างต้นมักเน้นไปที่กระบวนการวิเคราะห์เชิงลึกระดับจุลภาค (Micro-analytic Processes) ซึ่งเกิดขึ้นจากกลไกการสลับบทบาทการพูดในแต่ละกระบวนการสนทนา วิธีการวิเคราะห์นี้ช่วยให้เราเห็นถึงแง่มุมของสภาพแวดล้อมทางสังคม ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับการมีปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากการสลับบทบาทการพูดในแต่ละบริบทชั้นเรียน มุมมองด้านคณิตศาสตร์ศึกษาบางครั้งความสนใจก็เน้นไปที่กระบวนการโต้แย้งที่ซับซ้อนมากกว่านั้น และเน้นการศึกษากระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระยะยาว ขณะที่โครงสร้างของ Toulmin ที่ถูกใช้ในการวิเคราะห์การโต้แย้งเชิงซ้อน ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ได้คำนึงถึงแนวคิดเรื่องกระบวนการมีส่วนร่วมของนักเรียน แต่จากงานวิจัยของ Krummheuer ถือว่าเขาได้ริเริ่มสนใจมองกระบวนการอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม (Krummheuer, 2015) นอกจากนี้ เขายังได้จำกัดการวิเคราะห์การอภิปรายโต้แย้งภายใต้แนวคิดของการเรียนรู้ผ่านการโต้แย้ง (Argumentative Learning) ซึ่งเชื่อมโยงทฤษฎีปฏิสัมพันธ์เข้ากับทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสังคมคอนสตรัคติวิสต์ (Socio-constructivist Theory)

ทั้งนี้ แม้ว่าการศึกษากการอภิปรายโต้แย้งในมุมมองตะวันตกจะได้รับความสนใจมากขึ้นก็ตาม แต่ยังมีความหมายในบริบทชั้นเรียนที่แตกต่างกัน ทั้งในแง่ที่สนใจกระบวนการเชิงการรู้ (cognitive process) และแง่มุมกระบวนการทางสังคม (Social Process) ผู้วิจัยจึงได้สรุปให้เห็นความแตกต่างของการให้ความหมายและแนวคิดสำคัญ ดังตารางต่อไปนี้

Table 1

Summary of Argumentation Perspectives: Western and Eastern Views

ข้อสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้งของมุมมองตะวันตกและตะวันออก

นักวิจัย	ความหมายและแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้ง
Duval (1999)	การอภิปรายโต้แย้งเป็นประเภทหนึ่งของการให้เหตุผลที่ไม่เป็นนิรนัย (non-deductive reasoning) และจะเกิดขึ้นเมื่อปรากฏข้อโต้แย้งหนึ่งๆ ขึ้นมา - ข้อโต้แย้งคือ ข้อความหนึ่งที่ถูกใช้เพื่อการตัดสินหรือปฏิเสธข้อสมมติฐานนั้น
Balacheff (1999)	การอภิปรายโต้แย้งเป็นพฤติกรรมทางสังคมที่ถูกใช้เพื่อการโน้มน้าวผู้อื่น และเป็นอุปสรรคต่อวิธีการเรียนรู้การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นคนแรกๆ ที่เห็นว่าการอภิปรายโต้แย้งไม่สัมพันธ์กับการพิสูจน์ และควรแยกออกจากกันให้ชัดเจน
Boero (1999) และ Douek (2002)	- การโต้แย้งเป็นกระบวนการในการสร้างความเชื่อมโยงของวาทกรรมอย่างเป็นตรรกะ (ไม่จำเป็นต้องเป็นวาทกรรมแบบนิรนัยเสมอไป) - ข้อความ (text) จะถูกสร้างผ่านกระบวนการ - กระบวนการที่อาศัยความเชื่อมโยงเชิงตรรกะของข้อโต้แย้งหนึ่งหรือมากกว่า - ข้อโต้แย้งคือ เหตุผลหรือข้อสนับสนุนที่น่าเสนอเพื่อเห็นด้วยหรือคัดค้านข้อเสนอ ความคิดเห็นหรือมาตรการ (คล้ายกับแนวคิดของ Duval)
Pedemonte (2007)	เป็นกระบวนการในการสร้างข้อคาดการณ์
Krummheuer (1995), Yackel and Cobb (1996)	- เป็นปรากฏการณ์ทางสังคม - เป็นการอธิบายถึงเหตุผลของคำตอบที่ได้มาอย่างตั้งใจ - เป็นเทคนิคหรือวิธีการของการสร้างข้อกล่าวอ้าง (claim) ของข้อความ (statement) หนึ่งๆ ขึ้นมา - เป็นขั้นก่อนเงื่อนไข (pre-condition) สำหรับความเป็นไปในการเรียนรู้ - ข้อโต้แย้งถือเป็น ผลลัพธ์ของการอภิปรายโต้แย้ง
Wood (1999)	เป็นกระบวนการเชิงปฏิสัมพันธ์ของการรู้ตำแหน่งเวลาและวิธีการเพื่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการแลกเปลี่ยน - ข้อโต้แย้งคือ การแลกเปลี่ยนเชิงวาทกรรมระหว่างผู้เข้าร่วม มีเป้าหมายเพื่อโน้มน้าวผู้อื่นผ่านวิธีคิดบางประการ (modes of thought)
Pedemonte and Balacheff (2016)	เป็นพลวัตหนึ่ง และเป็นเครื่องมือเชิงการสะท้อนเพื่อการสื่อสารเนื้อหา แนวคิด และคุณค่าของวิธีการรู้ (epistemic values)
Sriraman and Umland (2020)	1) การอภิปรายโต้แย้งในคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการสร้างข้อโต้แย้ง ซึ่งก็คือการสรุปผลโดยอาศัยกระบวนการให้เหตุผลที่เชื่อมโยงกันเป็นลำดับขั้นตอน 2) การอภิปรายโต้แย้งในคณิตศาสตร์ศึกษา หมายถึง ข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ที่ครูและนักเรียนสร้างในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ - ข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นกระบวนการให้เหตุผลที่มีเป้าหมายเพื่อแสดงหรืออธิบายว่าทำไมผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นความจริง

