



Developing Mathematical Activities to Promote Students' Self-learning

Saastra Laah-On¹ Pimlak Moonpo^{2*} Kanjana Wetbunpot³

¹ Faculty of Science, Lampang Rajabhat University, Thailand

² Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Thailand

³ Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Thailand

E-mail: saastral25@g.lpru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-3586>

E-mail: pimlak@vru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6440-7023>

E-mail: kanjana@vru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6775-8340>

Received 01/03/2024

Revised 14/03/2024

Accepted 26/03/2024

Abstract

Background and Aims: The promotion of self-learning is both a principle and a crucial goal of education for global citizens in the future. The education sector has sought approaches to manage learning so that learners can learn independently, which is widely believed to be lifelong learning. Lesson Study incorporated with an Open Approach (TLSOA) is utilized to promote self-directed learning. Developing mathematical activity through TLSOA to enhance students' self-directed learning is a significant area of study. This research aims to explain the development of mathematical activities to promote self-directed learning of students using TLSOA as a tool.

Methodology: It employs qualitative research methods to gather and analyze data. The research focuses on the parallelogram area, six consecutive lessons, and the target group, including 3 researchers, 1 mathematics teacher, 15 third-year students, and 9 fifth-grade students. Instruments for data collection include collaborative planning sheets, field notes to record student ideas, video cameras to record classroom learning activities, and cameras to document student work and learning management boards. Content analysis and self-study are used to analyze the data, employing the mathematical activity framework proposed by Asami-Johansson.

Results: The research findings indicate that the Lesson Study Team develops mathematical activities to promote students' self-directed learning as follows: (1) Development to foster students' willingness to participate in mathematical activities by: 1) Designing challenging problems for students. 2) Using problems that align with students' experiences. 3) Sequencing the questions. 4) Designing media to support students' self-solving of problems. 5) Preparing supplementary media to support students' idea presentations. (2) Development to support



students in purposeful mathematical activities by: 1) Teams in the classroom must solve problems from Japanese textbooks. 2) Analyzing the difficulties of problems. 3) Anticipating student's ideas that will arise in the classroom. 4) Sequencing the problems students will encounter. 5) Analyzing students' experiences. 6) Designing problem situations to help students identify problems or goals for self-solving. 7) Designing instructions. 8) Anticipating student's ideas and responses to instructions. 9) Preparing media aligned with problem situations. 10) Sequencing presentations based on Anticipating student's ideas.

Conclusion: The results of the study show that the Lesson Study Team deliberately creates mathematical tasks that foster students' autonomous learning by posing difficult questions, matching them to their prior knowledge, organizing the questions in a logical order, and offering helpful resources. In addition, they encourage intentional mathematical engagement through methodical problem analysis, anticipating student thoughts, and organizing instructions and presentations with care.

Keywords: Mathematical Activity; Self-Learning; Lesson Study incorporated with Open Approach



การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

ศาสตรา หล้าอ่อน¹ พิมพ์ลักษณ์ มูลโพธิ์* กาญจนา เวชบรรพต³

¹ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ในพระบรมราชูปถัมภ์

³ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ในพระบรมราชูปถัมภ์

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: การส่งเสริมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นเป็นทั้งหลักการและเป้าหมายสำคัญของการศึกษาสำหรับพลเมืองโลกในอนาคต วงการการศึกษาได้แสวงหาแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งเป็นมุมมองที่เชื่อกันว่าเป็นการศึกษาตลอดชีพ การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง การศึกษาการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์โดยใช้การศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรศึกษา งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนโดยใช้การศึกษาขั้นเรียนเป็นเครื่องมือในการพัฒนาร่วมกับวิธีการแบบเปิด

ระเบียบวิธีการวิจัย: ใช้วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน จำนวน 6 แผน ที่ต่อเนื่องกัน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักวิจัย จำนวน 3 คน ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ 1 คน และ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 15 คน กิจกรรมพัฒนาขึ้นเพื่อจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบบันทึกการร่วมกันวางแผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบบันทึกภาคสนามเพื่อบันทึกแนวคิดของนักเรียน 3) กล้องวิดีโอบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน 4) กล้องภาพนิ่งเพื่อบันทึกผลงานนักเรียนและกระดานบันทึกการจัดการเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยอาศัยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ร่วมกับการศึกษาตนเอง (Self-study) โดยใช้กรอบแนวคิดเรื่องกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ของ Asami-Johansson

ผลการวิจัย: กลุ่มการศึกษาขั้นเรียนร่วมกันพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ (1) การพัฒนาเพื่อให้นักเรียนมีความมุ่งมั่น (Willingness) ที่จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์โดย 1) ออกแบบปัญหาที่ท้าทายสำหรับนักเรียน 2) ใช้ปัญหาที่สอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน 3) วางลำดับการตั้งคำถาม 4) ออกแบบสื่อเพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน 5) จัดเตรียมสื่อเสริมเพื่อสนับสนุนการนำเสนอแนวคิดของนักเรียน (2) การพัฒนาเพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อย่างมีเป้าหมาย (Purpose) โดย 1) ทีมการศึกษาขั้นเรียนต้องแก้ปัญหาในหนังสือเรียนญี่ปุ่น 2) วิเคราะห์ความยุ่งยากของปัญหา 3) คาดการณ์แนวคิดที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียน 4) วางลำดับของปัญหาที่นักเรียนจะได้เผชิญ 5) วิเคราะห์ประสบการณ์ของนักเรียน 6) ออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่จะทำให้นักเรียนระบุปัญหา

