



การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์
เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา

Development of an Instructional Model on Mathematization
to Enhance Mathematical Literacy for Elementary Education Pre-service
Teachers

Received : 10 June 2025

Revised : 18 September 2025

Accepted : 28 December 2025

ศิริรัตน์ ปัญจสุภาวงศ์^{1*}

Sirirat Punchasupawong

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา 2) เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการเรียนการสอน การวิจัยประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนที่ 2 เป็นการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) เป็นนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 68 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่าที (t-test) แบบพหุคูณ (paired-sample t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง ขั้นที่ 2 การกำหนดแนวทางและวางแผนในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบ ขั้นที่ 4 การสรุปคำตอบและแปลผลคำตอบที่ได้ตอบสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง 2) ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: แนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์; ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์; รูปแบบการเรียนการสอน, นักศึกษาครู

¹ วิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

* Corresponding author, E-mail: siriratspring@gmail.com



Abstract

The objectives of this research were (1) to develop an instructional model based on mathematization approach to enhance the mathematical literacy for elementary education pre-service teachers and (2) to investigate the effects of the developed instructional model. The study was conducted in two phases. The first phase involved the development of the instructional model, and the second phase implemented the model in classroom settings, applying mathematization approach. The participants were 68 elementary education pre-service teachers from the Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, selected through purposive sampling. The research instrument consisted of lesson plans designed according to mathematization approach. Data collection employed a mathematical literacy test to assess the effectiveness of the model. Data were analyzed using the mean (M), standard deviation (S), and paired-sample t-test. The results revealed that (1) the developed instructional model comprised four steps: Step 1: understanding real-life problem situations; Step 2: determining approaches and planning problem-solving; Step 3: solving mathematical problems to obtain answers; and Step 4: summarizing and interpreting the answers in relation to real-life problem situations; and (2) the mathematical literacy of elementary education pre-service teachers after the intervention was significantly higher than before the intervention at the .05 level.

Keywords: Mathematization, Mathematical Literacy; Instructional model, Pre-service teacher

¹ Elementary Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

* Corresponding author, E-mail: siriratming@hotmail.com



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (Office of the Education Council, 2022) การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือของวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเน้นเนื้อหาสำหรับวิชาชีพเฉพาะเท่านั้น แต่การเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของผู้คนทุกสาขาอาชีพ เนื่องจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถวิเคราะห์ปัญหา วางแผน และตัดสินใจเพื่อหาทางเลือก หรือแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบเหมาะสม และสนับสนุนการทำงานและการดำเนินชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ (National PISA Center, Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2015).

องค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ได้ให้ความสำคัญกับความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ซึ่งเป็นสมรรถนะของบุคคลในการที่จะบ่งบอกและเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก ธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรมที่บุคคลนั้นอาศัยอยู่ และเป็นเครื่องมือที่ทำให้สามารถเผชิญปัญหาหรือความท้าทายในชีวิตส่วนตัว การงาน สังคม และบริบททางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตได้ (OECD, 2012) บุคคลที่มีความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์จะใช้นะคิดเชิงคณิตศาสตร์ในการพิจารณาสถานการณ์และตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้ที่เข้มแข็ง มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถไตร่ตรองและตอบสนองต่อสถานการณ์ในชีวิตของแต่ละบุคคลได้อย่างเหมาะสม (Jablónka & Niss, 2014) สามารถแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ ไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงปัญหา โดยต้องมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ (Makhanong, 2010) ดังนั้น OECD จึงได้ใช้ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นด้านหนึ่งของการประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง ภายใต้โครงการประเมินผลผู้เรียนร่วมกับนานาชาติ (Program for International Student Assessment หรือ PISA) โดยกำหนดองค์ประกอบของความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประการได้แก่ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ สถานการณ์หรือบริบทของปัญหา และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ โดยมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งหมายถึงการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้โลกจริงเพื่อการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ (OECD, 2003) การประเมินความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกรอบของ PISA จึงทดสอบสมรรถนะทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ ไม่ทดสอบการจดจำเนื้อหาในชั้นเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจระบบการศึกษาว่าได้เตรียมความพร้อมด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนผู้จบการศึกษามากน้อยเพียงใด ซึ่งสะท้อนศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันของพลเมืองประเทศนั้นในอนาคต (Kaewsaiha & Chaisang, 2014; OECD, 2018) จะเห็นได้ว่า ผู้ที่มีความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์จะสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายสถานการณ์ที่พบเจอนั้น หรือเลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจโดยคำนึงถึงความสะดวกเหมาะสมได้