นักวิจัย	ความหมายและแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้ง
Staples และ Conner (2022)	การอภิปรายโต้แย้งเป็นกระบวนการของการสร้างข้อกล่าวอ้างทางคณิตศาสตร์ (mathematical claims) และการหาหลักฐานมาเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างเหล่านั้น
Sekiguchi และ Miyazaki (2000) (มุมมองจากญี่ปุ่น)	การโต้แย้งไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากวัฒนธรรมการสื่อสารที่เน้นการสร้าง ความหมายร่วมกัน และให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมากกว่าความเป็นตรรกะ จึงไม่มีลักษณะเป็น การถกเถียงเพื่อล้มล้างจุดยืนของคู่สนทนา ทั้งนี้มีคำที่ใช้อธิบายลักษณะการปฏิสัมพันธ์สนทนาว่า ฮานาซื่ออิ (話し合い) ซึ่งเป็นการสนทนา การปรึกษาหารือ เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน
Sum และ Kwon (2020) (มุมมองจากเกาหลี)	การอภิปรายโต้แย้งสอดคล้องกับวัฒนธรรมการสื่อสารของเกาหลี ในชั้นเรียนถูกจำกัดด้วย ลักษณะการสื่อสารที่มีลำดับชั้นอาวุโส ชั้นเรียนจึงถูกนำโดยครูทำให้การแสดงความคิดเห็นในชั้น เรียนไม่เป็นที่นิยม แต่การสร้างข้อสรุปมักเป็นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กเป็นหลัก เพื่อสร้าง ข้อสรุปร่วมกัน ข้อโต้แย้งจึงเป็นของกลุ่มนักเรียนมากกว่าข้อโต้แย้งที่เป็นของปัจเจก และนักเรียน รับรู้ถึงความรู้สึกร่วมรับผิดชอบต่อข้อกล่าวอ้างของกลุ่มตนเอง
Wang et al. (2020) (มุมมองจากจีน)	ในชั้นเรียนมีรูปแบบที่แสดงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นหลัก (vertical discourse patterns) ทำให้การอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนมีข้อจำกัด เนื่องจากครูมีบทบาทหลักในการ ควบคุมกระบวนการเรียนรู้ จึงมักเป็นการนำเสนอข้อโต้แย้งของปัจเจกมากกว่าและแสดงแนวคิด นั้นอย่างตรงไปตรงมา ไม่เน้นการสร้างข้อสรุปร่วมกัน จึงมีลักษณะการอภิปรายเช่นเดียวกับ สหรัฐอเมริกา ถือว่าแตกต่างกันในประเทศกลุ่มตะวันออก

2. ความสัมพันธ์ของการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์

หลายสิบปีที่ผ่านมา นักคณิตศาสตร์ศึกษาต่างก็ให้ความสนใจกับประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนและการเรียนการสอน Stylianides et al. (2016) ได้รวบรวมงานวิจัย จากการประชุมวิชาการของ PME ระหว่างปี 2005 - 2015 เพื่อการทบทวนและสะท้อนผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับหัวข้อการพิสูจน์ โดยไม่ได้มองเพียงประเด็นการพิสูจน์เท่านั้นแต่ยังมองถึงความสัมพันธ์กับการอภิปรายโต้แย้ง

การอภิปรายโต้แย้งให้ความสำคัญกับ คุณค่าของวิธีการรู้ (epistemic value) ของข้อความที่กำหนด และสามารถ เชื่อมโยงกระบวนการของการสืบเสาะ (ascertaining) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปัจเจกใช้เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับความถูกต้อง ของข้อความนั้นๆ และกระบวนการโน้มน้าว (persuading) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปัจเจกหรือกลุ่มใช้เพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับความถูกต้องของข้อความนั้นๆ Harel and Sowder (as cited in Stylianides et al., 2016) จะเห็นว่าการอภิปราย โต้แย้งถือเป็นกระบวนการขจัดความสงสัยของตนเอง และยังมีเป้าหมายเพื่อขจัดความสงสัยของผู้อื่นที่ตระหนักถึงปัญหาร่วมกัน นอกจากนี้ การอภิปรายโต้แย้งมักอยู่ในบริบทที่กว้างกว่าคำว่ากิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยคำต่างๆ เช่น กระบวนการพิสูจน์ (Proving) หรือ การให้เหตุผลและกระบวนการพิสูจน์ (reasoning-and-proving) นอกจากนี้ ยังเกี่ยวข้องกับ บริบทอื่นๆ ได้แก่ การอธิบายตัวอย่างหรือกรณีเฉพาะ การสร้างหรือการปรับปรุงข้อสันนิษฐาน และการสร้างข้อโต้แย้งสำหรับข้อ สันนิษฐานเหล่านี้ ซึ่งอาจยังไม่ถึงขั้นเป็นการพิสูจน์ หรืออาจไม่ได้สนับสนุนการพัฒนาไปสู่การพิสูจน์โดยตรง (Stylianides et al., 2016) จากความหมายของการอภิปรายโต้แย้งที่กล่าวมานี้ พวกเขามิพื้นฐานจากข้อถกเถียงของความสัมพันธ์ระหว่างการอภิปราย โต้แย้งและการพิสูจน์ ที่กล่าวว่าความสัมพันธ์ระหว่างการอภิปรายและการพิสูจน์สามารถแยกขาดจากกันได้ และอีกมุกกล่าวว่า สามารถต่อเนื่องกันได้ แม้ว่าข้อถกเถียงดังกล่าวจะได้รับความสนใจในชุมชนของ PME มาตั้งแต่ระยะแรก ทว่าพวกเขาก็เลือกที่จะ

นำเสนอมุมมองคือ 1) การอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน และ 2) การพิจารณาการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ควบคู่กันไปช่วยให้มีมุมมองต่อกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ที่กว้างขึ้นกว่าการพิจารณาแยกส่วน

Stylianides et al. (2016) ทบทวนและสะท้อนผลจากงานวิจัยหลักๆ ในชุมชน PME ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพิสูจน์ โดยศึกษาจากรายงานมากกว่า 160 เรื่อง ซึ่งพบว่าจำแนกได้เป็น 3 ประเด็นหลัก ได้แก่

ประเด็นหลักที่ 1) งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งศึกษาผ่านรายงานที่ระบุถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดของนักเรียนในการเข้าไปมีส่วนร่วมในการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ แม้ว่าจะมีการศึกษาจากแนวคิดของนักคณิตศาสตร์บางส่วน แต่งานวิจัยจำนวนมากก็มาจากแนวคิดของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและนักศึกษาระดับปริญญาตรี และจำนวนน้อยมากมาจากนักเรียนระดับมัธยมต้นและประถมศึกษา ประเด็นหลักที่ 2) งานวิจัยที่ศึกษาชั้นเรียนเป็นฐาน เพื่อเข้าใจบทบาทและสถานะของการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ในชั้นเรียนทั่วไป ขณะที่อีกบางส่วนมีการนำเสนอการทดลองสอนโดยใช้กลยุทธ์และงานทางคณิตศาสตร์ที่มีความเฉพาะเพื่อพัฒนาการสอนและการเรียนรู้การอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ มีประเด็นย่อยที่น่าสนใจ เช่น งานของ Douek (as cited in Stylianides et al., 2016) ทำการศึกษาการพัฒนาแนวคิดในชีวิตประจำวันไปสู่แนวคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นย้ำว่าการพัฒนาทักษะเชิงโต้แย้งอย่างต่อเนื่องช่วยเสริมสร้างการอ้างอิงเหตุผลทางคณิตศาสตร์ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการอภิปรายโต้แย้งไม่เพียงแต่เป็นขั้นสำคัญเพื่อไปยังการพิสูจน์ แต่ยังมีคุณค่าทางการศึกษาในตัวมันเองด้วย นอกจากนี้ Fielding-Wells and Makar (as cited in Stylianides et al., 2016) ทำการวิเคราะห์การอภิปรายโต้แย้งเชิงญาณวิทยา (Epistemic Value) ของสถานการณ์ในชั้นเรียน ถือเป็นการอธิบายวาทกรรมของการสืบหาความจริงผ่านการใช้เหตุผล จากรายงานหนึ่งของ PME มีจุดเน้นถึงความเชื่อมโยงที่สำคัญของการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ ซึ่งอ้างอิงถึงแนวคิดของเอกภาพทางการรับรู้ (Cognitive Unity) Boero et al. (as cited in Stylianides et al., 2016) ซึ่งอธิบายความต่อเนื่องระหว่างกระบวนการสร้างข้อสันนิษฐานและการสร้างการพิสูจน์ ขณะที่ Fujita et al. (as cited in Stylianides et al., 2016) ได้สำรวจความซับซ้อนของโจทย์เกี่ยวกับการสร้างทางเรขาคณิต ซึ่งช่วยสร้างเอกภาพทางการรู้ ระหว่างกระบวนการในการสร้างข้อสันนิษฐาน และการพิสูจน์ พวกเขาวิเคราะห์ข้อความที่ได้มาจากการอภิปรายภายในกลุ่มของนักเรียน โดยใช้โมเดลการอภิปรายโต้แย้งของ Toulmin (1958) พวกเขาค้นพบว่า เมื่อนักเรียนถูกถามให้สร้างการข้อสันนิษฐานและพิสูจน์มัน เอกภาพทางการรับรู้ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ ผลการศึกษานี้ได้เน้นย้ำความสำคัญของการออกแบบลำดับการสอนที่นักเรียนพัฒนา ได้แลกเปลี่ยนข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์กับคู่ตัวเอง ประเด็นหลักที่ 3) งานวิจัยที่ศึกษาความรู้และการพัฒนาของครู Stylianides et al. (2016) ได้สะท้อนว่า แม้ครูจะมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ดีแต่ก็พบกับความท้าทายในการสอนการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ สถาบันฝึกหัดครูและระบบพัฒนาวิชาชีพครูจึงมีบทบาทสำคัญในการเตรียมครูให้สอนการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ได้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อวิพากษ์ของแนวคิดเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียน และการปฏิบัติในชั้นเรียนจากมุมมองของตะวันตกและตะวันออก (A Critique of the Concept of Argumentation in Classrooms and its Practice from Western and Eastern Perspectives)