หรือเป้าหมายการแก้ปัญหาด้วยตนเอง 7) ออกแบบคำสั่ง 8) คาดการณ์แนวคิดและการตอบสนองต่อคำสั่ง 9) จัดเตรียมสื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา 10) นำแนวคิดที่คาดการณ์ไว้มาเรียงลำดับการนำเสนอ

สรุปผล: ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าทีมศึกษาบทเรียนจึงใจสร้างงานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนโดยการตั้งคำถามที่ยาก จับคู่คำถามกับความรู้เดิม จัดระเบียบคำถามตามลำดับตรรกะ และเสนอแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ นอกจากนี้ ยังสนับสนุนการมีส่วนร่วมทางคณิตศาสตร์โดยเจตนาผ่านการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ คาดการณ์ความคิดของนักเรียน และจัดระเบียบคำสั่งและการนำเสนอด้วยความระมัดระวัง

คำสำคัญ : กิจกรรมทางคณิตศาสตร์; การเรียนรู้ด้วยตนเอง; การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

บทนำ

นับเป็นเวลากว่า 2 ทศวรรษที่ประเทศไทยอยู่ในห้วงของการพยายามปฏิรูปการศึกษา แนวคิดเรื่องการปฏิรูปการศึกษาไม่ได้เกิดขึ้นแต่เพียงในประเทศไทยหากแต่เกิดขึ้นทั่วโลกในช่วงเวลาไล่เลี่ยกันภายใต้สภาพปัญหาที่ว่า การสอนที่เน้นเนื้อหาสาระวิชาและเน้นปฏิบัติตามความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอด ไม่เพียงพอต่อการรับมือกับปัญหาที่เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยใหม่ ครูต้องปรับเปลี่ยนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะเพื่อรับมือกับปัญหาตามบริบทของผู้เรียนในอนาคตได้ (Darling-Hammond and Bransford, 2005) ชั้นเรียนสำหรับพลเมืองโลกในอนาคตจะต้องส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองและสร้างความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง ซึ่งในปัจจุบันการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศญี่ปุ่นที่สอนคณิตศาสตร์เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์เหล่านี้โดยการกระตุ้นให้นักเรียนรู้สึกท้าทายเพื่อที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Takahashi, 2021)

การเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหานั้นเริ่มต้นโดยครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาตั้งต้นที่นักเรียนไม่ทราบวิธีการแก้ปัญหามาก่อน ทำให้มีความเปิดกว้างในการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่จำกัด และบางครั้งอาจเปิดกว้างไปถึงระดับที่มีคำตอบหลากหลาย นักเรียนจะเริ่มต้นเรียนรู้โดยการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหาที่สนใจหรือต้องการแก้ด้วยตนเอง จากนั้นตัดสินใจลงมือแก้ด้วยวิธีการที่คิดว่าสมเหตุผล ผลในตอนท้ายครูจัดการชั้นเรียนโดยการนำวิธีการของที่หลากหลายของนักเรียนแต่ละคนมานำเสนอเพื่อร่วมเรียนรู้และใช้การร่วมกันอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสะท้อนคิดนำไปสู่การขัดเกลาวิธีการและสรุปความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองในที่สุด (Becker and Shimada, 1997; Shimizu, 1999; Stigler and Hiebert, 1999; Ikeda, 2010; Isoda and Nakamura, 2010; Inprasitha, 2003; Schoenfeld, 2014)

ในการสร้างชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Activity) ที่นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาสามารถทดลองผิดลองถูกด้วยตนเอง เพื่อสร้างการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งผ่านการคิดและการใช้ทักษะต่างๆ เช่น การสังเกต การจัดการและการทดลอง การรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูล เป็นต้น กิจกรรมเช่นนี้จะสร้างความสนุกสนานและส่งผลต่อการมีเจตคติและค่านิยมที่ดีต่อไป (Mangao, Ahmad, and Isoda, 2017) อาซามิ โจฮานสัน (Asami-Johansson, 2021) ได้เน้นว่า การมีส่วนร่วมในการฟังครูอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาหรือแบบฝึกหัดที่เน้นการคำนวณในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนไม่ได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ถือว่าเป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมี

เป้าหมาย (purposefully) และอย่างมุ่งมั่น (willingly) กล่าวคือผู้เรียนจะต้องมีการระบุปัญหาที่ต้องการจะแก้ด้วยตนเองและใช้สติปัญญาและประสบการณ์รวมถึงทรัพยากรต่างๆ เช่น เวลาและร่างกาย ในการลงมือแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องและอดทน การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อย่างมุ่งมั่นและมีเป้าหมายนั้น ยังแสดงให้เห็นถึงมิติที่สำคัญมากของการพัฒนาการเรียนรู้ นั่นคือ ความเป็นอิสระ (autonomy) และการขัดเกลาทางสังคม (socialization) และการทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นที่จะต้องใช้นโยบายของการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา

ในประเทศไทยได้มีความพยายามใช้การศึกษาชั้นเรียนร่วมกับวิธีการแบบเปิด (Lesson Study incorporated with Open Approach: TLSOA) โดยไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ เพื่อปฏิรูปการสอนของครูและการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นแนวทางการสอนที่ครูจะนำเสนอปัญหาที่มีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธีเพื่อให้นักเรียนเกิดปัญหาของตนเองจนนำไปสู่การค้นหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และเพื่อตนเอง โดยครูไม่ได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาให้นักเรียนก่อนแต่อย่างใด ดังนั้นนักเรียนจึงต้องแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่หลากหลายในการสำรวจปัญหานั้นอย่างเป็นคณิตศาสตร์เพื่อที่จะสามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง (Inprasitha, 2015a; 2022) วิธีการแบบเปิดจึงให้ความสำคัญกับการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่จะสามารถกลายเป็นปัญหาของนักเรียนได้ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นจึงเป็นกิจกรรมที่มุ่งเพื่อให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยความอยากรู้อยากเห็นซึ่งสะท้อนถึงการมีเป้าหมายในการแก้ปัญหาและเป็นไปอย่างมุ่งมั่น

ดังนั้นการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์จึงต้องยึดอยู่บนหลักการของการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีเป้าหมายและเป็นไปอย่างมุ่งมั่นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการแบบเปิดเป็นแนวทางการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา และพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์โดยยึดหลักการที่ว่าให้ผู้เรียนเข้าร่วมได้อย่างมีเป้าหมายและเป็นไปอย่างมุ่งมั่น โดยประเภทของกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้เป็นกิจกรรมประเภทที่หนึ่ง คือ กิจกรรมเพื่อให้นักเรียนค้นพบและขยายสมบัติของจำนวนและรูปทรงทางเรขาคณิตโดยใช้สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาก่อน แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนากิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้การศึกษาชั้นเรียนร่วมกับวิธีการแบบเปิดนั้น อาจยังมีภาพไม่ชัดเจนนัก งานวิจัยนี้จึงต้องการอธิบายการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มการศึกษาชั้นเรียน โดยใช้กรอบแนวคิดของของอาซามิ โจฮันสัน (Asami-Johansson, 2021) เพื่ออธิบายว่า การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์นั้นได้พัฒนาเพื่อให้นักเรียนมีเป้าหมายและมุ่งมั่นนั้นเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์ว่ามีการพัฒนากิจกรรมเพื่อให้นักเรียนมีเป้าหมายและมีความมุ่งมั่นอย่างไร

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนมีวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3 ประเด็นที่สำคัญ คือ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยจึงสรุปการทบทวนวรรณกรรมทั้ง 3 ส่วนพอสังเขป ดังนี้

การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในช่วงกลางทศวรรษที่ 20 หลายประเทศได้ตื่นตัวถึงความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 โดยมีการคิดการถึงสภาพการใช้ชีวิตและทักษะที่กลุ่มแรงงานจำเป็นต้องได้รับการปลูกฝัง ภาพเหล่านี้สะท้อนผ่านความพยายามในการปฏิรูปการศึกษา (Kilpatrick, 1992) การเรียนการสอนที่ครูเน้นการให้ความรู้และวิธีการขั้นตอนในการแก้ปัญหา นักเรียนทำหน้าที่ทำความเข้าใจหรือจดจำสิ่งที่ครูบอก ได้รับการเรียกขานว่าเป็นการสอนแบบเดิม การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ต้องให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาด้วยตนเอง เนื่องจากในอนาคตปัญหาจะมีความซับซ้อนมากขึ้น ทางออกคือการเตรียมความพร้อมในการพบปัญหาของพวกเขาเองในสถานการณ์จริงในวันข้างหน้า (ประเวศ วะสี, 2543) การจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมทั้งด้านการสร้างความรู้ด้วยตนเองและการสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์สามารถทำได้โดยการให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่พวกเขาได้ลงมือแก้ปัญหาเอง และในทางกลับกันหากนักเรียนยังเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเดิมที่ต้องเป็นผู้รับความรู้ความพร้อมที่จะรับมือกับปัญหาก็จะหาไปเหลือไว้เพียงความเฉื่อยฉาบและความไม่มั่นใจที่จะตัดสินใจเรื่องต่างๆ ด้วยตนเอง เนื่องจากต้องรอการตัดสินใจจากผู้อื่นเสมอ (Schoenfeld, 2007) จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในระดับโรงเรียนได้เปลี่ยนไปแล้วการจัดการเรียนรู้แบบเดิมไม่เพียงแต่ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ชีวิตได้อย่างปกติสุขในโลกยุคต่อไป แต่ยังซ้ำเติมโดยการสร้างลักษณะนิสัยที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนการสอนไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

จากการทดสอบความสามารถด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ ผลคะแนนของประเทศญี่ปุ่นอยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้พบว่ามีความคุณภาพสูง ทั่วโลกจึงหันมาสนใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของครูญี่ปุ่น ทำให้การศึกษาชั้นเรียนที่เป็นวัฒนธรรมการทำงานของครูญี่ปุ่นได้ถูกนำมาใช้ในหลายประเทศทั่วโลก (Stigler and Hiebert, 1999) การศึกษาชั้นเรียน เป็นการทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาการสอนในชั้นเรียนที่มีรากฐานยาวนานกว่า 160 ปี มีรายละเอียดและขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละพื้นที่และผู้ปฏิบัติ แต่พอสรุปกระบวนการสำคัญได้เป็น 4 ประการดังนี้ 1) การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน 2) การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และสังเกตผลจากการใช้ในชั้นเรียนจริงร่วมกัน 3) การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน และ 4) การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้หรือบทเรียนนั้นร่วมกัน (Makinae, 2010)

