แนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา

Mathematics Instructional Guidelines for Promoting Numeracy of Primary Students

จิตติมา จันทรายุวัฒน์[1*] และอัมพร ม้าคนอง[2]

Jittima juntrayuwat[1*] and Amphon Makanong [2]

[1-2]สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[1-2] Department of Curriculum and Teaching, Faculty of Education, Chulalongkorn University

E-mail: jittima.jtyw@gmail.com

Received: 2025-6-2; **Revised:** 2025-10-31; **Accepted:** 2025-10-31

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) สภาพการจัดการเรียนการสอนของครูทั้ง 4 ด้าน โดยภาพรวมเฉลี่ยการปฏิบัติอยู่ในระดับ “มาก” โดยเรียงลำดับรายด้านตามการปฏิบัติจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ด้านการเตรียมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับ ส่วนปัญหา พบว่า ครูขาดการเตรียมสถานการณ์ในบริบทชีวิตจริง นักเรียนขาดความรู้คณิตศาสตร์ในการจัดการสถานการณ์ ครูขาดความชำนาญในการใช้สื่อที่เชื่อมโยงความสามารถเชิงตัวเลข ทักษะการอ่านของนักเรียนส่งผลต่อการตีความข้อมูลคณิตศาสตร์ ทำให้ประเมินผลคลาดเคลื่อน 2) แนวทางการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ 2.1) ครูควรกำหนดสถานการณ์ในชีวิตจริง 2.2) ครูควรจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถเชิงตัวเลข 2.3) ครูควรใช้สื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนได้ใช้ความสามารถเชิงตัวเลข 2.4) ครูควรวัดและประเมินผลตามองค์ประกอบความสามารถเชิงตัวเลขโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก

คำสำคัญ: ความสามารถเชิงตัวเลข, แนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์, สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the current conditions and problems in mathematics instruction for enhancing numeracy in primary students, and 2) to propose instructional approaches for enhancing numeracy in primary students. The target group consisted of upper primary mathematics teachers under the Bangkok Primary Educational Service Area Office. The research instruments included questionnaires, interviews, and observation forms. The statistics used were percentage, mean, and standard deviation.

The research results indicated that 1) the overall condition of mathematics instruction across four aspects was at a “high” level. When individual aspects were considered, the

aspect with the highest practical level was lesson preparation, instructional media, measurement and evaluation, and instructional activities, respectively. Identified problems included teachers' lack of preparation of real-life context scenarios, students' insufficient mathematical knowledge to handle such scenarios, teachers' limited skills in using media that link to numeracy, and students' reading difficulties that affected the interpretation of mathematical information, leading to evaluation inaccuracies. 2) Proposed instructional approaches included: 2.1) Teachers should design real-life situations, 2.2) Teachers should organize activities that allow students to apply their numeracy, 2.3) Teachers should use instructional media that engage students in applying numeracy, and 2.4) Teachers should measure and evaluate students based on components of numeracy using rubric-based evaluation criteria.

Keywords: Numeracy, Mathematics instructional guidelines, Instructional problems and conditions

บทนำ

ความสามารถเชิงตัวเลข หรือ Numeracy หมายถึง ความสามารถเกี่ยวกับทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวันและความสามารถในการเข้าใจสารสนเทศเชิงคณิตศาสตร์ เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2564) ในขณะที่ OECD (2013) ให้ความหมายว่า ความสามารถในการเข้าถึง การใช้ การตีความ การสื่อสารข้อมูลและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ในชีวิตจริง สอดคล้องกับ British Columbia (2023) อธิบายองค์ประกอบของนักเรียนที่มีความสามารถเชิงตัวเลขต้องสามารถตีความ ประยุกต์ แก้ปัญหา วิเคราะห์ และสื่อสารข้อมูลในบริบทที่หลากหลายได้ ความสามารถเชิงตัวเลขเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียน เพื่อสามารถดำรงชีวิตในสังคมโลกได้ ซึ่งปัจจุบันประชากรยังขาดความสามารถเชิงตัวเลขที่เพียงพอต่อการทำงานและการดำรงชีวิตประจำวัน (World Economic Forum, 2015 และ เมธวิน ปิติพรวิวัฒน์, 2564)

หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ในส่วนของสำนักทดสอบทางการศึกษา การวัดประเมินผลในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (O - net) ทั้งประเทศ พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.83 คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ นอกจากนี้การสำรวจและวิเคราะห์ของยูนิเซฟประเทศไทย (2564) กล่าวว่า จากผลสำรวจในปีพ.ศ. 2562 เด็กไทยอายุ 7 – 14 ปี ไม่มีทักษะการรู้หนังสือและความสามารถเชิงตัวเลขที่เพียงพอ

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสภาพปัญหาและปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในอดีตจนถึงปัจจุบัน พบว่า ครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นำเสนอเนื้อหาผ่านกระดานดำ ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ ทักษะในการคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ปัญหา ไม่กล้าตัดสินใจ ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความแตกต่างจากตัวอย่างที่ตนเองเคยทำมาแล้ว ส่งผลให้ไม่เกิดการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงและใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (สำราญ คนขยัน, สวัสดิ์ โพธิวัฒน์ และวรกัญญาพิไล แกระหัน,