มุมมองของตะวันตกมองว่า การอภิปรายโต้แย้งมีความเกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ในฐานะที่เป็นการโน้มน้าวและการอธิบายเพื่อสนับสนุนความจริงของข้อความในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ (Balacheff, 2024) นอกจากนี้จะอธิบายการอภิปรายโต้แย้งด้วยมุมมองกระบวนการเชิงการรู้ (cognitive aspects) ยังมีมุมมองทางสังคมและวัฒนธรรมในการเรียนรู้ (Socio-cultural aspects) อีกเช่นกัน ดังที่การอภิปรายโต้แย้งเป็นการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่นักเรียนทำความเข้าใจแนวคิดและผลงานของผู้อื่น (Krummheuer, 1995) การอภิปรายโต้แย้งยังเป็นมากกว่ากระบวนการของการโต้แย้ง เพราะเป็นกระบวนการที่ครูและนักเรียน

ต่างร่วมกันสร้างข้อโต้แย้งขึ้นมา ในความหมายนี้มองว่าการอภิปรายโต้แย้งเป็นกระบวนการให้ได้มาซึ่งข้อโต้แย้ง (Sriraman & Umland, 2020) แม้มุมมองนักวิจัยตะวันตกจะเคลื่อนมาที่การเรียนรู้ผ่านสังคมและวัฒนธรรมแล้วก็ตาม แต่ระเบียบวิธีวิจัยที่มักใช้ในการวิเคราะห์ก็ยังคงอยู่ภายใต้กระบวนทัศน์ของการมองว่า การอภิปรายโต้แย้งเป็นผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ดังจะเห็นได้จากการใช้กรอบแนวคิดของ Toulmin ในการวิเคราะห์และรื้อสร้างกระบวนการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียน เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นทั้งระดับโครงสร้างรวมและระดับย่อย (Knipping & Reid, 2015) แม้การใช้แนวคิดของ Toulmin จะมีการเน้นที่องค์ประกอบและลำดับของกระบวนการที่เกิดขึ้น ไม่ได้เน้นที่ผลลัพธ์ แต่ตัวอย่างจากชั้นเรียน และหลักฐานเชิงประจักษ์กลับไม่ได้แสดงถึงกระบวนการทางสังคมและวัฒนธรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้น และมักอธิบายเป็นโครงสร้างที่เป็นผลของกระบวนการมากกว่า

ขณะที่การอภิปรายโต้แย้งจากมุมมองตะวันออก โดยเฉพาะในชั้นเรียนของประเทศญี่ปุ่น การอภิปรายโต้แย้งถูกมองว่าเป็นการแลกเปลี่ยนผ่านการพูดคุย ในญี่ปุ่นใช้คำว่า *hanashi-ai* ซึ่งแสดงถึงการสนทนา หรือการปรึกษาหารือที่ต่างฝ่ายต่างร่วมมือกัน ถือว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการสื่อสารผ่านการพูดคุย (Sekiguchi & Miyazaki, 2000) แม้จะมีการใช้คำภาษาอังกฤษแทน เช่น Deliberation (การถกเถียงอย่างลึกซึ้ง) หรือ Group Discussion (การสนทนากลุ่ม) แต่ก็ไม่ได้แสดงถึงความหมายได้อย่างตรงไปตรงมา เพราะเป็นแนวคิดที่มีเอกลักษณ์แบบญี่ปุ่นและอธิบายได้ยากในคำเดียว ทั้งนี้ Sekiguchi (2002) ศึกษาผ่านมุมมองทางวัฒนธรรม ซึ่งอ้างอิงมุมมองกระบวนการเชิงการรู้ทางมานุษยวิทยา (Cognitive anthropology's perspective) แม้จะใช้มุมมองกระบวนการเชิงการรู้ก็ตาม แต่การอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนไม่ได้มีลำดับหรือโครงสร้างดังเช่นตะวันตกมอง ขณะเดียวกันนักวิจัยสายสังคมศาสตร์ได้ให้ความหมายว่า *hanashi-ai* คือ การที่ผู้เข้าร่วมหลายคนมารวมตัวกัน เพื่อแสดงความคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายทางสังคมร่วมกัน เช่น การตัดสินใจหรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

นอกจากนี้ ยังมีประเด็นของความแตกต่างของเป้าหมายของการสื่อสาร ที่มุมมองตะวันตกเน้นการหาข้อสรุปที่ถูกต้อง การอภิปรายถูกใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจปัญหาที่เกี่ยวข้อง การแสดงความคิดเห็นของตนเองและการเผชิญหน้ากับความเห็นของผู้อื่นถือเป็นกระบวนการที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกันได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น การเข้าใจความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นต่างๆ ถือเป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดี แต่ในขณะที่วัฒนธรรมของญี่ปุ่นมีเป้าหมายของการสื่อสารต่างออกไป วัฒนธรรมดั้งเดิมของญี่ปุ่นไม่ได้ให้ความสำคัญสูงสุดกับการสื่อสารด้วยคำพูดในกิจกรรมการสื่อสารเสมอไป Barnlund (as cited in Sekiguchi & Miyazaki, 2000) เป้าหมายของการสื่อสารในที่สาธารณะคือการรักษาความกลมเกลียว (*wa*) ระหว่างผู้เข้าร่วม ความเห็นที่แตกต่างกันระหว่างผู้เข้าร่วมมักถูกมองว่าเป็นภัยต่อความกลมเกลียว ดังนั้นผู้คนจึงมักหลีกเลี่ยงการแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกันในที่สาธารณะอย่างชัดเจน ความกลมเกลียวมักแสดงออกผ่านความเป็นเอกภาพหรือความเหมือนกันในรูปลักษณะพฤติกรรม การแสดงออก และอื่นๆ ภายในชุมชน ซึ่งชุมชนให้ความสำคัญกับการปฏิบัติตามพันธะทางสังคม (*giri, gimu, tatemae*) ความร่วมมือถูกให้ค่ามากกว่าการแข่งขันภายในชุมชน ดังนั้น ผู้ที่ละเลยพันธะของชุมชนบางครั้งอาจเผชิญปฏิกิริยาทางอารมณ์จากสังคม มากกว่าการตอบโต้อย่างมีเหตุผล ในการประชุมวิชาการ คนญี่ปุ่นมักไม่ได้เถียงกันอย่างเปิดเผย เพราะการแสดงการคัดค้านโดยตรงถือว่าไม่สุภาพ การคัดค้านจึงแสดงออกอย่างอ้อมๆ หรืออย่างละมุนละม่อม (Sekiguchi, 2002)