ในช่วงระหว่างปี 2015 ถึง 2022 ผลการประเมินความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในโครงการ PISA แสดงแนวโน้มที่น่าเป็นห่วง โดยคะแนนเฉลี่ยในปี 2015 อยู่ที่ประมาณ 415 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในกลุ่ม OECD ในปี 2018 คะแนนเฉลี่ยลดลงมาเหลือราว 419 คะแนน และลดลงต่อเนื่องจนถึงปี 2022 อยู่ที่ 394 คะแนน ซึ่งยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ที่อยู่ที่ 472 คะแนน สำหรับระดับความสามารถพื้นฐาน พบว่าสัดส่วนนักเรียนไทยที่ได้ระดับอย่างน้อย Level 2 มีเพียงร้อยละ 32 เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย OECD ที่ร้อยละ 69 และนักเรียนที่มีความสามารถสูงที่สุด (Level 5-6) มีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้น ในขณะที่ค่าเฉลี่ย OECD อยู่ที่ร้อยละ 9 (OECD, 2023) จากผลการประเมินแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า คุณภาพการเรียนรู้



คณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจเมื่อเทียบกับนานาชาติ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนจะต้องได้รับการส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์มักมีเป้าหมายจำกัดในกลุ่มผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ยังขาดการศึกษาและพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับผู้สอนระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาครูที่ต้องมีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานที่สำคัญให้ผู้เรียนและความเชื่อที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ เอื้อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์และสามารถที่จะเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันได้ ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น (Sujana et al., 2019; Ojose, 2011; Kelana et al., 2020) ซึ่งปัจจุบันพบว่าผู้เรียนให้ความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์เป็นเพียงวิชาหนึ่งที่ต้องเรียนเพื่อให้จบหลักสูตรและเพื่อใช้ในการสอบแข่งขันเรียนต่อในระดับสูง ให้ความสำคัญกับการสอบ ไม่นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการสอนของครูส่วนใหญ่ยังคงสอนโดยการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้และจดจำข้อมูลมากกว่าที่จะสอนให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนความคิด (Martin, 2007; IPST., 2020)

นักการศึกษาคณิตศาสตร์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เสนอแนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ในลักษณะเดียวกันว่า แนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ต้องไม่จำกัดอยู่เพียงเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรและการเรียนรู้ในห้องเรียน แต่ควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์ในชีวิตจริงหรือบริบทที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ฝึกคิดและสร้างวิธีการแก้ปัญหาขึ้นเองจากการประเมินสถานการณ์ปัญหา ฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจนกลายเป็นทักษะที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ตลอดจนสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นในการสนับสนุนหรือโต้แย้งด้วยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยมีพื้นฐานอยู่บนหลักการที่ถูกต้อง (Sumirattana, 2012; Tairueakam et al., 2016; Boonmaton et al., 2018; IPST., 2020)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ พบว่า กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ (Mathematization) เป็นวิธีการหนึ่งที่ PISA ให้ความสำคัญในการจัดการกับปัญหา เมื่อผู้เรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์ของปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้แนวคิดและโมเดลทางคณิตศาสตร์จัดโครงสร้างของสถานการณ์เหล่านั้นให้เป็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความถูกต้องตามหลักโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และความสมเหตุสมผลบนพื้นฐานของความเป็นจริง (Greer, 1997; OECD, 2018) ทั้งนี้ การใช้กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ชีวิตจริงด้วยคณิตศาสตร์ โดยอาศัยเหตุผลช่วยในการคิดตัดสินใจและลงข้อสรุปเพื่อตอบปัญหาในชีวิตจริง นอกจากนี้ ผู้วิจัยพบว่า กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์มีกระบวนการที่สอดคล้องกับการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญว่า ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจ ค้นหาความสัมพันธ์ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง ผ่านการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ แล้วอธิบายหรือทำนายสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น หรือนำคำตอบทางคณิตศาสตร์ที่ได้แปลผลกลับไปตอบปัญหาในชีวิตจริง พร้อมทั้งพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลและความถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ (Jochaichan & Thamrongsotthisakul, 2019; Pantanontaka et al., 2020; Chuesuphan & Laorpaksin, 2022)