2556) สอดคล้องกับ ภูมิพัฒน์ ตาปราบ และ ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล (2559) พบว่า ครูมักใช้วิธีสอนโดยการยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวจากหนังสือเรียน ให้นักเรียนฝึกทำทีละข้อ การสอนของครูคล้ายกับวิธีการในหนังสือ สุ่มให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน ด้านสื่อการเรียนการสอน ครูส่วนใหญ่ใช้หนังสือแบบเรียนเป็นสื่อหลักและใบงานเสริมความรู้เพิ่มเติม ใช้สื่อรูปภาพประกอบการอธิบายบนกระดาน แต่ไม่ใช้สื่อเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เนื่องจากอุปกรณ์และห้องคอมพิวเตอร์ไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ส่วนการวัดประเมินผล ครูทดสอบก่อนและหลังเรียน ในระหว่างเรียนตรวจสอบความรู้นักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด ใบงาน การถามตอบในขณะสอน มีการสอนซ่อมเสริมเพื่อเพิ่มความเข้าใจเป็นรายบุคคล

จะเห็นว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในช่วงหลายปีที่ผ่านมามีการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเรียนการสอนค่อนข้างน้อย รวมทั้งไม่สามารถส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขให้กับนักเรียนได้อย่างเพียงพอ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขได้มากยิ่งขึ้น British Columbia (2023) ได้นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขสำหรับครู ซึ่งสามารถสนับสนุนพัฒนาความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนได้หลากหลายวิธี ทั้งการตีความข้อมูลในแต่ละบริบท การประเมินกลยุทธ์ที่หลากหลาย การสื่อสารกระบวนการคิด และการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี โดยนักเรียนสามารถพัฒนา ฝึกฝน และสาธิต ความสามารถเชิงตัวเลขในแต่ละด้าน ได้แก่ ความสามารถตีความ ประยุกต์ใช้ แก้ปัญหา วิเคราะห์ สื่อสาร ผ่านการดำเนินการในแต่ละกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น

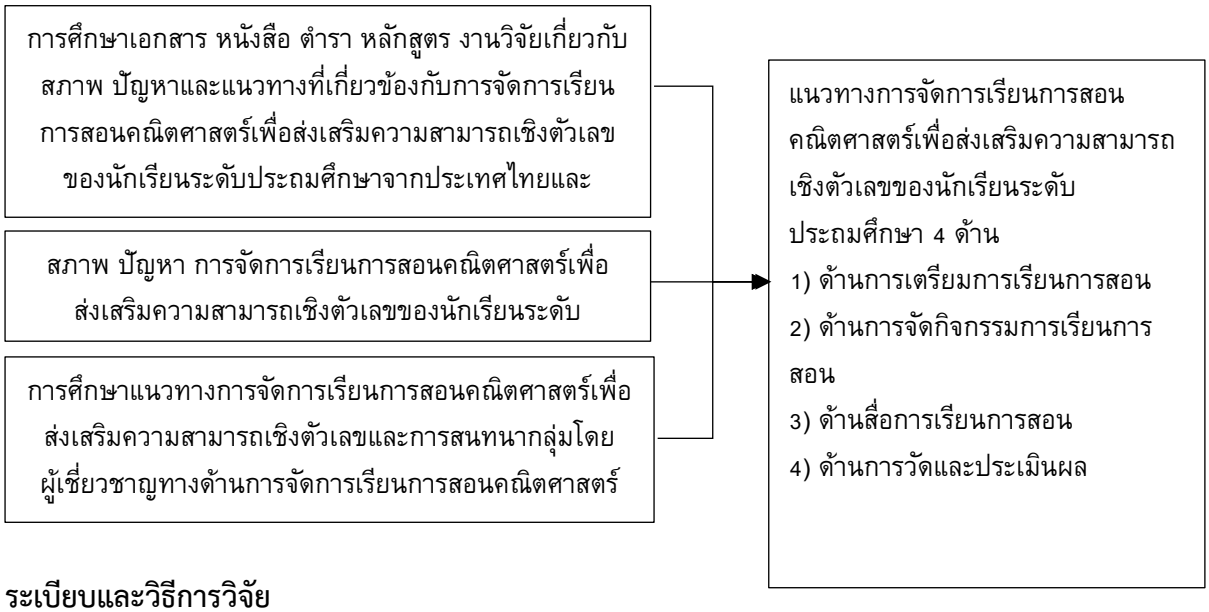
ด้วยเหตุผลดังกล่าวจากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีความสำคัญจำเป็นอย่างมากในการพัฒนาความสามารถเชิงตัวเลขให้กับนักเรียนในประเทศไทย ทำให้ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขนักเรียนระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน รวมทั้งหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษา ตามองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ การเตรียมการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลเกี่ยวกับความสามารถเชิงตัวเลข เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถเชิงตัวเลขที่ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขระดับประถมศึกษา
2. เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขระดับประถมศึกษา

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



ระเบียบและวิธีการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา หลักสูตร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษาจากประเทศไทยและต่างประเทศ

2. สภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษาจากประเทศไทยและต่างประเทศ

3. แนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษาจากประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ แนวคิด ทฤษฎี หลักการ วิธีการจัดการเรียนการสอน

4. วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ ตำรา วารสาร หลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้

ระยะที่ 2 ศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา

กลุ่มเป้าหมายและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ได้จำนวน 84 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา แบ่งข้อมูลเป็น 4 ตอน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นตรวจสอบรายการ 2) ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา 3) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะถึงปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา 4) ความคิดเห็นและ

