

การประเมินความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาศักยภาพ ของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

สุกัญญา สีสุมบา* พัทธราวัลย์ มีทรัพย์¹ และ ปัทมวิษญ์ ใบกุหลาบ¹

¹สาขาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

*Corresponding author E-mail: sukanya0727@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนา ศักยภาพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ และ 2) ศึกษาแนวทางการพัฒนา ศักยภาพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ จำนวน 319 คน ได้มา โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เทคนิค Modified Priority Needs Index ($PNI_{modified}$) ในการจัดลำดับความต้องการจำเป็น

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนา ศักยภาพของนักศึกษาครุ คณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ โดยรวมมีค่า $PNI_{modified} = 0.154$ โดยด้านที่มี ความต้องการสูงที่สุด คือ ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ($PNI_{modified} = 0.174$) รองลงมา คือ ด้านการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ($PNI_{modified} = 0.166$) ด้านวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ($PNI_{modified} = 0.158$) และด้านที่มีความต้องการน้อยที่สุด คือ ด้านความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ ($PNI_{modified} = 0.127$) 2) และแนวทางการพัฒนา ศักยภาพ นักศึกษาครุในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ พบว่า 1) ควรส่งเสริมความเข้าใจเชิงลึก และการเชื่อมโยงองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ 2) ควรมุ่งเน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยง กับบริบทในชีวิตจริง 3) ควรฝึกการใช้โปรแกรมเชิงปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมความเข้าใจแนวคิด นามธรรม 4) ควรส่งเสริมการสร้างเครื่องมือที่หลากหลายและการสะท้อนผลเพื่อพัฒนา ตนเองและวิชาชีพ 5) มุ่งพัฒนากิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงและการเรียนรู้เชิงรุก และ 6) เน้นการเป็นแบบอย่างที่ดีและจัดกิจกรรมที่ปลูกฝังจริยธรรมในวิชาชีพ

คำสำคัญ: ความต้องการจำเป็น การพัฒนา ศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ ฐานสมรรถนะ

รับบทความ: 3 กันยายน 2568

แก้ไขเสร็จ: 18 ตุลาคม 2568

ตอบรับบทความ: 17 ธันวาคม 2568

Assessment of Needs and Guidelines for Developing the Competency-Based Learning Management Potential of Mathematics Student Teachers

Sukanya Seesomba¹ Phutchrawalai Meesup¹ and Punnawit Baikularb¹

¹Department of Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Pibulsongkram Rajabhat University

*Corresponding author E-mail: sukanya0727@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to assess the needs for developing the potential of mathematics student teachers in competency-based learning management, and 2) to study guidelines for developing the potential of mathematics student teachers in competency-based learning management. The sample consisted of 319 mathematics student teachers from northern Rajabhat Universities, obtained through stratified random sampling, and 7 experts. The research instruments were a questionnaire and an interview form. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation, and the Modified Priority Needs Index (PNI_{modified}) for ranking the priority needs.

The findings revealed that 1) the overall need for developing the potential of mathematics student teachers in competency-based learning management was at the $PNI_{\text{modified}} = 0.154$. The highest level of need was found in the area of digital technology for mathematics learning ($PNI_{\text{modified}} = 0.174$), followed by assessment for learning mathematics ($PNI_{\text{modified}} = 0.166$), mathematics teaching methods ($PNI_{\text{modified}} = 0.158$), and the lowest need was in mathematics content knowledge ($PNI_{\text{modified}} = 0.127$). 2) The guidelines for developing the potential of mathematics student teachers included: (1) promoting in-depth understanding and systematic knowledge integration; (2) emphasizing the design of learning management connected to real-life contexts; (3) encouraging the use of interactive programs to enhance conceptual understanding; (4) supporting the creation of diverse assessment tools and self-reflection for professional growth; (5) fostering activities that promote higher order thinking and active learning; and (6) emphasizing good role modeling and ethical development activities in the teaching profession.