จะเห็นได้ว่า หากผู้เรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะได้ลงมือแก้ปัญหาชีวิตจริง โดยเริ่มจากการจัดการปัญหาชีวิตจริงให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ และต่อมาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วนำคำตอบที่ได้ไปตอบปัญหาชีวิตจริง ซึ่งในกระบวนการนี้ ผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความสามารถในการเลือกใช้กลวิธีที่เหมาะสม จึงจะทำให้การแก้ปัญหาสำเร็จลุล่วง ดังนั้น กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา คิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสม (Widada et al., 2020) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวไว้ข้างต้น อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพและตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Jochaichan & Thamrongsotthisakul, 2019; Sakulya, 2019)

ในขณะเดียวกัน การพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาามีบทบาทสำคัญต่อการสร้างรากฐานความเข้าใจคณิตศาสตร์ที่มั่นคงและยั่งยืน เนื่องจากช่วงวัยประถมศึกษาเป็นช่วงที่ผู้เรียนเริ่มพัฒนาความสามารถในการคิดเชิง



ตรรกะ การใช้เหตุผล และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Zhang, Wang, & Zhang, 2021) ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีทั้งความรู้เชิงเนื้อหาและความเข้าใจในหลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัยผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม พร้อมกันนี้ ครูยังต้องมีทักษะในการประเมินผลและให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงบวก เพื่อสนับสนุนการพัฒนาความเข้าใจและความมั่นใจของผู้เรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Serrazina, 2023) ในทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาถึงระดับอุดมศึกษา การพัฒนานักศึกษาครูประถมศึกษาเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการพัฒนาครูผู้สอนในโรงเรียน เพราะนักศึกษาครูที่มีความเข้าใจในหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดและการสร้างแบบจำลอง จะสามารถถ่ายทอดความรู้และกระบวนการคิดไปยังผู้เรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Alsina et al., 2024) ยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหามีระบบช่วยให้นักศึกษาครูพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ การตีความ และการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ของตนเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดอย่างเป็นระบบและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ดังนั้น การพัฒนานักศึกษาครูประถมศึกษาในด้านความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์จึงไม่เพียงแต่เตรียมความพร้อมให้นักศึกษาเท่านั้น แต่ยังเป็นรากฐานสำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และสามารถสร้างแนวคิด การแก้ปัญหา และการใช้เหตุผลอย่างมีระบบตั้งแต่ช่วงวัยเริ่มต้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงปัญหาและความสำคัญดังกล่าวและได้นำมาสู่ความสนใจในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา โดยมีเป้าหมายว่าผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์และเป็นแนวทางสำหรับการสร้างบทเรียนให้เข้ากับบริบทแวดล้อมที่เปลี่ยนไปในอนาคตได้อย่างเหมาะสมต่อไป

คำถามวิจัย

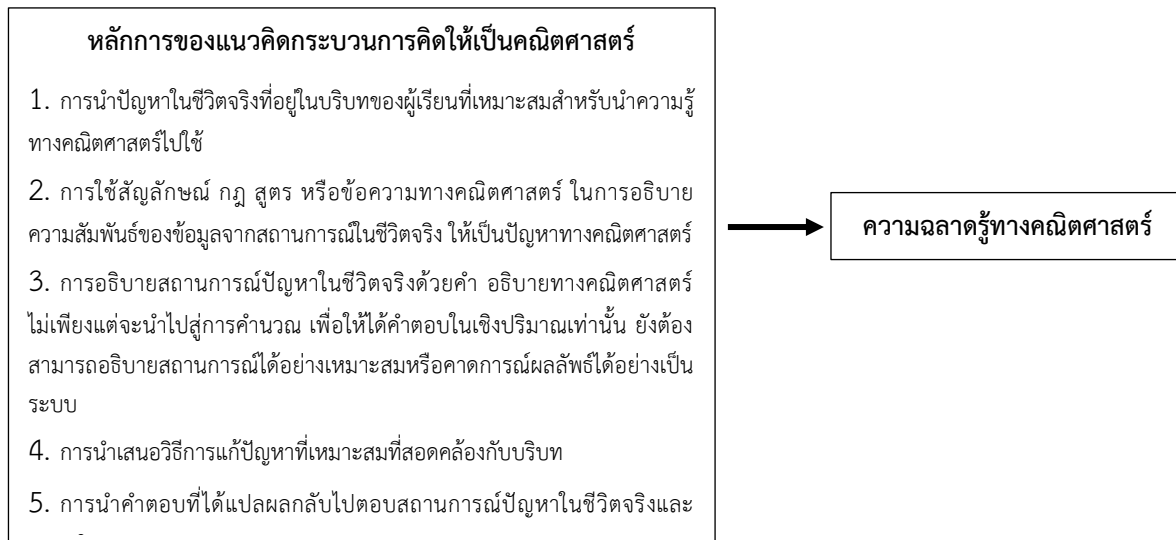
- 1) รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ มีหลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนอย่างไร
- 2) การจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์สามารถส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษาได้หรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา
- 2) เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา



กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองเดี่ยว วัดผลก่อนและหลังทดลอง One Group Pretest - Posttest Design รายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 562 คน

1.2 ตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา คณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 68 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

2. ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรตาม คือ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์

การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

1) ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ จากนั้นนำสาระสำคัญของกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์ได้มาบูรณาการสร้างเป็นหลักการของรูปแบบการเรียนการสอน

2) กำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา

3) นำหลักการที่ได้มาพัฒนาเป็นขั้นตอนของการเรียนการสอนจัดทำเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอน

4) ดำเนินการตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาเอกคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการประถมศึกษา จำนวน 1 ท่าน ทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item-Object Congruence: IOC)



เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน และความถูกต้อง ผลการประเมินได้ ค่า IOC เท่ากับ 1.00 และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่นำไปทดลองใช้นำร่อง แก้ไขข้อบกพร่องไปให้ โดยให้ปรับปรุงกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปผลปรากฏว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย (Kanjana-wasee, 2001)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

1) ขั้นตอนทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง มีแบบแผนในการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในกระบวนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2) ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนที่พัฒนาขึ้น

3) ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ เนื้อหาในกระบวนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา จำนวน 12 แผนการเรียนรู้ ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

4) ประเมินผลหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนด้วยแบบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน ตรวจคำตอบ ประมวลผลการทดสอบ และบันทึกผลการทดสอบ

5) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ คือ แบบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ 1 ฉบับ ชนิดเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยเกณฑ์การคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปผลปรากฏว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย (Kanjana-wasee, 2001) นำแบบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ฉบับร่างที่ผ่านการทดลองใช้มาวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ระหว่าง 0.200 - 0.433 และค่าดัชนีอำนาจจำแนก 0.377 - 0.973

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

จากการพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพร่วมกับการตรวจสอบความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่า รูปแบบที่ได้มีความชัดเจน เป็นระบบ และสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาครู โดยรูปแบบดังกล่าวประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักที่เชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องและสนับสนุนการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้



ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง เริ่มต้นด้วยการพิจารณาประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน โดยเชื่อมโยงปัญหาในชีวิตจริงที่เหมาะสมกับวัย เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์และชีวิตจริง ผ่านตัวอย่างที่เข้าใจง่าย และระบุข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 การกำหนดแนวทางและวางแผนในการแก้ปัญหา ผู้เรียนสร้างตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ แล้วแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากสถานการณ์ในชีวิตจริงไปสู่แนวคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยการอธิบาย อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อนำเสนอวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบ สร้างแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหาจนนำไปสู่ข้อสรุปของการแก้ปัญหานั้น และสามารถให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยการพูดหรือการเขียน ซึ่งครูส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ช่วยเหลือและสร้างแรงจูงใจและบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ขั้นที่ 4 การสรุปคำตอบและแปลผลคำตอบที่ได้ตอบสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและมีความสมเหตุสมผล ผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ได้และข้อจำกัดของการการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา

2. ผลของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ผลของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา จำนวน 68 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในกระบวนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่าที (paired-sample t-test) ของคะแนนความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	M	S	t	p
ก่อนเรียน	68	50	14.27	2.36	4.25*	<.001
หลังเรียน	68	50	30.15	2.98		

หมายเหตุ : n แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง; M แทนค่าเฉลี่ย; S แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน; t แทนค่าคะแนนที และ * $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า นักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษาที่มีคะแนนความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยหลังเรียน ($M=30.15$, $S=2.98$) สูงกว่าก่อนเรียน ($M=14.27$, $S=2.36$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=4.25$, $p < .001$)

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษาอภิปรายผลใน 2 ประเด็น คือ 1. รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา และ 2. ผลจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา



รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนที่สอดคล้องเชื่อมโยงกัน และมีแนวคิดทฤษฎีรองรับซึ่งมีลักษณะสำคัญของแนวคิด คือ ขั้นที่ 1 การเริ่มต้นด้วยการนำปัญหาในชีวิตจริงที่อยู่ในบริบทของผู้เรียนที่เหมาะสมสำหรับนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ บูรณาการเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์อันเป็นประโยชน์จากโลกชีวิตจริงในการเชื่อมโยงและใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ขั้นที่ 2 การกำหนดแนวทางและวางแผนในการแก้ปัญหา โดยการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากสถานการณ์ในชีวิตจริงไปสู่แนวคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยการอธิบาย อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อนำเสนอวิธีการในการแก้ปัญหา สามารถใช้ภาษาสัญลักษณ์ กฎ สูตร หรือข้อความทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอวิธีคิด ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนสร้างแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และอธิบายวิธีทางคณิตศาสตร์หรือการใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นไปได้และนำไปสู่การได้มาซึ่งคำตอบ และขั้นที่ 4 การสรุปคำตอบและแปลผลคำตอบที่ได้ตอบสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงและมีความสมเหตุสมผล หลังจากการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์แล้วแต่ละลำดับขั้นตอนช่วยส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนให้สามารถใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์มาอธิบายสถานการณ์ปัญหาในโลกชีวิตจริงที่พบเจอ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจโดยให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นนั้น ไม่เพียงแต่มีความชัดเจนในลำดับขั้นตอน หากยังเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยสร้างสะพานเชื่อมระหว่างประสบการณ์ในชีวิตจริงกับความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างมีระบบ กระบวนการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนจึงเป็นทั้งแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ และเป็นเครื่องมือในการปลูกฝังความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ให้นักศึกษาคูสามารถถ่ายทอดต่อไปยังผู้เรียนในระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nguyen Thi Hong Duyen (2021) ที่กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ด้วยการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เริ่มต้นจากสถานการณ์ในชีวิตจริง ใช้คณิตศาสตร์ในการบรรยายปัญหาโดยใช้กระบวนการทำให้ง่ายขึ้นและการทำให้เป็นแบบแผน ด้วยการใช้สัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นเองและมีความหมายแล้วพัฒนาไปสู่ความเป็นแบบแผนมากขึ้น ซึ่งการแปลงผลลัพธ์กลับไปสู่บริบทชีวิตจริงก็จะทำได้ง่ายเนื่องจากผู้เรียนเป็นผู้ที่ใช้เป็นสัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นเอง นอกจากนี้ยังจะเป็นแนวทางให้นักศึกษาได้เห็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับผู้เรียนของตนเมื่อต้องเป็นครูในอนาคต

2. ผลจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา

ผลจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เมื่อนำไปใช้กับนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษาจำนวน 68 คน ทำให้คะแนนความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน ($M=30.15$, $S=2.98$) สูงกว่าก่อนเรียน ($M=14.27$, $S=2.36$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=4.25$, $p<.001$) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถยกระดับความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจาก แนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์มีส่วนช่วยในการส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ Putra et al. (2024) ที่ได้ศึกษาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหตามบริบท พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการเลือกกลวิธีในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนได้ดีกว่าสถานการณ์ผู้เรียนไม่เห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการทำให้เป็นคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริงและการสร้างแบบจำลองที่ได้รับการยืนยันในงานของ OECD (2018, 2023) ว่าสามารถส่งเสริมความเข้าใจเชิงแนวคิดและการใช้เหตุผลเชิงปริมาณ การให้ผู้เรียนสร้างตัวแทนความคิดหลายรูปแบบทั้งเชิงรูปธรรม ภาพ และสัญลักษณ์ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงทางความคิดอย่างลึกซึ้งและยืดหยุ่น นอกจากนี้ ผลการศึกษาของ Bunlang et al. (2024) ในบริบทห้องเรียนไทยยังชี้ให้เห็นว่า การใช้แนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างแนวทางแก้ปัญหาหลากหลายช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคณิตศาสตร์อย่างยั่งยืน งานของ Nguyen & Nguyen (2024) พบว่ากระบวนการ Horizontal และ Vertical mathematization ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตรวจสอบและตีความคำตอบซ้ำสามารถเพิ่มความถูกต้องของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Jupri et al. (2021) เกี่ยวกับบทบาทของการสะท้อนคิดและการกำกับตนเองในการแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน และยังพบอีกว่า ความสามารถในการแสดงออกถึงความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ผู้เรียนมาจากการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและ



ความสามารถในการส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้สอนที่ได้รับการฝึกฝนอบรมมาเป็นอย่างดี (Chuesuphan & Laorpaksin, 2022) ผลการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด กระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ โดยในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน สามารถเกิดความสามารถย่อย ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยการนำปัญหาในชีวิตจริงที่นักศึกษาที่มีความคุ้นเคยมาใช้เป็น จุดเริ่มต้นในการเรียนคณิตศาสตร์ นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงนั้นกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดีและ เห็นว่าคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Potichatum (2021) และ Duangtham & Poonpaiboonpipat (2022) ที่อธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และกิจกรรมที่สร้างขึ้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับเรื่องใกล้ตัวหรือชีวิตจริงจึงทำให้ผู้เรียน มีความสนใจ พร้อมทั้งเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