แม้ว่าการโต้แย้งในฝั่งตะวันตกมักใช้ Toulmin model ในการอธิบายการโต้แย้ง ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อสรุป (Claims) เหตุผลพื้นฐาน (Grounds) การเชื่อมโยงเหตุผล (Warrants) และการสนับสนุน (Backing) (Toulmin, 1958, อ้างใน Sekiguchi, 2002) ในทางตรงกันข้ามในประเทศญี่ปุ่น การสนทนาไม่ว่าจะเป็นในที่สาธารณะหรือส่วนตัวมักเป็นกระบวนการ *hanashi-ai* เนื่องจากคนญี่ปุ่นมักจะหลีกเลี่ยงการเผชิญหน้าตรงๆ พวกเขาจึงมักจะแสดงความคิดเห็นอย่างคลุมเครือ เพื่อให้สามารถถอยหรือเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างง่ายดายเมื่อผู้อื่นแสดงความไม่เห็นด้วย Nakayama (as cited in Sekiguchi & Miyazaki, 2000) ด้วยเหตุนี้ในการสนทนาแบบ *hanashi-ai* ผู้คนจึงมักไม่ใช้หลักฐานทางตรรกะอย่าง "grounds" "warrants" และ "backing" เพื่อป้องกันความคิดเห็นของตนเอง แม้ในสถานการณ์ที่รูปแบบการแลกเปลี่ยนทางสังคมทำงานอยู่ คนญี่ปุ่นก็มักจะหลีกเลี่ยงการใช้ตรรกะในการโต้เถียง เพราะมองว่าการโต้แย้งด้วยตรรกะเป็นเรื่องที่ดูห่างไกลจากความรู้สึกส่วนตัวในชีวิตประจำวัน

ด้วยบริบททางวัฒนธรรมของญี่ปุ่นในการสื่อสารที่ไม่ได้สนับสนุนให้นักเรียนเผชิญหน้ากันด้วยการโต้แย้ง ทำให้การโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนญี่ปุ่นแตกต่างจากแบบตะวันตก โดยเน้นไปที่การส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งของตนเองอย่างนุ่มนวล เพราะนักเรียนอยู่ในสังคมของชั้นเรียน ไม่ได้อยู่ในวัฒนธรรมการทำงานแบบผู้ใหญ่ ทั้งนี้ การแสดงข้อคิดเห็นที่ตรงกันข้าม อาจกระทบต่อความกลมเกลียวในชั้นเรียนได้ ครูจึงมีบทบาทสำคัญในช่วงเวลานี้โดยการเคารพแนวคิดที่แตกต่างกันของนักเรียนไม่ว่าเขาจะถูกหรือผิดก็ตาม ครูควรใช้ข้อกล่าวอ้าง หรือข้อสรุปที่ขัดแย้งกันของนักเรียนเป็นโอกาสที่ดีในการช่วยให้พวกเขาเข้าใจประเด็นที่กำลังถกเถียงได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น นั่นคือครูไม่ได้มองว่าความขัดแย้งเป็นปัญหาระหว่างเด็กสองคนเท่านั้น แต่เปลี่ยนให้เป็นปัญหาของทั้งชั้นเรียน ความขัดแย้งนั้นจะถูกแบ่งปันให้ทุกคนในห้องเรียนรู้สึกว่าเป็น "ปัญหาของเรา" (our problem) (Lewis, 1995, อ้างใน Sekiguchi, 2002) ซึ่งการสนทนาไปด้วยกันช่วงนี้เอง ที่เป็นการทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา

ในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาของญี่ปุ่นหลังจากที่ครูนำเสนอตัวปัญหาที่จะไปเป็นปัญหาของนักเรียน (Challenging Problem) แล้วครูก็จะให้นักเรียนทำ *hanashi-ai* ในกลุ่มเล็กหรือทั้งชั้นเรียน เนื่องจากเป็นปัญหาที่ค่อนข้างยากและท้าทาย นักเรียนจึงมักสร้างข้อคาดการณ์หรือแนวคิดที่ผิดพลาดได้ จะเห็นว่าการให้นักเรียนทำ *hanashi-ai* ทำให้เกิดการอธิบายแนวคิดของกันและกันในกลุ่ม และได้แลกเปลี่ยนกันก่อน แล้วครูจึงสนับสนุนการเปรียบเทียบแนวคิดและวิธีการของนักเรียนร่วมกัน ช่วงนี้เองเมื่อมีแนวคิดที่แตกต่างกัน นักเรียนก็จะมีโอกาสยกตัวอย่างค้าน หรือแสดงความคิดเห็นของตนเอง หรือมีโอกาอธิบายแนวคิดของเพื่อนด้วยภาษาของนักเรียนเอง Lewis (as cited in Sekiguchi, 2002) แม้ว่า *hanashi-ai* ในช่วงสุดท้ายจะเป็นการที่นักเรียนร่วมกันสรุปถึงวิธีการที่ดี ถูกต้อง มีประสิทธิภาพ งดงาม หรืออื่นๆ กล่าวคือนักเรียนไม่ได้แข่งขันกันเพื่อให้ได้วิธีที่ดีที่สุด ดังนั้น ในกระบวนการ “*hanashi-ai*” นี้เองจึงไม่มีผู้แพ้หรือผู้ชนะ ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการโต้แย้งแบบตะวันตก (Sekiguchi, 2002) ในขณะที่ในชั้นเรียนตะวันตก เช่น ในบทเรียนการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นเรียนของเยอรมนีเน้นการอภิปรายโต้แย้งแบบการเข้าใจด้วยการเห็นภาพ (Intuitive-visual Argumentations) ซึ่งนักเรียนกับครูแลกเปลี่ยนร่วมกันจากการเห็นภาพให้ได้ข้อคาดการณ์บางอย่างก่อนไปทำการพิสูจน์ ซึ่งมีลักษณะการให้เหตุผลจากการเห็นภาพ ขณะที่ชั้นเรียนฝรั่งเศสเน้นการอภิปรายโต้แย้งเชิงความคิดรวบยอด (Conceptual Argumentation) ซึ่งนักเรียนกับครูแลกเปลี่ยนกันโดยอาศัยแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การโต้แย้งทำให้การพิสูจน์มีโครงสร้างสอดคล้องกับการเขียนการพิสูจน์ อย่างไรก็ตาม กระบวนการโต้แย้งของชั้นเรียนดังกล่าว ยังคงเน้นความถูกต้องของตรรกะและมีโครงสร้างของการโต้แย้ง โดยมีครูเป็นผู้มีบทบาทหลัก เพื่อให้ได้ข้อความต่างๆ ไปสู่ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ มากกว่าการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกัน (Knipping, 2004)