Keywords: Needs Assessment, Mathematics Student Teacher Capacity Development, Competency Based Learning Management

Received: 3 September 2025

Revised: 18 October 2025

Accepted: 17 December 2025

บทนำ

โลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในหลากหลายมิติ ทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ซึ่งมีลักษณะซับซ้อนและเชื่อมโยงถึงกันอย่างลึกซึ้ง การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของผู้คนในทุกๆระดับ ตั้งแต่การดำรงชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ ไปจนถึงรูปแบบและแนวทางในการเรียนรู้ การพัฒนาเทคโนโลยี อย่างก้าวกระโดด โดยเฉพาะเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ และอินเทอร์เน็ต เปลี่ยนแปลง ทั้งโครงสร้างเศรษฐกิจและลักษณะของแรงงาน ทำให้เกิดความต้องการทักษะแบบใหม่ที่แตกต่าง ไปจากอดีตอย่างสิ้นเชิง การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ และสังคมแห่งนวัตกรรม ซึ่งเน้นการใช้ความรู้เป็นทรัพยากรหลักในการผลิตและสร้างมูลค่า แทนที่การพึ่งพาทรัพยากร ทางกายภาพแบบเดิม ทำให้ความรู้ ทักษะ และความสามารถในการปรับตัว กลายเป็น องค์ประกอบสำคัญที่กำหนดศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันของทั้งบุคคล องค์กร และประเทศชาติ Trilling & Fadel (2009) กล่าวว่า ไม่ใช่เพียงการมีความรู้เพียงอย่างเดียว แต่หมายรวมถึงความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ และการปรับตัวให้เท่าทันกับบริบทใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในบริบท เช่นนี้ การพัฒนาทุนมนุษย์ที่มีความพร้อมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติ จึงกลายเป็นภารกิจ สำคัญของระบบการศึกษาในทุกๆระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การจัดการเรียนรู้ที่สามารถบ่มเพาะ สมรรถนะที่จำเป็นต่อศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถือเป็นหัวใจของการเตรียมคนให้พร้อม ต่ออนาคตที่ไม่แน่นอน และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ในยุคศตวรรษที่ 21 ระบบการศึกษาไทยได้ให้ความสำคัญกับการยกระดับคุณภาพผู้เรียน โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นสมรรถนะ ซึ่งครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพอย่างมีคุณภาพ ดังนั้น ครูถือเป็นกลไกสำคัญที่มีบทบาท ในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิผล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักศึกษาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนในสาขาวิชาที่มีความเป็นนามธรรมสูง และมีอิทธิพล ต่อทักษะการคิดวิเคราะห์และเหตุผล การพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาคณิตศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งในด้านความรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง การใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน ตลอดจน การปลูกฝังคุณธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ Office of the Education Council (2020) ซึ่งแนวคิดการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ จึงกลายเป็นแนวทางหลักในการยกระดับคุณภาพ การศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษาสายครุศาสตร์ที่มีเป้าหมายผลิตครูมืออาชีพ เข้าสู่ระบบการศึกษาไทย นักศึกษาคณิตศาสตร์ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์นับเป็นกลุ่มเป้าหมายสำคัญ ที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความซับซ้อน

และเป็นพื้นฐานสำคัญของการคิดอย่างมีเหตุผลและการแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ (Kilpatrick et al., 2001) ซึ่งหากนักศึกษาคูขุดทักกะทั้งในด้านเนื้อหา วิธีการสอน เทคโนโลยี และการประเมิน ก็อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นเรียนต่อไปได้โดยตรงได้

การพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาคูขุด เป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างครุมืออาชีพ ที่มีคุณภาพและสมรรถนะตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนในหลักสูตรครุศาสตร์ สามารถบูรณาการความรู้ทางวิชาการกับทักษะการจัดการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และคุณธรรมจริยธรรมทางวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม Darling-Hammond (2006) การพัฒนาศักยภาพดังกล่าวจึงไม่ได้จำกัดเพียงการเพิ่มพูนความรู้เชิงทฤษฎี แต่ยังรวมถึงการส่งเสริมสมรรถนะเชิงปฏิบัติที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเน้นให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาคูขุดยังมีบทบาทสำคัญในการยกระดับ คุณภาพการศึกษาของชาติ เนื่องจากครูเป็นปัจจัยหลักในการสร้างผู้เรียน ที่มีสมรรถนะและคุณภาพ การผลิตครูที่มีศักยภาพสูงย่อมส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณลักษณะของผู้เรียนในอนาคต ดังนั้น การพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาคูขุดจึงต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ ผ่านการเรียนรู้เชิงบูรณาการ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การนิเทศอย่างมีคุณภาพ และการประเมินผลตามแนวทางของการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ เพื่อให้บัณฑิตครู มีความพร้อมทั้งด้านความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน และสังคมในยุคดิจิทัล