ขั้นที่ 2 การกำหนดแนวทางและวางแผนในการแก้ปัญหา ผู้เรียนสร้างตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ แล้ว แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากสถานการณ์ในชีวิตจริงไปสู่แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ด้วยการอธิบาย อภิปรายและแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นเพื่อนำเสนอวิธีการในการแก้ปัญหา จากการอธิบายและวางแผนร่วมกันในการพัฒนาวิธีคิดจากที่ไม่เป็นทางการไปสู่ การสร้างตัวแทนทางคณิตศาสตร์ที่มีแบบแผน ทั้งนี้การเลือกใช้ประเด็นคำถามที่มีความเหมาะสมของผู้วิจัยจะมีความสำคัญซึ่งจะ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาปัญหาแล้วอธิบายเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาที่ต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย หรือหาคำตอบ สอดคล้องกับการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของ Sievertsen (2022) ที่พบว่า ผู้เรียนจะต้องพยายามทำ ความเข้าใจและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างภาษาของปัญหาในชีวิตจริงกับภาษา สัญลักษณ์ และกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ โดย ผู้เรียนต้องพิจารณาปัญหาแล้วอธิบายเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ระบุวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และแนวทาง แก้ปัญหาที่ต้องการได้

ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนใช้แนวคิด สัญลักษณ์ กฎหรือสูตรทางคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ สร้างแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา จนนำไปสู่ข้อสรุปของการแก้ปัญหานั้น และสามารถ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยการพูดหรือการเขียน ซึ่งครูส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา อำนวยความสะดวกในการ เรียนรู้ ช่วยเหลือและสร้างแรงจูงใจและบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เมื่อผู้เรียนนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาที่แตกต่างกัน อภิปรายความแตกต่าง ข้อดี และข้อจำกัดของแต่ละวิธี จะทำให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างการแก้ปัญหาที่ หลากหลายและเพิ่มประสบการณ์ในการแก้ปัญหาชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้และแนวปฏิบัติในขั้นตอนนี้สอดคล้องกับ Maryani & Widjajanti, (2019) และ Chankhiao (2023) ที่อธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ ว่า ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพบเจอปัญหาชีวิตจริงและได้ลงมือหาทางแก้ไขปัญหานั้นด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การสรุปคำตอบและแปลผลคำตอบที่ได้ตอบสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งมีความสอดคล้องกับ สถานการณ์ปัญหาและความสมเหตุสมผล ผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบที่ได้และข้อจำกัดของการการใช้แนวคิดทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Paothipchan (2017) ที่ระบุว่า การอธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อสรุปจะ เกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนเห็นความสำคัญของการยืนยันข้อสรุปด้วยเหตุผล ซึ่งจะต้องอาศัยการดึงความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์มา ประกอบการอธิบาย โดยคำนึงถึงความเกี่ยวข้องกับการปรับใช้ในสถานการณ์ปัญหา เช่นเดียวกับ Pantanontaka et al. (2020) ที่พบว่า การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักใช้เหตุผลเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของคำตอบและฝึกให้ผู้เรียนใช้เหตุผลเพื่อ ประกอบการประเมินตัดสินใจและการสรุปผล จะช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนการทำงานเพื่อสะท้อนความคิดของตนและที่สำคัญคือ ผู้เรียนจะได้ข้อสรุปหรือตัดสินความถูกต้องของสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองมากกว่าที่จะเชื่อตามที่ผู้สอนบอกหรือตามที่หนังสือเขียนไว้



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1) ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาครู เพื่อพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงสถานการณ์จริงกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ อันจะช่วยเสริมสร้างทักษะความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างรอบด้าน

2) ควรส่งเสริมให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาครูได้ฝึกทั้งกระบวนการคิดเชิงแนวนอน (Horizontal mathematization) และกระบวนการคิดเชิงแนวตั้ง (Vertical mathematization) อย่างสมดุล เพื่อให้เกิดการพัฒนาความเข้าใจเชิงลึกและการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

3) ควรบูรณาการการประเมินผลที่หลากหลาย ทั้งการประเมินกระบวนการและการประเมินผลลัพธ์ โดยใช้เกณฑ์ที่สะท้อนถึงความสามารถในการตีความ แก้ปัญหา และสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการใช้เหตุผลอย่างมีระบบ