ข้อเสนอแนะถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ด้วยการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถาม (Item objective congruence: IOC) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ใน 4 ประเด็นได้แก่ 1) ข้อคำถามมีความตรงตามนิยามที่กำหนด 2) ข้อคำถามมีความตรงตามเนื้อหากับกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) ข้อคำถามมีความชัดเจนของภาษาและการสื่อความหมาย 4) ข้อคำถามมีความเหมาะสมกับบริบท จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จากจำนวนรายการประเมินของแบบสอบถามทั้งหมด 45 ข้อ โดยทุกรายการมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 โดยนำรายการประเมินไปใช้จริงทั้งหมด 30 ข้อ

2. แบบสัมภาษณ์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา เป็นแบบสัมภาษณ์ชนิดกึ่งโครงสร้าง (semi – structured interview) และให้แสดงความคิดเห็นจากคำถามปลายเปิดในการสัมภาษณ์ ซึ่งมีประเด็นเกี่ยวกับ 1) สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา 2) แนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในด้านความชัดเจนของภาษา การสื่อความหมายและมีความเหมาะสมกับบริบทของข้อคำถามโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

3. แบบสังเกตการสอนสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ซึ่งมีประเด็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2) สื่อการเรียนการสอน 3) การวัดและประเมินผล โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในด้านความชัดเจนของภาษา การสื่อความหมายและมีความเหมาะสมกับบริบทของประเด็นในการสังเกตการสอนโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามให้กับโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 37 โรงเรียน ได้รับการตอบกลับจำนวน 84 คน

2. แบบสัมภาษณ์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 8 ท่าน โดยคัดเลือกจากครูที่มีการปฏิบัติในระดับสูงในแบบสอบถาม

3. แบบสังเกตการสอนสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการสังเกตการสอนของครูผู้สอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 4 ท่าน โดยคัดเลือกจากครูที่มีการปฏิบัติในระดับสูงในแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบสอบถามสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับคำตอบในแบบสอบถามจำนวน 30 ข้อ

2. แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตการสอนสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาสำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการสัมภาษณ์ และการสังเกตการสอน

ระยะที่ 3 พัฒนาแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลข ของนักเรียนประถมศึกษา

กลุ่มเป้าหมายและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อให้ได้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถเชิงตัวเลขจำนวน 6 ท่าน สำหรับการสนทนากลุ่ม (focus group) ได้แก่ อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการสอนด้านคณิตศาสตร์อย่างน้อย 10 ปี จำนวน 2 ท่าน นักวิชาการ ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในด้านการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษาอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 1 ท่าน และครูระดับชำนาญการขึ้นไป มีประสบการณ์ในการสอนด้านคณิตศาสตร์อย่างน้อย 10 ปี จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถเชิงตัวเลข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กรอบร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเตรียมการเรียนการสอน 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 3) ด้านสื่อการเรียนการสอน 4) ด้านการวัดและประเมินผล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ มาสรุปผลภายใต้กรอบแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษาในรูปแบบการบรรยาย เพื่อนำไปวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ตามข้อเสนอแนะที่ควรนำไปปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาข้อสรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา 4 ด้าน ที่ผ่านการสนทนากลุ่ม มาปรับปรุงแก้ไขและหาข้อสรุป ภายใต้กรอบแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา

ระยะที่ 4 สรุป เรียบเรียงและนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ผู้วิจัยสรุป เรียบเรียง ผลการศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล โดยเรียงตามวัตถุประสงค์การวิจัย แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์สังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา

1) สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา

ผลการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับทั้งสิ้น 84 ชุด พบว่า เป็นเพศหญิง จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 เพศชาย จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับ

ปริญญาตรีมากที่สุด จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 73.81 โดยเป็นวิชาเอกคณิตศาสตร์ จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 82.14 ส่วนวิชาเอกที่ไม่ตรงเอกคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประถมศึกษา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ อนุบาล ดนตรี การบัญชีการเงิน ภาษาอังกฤษ คหกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 17.86 โดยมีประสบการณ์สอน 5 – 10 ปี มากที่สุด จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 45.24 เป็นครูที่รับผิดชอบสอนเพียงหนึ่ง ระดับชั้น จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 67.86 สอนตั้งแต่สองระดับชั้นขึ้นไป 27 คนคิดเป็นร้อยละ 32.14

ผลการวิเคราะห์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยภาพรวม พบว่า ครูมีการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้ง 4 ด้านโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ “มาก” (M = 4.40, SD = 1.17) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มี 2 ด้านที่อยู่ในระดับ “มาก” คือ ด้านการเตรียมการเรียนการสอน (M = 4.64, SD = 0.97) ด้านสื่อการเรียนการสอน (M = 4.36, SD = 1.19) ส่วนอีก 2 ด้านที่อยู่ในระดับ “ค่อนข้างมาก” คือ ด้านการวัดและประเมินผล (M = 4.32, SD = 1.24) และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (M = 4.26, SD = 1.28) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด สามารถจำแนกในแต่ละด้านได้ดังนี้

1. ด้านการเตรียมการเรียนการสอน พบว่า ครูมีการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ด้านการเตรียมการเรียนการสอน จำนวนค่อนข้างมากถึงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.20 ถึงร้อยละ 96.40 โดยครูมีการปฏิบัติในการกำหนดคำถามหรือประเด็นปัญหาให้นักเรียนได้ตั้งข้อสงสัยและเกิดการตีความ ประยุกต์ใช้ แก้ปัญหา วิเคราะห์ สื่อสาร เช่น สังเกตเห็นอะไรจากตัวอย่างสถานการณ์ มีวิธีการอย่างไร จะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร วิธีการใดดีที่สุด จะเสนอข้อมูลนี้อย่างไร ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (M = 4.90, SD = 0.71) ในขณะที่ครูมีการปฏิบัติในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับความสามารถเชิงตัวเลข ได้แก่ การตีความ การประยุกต์ใช้ การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการสื่อสาร ที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับหัวข้อ บริบท หรือสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (M = 4.33, SD = 1.27)