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งมีหน้าที่ทั้งการสอนและนิเทศนักศึกษา ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู พบว่านักศึกษาคูขุดคณิตศาสตร์ยังประสบปัญหาในการประยุกต์ใช้ ความรู้ทางการสอนในชั้นเรียนจริง โดยเฉพาะการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การประเมิน เพื่อพัฒนาผู้เรียน และการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาคูขุดยังขาดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเชิงปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของครูยุคใหม่สอดคล้องกับคุรุสภา (2565) ได้กำหนดในกรอบมาตรฐาน วิชาชีพครู (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565) ว่า ครูควรมีสมรรถนะในการออกแบบ จัดการเรียนรู้ และประเมินผลบนฐานสมรรถนะของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาระดับสมรรถนะของประเทศไทย ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้ รู้ คิด ทำ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีคุณค่า ดังนั้น ผู้วิจัย จึงตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาคูขุดคณิตศาสตร์ ให้มีความพร้อม ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะอย่างเป็นระบบ เพื่อยกระดับคุณภาพของบัณฑิตครู

ให้สอดคล้องกับความคาดหวังของวิชาชีพและสังคมยุคใหม่ ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนพัฒนาหลักสูตร การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู และการจัดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูให้สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตรงตามเป้าหมายของการศึกษาระดับอุดมศึกษาอย่างแท้จริงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ
2. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 และ 4 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ จำนวน 8 แห่ง รวมทั้งสิ้น 1,578 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan อ้างถึงใน สถิตพร เชาวนรัชย์, 2561) กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเท่ากับ 319 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้มหาวิทยาลัยราชภัฏแต่ละแห่งเป็นชั้นในการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดคุณสมบัติ คือ เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือที่มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 7 ท่าน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้
ฐานสมรรถนะ

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ แนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้
ฐานสมรรถนะ

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครู
คณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

เครื่องมือการวิจัย

แบบสอบถามความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์
ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะมีลักษณะเป็นมาตรา ประเมินค่า 5 ระดับ ชนิดแบบตอบสนองคู่
แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านวิธีการสอนคณิตศาสตร์ 2) ด้านความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์
3) ด้านการใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 4) ด้านการประเมิน
เพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5) ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 6) ด้านคุณธรรม
และจรรยาบรรณ โดยมีข้อความจำนวนทั้งสิ้น 36 ข้อ แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการ
จำเป็น ในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพนักศึกษา
ครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการร่างแบบสอบถาม
องค์ประกอบการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ
และศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย
กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามฉบับร่าง และนำแบบสอบถาม
ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบปรับปรุงความสมบูรณ์ และความถูกต้อง
ให้ครอบคลุม ทั้งด้านโครงสร้าง เนื้อเรื่อง ภาษาที่ใช้ และความครอบคลุมเรื่องที่ต้องการศึกษา
แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข นำแบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา
(Content Validity) และพิจารณาข้อความในแบบสอบถาม เป็นข้อความที่ตรงกับสิ่งที่ต้องการศึกษา
ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาเชิงทฤษฎีที่ได้ศึกษาวิเคราะห์ และกำหนดไว้เป็นนิยามศัพท์เฉพาะ
หรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
จำนวน 2 คนผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด
และประเมินผล จำนวน 1 คน นำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับตัวแปร

(Index of item objectives congruence : IOC) ผลการตรวจสอบพบว่า แบบสอบถามความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.8 – 1.0 ซึ่งเกินเกณฑ์การพิจารณา คือ มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทั้ง 36 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงกับนักศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 30 คน และนำข้อมูลที่ได้ออกวิเคราะห์หาค่า ความเที่ยง (Reliability) ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่า ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.953

การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ดำเนินการขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 3 และ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ จำนวน 8 มหาวิทยาลัย ดำเนินการส่งและรับแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ (Google Form) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างสถานศึกษาทั้ง 8 แห่ง รวบรวมแบบสอบถามได้จำนวนทั้งสิ้น 319 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะวิเคราะห์ โดยการหาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นตามระดับสภาพการปฏิบัติจริงในปัจจุบัน และค่าเฉลี่ยความคิดเห็นตามระดับสภาพการปฏิบัติที่คาดหวังด้วยสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบความเรียง 2) ผลการประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ โดยกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่จริง และสภาพที่ควรจะเป็น แล้วนำมาจัดลำดับความต้องการจำเป็นโดยเรียงดัชนีจากมากไปหาน้อย โดยใช้วิธี Modified Priority Needs Index (PNI_{modified}) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

$$PNI_{\text{modified}} = \frac{I - D}{D}$$

โดย PNI_{modified} หมายถึง ดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่ได้รับการปรับปรุงโดย นางสาวณัฏฐ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวาณิช (สุวิมล ว่องวาณิช, 2558)

I (Importance) หมายถึง ระดับความคาดหวังที่ต้องการให้เกิด

D (Degree of success) หมายถึง ระดับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือ คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำประเด็นที่ได้จากขั้นที่ 1 เลือกประเด็นจากการสอบถามที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด และด้านที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันมาสร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความตรงพร้อมปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่จะพัฒนา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และพิจารณาเลือกข้อรายการที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 ซึ่งรายการคำถามใช้ได้ทุกข้อ และมีบางข้อที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะปรับปรุงด้านสำนวนภาษา หาความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ โดยนำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้สัมภาษณ์ซ้ำกับผู้ให้ข้อมูล และตรวจสอบความเชื่อมั่นของคำตอบด้วยการให้ผู้สัมภาษณ์หลายคนสัมภาษณ์ ผู้ให้ข้อมูลคนเดียว แล้วตรวจสอบความสอดคล้องของคำตอบกับผู้สัมภาษณ์คนอื่น ๆ ปรับปรุงแก้ไข แบบสัมภาษณ์หลังทดลองใช้จัดทำเป็นแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จำนวน 7 ท่าน ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลสัมภาษณ์ และนัดหมายผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับ วัน เวลา และสถานที่ในการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยส่งแบบสัมภาษณ์ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ล่วงหน้าก่อนวันสัมภาษณ์ เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบแนวคำถาม และเตรียมการตอบ ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์และจดบันทึกด้วยตนเอง พร้อมกับบันทึกเสียงด้วยเครื่องบันทึก ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ให้ได้ครบทุกคนตามจำนวนที่ต้องการ เพื่อเตรียมนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ตามประเด็นในแต่ละด้าน มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ จำแนกรายด้านตามระดับสภาพการปฏิบัติจริงในปัจจุบัน ระดับสภาพการปฏิบัติที่คาดหวัง และผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

รายการ	สภาพการปฏิบัติจริง			สภาพการปฏิบัติ			PNI _{modified}	ลำดับ
	ในปัจจุบัน			ที่คาดหวัง				
	M	SD	ระดับ	M	SD	ระดับ		
ด้านความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์	3.94	0.74	มาก	4.42	0.63	มาก	0.127	6
ด้านวิธีการสอนคณิตศาสตร์	3.92	0.70	มาก	4.54	0.59	มากที่สุด	0.158	3
ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์	3.84	0.74	มาก	4.51	0.56	มากที่สุด	0.174	1
ด้านการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์	3.84	0.75	มาก	4.48	0.58	มาก	0.166	2
ด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์	3.93	0.74	มาก	4.45	0.57	มาก	0.152	4
ด้านคุณธรรมและจรรยาบรรณของวิชาชีพครู	3.92	0.74	มาก	4.50	0.56	มาก	0.147	5
รวม	3.89	0.73	มาก	4.48	0.58	มาก	0.154	