4) ควรพัฒนาสื่อและชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริงในชั้นเรียน พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอนเพื่อขยายผลการใช้รูปแบบนี้อย่างต่อเนื่อง

5) ควรมีการศึกษาวิจัยต่อเนื่องเพื่อสำรวจผลลัพธ์ของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้ในบริบทและกลุ่มผู้เรียนที่หลากหลาย เช่น ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายมากขึ้น ทั้งในด้านระดับชั้นการศึกษา สาขาวิชา และบริบททางสังคมและวัฒนธรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ครอบคลุมและสามารถสรุปอ้างอิงได้อย่างกว้างขวาง

2) ควรขยายการวิจัยไปสู่การใช้รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวในสถานการณ์การสอนจริงในโรงเรียน เพื่อศึกษาผลลัพธ์ด้านทักษะการสอนของนักศึกษาครูเมื่อปฏิบัติหน้าที่จริง รวมถึงผลสัมฤทธิ์และพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในชั้นเรียน

3) ควรพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือและวิธีการวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ให้มีความเที่ยงตรงและครอบคลุมทุกมิติของกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เช่น การประเมินทักษะการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การตีความข้อมูล และการสื่อสารเชิงคณิตศาสตร์

บทสรุป

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครูวิชาเอกการประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการนำสถานการณ์จากชีวิตจริงมาสนับสนุนกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักศึกษาครูสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับบริบทจริงได้อย่างมีความหมาย มีพัฒนาการด้านการวิเคราะห์ การตีความ และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ นักศึกษาครูยังมีความสามารถในการใช้เหตุผลและตัดสินใจเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวมีศักยภาพในการส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตครูประถมศึกษาที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารอ้างอิง

- Alsina, Á., Pincheira, N., & Franco, J. (2024). Mathematics teachers' professional development: A systematic review of training methods. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4), em16041. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16041>
- Boonmaton, R., Supap, W., & Wiriyapong, R. (2018). *Developing mathematical literacy on probability of Grade 11 students through context-based learning management. Journal of Academic Services, Prince of Songkla University*, 29(2), 51–61. (in Thai)
- Bunlang, S., Inprasitha, M., & Changsri, N. (2024). Students' mathematization in mathematics classrooms using the Thailand Lesson Study Incorporated Open Approach model. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 13(1), 14–27. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-06-2023-0077> (in Thai)
- Chankhiao, T. (2023). Effects of learning activities based on the mathematizing process on mathematical problem-solving ability and mathematical communication ability regarding applications of linear equations in one variable of Grade 7 students at Srinakharinwirot University Demonstration School (Prasarnmit Secondary Division). *Journal of MCU Nakhondhat*, 11(2), 289–298. (in Thai)
- Chuesuphan, C., & Laorpaksin, J. (2022). Development of mathematical activity package by using mathematization to enhance mathematical connection ability of tenth grade students. *An Online Journal of Education*, 17(2), OJED1702008. <https://doi.org/10.14456/ojed.2022.47> (in Thai)
- Duangtham, C., & Poonpaiboonpipat, W. (2022). Developing mathematical literacy through online learning management based on the mathematizing process on probability for Grade 11 students. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(11), 372–389. (in Thai)
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(1), 293–307.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2020). *Guidelines for learning management to develop mathematical literacy*. Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Jablonka, E., & Niss, M. (2014). Mathematical literacy. In S. Lerman, B. Sriraman, E. Jablonka, Y. Shimizu, M. Artigue, R. Even, R. Jorgensen, & M. Graven (Eds.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 391–396). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_98
- Jochaichan, J., & Thamrongsothisakul, W. (2019). The effects of using learning activities on the mathematizing process on Grade 7 students' mathematical thinking skills. *Journal of Education and Innovation*, 21(3), 37–47. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/91313 (in Thai)
- Jupri, A., Usdiyana, D., & Sispiyati, R. (2021). Teaching and learning process for mathematization activities: The case of solving maximum and minimum problems. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(2), 100–110. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i2.13263>