2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ครูมีการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวนค่อนข้างมากถึงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.60 ถึงร้อยละ 97.60 โดยครูมีการปฏิบัติในการใช้คำถามกระตุ้นความคิดเพื่อฝึกการตีความข้อมูลและการเลือกใช้กลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น รู้อะไรจากข้อมูลที่ให้ จะมีวิธีการอย่างไร เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้ตั้งปัญหาและข้อสงสัย นำไปสู่การแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบ รวมทั้งได้ไตร่ตรองความคิดของตนเองมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (M = 4.98, SD = 0.73) ในขณะที่ ครูมีการปฏิบัติในการให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านเกมที่ได้ทำตามกฎและอัลกอริทึม วางแผนกลยุทธ์ ใช้การแก้ปัญหาและความน่าจะเป็น ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนการใช้แนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (M = 3.85, SD = 1.48)

3. ด้านสื่อการเรียนการสอน พบว่า ครูมีการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ด้านสื่อการเรียนการสอน จำนวนค่อนข้างมากถึงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 64.30 ถึงร้อยละ 94.00 โดยครูมีการปฏิบัติในการเลือกใช้และจัดลำดับตัวอย่างปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีระดับเหมาะสมสำหรับนักเรียนจากง่ายไปยาก เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบ พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการตัดสินใจของตนมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (M = 4.90, SD = 0.89) ในขณะที่ครูมีการปฏิบัติในการเลือกใช้สื่อสิ่งแวดล้อม เป็นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนหรือโรงเรียน เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร ห้องสมุด เป็นต้น เพื่อเป็นแหล่งข้อมูล ให้นักเรียนฝึกสังเกต ตีความ ระบุ แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่ภายในแหล่งเรียนรู้นั้น มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (M = 3.83, SD = 1.68)

4. ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ครูมีการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวนค่อนข้างมากถึงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.70 ถึงร้อยละ 95.30 โดยครูมีการปฏิบัติในการวัดและประเมินนักเรียนจากการตอบคำถามหรืออภิปรายให้เหตุผลใน

การตีความสถานการณ์ สามารถระบุลักษณะของข้อมูลและตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่ในข้อความ สัญลักษณ์หรือรูปแบบกราฟิกได้ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (M = 4.64, SD = 0.80) ในขณะที่ครูมีการปฏิบัติในการวัดและประเมินนักเรียนจากการแสดงการตัดสินใจเลือกประยุกต์ใช้แนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งการสร้างพีชคณิต แผนภาพ หรือสมการสำหรับการแก้ปัญหาที่เหมาะสมต่องานหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (M = 4.11, SD = 1.28)

2) ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา

1) ด้านการเตรียมการเรียนการสอน พบว่า ครูขาดการเตรียมสถานการณ์ปัญหา เนื้อหาในบริบทชีวิตจริง เนื่องจากต้องใช้เวลามาก นอกจากนี้ครูยังมีภาระงานอื่น ๆ ทำให้ไม่สามารถเตรียมการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนในห้องเรียนมีจำนวนมาก มีความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่นำสถานการณ์ปัญหามาใช้ทำได้ยาก รวมทั้งนักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ เสียเวลาทบทวนความรู้เดิม

3) ด้านสื่อการเรียนการสอน พบว่า ครูขาดความชำนาญในการใช้สื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมโยงกับความสามารถเชิงตัวเลข การพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้ ใช้เทคโนโลยีใช้ได้ในระดับพื้นฐาน

4) ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ปัญหาทักษะด้านการอ่านของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนอ่านและตีความข้อมูลทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ ทำให้การวัดและประเมินผลมีความคลาดเคลื่อน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้าน

1. ด้านการเตรียมการเรียนการสอน มีแนวทางการปฏิบัติสำหรับครูตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ครูควรวิเคราะห์ความต้องการ ความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาการ ประสบการณ์เดิมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เพื่อนำมาคัดเลือกสถานการณ์ปัญหาในบริบทชีวิตจริ

2) ครูควรกำหนดหัวข้อ บริบท สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียนซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้การตีความข้อมูล ประยุกต์ใช้กลยุทธ์คณิตศาสตร์ แก้ปัญหา วิเคราะห์และให้เหตุผล รวมทั้งการสื่อสารโดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์

3) ครูควรกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาโดยเน้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมได้แก่ การตีความ ประยุกต์ใช้ แก้ปัญหา วิเคราะห์ สื่อสาร

4) ครูควรกำหนดและลำดับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยอ้างอิงเชื่อมโยงกับหลักสูตร มาตรฐานและตัวชี้วัดคณิตศาสตร์

5) ครูควรกำหนดคำถามหรือประเด็นปัญหาที่ช่วยให้นักเรียนได้ตั้งข้อสงสัย พิจารณาลำดับการตั้งคำถามและประเด็นปัญหาที่ละลำดับขั้นเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและความสามารถเชิงตัวเลข

6) ครูควรกำหนดภาระงานที่สอดคล้องกับหัวข้อ บริบท สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่กำหนดเพื่อให้นักเรียนได้ใช้การตีความข้อมูล ประยุกต์ใช้กลยุทธ์คณิตศาสตร์ แก้ปัญหา วิเคราะห์และให้เหตุผล รวมทั้งการสื่อสารโดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์ผ่านภาระงานที่ครูกำหนด

7) ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ตั้งข้อสงสัยและเกิดการใช้ความสามารถเชิงตัวเลขแต่ละองค์ประกอบในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีแนวทางการปฏิบัติสำหรับครูตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่บทเรียน

1) ครูควรกระตุ้นความสนใจนักเรียนผ่านสื่อการเรียนการสอนที่ครูนำมาและสอดคล้องกับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยให้นักเรียนสังเกตข้อมูลคณิตศาสตร์ภายในสื่อนั้น

2) ครูควรนำเสนอปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง และสอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน ให้นักเรียนสังเกตและระบุข้อมูลภายในสถานการณ์

3) ครูควรใช้คำถามกระตุ้นความคิดให้นักเรียนฝึกตีความข้อมูลเชื่อมโยงกลยุทธ์คณิตศาสตร์นำไปสู่การแก้ปัญหา

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4) ครูควรใช้การบรรยายเพื่ออธิบายความรู้มโนทัศน์ที่สำคัญทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด

5) ครูควรกำหนดปัญหาในสถานการณ์คณิตศาสตร์สำหรับให้นักเรียนแก้ปัญหาหรือสถานการณ์

6) ครูควรให้นักเรียนได้การทำงานร่วมกัน โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อจัดการสถานการณ์ปัญหาผ่านกระบวนการกลุ่ม

7) ครูควรให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาสถานการณ์โดยใช้วิธีที่หลากหลาย เช่น การประยุกต์ใช้เครื่องมือ การสืบค้นข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหาผ่านเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ การสอบถามหรือสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง การลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหา

8) ครูควรให้นักเรียนได้นำเสนอและสื่อสารข้อมูล แนวคิด กระบวนการ และคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์เป็นภาษาคณิตศาสตร์

9) ครูควรให้นักเรียนพูดคุยสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูล วิเคราะห์เปรียบเทียบ แนวทาง วิธีการ กลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายลงบนพื้นที่ต่าง ๆ เช่น กระดาษ กระดาน แผ่นชาร์ต

ขั้นสรุปและสะท้อนคิด

10) ครูควรให้นักเรียนร่วมกันสรุปและสะท้อนคิด วิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่เหมาะสมในสถานการณ์

11) ครูควรให้การสนับสนุนให้คำชี้แนะนักเรียน เพื่อปรับปรุงแนวทาง วิธีการ กลยุทธ์ให้เหมาะสม

3. ด้านสื่อการเรียนการสอน มีแนวทางการปฏิบัติสำหรับครู ตามประเภทของสื่อดังนี้

1) ครูควรเลือกและใช้สื่อตัวอย่างปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวัยพัฒนาการและประสบการณ์เดิมของนักเรียน ในการให้นักเรียนแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบจากสถานการณ์นั้น

2) ครูควรเลือกและใช้สื่อวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่สามารถให้นักเรียนประยุกต์ใช้ได้จริงให้เหมาะสมในแต่ละบทเรียนและสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนด เช่น เครื่องมือวัด แผนภูมิ ตาราง

3) ครูควรเลือกและใช้สื่อเทคโนโลยีและดิจิทัลเสมือนจริงแสดงภาพ ไดอะแกรม กราฟ ให้นักเรียนสังเกตและตีความ รวมทั้งใช้สื่อเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาข้อมูลทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ภายในสื่อ

4) ครูควรเลือกและใช้สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น ห้องครัว ร้านค้า ฟาร์มเกษตร ให้นักเรียนสังเกตและตีความข้อมูลคณิตศาสตร์ที่อยู่ภายในแหล่งข้อมูล

5) ครูควรเลือกและใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในชีวิตประจำวัน โดยเป็นเอกสารที่มีตัวหนังสือที่เป็นข้อมูลคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนสังเกตและตีความข้อมูลคณิตศาสตร์ เช่น หนังสือพิมพ์ ฉลากผลิตภัณฑ์ โบชัวร์สินค้า

6) ครูควรเลือกและใช้สื่อกิจกรรม เกม นิทานในการพัฒนาคำศัพท์คณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับช่วงวัยและการปฏิบัติตามกฎ วางแผนกลยุทธ์ ใช้การแก้ปัญหา

7) ครูควรเลือกและใช้สื่อบุคคลจากภายในโรงเรียนและภายนอกชุมชน เช่น แม่ค้า เพื่อให้นักเรียนสื่อสาร พูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับสถานกาณ์ปัญหาผ่านกิจกรรมหรืองานที่ครูกำหนด

8) ครูควรเลือกและใช้สื่ออุปกรณ์ที่ให้พื้นที่นักเรียนในการแสดงแนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น กระดาษ กระดาน แผ่นชาร์ต เพื่อเชื่อมโยง วิเคราะห์ เปรียบเทียบแนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์นั้นได้

4. ด้านการวัดและประเมินผล มี แนวทางการปฏิบัติสำหรับครูในการวัดและประเมินผล ดังนี้

1) ครูควรวัดและประเมินผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายการตีความและระบุข้อมูลคณิตศาสตร์ได้ในรูปแบบข้อความ สัญลักษณ์ หรือกราฟิกได้

2) ครูควรวัดและประเมินผลจากการแสดงการตัดสินใจเลือกประยุกต์ใช้แนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์

3) ครูควรวัดและประเมินผลจากการแสดงกระบวนการแก้ปัญหา ผ่านการประเมินปัญหา หาคำตอบและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ ดูความเหมาะสมของคำตอบว่าเหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่