จากตารางที่ 1 พบว่า ความต้องการจำเป็นโดยภาพรวมของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ (PNI_{modified} = 0.154) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (PNI_{modified} = 0.174) รองลงมา ได้แก่ ด้านการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (PNI_{modified} = 0.166) ด้านวิธีการสอนคณิตศาสตร์ (PNI_{modified} = 0.158) และด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ (PNI_{modified} = 0.12) ด้านคุณธรรมและจรรยาบรรณของวิชาชีพครู (PNI_{modified} = 0.147) และ ด้านความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ (PNI_{modified} = 0.127) ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษานโยบายการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

การพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์	แนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ	ความถี่	ร้อยละ
1. ด้านความรู้เนื้อหา คณิตศาสตร์	ส่งเสริมความเข้าใจเชิงลึกและการเชื่อมโยงองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ	6	85.71
2. ด้านวิธีการสอนคณิตศาสตร์	มุ่งเน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิต	7	100.00
3. ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ฝึกการใช้โปรแกรมเชิงปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดนามธรรมการออกแบบกิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน	7	100.00
4. ด้านการประเมินเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ส่งเสริมการสร้างเครื่องมือที่หลากหลายและการสะท้อนผลเพื่อพัฒนาตนเองและวิชาชีพ	5	71.42
5. ด้านการพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์	มุ่งพัฒนากิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงและการเรียนรู้เชิงรุก	5	71.42
6. ด้านคุณธรรมและ จรรยาบรรณของวิชาชีพครู	เน้นการเป็นแบบอย่างที่ดีและจัดกิจกรรมที่ปลูกฝังจริยธรรมในวิชาชีพ	6	85.71

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ดังนี้ 1) ส่งเสริมความเข้าใจเชิงลึกและการเชื่อมโยงองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริง 2) ฝึกการใช้โปรแกรมเชิงปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดนามธรรมรวมถึงการออกแบบกิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน 3) ส่งเสริมการสร้างเครื่องมือที่หลากหลายและการสะท้อนผลเพื่อพัฒนาตนเองและวิชาชีพ 4) มุ่งพัฒนากิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงและการเรียนรู้เชิงรุก และ 5) เน้นการเป็นแบบอย่างที่ดีและจัดกิจกรรมที่ปลูกฝังจริยธรรมในวิชาชีพ

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์พบว่า ความต้องการจำเป็นโดยรวมมีค่า ($PNI_{modified} = 0.154$) ซึ่งอยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีค่า PNI สูงที่สุด

($PNI_{modified} = 0.174$) สะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาครูยังมีช่องว่างในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Mishra and Koehler (2006) ที่เสนอกรอบแนวคิด TPACK ซึ่งเน้นว่าครูควรมีความรู้ในการบูรณาการเทคโนโลยี เนื้อหาวิชา และวิธีการสอนอย่างเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ด้านการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ($PNI_{modified} = 0.166$) เป็นลำดับที่สอง แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาทักษะด้านการวัดและประเมินผลของนักศึกษาครู ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ โดยสอดคล้องกับแนวคิดของ Black and Wiliam (1998) ที่เสนอว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง สำหรับด้านวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ($PNI_{modified} = 0.158$) ด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ($PNI_{modified} = 0.12$) ด้านคุณธรรมและจรรยาบรรณของวิชาชีพครู ($PNI_{modified} = 0.147$) ตามลำดับ แสดงถึงความจำเป็นในการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสนับสนุนแนวคิดของ Kilpatrick et al. (2001) ที่เห็นว่าวิธีการเรียนการสอนที่ดีควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่มีความหมาย อย่างไรก็ตามด้านความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์มีค่า $PNI_{modified}$ ต่ำสุด ($PNI_{modified} = 0.127$) แสดงว่าแม้นักศึกษาครูมีความรู้เนื้อหาในระดับหนึ่งแล้ว แต่การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในศตวรรษที่ 21 ไม่เพียงพอแค่ความรู้เนื้อหาเท่านั้น หากแต่ต้องบูรณาการสมรรถนะด้านอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น การคิดวิเคราะห์ เทคโนโลยี และจริยธรรมวิชาชีพ Darling-Hammond (2006) ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการส่งเสริมศักยภาพของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ให้สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างรอบด้าน ครอบคลุมทั้งด้านเทคโนโลยี วิธีสอน การประเมิน และจริยธรรม เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การเป็นครูมืออาชีพที่มีสมรรถนะในยุคใหม่ สอดคล้องกับแนวทางของ ครุสภา (2565) ที่กำหนดให้ครูในศตวรรษที่ 21 ต้องเป็นครูผู้สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีและข้อมูล เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีคุณภาพ และสอดคล้องกับ สุวิมล ว่องวาณิช (2560) ได้เน้นว่าศักยภาพของครูในศตวรรษที่ 21 ต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี และคุณธรรมทางวิชาชีพ เพื่อให้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะตามเป้าหมายของหลักสูตรฐานสมรรถนะได้อย่างแท้จริง

2. ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะจากการสัมภาษณ์อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าแนวทางการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ 6 ด้าน ดังนี้ 1) แนวทางด้านความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งในแต่ละระดับ ไม่ใช่เพียงแค่จดจำขั้นตอนการคำนวณ แต่ต้องเข้าใจถึงหลักการ แนวคิด และเหตุผลเบื้องหลังอย่างถ่องแท้ อีกทั้งสามารถเชื่อมโยงความรู้จากรายวิชาคณิตศาสตร์แขนงต่าง ๆ สอดคล้องกับ เจมจิรา เซาว์ดี และ เอื้ออมพร หลินเจริญ (2567) ซึ่งระบุว่า การบรรจุการฝึกออกแบบโจทย์บริบทจริงไว้ในหลักสูตร

เตรียมครูจะช่วยให้ นักศึกษาตระหนักว่า คณิตศาสตร์อยู่รอบตัวเรา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาในบริบทจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) แนวทางด้านวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ควรฝึกให้นักศึกษามีทักษะในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์สมมติหรือโจทย์ปัญหาที่มีที่มาจากบริบทในชีวิตประจำวัน เช่น การคำนวณดอกเบี้ย การวางแผนการเงิน หรือการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติจากสื่อสาธารณะ เพื่อให้ นักศึกษาตระหนักว่า คณิตศาสตร์อยู่รอบตัวเรา และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบริบทของการผลิตครูคณิตศาสตร์ การฝึกให้นักศึกษาครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันเป็นกลยุทธ์สำคัญในการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนยุคใหม่ งานวิจัยของ สุจิตา ชัยมงคล และ สันสนีย์ เนินเทียน (2567) พบว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ แบบจำลอง Lesh's Translation Model ร่วมกับ Contextual Teaching and Learning ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริงได้ดีขึ้น โดยเฉพาะเมื่อกิจกรรมเน้นการใช้ข้อมูลจากบริบทรอบตัว เช่น ข้อมูลสถิติสาธารณะ หรือโจทย์ที่นักเรียนสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัสราภรณ์ บัวเขียว และ สิริธนา กิจเกื้อกุล (2566) ซึ่งพบว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้ครูควรเลือกใช้สถานการณ์ที่มีความน่าสนใจหรือใกล้เคียงกับประสบการณ์ของนักเรียน เลือกใช้งานทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายระดับ และคอยใช้คำถามกระตุ้นและตรวจสอบความถูกต้องเป็นระยะ ๆ จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงได้ ดังนั้น การส่งเสริม ให้นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ มีทักษะในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กับบริบทชีวิตจริง จึงเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ซึ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง และเกิดสมรรถนะสำคัญในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย 3) แนวทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นประเด็นที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด จึงควรฝึกให้นักศึกษาใช้โปรแกรมเชิงปฏิสัมพันธ์ เช่น GeoGebra, Desmos และ PhET มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดแนวคิดนามธรรมทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ผ่านการจำลองภาพ การเปลี่ยนแปลงตัวแปรแบบเรียลไทม์ (Real-time) และการโต้ตอบกับเนื้อหาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ทดลอง และสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเนื้อหานามธรรมและซับซ้อน การใช้เทคโนโลยีจึงมีบทบาทในการช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ เข้าใจความสัมพันธ์ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น นักศึกษาครูคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถทางดิจิทัล ให้สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในบริบทของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวทางการพัฒนา จึงควรมุ่งเน้นที่การบูรณาการเทคโนโลยีกับองค์ความรู้ทางเนื้อหา และวิธีการสอน ตามแนวคิด

ของ Mishra & Koehler (2006) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดที่ส่งเสริมให้ครูมีความรู้ใน 3 มิติหลัก ได้แก่ เทคโนโลยี วิธีการสอน และเนื้อหา พร้อมเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ร่วมกันได้อย่างเหมาะสม จากผลการศึกษาของ วุฒิชัย ภูติ (2568) กล่าวว่า ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรนำกรอบแนวคิด TPACK มาใช้เพื่อประยุกต์เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการสอน GeoGebra เป็นเครื่องมือดิจิทัลที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ในฐานะเครื่องมือสำคัญสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล เครื่องมือนี้สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนในทุกช่วงวัย ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสำรวจและทดลอง เพื่อพัฒนาความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และเสริมสร้างทักษะกระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ 4) แนวทางด้าน การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้นักศึกษาครูมีทักษะในการออกแบบเครื่องมือประเมินผล การเรียนรู้ที่หลากหลายและสอดคล้องกับสมรรถนะที่ต้องการ โดยฝึกการสร้างเครื่องมือที่สามารถวัดได้ทั้งด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ และเจตคติ พร้อมทั้งพัฒนาแนวทางการสะท้อนผล และการปรับปรุงการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง และควรฝึกให้นักศึกษาครูเขียนบันทึกการสอน และสะท้อนการเรียนรู้อคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาตนเองในเชิงวิชาชีพอย่างเป็นระบบ รวมถึงสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนครู ในรูปแบบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกัน การแบ่งปันประสบการณ์ และการพัฒนาวิชาชีพครูอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2559) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาครู ให้สามารถออกแบบและใช้การประเมินเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้ มากกว่าการวัดผลสัมฤทธิ์เพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการประเมิน จะทำให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนรายบุคคลได้ดี 5) แนวทางด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ควรส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีลักษณะเปิดกว้างและท้าทาย เช่น โจทย์เปิด ปัญหาที่มาจากสถานการณ์จริง หรือกิจกรรมแบบโครงงาน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง โดยฝึกการวิเคราะห์และออกแบบ โจทย์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการแก้ปัญหาหลากหลาย ซึ่งลักษณะของกิจกรรมเช่นนี้ จะช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้เชิงรุก อย่างยั่งยืน แนวทางการพัฒนาด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพควรมีลักษณะบูรณาการ ทั้งด้านกระบวนการเรียนรู้ เทคนิคการสอน การวัดผล และการใช้เทคโนโลยี โดยครูควรมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นการคิด วิเคราะห์ และสร้างความตระหนักรู้ ในกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเผชิญกับความท้าทาย ในโลกยุคใหม่ได้อย่างมั่นคงและมีคุณภาพ สอดคล้องกับ ชัยชนะ วิวัฒน์รัตนบุตร (2565) กล่าวว่า การจัดหลักสูตรสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงความต้องการพิเศษของแต่ละคน โดยเน้นทักษะการคิดขั้นสูง มีความท้าทาย

กระตุ้นความสงสัย สร้างแรงจูงใจในการหาคำตอบ และมีการบูรณาการองค์ความรู้ อีกทั้ง เสริมสร้างทักษะการผลิตสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้จริง

6) แนวทางด้านคุณธรรมและจรรยาบรรณของวิชาชีพครู ควรเริ่มต้นจากการเป็นแบบอย่างที่ดี ของครูผู้สอน ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจริยธรรม เนื่องจากบทบาทของครู ในยุคปัจจุบันไม่ได้จำกัดเพียงการถ่ายทอดความรู้ แต่รวมถึงการเป็น ผู้นำทางคุณธรรม และต้นแบบ ของพฤติกรรมที่เหมาะสม ให้แก่ผู้เรียน สอดคล้องกับ สุรางค์ โค้วตระกูล (2559) กล่าวว่า การพัฒนาคุณธรรมและจรรยาบรรณของนักศึกษาครูควรบูรณาการผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และการสะท้อนคิดเชิงจริยธรรมอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนา ทั้งในระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้น การพัฒนาศักยภาพด้านคุณธรรม และจรรยาบรรณของนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ จึงควรมุ่งเน้นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ผู้สอน ควบคู่กับการฝึกปฏิบัติ และการสะท้อนคิด เพื่อหล่อหลอมให้เกิดจิตวิญญาณความเป็นครูอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุ คณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ พบว่า ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์มีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วน ในการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ดังนั้น สถาบันผลิตครูสามารถ นำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการออกแบบรูปแบบหรือกิจกรรมพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ให้มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาครู สามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความต้องการ ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

2. ผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบหรือปรับปรุงหลักสูตร พัฒนาศักยภาพนักศึกษาครุคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ โดยบูรณาการสมรรถนะสำคัญทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ 2) วิธีการสอน 3) เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล 5) การคิดวิเคราะห์ และ 6) คุณธรรมจริยธรรมวิชาชีพ ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรผลิตครูสามารถพัฒนาผู้เรียน ให้มีสมรรถนะรอบด้าน รองรับการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและสังคมในยุคดิจิทัล

3. ผลการวิจัยยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการนิเทศ ติดตาม และให้ข้อเสนอแนะ เชิงพัฒนาแก่นักศึกษาครูในระหว่างการฝึกสอน โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมให้นักศึกษาครู

เกิดการสะท้อนคิด และสามารถปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง การใช้แนวทางดังกล่าวจะช่วยให้กระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสนับสนุนให้นักศึกษาครูเติบโตเป็นครูมืออาชีพ ที่มีสมรรถนะครบถ้วนตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษารูปแบบหรือกระบวนการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์เชิงลึก เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างรอบด้านเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ หรือวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งพัฒนาและประเมินผลรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะของนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านเทคโนโลยีดิจิทัล วิธีการสอน และการประเมินผล เพื่อให้ได้แนวทางการพัฒนาที่สามารถนำไปใช้จริงในบริบทของการผลิตครู

2. ศึกษาปัจจัยที่เป็นอุปสรรคและความต้องการสนับสนุนจากผู้บริหารหรืออาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร โดยการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติมควรมุ่งสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารหลักสูตร อาจารย์ และครูพี่เลี้ยง เกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนและอุปสรรคในการพัฒนาศักยภาพนักศึกษาครู เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดนโยบายและวางแผนการพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- คุรุสภา. (2565ก). *กรอบมาตรฐานวิชาชีพครู (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565)*. สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- คุรุสภา. (2565ข). *กรอบสมรรถนะครูในศตวรรษที่ 21*. สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- เจมจิรา เชาว์ดี และเอี่ยมพร หลินเจริญ. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, 9(2), 345–358.
- ชัยชนะ วิวัฒน์รัตนบุตร. (2565). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. *สิกขา วารสารศึกษาศาสตร์*, 9(1), 1–12.
<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sikkha/article/view/251664>
- ภัสราภรณ์ บัวเขียว และสิรินภา กิจเกื้อกุล. (2566). การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ร่วมกับการใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *สักทอง วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 29(4), 220–235.

- วุฒิชัย ภูดี. (2568). การเรียนรู้แบบดิจิทัล: GeoGebra เครื่องมือดิจิทัลสำหรับคณิตศาสตร์ศึกษา. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE)*, 8(1), 180–189.
- สกริพร เชาวรัชช. (2561). *การวิจัยทางการบริหารการศึกษา: เอกสารประกอบการสอนวิชา 354517 การวิจัยทางการบริหารการศึกษา*. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2559). *วิธีวิทยาการประเมิน: ศาสตร์แห่งคุณค่า* (พิมพ์ครั้งที่ 6). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุจิตา ชัยมงคล และสันสนีย์ เนินเทียน. (2567). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดล การแปลงของเลขร่วมกับการเรียนรู้ตามบริบทต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น. *An Online Journal of Education*, 19(1), OJED1901005. <https://doi.org/10.14456/ojed.2024.15>
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2559). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 12). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2558). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2560). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน* (พิมพ์ครั้งที่ 16). จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Darling–Hammond, L. (2006). *Powerful teacher education: Lessons from exemplary programs*. Jossey–Bass.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9822>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Office of the Education Council. (2020). *AQRf referencing report of Thailand*. Office of the Education Council.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey–Bass.