- Kaewsaiha, C., & Chaisang, S. (2014). *An analysis of PISA and O-NET examinations of the National Institute of Educational Testing Service for reforming mathematics instruction* [Research report]. Suan Sunandha Rajabhat University International College. (in Thai)
- Kanjanawasee, S. (2001). *Classical test theory* (4th ed.). Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Kelana, J. B & Firdaus, A, & Altaftazani, D. H. (2020). The effect of STEM approach on the mathematics literacy ability of elementary school teacher education students. [Journal of Physics: Conference Series]. Yogyakarta, Indonesia. DOI:10.1088/1742-6596/1657/1/012006
- Makhanong, A. (2010). *Mathematical skills and processes: Development for growth and development*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Martin, H. (2007). Mathematical Literacy. *Principal Leadership*. 7(5): 28-31.
- Maryani, N. & Widjajanti, D. B. (2019). Mathematical literacy: How to improve it using contextual teaching and learning method? [Journal of Physics: Conference Series]. Yogyakarta, Indonesia. DOI:10.1088/1742-6596/1581/1/012044
- National PISA Center, Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2015). Mathematics education in Thai schools: Development, impacts, and current decline. Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Nguyen, Q. A., & Nguyen, N. G. (2024). Horizontal and vertical mathematization processes of 10th grade students: The case of Law of Sines. *Journal on Mathematics Education*, 15(4), 1251–1276.
<https://doi.org/10.22342/jme.v15i4.pp1251-1276>
- Nguyen Thi Hong Duyen. (2021). Developing Primary Students' Understanding of Mathematics through Mathematization: A Case of Teaching the Multiplication of Two Natural Numbers. *European Journal of Educational Research*, 11(1), 1 - 16. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.1.1>
- OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- OECD. (2012). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- OECD. (2018). *PISA 2021 mathematics framework (draft)*. OECD Publishing. <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202021%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Office of the Education Council. (2022). *Education in Thailand 2022 edition: Learning recovery and education opportunities effectiveness accelerations situation*. Office of the Education Council, Ministry of Education, Thailand. <https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/2078-file.pdf> (in Thai)
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? *Journal of Mathematics Education*, 4(1), 89–100.



- Pantanontaka, K., Sewakngam, W., & Makanong, A. (2020). The development of an instructional model based on mathematical thinking processes and realistic mathematics education to enhance lower secondary students' mathematical problem-solving and reasoning abilities. *Journal of Education Studies*, 48(3), <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol48/iss3/2> (in Thai)
- Paothipchan, N. (2017). *Effects of teaching mathematical problem solving using productive failure on Grade 8 students' reasoning and mathematical communication abilities* [Master's thesis, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD). <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/1255> (in Thai)
- Potichatum, S. (2021). *A study of mathematical literacy on quantity, space, and shape of Grade 6 students receiving learning management based on the mathematizing process* [Master's thesis, Srinakharinwirot University]. <http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/handle/123456789/1707> (in Thai)
- Putra, R. W. Y., Sutiarto, S., & Nurhanurawati, N. (2024). Using the realistic mathematics education (RME) approach with scaffolding to enhance mathematical representation ability. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 535–546. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v15i2.24560>
- Sakulya, S. (2019). *Developing creative problem-solving ability on applications of linear equations in one variable through the mathematizing process for Grade 7 students* [Master's thesis, Naresuan University]. (in Thai)
- Serrazina, M. L. (2023). One in-service teacher education programme in mathematics: Rewards and challenges. *International Commission on Mathematical Instruction*. <https://www.mathunion.org/icmi/projects/icme-11-regular-lectures/one-service-teacher-education-programme-mathematics-rewards>
- Sievertsen, H. H. (2022). *Assessments in education [Preprint]*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2208.05826>
- Sujana, Rachmatin and Panjaitan. (2019). Science and mathematics literacy of elementary school students related to water cycle. [Journal of Physics: Conference Series]. Yogyakarta, Indonesia. DOI:10.1088/1742-6596/1318/1/012131
- Sumirattana, S. (2012). *Development of an instructional process to enhance mathematical literacy of lower secondary school students using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process* [Doctoral dissertation, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.2012.228> (in Thai)
- Tairueakam, S., Jitkangwan, K., & Rakhaphaeng, W. (2016). *Developing mathematical literacy through an integrated teaching approach*. *Journal of Research for Social and Community Development, Mahasarakham Rajabhat University*, 3(3), 11–20. (in Thai)
- Widada, W., Herawaty, D., Beka, Y., Sari, R. M., Riyani, R., and Nugroho K. U. Z. (2020). The mathematization process of students to understand the concept of vectors through learning realistic mathematics and ethnomathematics. *Journal of Physics: Conference Series Yogyakarta, Indonesia*. DOI:10.1088/1742-6596/1470/1/012071



Zhang, L., Wang, J., & Zhang, Y. (2021). The impact of lesson study on mathematics teachers' professional development: A systematic review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(3), 541–561. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10152-3>