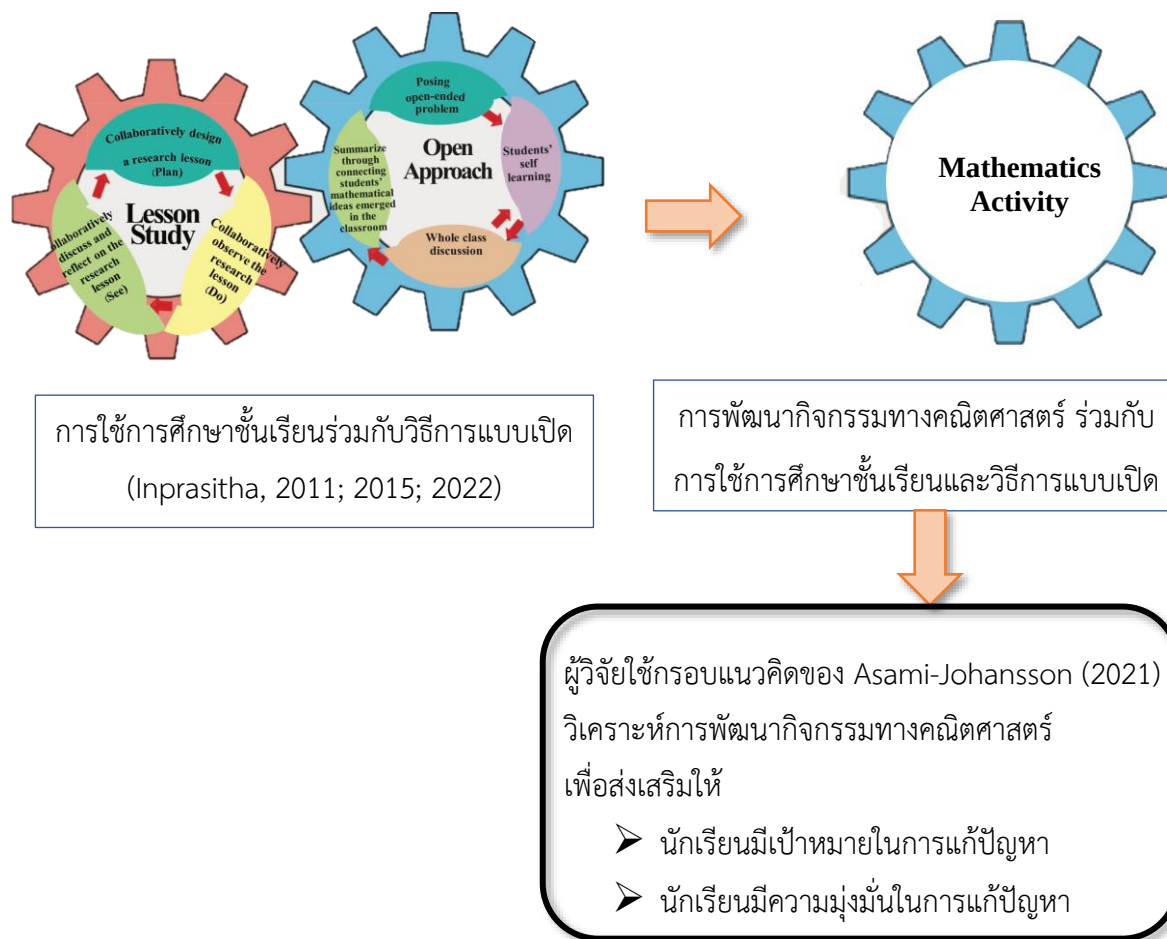
แม้ว่าการศึกษาชั้นเรียนจะถูกใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก แต่มีเพียงส่วนน้อยที่ประสบความสำเร็จดังเช่นที่ประเทศญี่ปุ่นทำได้ เนื่องจากขั้นตอนการทำงานที่มีความซับซ้อนและบริบทการทำงานของครูในประเทศอื่นๆ มีความแตกต่างจากประเทศญี่ปุ่น (Fujii, 2014) ในประเทศไทยมีการปรับใช้การศึกษาชั้นเรียนโดยตรง ศาสตราจารย์ ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในฐานะนักเรียนเก่าประเทศญี่ปุ่นที่มีความเข้าใจบริบทการทำงานของครูญี่ปุ่นและครูไทยเป็นอย่างดี ทำให้เห็นว่าการนำการศึกษาชั้นเรียนเข้ามาใช้ไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ ปัญหาแรกที่ต้องแก้อย่างไม่ใช้การทำงานร่วมกันของครู หากแต่เป็นแนวทางการสอนที่ชั้นเรียนของประเทศไทยเป็นการสอนแบบเดิม คือ ครูทำหน้าที่บอกความรู้และวิธีการ ส่วนนักเรียนทำหน้าที่ท่องจำวิธีการแล้วเอาไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด ดังนั้นในช่วงแรกปี พ.ศ. 2542 จึงได้มีการนำปัญหาปลายเปิดมาทดลองใช้กับนักเรียนในรูปแบบกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ และพบว่านักเรียนสามารถตอบสนองและเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาปลายเปิดได้เช่นเดียวกับนักเรียนในประเทศญี่ปุ่น (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546) หลังจากนั้นการให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านแก้ปัญหาปลายเปิดได้พัฒนาไปเป็นแนว

ทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดในเวลาต่อมา และในปี พ.ศ. 2549 รองศาสตราจารย์ ดร. ไมตรี อินทร์ ประสิทธิ์ ได้เริ่มต้นนำการศึกษาชั้นเรียนเข้ามาเป็นระบบการทำงานในโรงเรียนต้นแบบเพื่อใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาจัดการจัดการเรียนรู้แนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เมื่อนำไปใช้ในบริบทของโรงเรียนในประเทศไทยมีการปรับลดขั้นตอนการปรับปรุงบทเรียนทำให้การทำงานเหลือ 3 ขั้นตอน ทั้งนี้เนื่องจากจุดประสงค์หลักคือการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกัน หากมีขั้นตอนมากเกินไปครูที่มีภาระหน้าที่หนักอยู่แล้วอาจเกิดความรู้สึกลบในเชิงลบได้ นอกจากนี้สิ่งที่ต้องการให้ครูเรียนรู้เป็นหลัก คือ การเห็นแนวคิดและธรรมชาติของนักเรียนผ่านการสังเกตชั้นเรียนและสะท้อนผล และภาระหน้าที่ในการปรับปรุงบทเรียนก็สามารถทำได้ในการจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษาถัดไปในขั้นการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันจึงไม่จำเป็นต้องปรับปรุงบทเรียนในทันที (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการปรับใช้การศึกษาชั้นเรียนร่วมกับวิธีการแบบเปิดเป็นความพยายามในการปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการสร้างทักษะที่จำเป็นในศตวรรษใหม่ และการปฏิรูปการทำงานของครูเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกันชุมชนเชิงวิชาชีพซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิตอีกด้วย

กิจกรรมทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไปที่เน้นการบอกความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มากกว่าการให้นักเรียนได้ลงมือทำผ่านทักษะกระบวนการกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติมีปฏิบัติด้วยตนเองของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นคณิตศาสตร์ (Think Mathematically) การจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์โดยทั่วไปไม่อาจนับว่าเป็นการเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ได้เสมอไป หากการจัดการเรียนรู้เป็นเพียงการบอกวิธีการและจดจำเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยการจดจำอาจทำให้นักเรียนรู้เนื้อหาแต่ไม่ได้รับการส่งเสริมให้มีเจตคติที่ดีในการใช้ทักษะเพื่อเรียนรู้ด้วยตนเอง (Tzekaki, 2014) กิจกรรมทางคณิตศาสตร์เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ทำให้ชั้นเรียนของประเทศญี่ปุ่นมีความแตกต่างจากประเทศอื่น กล่าวคือในกระบวนการศึกษาชั้นเรียนนอกจากจะมีการทำงานร่วมกันของครูแล้ว ในชั้นเรียนนักเรียนต้องได้รับเรียนรู้ผ่านกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่มีการลงมือทดลอง การพบข้อผิดพลาด การสะสมและเรียบเรียงข้อมูล การจัดการและการทดสอบสมมติฐาน กระบวนการศึกษาวิธีการ วัฒนธรรม กีฬา และเทคโนโลยีแห่งประเทศญี่ปุ่น (MEXT, 2008) ได้อธิบายไว้ว่ากิจกรรมทางคณิตศาสตร์มี 3 ประเภท ได้แก่ 1) กิจกรรมเพื่อให้นักเรียนค้นพบและขยายสมบัติของจำนวนและรูปทรงทางเรขาคณิตโดยใช้สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาก่อน 2) กิจกรรมเพื่อใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันและในสังคม 3) กิจกรรมเพื่ออธิบายและสื่อสารอย่างมีตรรกะด้วยเหตุผลที่ชัดเจนโดยใช้นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ โดยลักษณะพิเศษของการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมทางคณิตศาสตร์คือเป้าหมายของการแก้ปัญหาจะถูกตั้งโดยนักเรียนเอง และความพยายามในการแก้ปัญหามาจากแรงขับเคลื่อนจากภายในไม่ใช่การกระตุ้นจากภายนอก ซึ่งลักษณะพิเศษนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะไปพร้อมกับการสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Asami-Johansson, 2021) จากที่กล่าวมาข้างต้นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเองที่แตกต่างออกไปจากการสอนแบบเดิมโดยสิ้นเชิง

กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

บริบทการวิจัย

โรงเรียนบ้านคลองขวางบนเป็นพื้นที่ในการขับเคลื่อนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการใช้นวัตกรรม การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด (Lesson Study incorporated with Open Approach) โดยผู้วิจัย เข้าร่วมกับครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนในฐานะทีมการศึกษาชั้นเรียนที่มีการปฏิบัติงานร่วมกันในโรงเรียนบ้าน คลองขวางบน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 ตามวงจรรายสัปดาห์ตามภาพที่ 1

ในการใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ทีมการศึกษาชั้นเรียนได้ดำเนินการตามวงจร การศึกษาชั้นเรียน ดังต่อไปนี้

1) การวางแผนร่วมกัน โดยในกระบวนการวางแผนร่วมกันประกอบไปด้วย การลงมือแก้ปัญหาใน หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นด้วยตนเอง การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน เพื่อคาดการณ์ถึงแนวคิดที่มี ความเป็นไปได้ว่านักเรียนจะใช้ในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์บริบทการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นการวิเคราะห์ ประสพการณ์จริงของนักเรียน การออกแบบคำสั่งและบริบทของปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วย