4) ครูควรวัดและประเมินผลการวิเคราะห์ อภิปรายและให้เหตุผล สะท้อน สรุปวิธีคิดและเลือกแนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

5) ครูควรวัดและประเมินผลการสื่อสารที่แสดงความสามารถในการใช้ภาษาคณิตศาสตร์ กราฟ สัญลักษณ์ รวมทั้งนำเสนอข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและมีเหตุผล

6) ครูควรวัดและประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในชั้นเรียน โดยเน้นที่การแสดงการตีความข้อมูล ประยุกต์ใช้กลยุทธ์ แก้ปัญหา วิเคราะห์แนวทาง วิธีการ กลยุทธ์ของตนและเพื่อน จากนั้นสื่อสารเป็นภาษาคณิตศาสตร์ ที่มีต่องานหรือสถานการณ์ปัญหา

7) ครูควรวัดและประเมินผลจากการทำงานกลุ่ม โดยการมีส่วนร่วมในการพูดคุยสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งต้องใช้การตีความข้อมูล ประยุกต์ใช้กลยุทธ์ แก้ปัญหา วิเคราะห์แนวทาง วิธีการ กลยุทธ์ของตนและเพื่อนในกลุ่ม จากนั้นสื่อสารเป็นภาษาคณิตศาสตร์

8) ครูควรวัดและประเมินผลการทำผลงานหรือภาระงานที่ต้องใช้การตีความข้อมูล ประยุกต์ใช้กลยุทธ์ แก้ปัญหา วิเคราะห์แนวทาง วิธีการ กลยุทธ์ของตนและเพื่อน จากนั้นสื่อสารเป็นภาษาคณิตศาสตร์ ที่ครูมอบหมาย โดยเน้นที่กระบวนการมากกว่าผลลัพธ์สุดท้าย

9) ครูควรวัดและประเมินผล โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาวัดและประเมินผล เช่น Kahoot Blooket Clevermath ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและน่าสนใจมากขึ้น

แผนภาพที่ 1

แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประถมศึกษา

แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา

1. ด้านการเตรียมการเรียนการสอน

1) ครูควรวิเคราะห์ความต้องการ ความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาการ ประสบการณ์เดิมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอดคล้องกับชีวิตจริง

2) ครูควรกำหนดหัวข้อ บริบท สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน

3) ครูควรกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานกาณ์ปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม ได้แก่ การตีความ การประยุกต์ใช้ การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การสื่อสาร

4) ครูควรกำหนดและลำดับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยอ้างอิงเชื่อมโยงกับหลักสูตรและตัวชี้วัด

5) ครูควรกำหนดคำถามหรือประเด็นปัญหาที่ช่วยให้นักเรียนได้ตั้งข้อสงสัย เกิดกระบวนการคิดและความสามารถเชิงตัวเลข

6) ครูควรกำหนดภาระงานที่สอดคล้องกับหัวข้อ บริบท สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่กำหนด

7) ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ตั้งข้อสงสัยและเกิดการใช้ความสามารถเชิงตัวเลขในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียมความพร้อมเข้าสู่บทเรียน

1) ครูควรกระตุ้นความสนใจนักเรียนผ่านสื่อการเรียนการสอนที่ครูนำมาและสอดคล้องกับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2) ครูควรนำเสนอปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง และสอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน

3) ครูควรใช้คำถามกระตุ้นความคิดให้นักเรียนึกตีความข้อมูลเชื่อมโยงกลยุทธ์ นำไปสู่การแก้ปัญหา

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4) ครูควรใช้การบรรยายเพื่ออธิบายความรู้มโนทัศน์ที่สำคัญทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด

5) ครูควรกำหนดปัญหาในสถานการณ์คณิตศาสตร์สำหรับให้นักเรียนแก้ปัญหาหรือสถานการณ์

6) ครูควรให้นักเรียนได้การทำงานร่วมกันเพื่อจัดการสถานการณ์ปัญหาผ่านกระบวนการกลุ่มร่วมกัน

7) ครูควรให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาสถานการณ์โดยใช้วิธีที่หลากหลาย เช่น การประยุกต์ใช้เครื่องมือ การสืบค้นข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหาผ่านเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ การสอบถามหรือสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง การลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหา

8) ครูควรให้นักเรียนได้นำเสนอและสื่อสารข้อมูล แนวคิด กระบวนการ และคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์

9) ครูควรให้นักเรียนพูดคุยสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูล การวิเคราะห์เปรียบเทียบ แนวทาง วิธีการกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายลงบนพื้นที่ต่าง ๆ

ขั้นสรุปและสะท้อนคิด

10) ครูควรให้นักเรียนร่วมกันสรุปและสะท้อนคิด วิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่เหมาะสมในสถานการณ์

11) ครูควรให้การสนับสนุนให้คำชี้แนะนักเรียน เพื่อปรับปรุงแนวทาง วิธีการ กลยุทธ์ของตนเองให้เหมาะสม

3. ด้านสื่อการเรียนการสอน

1) ครูควรเลือกและใช้สื่อตัวอย่างปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวัย พัฒนาการและประสบการณ์ ให้นักเรียนแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบ

2) ครูควรเลือกและใช้สื่อวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่สามารถให้นักเรียนประยุกต์ใช้ได้จริงในแต่ละบทเรียนและสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนด

3) ครูควรเลือกและใช้สื่อเทคโนโลยีและดิจิทัลเสมือนจริงแสดงภาพ ไดอะแกรม กราฟ ให้นักเรียนสังเกต ตีความและแก้ปัญหาข้อมูลทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ภายในสื่อเหล่านี้