ตัวอย่างจากชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องกับการอภิปรายโต้แย้ง และวิธีการปฏิบัติของครู (Examples of Classroom Argumentation and Teachers' Practices)

จากที่ได้นำเสนอให้เห็นข้อวิพากษ์ของแนวคิดและการปฏิบัติในชั้นเรียนจากมุมมองตะวันออกและตะวันตก และจากการทำวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการศึกษาวิธีการอำนวยการอภิปรายโต้แย้งของครูในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด (TLSOA) (Inprasitha, 2022) แสดงให้เห็นว่า วิธีการปฏิบัติการสอนของครูในชั้นการอภิปรายมีลักษณะสอดคล้องกับวัฒนธรรมตะวันออก โดยมุ่งเน้นการเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของแนวคิด ไม่ได้หาแนวคิดมีเหตุผลที่ดีที่สุด และยังพบว่า มีการตั้งคำถามของนักเรียนกับแนวคิดของเพื่อน ถือว่าเป็นการสร้างบรรทัดฐานใหม่เกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้ง

จากการสอนบทเรียนเรื่องความยาว ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีสถานการณ์ปัญหาโดยให้นักเรียนแข่งขันกันเป่ายิงฉุบตามกติกา เพื่อนำแถบกระดาษที่ได้มาต่อกันเป็นเส้นตรง ผู้ชนะถือว่าเป็นผู้ที่ได้ความยาวที่สุด กิจกรรมในช่วงแรกนี้ทำให้นักเรียนมีวิธีการเปรียบเทียบความยาวที่แตกต่างกัน รวมถึงการให้เหตุผลในการเปรียบเทียบที่หลากหลาย ได้แก่ ดูจากจำนวน

แถบกระดาษทั้งหมด ดูจากจำนวนครั้งที่ขึ้นะ ใช้นี้วัก้อยในการวัด เปรียบเทียบโดยรู้จากความสัมพันธ์ของแต่ละแถบกระดาษว่ายาวเป็นกี่เท่า ช่วงสถานการณ์ปัญหาที่ 2 ครูกำหนดแถบกระดาษที่ต่อกันแล้วทั้งของครูขุน และครูโปเต้ แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบว่าแถบใดยาวกว่ากัน และยาวกว่ากันเท่าไร โดยมีเงื่อนไขการใช้แถบกระดาษเป็นหน่วยช่วยในการเปรียบเทียบ

เมื่อมองชั้นเรียนด้วยกรอบแนวคิดของ Toulmin (1969) ในชั้นอภิปรายแนวคิดจากสถานการณ์ปัญหาที่ 2 พบว่าแนวคิดที่ 1) นักเรียนมีข้อสรุป (Claim) คือแถบกระดาษของครูขุนยาวกว่า และบอกว่า “แถบกระดาษยาวต่างกันอยู่ 1 อัน” แม้คนนำเสนอจะไม่ได้อธิบายที่มาของ 1 หน่วยที่ต่างกัน แต่เพื่อนนักเรียนช่วยกันอภิปรายและเห็นว่าแถบกระดาษที่เหลือยาวต่างกันอยู่ 1 หน่วย แสดงถึงการพูดคุยถึงการรับรอง (Warrant) เกี่ยวกับวิธีการโยงเส้นจับคู่แต่ไม่ชัดเจนมากนัก เนื่องจากครูไม่ได้ใช้เวลากับการปรับวิธีดังกล่าวให้เห็นความต่างจริงๆ แนวคิดที่ 2) นักเรียนมีข้อสรุปคือ แถบกระดาษของครูขุนยาวกว่า แต่ไม่ได้ระบุว่ายาวกว่ากันเท่าไร แสดงถึงข้อมูล (Data) คือต้องการใช้แถบกระดาษในการเปรียบเทียบ และอาศัยการรับรอง (Warrant) ด้วยเครื่องมือเดิมที่เคยมีคือการเปรียบเทียบโดยตรง (Direct Comparison) นำเสียดายที่ครูไม่ได้ชวนนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับวิธีการดังกล่าวว่า สามารถบอกได้หรือไม่ว่าความยาวต่างกันเท่าไร เพื่อการยืนยันว่าวิธีการดังกล่าวใช้ได้กับทุกกรณีหรือไม่ และสุดท้ายแนวคิดที่ 3) นักเรียนมีข้อสรุป (Claim) คือของครูขุนได้ความยาว 12 บล็อก ของครูโปเต้ได้ 11 บล็อก และเห็นว่าต่างกันอยู่ 1 บล็อก โดยมีข้อมูล (Data) จากสถานการณ์ปัญหาก่อนหน้าคือการบอกความยาวด้วยแถบสีชมพู และวิธีการเปรียบเทียบโดยตรง มีการรับรอง (Warrant) ด้วยการใช้แถบสีชมพูเป็นตัวนับเพื่อบอกความยาวเป็นจำนวนชิ้นที่ใช้ (แต่ก็ไม่ได้ถามถึงการยืนยันการรับรอง (Backing) ว่าเหตุใดจึงใช้บล็อกสีชมพู) ขณะเดียวกันยังมีการรับรอง (warrant) ด้วยการวางบล็อกที่จุดเริ่มต้นเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบโดยตรงให้เห็นความต่าง 1 บล็อกสีชมพูจริงๆ ทำให้พิจารณาได้ว่า ในแต่ละประเด็นข้อโต้แย้ง (แนวคิด) ทำให้เห็นองค์ประกอบเชิงหน้าที่เบื้องต้นตามแนวคิด Toulmin (1969) ซึ่งอาจจะไม่ได้ชัดเจนทุกองค์ประกอบ อีกทั้งบรรยากาศในชั้นเรียนไม่ได้แสดงถึงความต้องการเอาชนะข้อโต้แย้งของนักเรียน แต่เป็นการสนทนาเพื่อเข้าใจแนวคิดของเพื่อนมากกว่า ว่าแท้จริงแล้วเพื่อนมีวิธีการอย่างไร และครูก็ไม่ได้มีบทบาทในการตรวจสอบความถูกต้องของการให้เหตุผลของนักเรียน

ภาพต่อไปนี้จะแสดงถึงการมีส่วนร่วมในการอภิปรายผ่านการเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของแนวคิดของนักเรียน โดยหลังจากเพื่อนนักเรียนได้นำเสนอแนวคิดแล้ว มักมีการตั้งคำถามของนักเรียน ซึ่งสะท้อนแนวคิดของผู้ตั้งคำถามที่อาจมีวิธีการที่แตกต่างกัน จะเห็นว่าลักษณะชั้นเรียนดังกล่าว ถือว่ามีความสอดคล้องกับวัฒนธรรมการอภิปรายโต้แย้งแบบตะวันออก โดยไม่ได้มุ่งเน้นการอภิปรายที่ต้องการหาหลักฐานมายืนยันแนวคิด หรือการให้เหตุผลเชิงตรรกะ แต่ให้ความสำคัญกับการเข้าใจแนวคิดและปัญหาของนักเรียนมากกว่า และไม่ได้เน้นการโต้แย้งเพื่อลบล้างแนวคิดของกันและกัน

Figure 2

A Classroom on Measuring Length Utilizing Students' Ideas for Argumentation

ชั้นเรียนเรื่องการวัดความยาวที่ใช้แนวคิดของนักเรียนเพื่อการอภิปรายโต้แย้ง



นอกจากนี้ โดยสรุปประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้ง ได้แก่

1) การออกแบบสถานการณ์ปัญหา พบว่าเรื่องการวัดมักเน้นให้นักเรียนได้เปรียบเทียบปริมาณที่มีขนาดใกล้เคียงกันมากๆ โดยมักเป็นกิจกรรมที่เน้นการสำรวจ การทดลอง การเปรียบเทียบ ทำให้ได้ข้อมูล ข้อคาดการณ์ หรือสมมติฐานมาเพื่อใช้ในการอภิปรายโต้แย้ง สถานการณ์ปัญหาลักษณะนี้ถือเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การพิสูจน์ที่ไม่ใช่การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์แบบทางการ แต่เน้นการให้เหตุผลของนักเรียนมากกว่า ยังมีงานทางคณิตศาสตร์ (Task) อีกแบบหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนได้ค้นหา หรือตรวจสอบข้อผิดพลาด (Misconceptions) บางอย่างที่ยังซ่อนอยู่ภายใต้วิธีการที่กำหนดมาให้ เช่น การคำนวณ $2 + 41$ โดยมีลักษณะการเขียนบวกในแนวตั้งทั้งการเขียน 2 ไว้ที่หลักหน่วยและหลักสิบ ซึ่งนักเรียนก็จะตระหนักถึงค่าประจำตำแหน่งแม้จะเขียนไม่ตรงหลักก็ตาม ถือว่าเป็นโจทย์ที่ทำให้เกิดการสนทนาเชิงวิภาษวิธี (Dialectic discussion) ดังนั้น การออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการอภิปรายโต้แย้ง (Argumentative design) ถือว่ามีความซับซ้อนและมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาหลายประการ เช่น ความรู้ของนักเรียน การจัดกลุ่มทำงานร่วมกัน เครื่องมือสนับสนุน กลยุทธ์ของครู (Schwarz et al., 2010) ซึ่งถือว่าท้าทายในบริบทชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา

2) วิธีปฏิบัติของครู พบว่าการคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน ทำให้ครูตระหนักถึงความเป็นปัญหาของนักเรียน และสามารถวางแผนตำแหน่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการอภิปรายโต้แย้งได้ รวมถึงวิธีการปฏิบัติในการอำนวยความสะดวกการอภิปรายโต้แย้ง ควรสร้างบรรทัดฐานและค่านิยมที่ดีในการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิด อีกทั้งวิธีการจัดเรียงลำดับแนวคิดถือว่าสำคัญอย่างยิ่งต่อการอภิปราย เพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบและเชื่อมโยงแนวคิดได้ ซึ่งเห็นว่าควรปรับปรุงจากชั้นเรียนนี้ และท้ายสุดคือการสำรวจปัญหาร่วมกันก่อน นักเรียนควรได้สรุปก่อนว่าปัญหาที่เจอคืออะไร เช่น จำนวนขึ้นในแถบความยาวเท่ากันจะเปรียบเทียบกันได้หรือไม่ หรือแถบกระดาษไม่ได้วางเปรียบเทียบกันโดยตรงจะเปรียบเทียบอย่างไร เป็นต้น สอดคล้องกับบทบาทของครูในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) การเริ่มต้นกำหนดบรรทัดฐานในชั้นเรียน 2) การส่งเสริมการอภิปรายโต้แย้งให้เป็นแกนกลางของกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 3) การสนับสนุนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนเพื่อพัฒนาการโต้แย้งร่วม และ 4) การนำเสนอข้อมูล (Data) หลักฐาน (Warrant) หรือ การสนับสนุน (Backing) เพื่อพัฒนากระบวนการโต้แย้ง (Yackel, 2002)

ความเป็นไปได้ในการศึกษาการอภิปรายโต้แย้งในอนาคต (Future Possibilities for Research on Argumentation)

แม้ในชั้นเรียนญี่ปุ่นจะสรุปถึงประเด็นการนำการอภิปรายโต้แย้งเข้าไปในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งพบความยุ่งยากในระดับการปฏิบัติการสอน เนื่องจากวัฒนธรรมการสื่อสารในชั้นเรียนญี่ปุ่นไม่เหมือนมุมมองตะวันตก ที่เน้นการสื่อสารเหมือนการก่อสร้างระหว่างกัน Lakoff and Johnson (as cited in Sekiguchi, 2002) แต่การสื่อสารในญี่ปุ่นมีลักษณะเสริมกัน และสร้างความกลมเกลียวระหว่างความเห็นที่ต่างกันและความเห็นเดียวกัน เน้นให้ได้ข้อสรุปที่เห็นตรงกัน นอกจากนี้ ความเป็นไปได้ที่ตอนนี้ชั้นเรียนญี่ปุ่นเองก็พัฒนาการศึกษาการอภิปรายโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Argumentation) และการตระหนักคิดเชิงการอภิปรายโต้แย้ง (Meta-Mathematical Argumentation) ซึ่งถือว่าเป็นสมรรถนะที่สำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในอนาคต ดังที่ Balacheff (2024) กล่าวว่า ในอนาคตนักเรียนจะไม่ใช่ว่าเพียงผู้ฝึกปฏิบัติทางคณิตศาสตร์ แต่จะเป็นผู้ร่วมสร้างทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

การขยายแนวทางการศึกษาการอภิปรายโต้แย้งไปยังบทบาทของการตั้งสมมติฐาน กำลังได้รับความสนใจจากนักวิจัย Komatsu et al. (2024) ศึกษาในหัวข้อ การแนะนำนักเรียนให้รู้จักบทบาทของสมมติฐาน (Assumption) ในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ โดยนำเสนอหลักการออกแบบงานทางคณิตศาสตร์ (Task) ที่คำนึงถึงความสำคัญของการสร้างสมมติฐาน แม้จะพบว่า

การสร้างสมมติฐาน มักอยู่ในขอบเขตของการพิสูจน์ (Proving) ซึ่งถือว่าเป็นเนื้อหาระดับสูง และงานวิจัยส่วนใหญ่เน้นการศึกษาในระดับมัธยมและมหาวิทยาลัย แต่นักวิจัยท่านนี้ได้ขยายขอบเขตไปยังการแก้ปัญหา และศึกษาการสร้างสมมติฐานของนักเรียนในระดับประถม ตัวอย่างหนึ่งในงานวิจัยนี้เป็นเรื่องการแบ่งรูปที่กำหนดให้ โดยแบ่งให้ได้ส่วนที่เท่ากัน ซึ่งการตีความคำว่า “ส่วนที่เท่ากัน” ของนักเรียน พบว่าหมายถึง ส่วนที่เป็นรูปร่างเดียวกัน (Same Shape) ขณะที่นักเรียนอีกส่วนมองว่าเป็น ส่วนที่มีพื้นที่เท่ากัน (Same Size) ที่ไม่จำเป็นต้องรูปร่างเหมือนกันก็ได้ เราจะเห็นว่านักเรียนต่างก็มีสมมติฐานที่แตกต่างกันทำให้มีแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างกัน การออกแบบโจทย์ลักษณะนี้ของชั้นเรียนญี่ปุ่นโดยเน้นการแนะนำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการมีสมมติฐาน ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการสนทนาเพื่อเข้าใจเงื่อนไขและเพื่อหาทางร่วมของข้อสรุปของปัญหา

ในขณะที่การวิจัยของกลุ่มนักวิจัยที่สนใจศึกษาในประเด็น การให้เหตุผล การอภิปรายโต้แย้ง และการพิสูจน์ ในคณิตศาสตร์ศึกษาของกลุ่มการศึกษาระดับหัวข้อ TSG 16 (Topic Study Group) ในงาน ICME ครั้งที่ 14 ในปี 2021 กล่าวถึงปัญหาที่นักเรียนจำนวนมากประสบปัญหาในการให้เหตุผลที่เกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการทำความเข้าใจข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเมื่อข้อโต้แย้งเหล่านั้นต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการพิสูจน์ ทั้งนี้มีประเด็นสำคัญจากการนำเสนอ งานวิจัยและการอภิปรายร่วมกันถึงมุมมองของการทำวิจัยในอนาคต ได้แก่ การวิเคราะห์การอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์ที่อยู่ในหนังสือเรียนนั้นว่าไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากต้องคำนึงถึงกิจกรรมและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียน การวิเคราะห์เช่นนี้ทำให้ครูสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดและไม่เกิดขึ้นในชั้นเรียนได้ อีกประเด็นที่สำคัญคือความรู้ของครู และการสอนเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้งและการพิสูจน์

บทสรุป (Conclusion)

การอภิปรายโต้แย้งถือว่าเป็นประเด็นทางคณิตศาสตร์ศึกษาที่มีประวัติศาสตร์ของการศึกษามาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แม้ว่าการใช้คำว่า “การอภิปรายโต้แย้ง” โดยทั่วไปมีนัยหมายถึงความขัดแย้ง แต่ในบริบทวิชาการนั้น “การอภิปรายโต้แย้ง” หมายถึง วิธีที่บุคคลใช้ในการสื่อสารแนวคิดและสนับสนุนแนวคิดเหล่านั้น ไม่ว่าจะเป็นผ่านการเขียนหรือการพูดก็ตาม (Staples & Conner, 2022) การให้นิยามของการอภิปรายโต้แย้งที่ต่างกันั้นมาจากการมีบริบทของชั้นเรียนและวัฒนธรรมการสอนและการเรียนรู้ที่ต่างกัน การขับเคลื่อนครั้งยิ่งใหญ่ของการศึกษาการอภิปรายโต้แย้งในคณิตศาสตร์ศึกษาของ Krummheuer (1995) ถือว่ามีอิทธิพลอย่างมากต่อแง่มุมในการศึกษาการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียน ผ่านมุมมองสังคมและจิตวิทยา ที่มุ่งเน้นความหมายจากการอภิปรายโต้แย้งที่เป็นการโน้มน้าวของปัจเจก มาเป็นแบบกลุ่มด้วยมุมมองกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน ในการสร้างข้อกล่าวอ้างหนึ่งๆ และยังถือว่าเป็นงานวิจัยแรกๆ ที่ใช้แนวคิดของ Toulmin (1958) เป็นกรอบการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน จนต่อมาถือว่าเป็นแนวคิดที่นักวิจัยต่างก็ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาและวิเคราะห์การอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง นอกจากการอธิบายด้วยกระบวนการเชิงการรู้ของการอภิปรายโต้แย้งแล้ว ยังมีมุมมองอื่นๆ ที่เน้นย้ำมิติทางสังคมและสังคมทางคณิตศาสตร์ (Social And Sociomathematical) อีกเช่นเดียวกัน ขณะที่ในชั้นเรียนนักเรียนมีโอกาสนในการมีส่วนร่วมและสร้างข้อโต้แย้ง แต่บทบาทของนักเรียนในการวิพากษ์เหตุผลของผู้อื่นกลับมีน้อย (Conner, 2022) นอกจากการให้ความหมายของการอภิปรายโต้แย้งจากมุมมองตะวันตกแล้ว ในมุมมองตะวันออกก็อาศัยประโยชน์จากแนวคิดของมุมมองตะวันตกในการวิเคราะห์การอภิปรายโต้แย้งเช่นเดียวกัน แต่พบว่ามีเป้าหมายในการอภิปรายโต้แย้งที่แตกต่างกับวัฒนธรรมการสื่อสาร โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น

ผลจากการทบทวนเชิงวิพากษ์นี้ พบว่า การอภิปรายโต้แย้งจากทั้งสองมุมมองมีความแตกต่างกันในประเด็น ดังต่อไปนี้

- 1) ความหมายการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ในมุมมองตะวันตกอธิบายว่า การอภิปรายโต้แย้งเป็นกระบวนการให้เหตุผลที่มีโครงสร้างตามลำดับของตรรกะ และการสร้างข้อกล่าวอ้างที่ถูกต้อง แต่ในมุมมองตะวันออกโดยเฉพาะชั้นเรียนญี่ปุ่นไม่ได้เน้นการให้นักเรียนให้เหตุผลเพื่อโน้มน้าวผู้อื่น แต่เป็นการสื่อสารสนทนาและเรียนรู้ร่วมกันผ่านการอภิปรายมากกว่า เนื่องจาก

การอภิปรายโต้แย้งแบบตะวันตกไม่สอดคล้องกับวัฒนธรรมการสื่อสารแบบญี่ปุ่น รวมทั้งเกาหลีด้วยเช่นกัน 2) การเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการอภิปรายโต้แย้ง ในมุมมองตะวันตกขณะอภิปรายร่วมกัน นักเรียนเป็นผู้สร้างข้อโต้แย้งให้สมบูรณ์ตามลำดับการให้เหตุผลที่ครูกำหนด นักเรียนเรียนรู้จากข้อโต้แย้งที่ถูกต้องและผิดพลาด และในระหว่างการแก้ปัญหา นักเรียนถูกคาดหวังให้หาข้อสรุปข้อโต้แย้งของตนสมบูรณ์จึงเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้ตรรกะ ขณะที่มุมมองตะวันออกโดยเฉพาะในญี่ปุ่น นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำแนวคิดมาอภิปรายอย่างลึกซึ้งและเรียนรู้ร่วมกัน และ 3) การปฏิบัติการในชั้นเรียนของครู ในมุมมองตะวันตก ครูมีอำนาจนำการอภิปราย ขณะที่มุมมองตะวันออกโดยเฉพาะญี่ปุ่น ครูให้นักเรียนเป็นผู้อภิปรายด้วยตัวพวกเขาเองในการเปรียบเทียบแนวคิดที่แตกต่างกันกับเพื่อน (Inoue, 2010) อย่างไรก็ตาม ในชั้นเรียนของจีน และเกาหลี ไม่ได้มีลักษณะการอภิปรายเช่นเดียวกับญี่ปุ่น โดยพบว่า ครูมีบทบาทนำการอภิปรายในชั้นเรียน นักเรียนจึงมักคล้อยตามข้อเสนอของครู โดยเฉพาะในจีนที่มีลักษณะเป็นเพียงการถามตอบของครูกับนักเรียน (Wang et al., 2020) การอภิปรายโต้แย้งมักแสดงออกเป็นรูปแบบอื่น ในลักษณะที่นักเรียนต่างฝ่ายต่างสนทนาและปรึกษาหารือกัน ถือเป็นลักษณะของกระบวนการ *hanashi-ai* ด้วยมุมมองของแนวคิดการอภิปรายโต้แย้งที่แตกต่างกันของระหว่างมุมมองตะวันตกและตะวันออกนี้ ผู้เขียนได้มองย้อนกลับมาที่บริบทของชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วัตรกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA Model) ซึ่งพบว่าในชั้นเรียนที่มีการอภิปรายแนวคิดของนักเรียน เราใช้การอภิปรายโต้แย้งเพื่อแสดงออกถึงแนวคิดที่เหมือนหรือต่างกันไปปรากฏในชั้นเรียน แต่ไม่ได้มีเป้าหมายเพื่อการเปิดเผยหรือตัดสินความเป็นตรรกะของนักเรียน ทั้งนี้ความเป็นไปได้ในการศึกษาวิจัยในอนาคต ยังคงมีมุมมองที่น่าสนใจเกี่ยวกับการศึกษาการศึกษาและสร้างวัฒนธรรมการอภิปรายโต้แย้งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์การอภิปรายโต้แย้งของนักเรียนผ่านมุมมองทางสังคมและวัฒนธรรม และบรรทัดฐานทางคณิตศาสตร์ ขณะเดียวกันประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิธีการปฏิบัติของครู ได้แก่ การออกแบบสถานการณ์ปัญหา หรือวิธีการปฏิบัติในการอำนวยความสะดวกการอภิปรายโต้แย้ง รวมถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครูที่เกี่ยวข้องกับการอภิปรายโต้แย้ง ถือว่าเป็นพื้นที่วิจัยที่น่าสนใจในการมองการอภิปรายโต้แย้งในเชิงร่วมมือ ซึ่งจะพัฒนาไปสู่วิธีการปฏิบัติเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครูต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนผู้ช่วยสอน/ผู้ช่วยวิจัย จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

References

- Balacheff, N. (1999). *Is argumentation an obstacle? Invitation to a debate*. Retrieved from <http://www.LettredelaPreuve.org/OldPreuve/Newsletter/990910Theme/990910ThemeUK.html>
- Balacheff, N. (2024). Mathematical argumentation, a precursor concept of mathematical proof. In *Proceedings of the 14th International Congress on Mathematical Education* (pp. 33-52).
- Boero, P. (1999). Argumentation and mathematical proof: A complex, productive, unavoidable relationship in mathematics and mathematics education. *Newsletter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME)*. Retrieved from <http://www.lettredelaPreuve.org/OldPreuve/Newsletter/990708Theme/990708ThemeUK.html>

- Conner, A. (2022). Participation in argumentation: Teacher and student roles across the grades. In K. N. Bieda, A. Conner, K. W. Kosko, & M. Staples (Eds.), *Conceptions and consequences of mathematical argumentation, justification, and proof* (pp. 277–286). Springer.
- Douek, N. (2002). Context, complexity and argumentation. In A. Cockburn & E. Nardi (Eds.), *Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 297–304). PME.
- Duval, R. (1999). Questioning argumentation. *International Newsletter on Teaching and Learning in Mathematics Proof*, 991112.
- Francisco, J. M. (2022). Supporting argumentation in mathematics classrooms: The role of teachers' mathematical knowledge. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 10(2), 147–170.
- Goffman, E. (1981). *Forms of talk*. Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press.
- Inoue, N. (2011). Zen and the art of neriage: Facilitating consensus building in mathematics inquiry lessons through lesson study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 5–23.
DOI: 10.1007/s10857-010-9150-z
- Inprasitha, M. (2022). Lesson study and open approach development in Thailand: A longitudinal study. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, 11(5), 1–15.
- Knipping, C. (2004). Argumentations in proving discourses in mathematics classrooms. In *Developments in mathematics education in German-speaking countries* (pp. 73–84).
- Knipping, C., & Reid, D. (2015). Reconstructing argumentation structures: A perspective on proving processes in secondary mathematics classroom interactions. In A. Bikner-Ahsbahr, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods* (pp. 75–101). Springer.
- Komatsu, K., Murata, S., Stylianides, A. J., & Stylianides, G. J. (2024). Introducing students to the role of assumptions in mathematical activity. *Cognition and Instruction*, 42(2), 327–357.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229–269). Lawrence Erlbaum Associates.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pedemonte, B. (2007). How can the relationship between argumentation and proof be analysed? *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 23–41.
- Pedemonte, B., & Balacheff, N. (2016). Establishing links between conceptions, argumentation, and proof through the ckÇ-enriched Toulmin model. *The Journal of Mathematical Behavior*, 41, 104–122.
- Reid, D. A., & Knipping, C. (2010). Argumentation. In G. Hanna, H. N. Jahnke, & H. Pulte (Eds.), *Proof in mathematics education* (pp. 153–164). Brill.

- Rumsey, C., Whitacre, I., Atabaş, Ş., & Smith, J. L. (2022). Argumentation in the context of elementary grades: The role of participants, tasks, and tools. In K. N. Bieda, A. Conner, K. W. Kosko, & M. Staples (Eds.), *Conceptions and consequences of mathematical argumentation, justification, and proof* (pp. 63–92). Springer.
- Sekiguchi, Y. (2002). Mathematical proof, argumentation, and classroom communication: From a cultural perspective. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, 21, 11–20.
- Sekiguchi, Y., & Miyazaki, M. (2000). Argumentation and mathematical proof in Japan. *The Proof Newsletter*.
- Schwarz, B. B., Hershkowitz, R., & Prusak, N. (2010). Argumentation and mathematics. In K. Littleton & C. Howe (Eds.), *Educational dialogues: Understanding and promoting productive interaction* (pp. 141–158). Routledge.
- Sriraman, B., & Umland, K. (2020). Argumentation in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 63–66). Springer.
- Staples, M., & Conner, A. (2022). Introduction: Conceptualizing argumentation, justification, and proof in mathematics education. In K. N. Bieda, A. Conner, K. W. Kosko, & M. Staples (Eds.), *Conceptions and consequences of mathematical argumentation, justification, and proof*. Springer.
- Stylianides, A. J., Bieda, K. N., & Morselli, F. (2016). Proof and argumentation in mathematics education research. In Á. Gutiérrez, G. C. Leder, & P. Boero (Eds.), *The second handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 315–347). Sense Publishers.
- Sum, E. S. W., & Kwon, O. N. (2020). Classroom talk and the legacy of Confucian culture in mathematics classroom. *Teaching and Teacher Education*, 88, 102964. DOI: 10.1016/j.tate.2019.102964
- Toulmin, S. (1958, 1969). *The uses and use of arguments*. Cambridge University Press.
- Wang, S., Perry, M., Mingle, L., & McConney, M. (2020). Examining discourse structures in Chinese and U.S. elementary mathematics classes. *International Journal of Educational Research*, 99, 101493. DOI: 10.1016/j.ijer.2019.10.003
- Wood, T. (1999). Creating a context for arguments in mathematics class. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 171–191.
- Yackel, E. (2002). What we can learn from analyzing the teacher’s role in collective argumentation. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21, 423–440.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458–477.