ตนเองได้ การจัดลำดับคำสั่งในรูปแบบของขั้นตอนการสอนตามวิธีการแบบเปิด การออกแบบและจัดทำสื่อหลัก และสื่อเสริม

2) การสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน ในการสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน จะมีตัวแทนของทีมการศึกษาชั้นเรียนทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนโดยจัดการเรียนรู้ตามที่ทีมการศึกษาชั้นเรียนได้ร่วมกันออกแบบไว้ ในกระบวนการสอนนั้น จะเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการนำเสนอและรับฟังแนวคิดของแต่ละกลุ่ม/คน และสรุปแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนร่วมกัน ในการสังเกตชั้นเรียนของสมาชิกในทีมคนอื่นๆ จะสังเกตการตอบสนองต่อสถานการณ์ปัญหาว่ามีการตีความอย่างไร แนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3) การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ทีมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันสะท้อนผลตามประเด็น (1) การเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร (2) ปัญหา/อุปสรรคที่เกิดขึ้น (3) แนวทางการแก้ไข/ปรับปรุง (4) คำถาม ข้อสงสัย ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative methodology) โดยอาศัยวิธีการวิจัย ได้แก่ วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) (Hsieh and Shannon, 2005) ร่วมกับการศึกษาตนเอง (Self-study) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของวิธีวิทยาการวิจัยแบบอาศัยตนเองเป็นฐาน (Self-based Methodologies) (Suazo-Flores, et al, 2020) มีกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยคือ นักวิจัยจำนวน 3 คน ครูคณิตศาสตร์ 1 คน นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนในรายวิชาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 15 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 9 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Lesson Study Incorporated Open Approach) จำนวน 6 แผนที่ต่อเนื่องกัน โดยกลุ่มการศึกษาชั้นเรียนที่ประกอบด้วย นักวิจัย ครูคณิตศาสตร์ และนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ร่วมกันพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ขึ้น ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะเน้นการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพและมุ่งมั่น มีการตรวจสอบคุณภาพของแผนโดยใช้กระบวนการของการศึกษาชั้นเรียน ได้แก่ การร่วมกันวางแผน การนำไปสอนโดยมีสมาชิก 1 คนในทีมเป็นผู้สอน การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน และนำข้อคิดเห็นของสมาชิกในทีมจากการดำเนินการในวงจรที่ 1 (แผนที่ 1) มาใช้เพื่อพัฒนากิจกรรมในวงจรที่ 2 และดำเนินการเช่นนี้ไปจนครบวงจรที่ 6 (แผนที่ 6) ข้อมูลในการวิจัยได้มาจากครูประจำการ จำนวน 1 คน นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน และนักวิจัย จำนวน 3 คน ซึ่งข้อมูลประกอบไปด้วย ภาพ เสียง และงานเขียน ที่เกิดจากการดำเนินการตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบบันทึกการวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน 2) แบบบันทึกภาคสนามเพื่อบันทึกแนวคิดของนักเรียน 3) วิดีทัศน์บันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการสะท้อนผล 4) ผลงานนักเรียน 5) กระดานดำบันทึกการจัดการเรียนรู้ นำข้อมูลเสียงและวิดีโอ

ที่ได้มาแปลงเป็นข้อความ นำข้อความและภาพถ่ายมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้กรอบแนวคิด เรื่อง กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ของ Asami-Johansson (2021) ร่วมกับแนวทางการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับย่อ ของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (Inprasitha, 2014)

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้เป็นการพัฒนาโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนคือ การวางแผนร่วมกัน การสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน และการสะท้อนผลจากการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนจริงด้วยวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัย สรุปได้ว่า การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนเป็นเครื่องมือในการพัฒนาร่วมกับวิธีการแบบเปิดพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อย่างมุ่งมั่น (willingly)

การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อย่างมุ่งมั่น ทีมการศึกษาชั้นเรียนมีประเด็นรายละเอียดในการพัฒนาดังนี้

1) ออกแบบปัญหาที่ท้าทายสำหรับนักเรียน คือ ไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากใช้ความสามารถและการตั้งสมาธิของตนเองกับแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องได้ และค่อยๆ เพิ่มระดับความท้าทายที่เหมาะสม

2) พิจารณาเรื่องราวของสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน

3) วางลำดับการเล่าเรื่องหรือลำดับการตั้งคำถามเพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเต็มเต็มความหมายของปัญหาและมีแรงจูงใจที่อยากจะแก้ปัญหานั้น

4) พิจารณาการออกแบบสื่อที่จะต้องสนับสนุนการลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

5) จัดเตรียมสื่อเสริมเพื่อสนับสนุนการนำเสนอแนวคิดเพื่อให้นักเรียนสามารถรับฟังและตามแนวคิดของเพื่อนได้ทัน

2. การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อย่างมีเป้าหมาย (Purposefully)

การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อย่างมีเป้าหมาย ทำได้โดยทีมการศึกษาชั้นเรียนมีประเด็นรายละเอียดในการพัฒนาดังต่อไปนี้

1) แก้ปัญหาจากหนังสือเรียนญี่ปุ่น

2) วิเคราะห์ความยุ่งยากของปัญหา

3) คาดการณ์แนวคิดที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียน

4) วางลำดับของปัญหาที่นักเรียนจะได้เผชิญ

- 5) วิเคราะห์ประสบการณ์ของนักเรียนทั้งในแง่วิธีการหรือความรู้ที่เป็นเครื่องมือจากบทก่อนหน้าและประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือท้องถิ่น
- 6) ออกแบบสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนสามารถตีความปัญหาตั้งต้นด้วยตนเองและนำไปสู่การระบุปัญหาหรือเป้าหมายที่ตนเองต้องการแก้ไข โดยปัญหานั้นไม่ยากจนทำให้นักเรียนไม่สามารถตั้งเป้าหมายได้
- 7) ออกแบบคำสั่ง
- 8) คาดการณ์แนวคิดและการตอบสนองต่อคำสั่ง
- 9) จัดเตรียมสื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและคำสั่ง
- 10) นำแนวคิดที่คาดการณ์ไว้มาเรียงลำดับการนำเสนอสำหรับการสอนในขั้นที่ 3 ของวิธีการแบบเปิด

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์การพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ โดยอาศัยการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาร่วมกับวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ว่าผู้ปฏิบัติมีการพัฒนา กิจกรรมทางคณิตศาสตร์อย่างไรบ้างเพื่อให้นักเรียนมีเป้าหมาย และมีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นลักษณะ ของกิจกรรมที่จะทำให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง จากผลการวิจัยที่ระบุประเด็นรายละเอียดที่ทีม การศึกษาชั้นเรียนได้ดำเนินการนั้นมีประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

1) งานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่าการให้ความสำคัญกับการออกแบบสถานการณ์ปัญหาเริ่มต้นที่นักเรียน จะสามารถรับเอาไปเป็นปัญหาของตนเองได้ กล่าวคือ นักเรียนจะสามารถมีปัญหาเป็นของตนเองได้จากปัญหา เริ่มต้นที่นำเสนอโดยครูนั้นมีส่วนในการช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา สอดคล้องกับที่ทาฮาฮาชิ (Takahashi, 2021) ได้แสดงความเห็นไว้ว่าเพื่อให้ นักเรียนเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเองและส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นการสอนที่กระตุ้นให้ นักเรียนรู้สึกท้าทายเพื่อที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองถือเป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายใน ประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับที่อาซามิ โจฮานสัน (Asami-Johansson, 2021) ที่ได้เสนอแนวคิดไว้ ว่ากิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่จะทำให้นักเรียนมีเป้าหมายและมุ่งมั่นได้คือกิจกรรมที่เป็นการแก้ปัญหาเพื่อให้ นักเรียนมีโอกาสในการระบุปัญหาที่ต้องการแก้ด้วยตนเองและใช้สติปัญญา ทริพพยากรต่างๆ ที่นักเรียนมีมาใช้ในการแก้ปัญหา

2) การวิเคราะห์บริบทของการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ สิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ก่อนหน้า เครื่องมือการเรียนรู้ของนักเรียน ความถนัด ความสนใจ และความยุ่งยากของนักเรียนเพื่อใช้ในการออกแบบสถานการณ์ ปัญหา ออกแบบคำสั่งและบริบทของปัญหาเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ คือการคาดการณ์การตอบสนองของนักเรียนที่มีความหลากหลาย รวมถึงการพิจารณารายละเอียดของการตอบสนองดังกล่าวด้วยว่า จะนักเรียนจะตอบสนองอย่างไรบ้าง เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับที่ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ที่ได้เสนอกรอบในการสร้างสถานการณ์ปัญหาสำหรับการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดไว้ว่า ควร

พิจารณาบริบทที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนเพื่อนำมาออกแบบสถานการณ์ปัญหา จะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงปัญหาและมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายตามประสบการณ์และเครื่องมือของแต่ละคนได้ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2559; 2562)

3) การลงมือแก้ปัญหาในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่นฉบับแปลเป็นภาษาไทยด้วยตนเอง ของทีมการศึกษาชั้นเรียนเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ทีมสามารถค้นหาวิธีการ (how to) การเรียนรู้ของนักเรียน และคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่จะตอบสนองต่อคำสั่งและจัดกลุ่มแนวคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญกับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ผ่านแนวคิดของนักเรียน สอดคล้องกับ Isoda (2010) ที่กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่นว่าให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาโดยชั้นเรียนจะเรียนรู้ร่วมกันผ่านแนวคิดที่แตกต่างกันในชั้นเรียน ซึ่งถือเป็นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตัวเองและเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อตนเองของนักเรียน ทั้งนี้การพัฒนานักเรียนยังรวมไปถึงการสอนเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือการเรียนรู้ (how to learn) ของนักเรียนแต่ละคนด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยนี้เป็นผลการวิจัยที่เกิดขึ้นในบริบทของการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์ร่วมกันโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนและดำเนินการสอนในชั้นเรียนตามแนวทางการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด และใช้หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น ฉบับแปลภาษาไทยโดย ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์และคณะ ซึ่งเป็นหนังสือเรียนที่ถูกนำมาใช้ในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด การนำผลการวิจัยไปใช้จึงควรนำไปอ้างอิงหรือเป็นข้อมูลสำหรับงานที่อยู่ในบริบทของการทำการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาในรายละเอียดของการพัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนยังมีหลายประเด็นที่น่าสนใจนอกเหนือจากการส่งเสริมความมุ่งมั่นและการมีส่วนร่วมอย่างมีเป้าหมายของนักเรียน อาทิเช่น การตีความปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน การสร้างความหมายทางคณิตศาสตร์จากการแก้ปัญหาเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน การใช้แนวคิดของนักเรียนจากการแก้ปัญหาเพื่อออกแบบกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ประเวศ วะสี. (2543). หัวใจของการปฏิรูปการศึกษา คือ การปฏิรูปการเรียนรู้, ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. (2546). การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. ขอนแก่น: เพ็ญพรินตัง.



- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2559). การพัฒนาแนวทางการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดของนักเรียนเป็นฐาน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น:ขอนแก่น
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2562). (บรรยาย) การสอนทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21 ระดับประถมศึกษา: การออกแบบลำดับการสอน (Flow of Lesson). *EDUCA 2018: The 13th Annual Congress for Teacher Professional Development*.
- Asami-Johansson, Y. (2021). The Didactic Notion of “Mathematical Activity” in Japanese Teachers’ Professional Scholarship: A Case Study of an Open Lesson. *Journal of Research in Mathematics Education* 10(1), 88-112.
- Becker, J.P. & Shimada, S. (1997). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Darling-Hammond, L. & Bransford, J. (Eds.). (2005). *Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do*. San Francisco, CA, US: Jossey-Bass.
- Fujii, T. (2014). Implementing Japanese Lesson Study in Foreign Countries: Misconceptions Revealed. *Mathematics Teacher Education and Development*, 16 (1), 1-18.
- Hsieh, H. & Shannon, S.E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9),1277-1288.
- Ikeda, T. (2010). “Roots of the Open-Ended Approach”. In M. Isoda and T. Nakamura (Eds.), *Special Issue (EARCOME 5). Mathematics Education Theories for Lesson Study: Problem-Solving Approach and the Curriculum through Extension and Integration*. (p.6). Tokyo: Bunshoudo Insatusho.
- 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.
- Inprasitha, M. (2003). Teaching by using an open approach in the mathematics classroom of Japan. *KKU Journal of Mathematics Education*, 1, 1-17.
- Inprasitha, M. (2011). One feature of adaptive lesson study in Thailand: Designing learning units. *Journal of Science and Mathematics Education*, 34, 47-66.
- Inprasitha, M. (2014). *Processes of Problem Solving in School Mathematics*. Khonkaen: Pen Printing
- Inprasitha, M. (2015). Transforming Education through Lesson Study: Thailand’s Decade-Long Journey”. In M. Inprasitha, M. Isoda, P. Wang-Iverson, & B. H. Yeap (Eds.), *Lesson Study: Challenges in Mathematics Education*. pp. 213-228. Singapore: World Scientific.
- Isoda, M. & Nakamura, T. (2010). The Theory of Problem Solving Approach. *Special Issue (EARCOME 5) Mathematics Education Theories for Lesson Study: Problem-Solving Approach and the Curriculum through Extension and Integration*. (p.1). Tokyo: Bunshoudo Insatusho.

- Kilpatrick, J. (1992). A History of Research in Mathematics Education. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 3-38). New York: Macmillan.
- Makinae, N. (2010). The Origin of Lesson Study in Japan. *The 5th East Asia Regional Conference on Mathematics Education: In Search of Excellence in Mathematics Education*, 15, Tokyo.
- Mangao, D.D., Ahmad, N.J. & Isoda, M. (2017). *SEAMEO Basic Education Standards (SEA-BES): Common Core Regional Learning Standards (CCRLS) in Mathematics and Science*. Penang, Malaysia: Publication Unit, SEAMEO RECSAM.
- MEXT (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology) (2008). *Junior high school teaching guide for the Japanese Course of Study: Mathematics*. (English version translated by CRICED). Retrieved on 10 February 2018 from: http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/ICME12/Lesson_Study_set/Junior_high_school-teaching-guide-Mathmatics-EN.pdf.
- Schoenfeld, A. (2007). Method. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. pp. 69-107. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Schoenfeld, A. (2014). What Makes for Powerful Classrooms, and How Can We Support Teachers in Creating Them? A Story of Research and Practice, Productively Intertwined. *Educational Researcher* 43(8), 404-412.
- Shimizu, Y. (1999). Aspects of Mathematics Teacher Education in Japan: Focusing on Teachers' Roles. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2(1), 107-116.
- Stigler, J. & Hiebert, J. (1999). *The Teaching Gap*. New York: The Free Press.
- Suazo-Flores, E., Ward, J., Richardson, S. E., Grant, M., Cox, D., Kastberg, S. E. & Chapman, O. (2020). "Mathematics Teacher Educators Using Self-based Methodologies". In A. I. Sacristán, J. C. Cortés-Zavala and P. M. Ruiz-Arias (Eds.), *Proceedings of the 42nd Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. pp. 181-184. Mazatlán, México.
- Takahashi, A. (2021). *Teaching Mathematics Through Problem-Solving: A Pedagogical Approach from Japan*. New York: Routledge.
- Tzekaki, M. (2014). Mathematical Activity in Early Childhood and the Role of Generalization. In book: *Mathematics Education in the Early Years, Results from the POEM4 Conference, 2018* (pp.301-313). DOI:[10.1007/978-3-030-34776-5_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-34776-5_18)