4) ครูควรเลือกและใช้สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนสังเกตและตีความข้อมูลคณิตศาสตร์ที่อยู่ภายในแหล่งข้อมูล

5) ครูควรเลือกและใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในชีวิตประจำวัน โดยเป็นเอกสารที่มีตัวหนังสือที่เป็นข้อมูลคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนสังเกตและตีความข้อมูลคณิตศาสตร์

6) ครูควรเลือกและใช้สื่อกิจกรรม เกม นิทานในการพัฒนาคำศัพท์คณิตศาสตร์และการปฏิบัติตามกฎ วางแผนกลยุทธ์

7) ครูควรเลือกและใช้สื่อบุคคลจากภายในโรงเรียนและภายนอกชุมชน เพื่อให้นักเรียนสื่อสาร พูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาผ่านกิจกรรมหรืองานที่ครูกำหนด

8) ครูควรเลือกและใช้สื่ออุปกรณ์ที่ให้พื้นที่นักเรียนในการแสดงแนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยง วิเคราะห์ เปรียบเทียบแนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์นั้นได้

4. ด้านการวัดและประเมินผล

1) ครูควรวัดและประเมินผลจากการตอบคำถามหรืออภิปรายการตีความและระบุข้อมูลคณิตศาสตร์ได้

2) ครูควรวัดและประเมินผลจากการแสดงการตัดสินใจเลือกประยุกต์ใช้แนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์

3) ครูควรวัดและประเมินผลการแสดงกระบวนการแก้ปัญหา ผ่านการประเมินปัญหา หาคำตอบและตรวจสอบความถูกต้อง

4) ครูควรวัดและประเมินผลการวิเคราะห์ อภิปรายและให้เหตุผล สะท้อน สรุปวิธีคิดและเลือกแนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

5) ครูควรวัดและประเมินผลการสื่อสารที่แสดงความสามารถในการใช้ภาษาคณิตศาสตร์ กราฟ สัญลักษณ์นำเสนอข้อมูลอย่างครบถ้วน มีเหตุผล

6) ครูควรวัดและประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในชั้นเรียน โดยเน้นที่การแสดงการตีความ ประยุกต์ใช้แก้ปัญหา วิเคราะห์ สื่อสาร

7) ครูควรวัดและประเมินผลจากการทำงานกลุ่ม โดยการมีส่วนร่วมในการพูดคุยสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งต้องใช้ความสามารถเชิงตัวเลข

8) ครูควรวัดและประเมินผลการทำผลงานหรือภาระงานที่ต้องใช้ความสามารถเชิงตัวเลขที่ครูมอบหมาย

9) ครควรวัดและประเมินผล โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาวัดและประเมินผล เพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น

อภิ

นักเ

ต้อง

ประ

คณิ

ไว้ กำหนดคำถาม ประเด็นปัญหา ภาระงานและออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ตั้งข้อสงสัยและเกิดการใช้ความสามารถเชิงตัวเลข สอดคล้องกับแนวทางการเตรียมการสอนคณิตศาสตร์ (Keith Jones,

2004) โดยครูต้องกำหนดวัตถุประสงค์และกิจกรรมสำหรับกิจกรรมเริ่มต้นบทเรียน ซึ่งวัตถุประสงค์หลักที่จะต้องบรรลุในกิจกรรมการสอน จากนั้นกำหนดจุดเน้นในการสอนและกิจกรรมในบทเรียน พร้อมแนวทางในการพัฒนากิจกรรม จากนั้นกำหนดเวลา รวมทั้งระบุคำศัพท์เฉพาะทางคณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ ที่อยู่ในบทเรียน กำหนดสื่อทรัพยากรที่จำเป็น กำหนดคำถามสำคัญและงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ แนวทางการประเมินและวัดผลเน้นการประเมิน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจแนวคิดสำคัญของบทเรียนได้ดีเพียงใด

2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถเชิงตัวเลขในแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ การตีความระบุและแปลความข้อมูล การเลือกและประยุกต์ใช้กลยุทธ์ วิธีการ แนวทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาผ่านกระบวนการแก้ปัญหาและหาคำตอบ การวิเคราะห์กลยุทธ์ วิธีการ แนวทางคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์ และใช้การสื่อสารที่หลากหลาย จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงซึ่งมีลักษณะ 5 ประการ ได้แก่ การใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น การให้นักเรียนสร้างและพัฒนาแบบจำลองทางความคิดขึ้นเพื่อมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาจนสามารถพัฒนาไปสู่การสร้างความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ การสร้างสรรค์ผลงานของตนเองอย่างอิสระ การให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูและระหว่างนักเรียนด้วยกันในกระบวนการจัดการเรียนรู้ การบูรณาการระหว่างสาระการเรียนรู้หรือหน่วยการเรียนรู้ (ชานนท์ จันทรา, 2550 อ้างถึงใน ศิรประภา สุนทรนันท์ และ สุณิสา สุมิรัตนะ, 2566)

3) ด้านสื่อการเรียนการสอน ครูควรเลือกสื่อการเรียนการสอนควรเหมาะสมกับช่วงวัยและระดับความเข้าใจของนักเรียน ช่วยส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลข ที่สำคัญควรเป็นสื่อที่นักเรียนมีประสบการณ์ร่วมในชีวิตจริง สามารถแปลงความรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมได้ Chang Suo Hui, Lee Ngan Hoe, Koay Phong Lee (2017, อ้างถึงใน มนัส พรมณี, 2563) ได้เสนอ วิธีการ Concrete Pictorial Abstract วิธีการ Concrete Pictorial Abstract เป็นวิธีการสำคัญในการพัฒนาแนวคิดคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะได้สัมผัสกับคณิตศาสตร์ผ่านสิ่งของที่เป็นรูปธรรมหรือของจริงในชีวิตประจำวันทำความคุ้นเคยกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม ด้วยการทำซ้ำ ๆ ให้นักเรียนคุ้นเคยกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์จนเกิดองค์ความรู้ที่คงที่ แล้วเชื่อมโยงการรับรู้เป็นภาพ แล้วสังเคราะห์องค์ความรู้จากภาพไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม

4) ด้านการวัดและประเมินผล ครูควรเลือกการวัดและประเมินผลเน้นตามองค์ประกอบของความสามารถเชิงตัวเลขได้แก่ การตอบคำถามจากการตีความ ระบุลักษณะของข้อมูล แสดงการเลือกประยุกต์ใช้แนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม แสดงกระบวนการแก้ปัญหาและหาคำตอบอภิปรายและให้เหตุผลในการวิเคราะห์ความสมเหตุสมผล สะท้อนวิธีคิดและเลือกแนวทาง วิธีการและกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ มีการสื่อสารที่หลากหลาย ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ นำเสนอข้อมูลอย่างครบถ้วน ที่สำคัญการประเมินความสามารถเชิงตัวเลขจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง เป็นรูปธรรม ซึ่งการเรียนรู้และความสำเร็จของผลลัพธ์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการปฏิบัติงาน ซึ่งหากประเมินแต่ผลลัพธ์ขั้นสุดท้ายหรือกิจกรรมการประเมินผลอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ไม่ครบถ้วน (David Tout and Gary Motteram, 2006)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษานี้ ในบริบทของโรงเรียนที่อยู่ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

ดังนั้นการนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ค้นพบทั้ง 4 ด้าน หรือด้านที่ตรงกับสภาพและปัญหาที่พบเจอไปปรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนของตนเอง

2. ครูควรให้ความสำคัญกับการส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลข โดยเฉพาะการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความสามารถเชิงตัวเลข ได้แก่ การตีความ การประยุกต์ใช้ การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การสื่อสาร ซึ่งต้องคำนึงถึงบริบทห้องเรียนและประสบการณ์ตรงของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความสามารถเชิงตัวเลขไปใช้ได้จริงในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขในระดับอื่น ๆ เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพราะมีระดับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน ในแง่ความยากและความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้น

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขที่บูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษาได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ชานนท์ จันทรา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภูมิพัฒน์ ตาปราบ, และ ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล. (2559). การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในสาระพีชคณิตของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 11*(4), 501–516. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/161208/116226

มนัส พรมณี. (2563). *การจัดการเรียนรู้แบบ Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) ร่วมกับเกมกระดานเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2020_09_13_12_26_09.pdf

เมธวิน ปิติพรวิวัฒน์. (2564). *21st-Century Skill: ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21.* สืบค้นจาก https://corporate.baseplayhouse.co/21st-century-skill-ทักษะแห่งศตวรรษที่-21/

ยูนิเซฟไทยแลนด์. (2564). *ช่องว่างและความเหลื่อมล้ำ: ผลการสำรวจสถานการณ์เด็กและสตรีในประเทศไทย พ.ศ. 2562.* https://www.unicef.org/thailand/media/6731/file/Addressing%20the%20Gap%20(MICS6)%20TH.pdf

วัลลภ รัฐฉัตรานนท์. (2562). การหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย: มายาคติในการใช้สูตรของทาโร ยามาเนะ และเครทซี–มอร์แกน. *วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา, 8*(1), 11–28. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JIRGS/article/view/243621

ศิรประภา สุนทรนันท์, และ สุณิสา สุมิรัตนะ. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 10*(3), 249–262. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND/article/view/268623

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2564). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.

สำนักทดสอบทางการศึกษา, และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาปีการศึกษา 2564.* https://bet.obec.go.th/3572/27/01/2023/

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, และ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

สำราญ คนขยัน, สวัสดิ์ โพธิวัฒน์, และ วรกัญญาพิไล แกระหัน. (2556). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเหล่าสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร. *วารสารบัณฑิตศึกษา, 10*(49), 35–42. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/11594/10452

British Columbia. (2023). *BC learning pathways: A guide for teachers.* https://curriculum.gov.bc.ca/sites/curriculum.gov.bc.ca/files/pdf/learning-pathways/a-guide-for-teachers.pdf

Chang, S. H., Lee, N. H., & Koay, P. L. (2017). *Developing mathematical reasoning through problem-solving strategies. Journal of Mathematics Education*, *45*(2), 120–135.

Tout, D., Motteram, G., & Leigh-Lancaster, D. (2006). *Foundation numeracy in context.* ACER Press.

Jones, K. (2004). Learning to teach mathematics in the secondary school. https://eprints.soton.ac.uk/17326/1/Jones_planning_maths_learning_2005__final_proof.pdf

OECD. (2013). *Literacy, numeracy and problem solving in technology-rich environments: Framework for the OECD Survey of Adult Skills.* https://www.oecd.org/skills/piaac/PIAAC%20Framework%202012--%20Revised%2028oct2013_ebook.pdf

Tout, D., Motteram, G., & Leigh-Lancaster, D. (2006). *Foundation numeracy in context.* ACER Press.

World Economic Forum. (2015). *New vision for education: Unlocking the potential of technology.* https://www.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf