



การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม เพื่อเสริมสร้างความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Learning Management Based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) Approach to Enhance Number Senses of Grade 3 Students

โชติกา สิงห์ภักดี^{1*}, ศักดา สวาทะนันท์² และนัทธ อัสภาภรณ์²

Chotika Singhapakdee^{1*}, Sakda Swathanan² and Natad Assapaporn²

¹นักศึกษาสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

¹Graduate Student in Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²Assistant Professor Dr. of Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

*Corresponding author, E-mail: Chotika_s@cmu.ac.th

(Received: April 12, 2026; Revised: May 21, 2026; Accepted: May 22, 2026)

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในการพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนชุมชนวัดชลอแล จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการพัฒนาและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด 2) ผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในการพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 82.29 อยู่ในระดับดีเยี่ยม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม, ความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน

Abstract

The objectives of this independent study were to 1) develop lesson plans based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) approach to enhance number sense in Grade 3 students, and 2) investigate the effectiveness of learning activities designed under this approach in improving number sense. The target group consisted of 24 students in Grade 3 during the second semester of the 2025 academic year at Chumchon Wat Chola School, Chiang Mai Province, under the Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 2. The research instruments were lesson plans based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA)



approach to enhance number sense of Grade 3 students, and a number sense test. The data were analyzed using mean, standard deviation, percentage, and comparison with the 70 percent criterion.

The results revealed the following 1) the development and evaluation of six lesson plans based on the Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) approach to enhance number sense among Grade 3 students, with a total of 12 hours, were rated overall at the highest level of appropriateness 2) the results after the implementation of learning activities based on the Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) approach to enhance number sense among Grade 3 students showed a mean percentage score of 82.29, which was at an excellent level and higher than the predetermined success criterion of 70 percent.

Keywords: Learning Management Based on the Concrete–Pictorial–Abstract (CPA), Number sense

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียม กับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนชุมชนวัดซอแลยังเน้นการบรรยาย การท่องจำสูตร และการใช้แบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนเป็นหลัก ขาดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน รวมทั้งขาดสื่อการสอนที่เป็นรูปธรรมซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นและสัมผัสได้ จึงส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องการวัดความยาวอย่างแท้จริง สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ (NT) ปีการศึกษา 2565–2567 ที่พบว่า สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มีคะแนนเฉลี่ยรวมต่ำที่สุดอย่างต่อเนื่อง ทั้งระดับประเทศ เฉลี่ยร้อยละ 47.82 และโรงเรียนชุมชนวัดซอแล เฉลี่ยร้อยละ 59.63 โดยตัวชี้วัดที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ค 2.1 ป.3/6 การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยรวมร้อยละ 49.26 ผลการวิเคราะห์ชี้ว่าปัญหาสำคัญเกิดจากนักเรียนยังไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยวัด ความยาวประกอบกับการเรียนการสอนที่เน้นทฤษฎีและการท่องจำทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการใช้สื่อรูปธรรมและการฝึกปฏิบัติจริง อีกทั้งความแตกต่างด้านพื้นฐานการเรียนรู้ของนักเรียนบางกลุ่มยังส่งผลต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เนื่องจากสาระการวัดต้องอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน ในการคาดคะเนความยาวของสิ่งของก่อนวัดจริง การเปรียบเทียบความยาวว่ายาวกว่า สั้นกว่า หรือยาวใกล้เคียงกัน การเลือกใช้หน่วยวัดที่เหมาะสม เช่น เซนติเมตร เมตร หรือ กิโลเมตร การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยวัด และการตรวจสอบความเหมาะสมของความยาวที่วัดได้และการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545)

จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนชุมชนวัดซอแลในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ยังขาดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์โดยเฉพาะเรื่องการวัดและการเชื่อมโยงกับชีวิตจริงส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนที่เป็นทักษะที่ช่วยให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และประเมินคำตอบได้อย่างมีเหตุผลและยืดหยุ่น อีกทั้งยังเป็นรากฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันความรู้สึกเชิงจำนวนหมายถึงความเข้าใจโดยสัญชาตญาณเกี่ยวกับจำนวนในหลายมิติครอบคลุมการเข้าใจความหมายของจำนวนทั้งเชิงการนับและเชิงอันดับ การรับรู้ความสัมพันธ์และขนาดสัมพัทธ์



ของจำนวน การเลือกใช้จำนวนใกล้เคียงเพื่อช่วยคิดคำนวณในใจ ตลอดจนความเข้าใจความหมายของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์การเลือกวิธีแก้ปัญหาก็เหมาะสม การรับรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการ และการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ นอกจากนี้ยังรวมถึงการใช้ประสบการณ์เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการประเมินความเป็นไปได้ของการวัดและการคิดคำนวณอย่างยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ (นพพร แหยมแสง, 2556; ยุดา กิรดิรักษ์, 2546; รุ่งอรุณ ลียะวณิชย์, 2555; อัมพร ม้าคนอง, 2557) ความรู้สึกเชิงจำนวนจึงมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากการวัดความยาวต้องอาศัยความเข้าใจความหมายของจำนวนในฐานะตัวแทนของปริมาณ ความสามารถในการคาดคะเนความยาว การเปรียบเทียบความยาวของสิ่งของต่าง ๆ การเลือกใช้หน่วยวัดที่เหมาะสม การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย รวมทั้งการตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ดังนั้น หากนักเรียนขาดความรู้สึกเชิงจำนวนจะส่งผลต่อความเข้าใจเรื่องการวัดความยาว และทำให้ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งสาเหตุสำคัญที่ทำให้นักเรียนขาดความรู้สึกเชิงจำนวน ได้แก่ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ไม่แข็งแรง โดยเฉพาะความเข้าใจเรื่องการวัด ความสัมพันธ์ของหน่วย และการเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นรากฐานของการคิดคำนวณและการแก้ปัญหา อีกทั้งการสอนที่ไม่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและเน้นเพียงการจดจำกฎเกณฑ์หรือการคำนวณเชิงทฤษฎี ทำให้นักเรียนมองคณิตศาสตร์เป็นเรื่องซับซ้อน ห่างไกลจากชีวิตประจำวัน ขาดความเข้าใจเชิงลึกและแรงจูงใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ การขาดการฝึกทักษะการแปลงหน่วยยังส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนได้อย่างเหมาะสม กระบวนการเรียนรู้แบบรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมจึงเป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจอย่างลึกซึ้ง มีพื้นฐานที่แข็งแรง และเห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้อย่างยั่งยืน

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนผู้ศึกษาสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม (Concrete-Pictorial-Abstract: CPA) ซึ่งพัฒนาโดย Jerome Bruner และได้รับการบรรจุในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการของประเทศสิงคโปร์เพื่อพัฒนาแนวคิดคณิตศาสตร์เบื้องต้นในโรงเรียน (Hui, Hoe and Lee, 2017, อ้างถึงใน สุธีรา จันทรเกตุ, 2562) แนวทางดังกล่าวมีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนในสิงคโปร์มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง โดยผลการประเมิน PISA ปี พ.ศ. 2565 พบว่าสิงคโปร์มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในอันดับต้นของโลก (OECD., 2023) ทั้งนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเริ่มจากการเรียนรู้ผ่านสิ่งที่เห็นรูปธรรม แล้วถ่ายทอดสู่ภาพหรือแผนภาพ ก่อนเชื่อมโยงไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับแนวคิด ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Siregar (2024) ที่เปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของอินโดนีเซียและสิงคโปร์ โดยพบว่าสิงคโปร์ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดอย่างเป็นระบบและลึกซึ้ง อีกทั้งยังเสริมประสิทธิภาพการแก้ปัญหาคำนวณด้วยเครื่องมือสำคัญ เช่น Bar Model และ Mental Math จนได้รับการยอมรับและนำไปประยุกต์ใช้ในหลายประเทศ แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนชัดเจนและมีประสิทธิภาพสูงในการช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ กระบวนการนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นรูปธรรม ขั้นภาพ และขั้นนามธรรม ซึ่งช่วยพัฒนาความเข้าใจจากสิ่งที่จับต้องได้ไปสู่การคิดเชิงนามธรรมอย่างเป็นระบบและยั่งยืน ขั้นรูปธรรมเป็นการเริ่มต้นเรียนรู้จากวัตถุจริงหรือสิ่งที่มองเห็นและสัมผัสได้ เช่น การใช้เครื่องมือวัดขนาดของสิ่งของหรือระยะทาง เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวคิดกับประสบการณ์ตรง ขั้นภาพเป็นการนำประสบการณ์จากวัตถุจริงมาแสดงผ่านภาพ วาดแผนภาพ หรือแผนภูมิ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และขั้นนามธรรมเป็นการนำความเข้าใจจากสองขั้นแรกไปประยุกต์ใช้กับสัญลักษณ์ ตัวเลข และการคำนวณ เช่น การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การหาค่ารวมของระยะทาง หรือการเปรียบเทียบขนาดของวัตถุต่าง ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึกและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้ศึกษาจึงมีเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม เพื่อเสริมสร้างความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนวัดข่อแล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเน้นการพัฒนากิจกรรม



ที่ออกแบบมาเพื่อช่วยนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีคุณค่าและสามารถนำไปต่อยอดในด้าน การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในการพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ให้นิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม (Concrete-Pictorial-Abstract: CPA) หมายถึง กระบวนการนำแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องการวัดความยาว วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นไปใช้ในชั้น กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Jerome Bruner ค.ศ.1966 โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่าน 3 ขั้นตอนหลักอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

ขั้นที่ 1 รูปธรรม (Concrete) เป็นขั้นที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Action-based) ด้วยการหยิบจับ และใช้เครื่องมือวัดของจริง เช่น ไม้บรรทัด ไม้เมตร หรือสายวัด เพื่อสำรวจความยาวของวัตถุและระยะทางในสถานการณ์จริง

ขั้นที่ 2 การใช้รูปภาพ (Pictorial) เป็นขั้นที่นักเรียนถ่ายทอดประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาสู่การใช้ภาพ แผนภาพ หรือแบบจำลองบาร์โมเดลเพื่อแทนค่าปริมาณความยาวและสร้างการเชื่อมโยงทางความคิด

ขั้นที่ 3 สัญลักษณ์นามธรรม (Abstract) เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถสรุปแนวคิดและแก้ปัญหาโดยใช้ตัวเลข สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และหน่วยวัดมาตรฐาน (มม. ซม. ม. กม.) ได้อย่างถูกต้องโดยไม่ต้องใช้สื่อรูปธรรมหรือ ภาพประกอบ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและกำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรม และขั้นสรุป สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ และการวัดประเมินผล เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนของผู้เรียนอย่างเหมาะสมตามลำดับขั้นการเรียนรู้จากรูปธรรมสู่ภาพและนามธรรม

3. ความรู้สึกลึกซึ้งจำนวน หมายถึง ความเข้าใจเชิงมนทัศน์และเชิงสัญชาตญาณเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ ด้านการวัดความยาว ตลอดจนความสามารถในการใช้จำนวนอย่างยืดหยุ่น สมเหตุสมผล และสอดคล้องกับสถานการณ์โดย สามารถเชื่อมโยงความหมายของจำนวน การเปรียบเทียบ การประมาณค่า การดำเนินการ และการใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริมาณ และการวัดในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมวัดได้จากแบบทดสอบความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนปรนัย 10 ข้อ อัตนัย 2 ข้อ ที่ผู้ศึกษา พัฒนาขึ้น ซึ่งครอบคลุม 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การหาความหมายของจำนวน หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือและหน่วยวัดมาตรฐานให้ สอดคล้องกับลักษณะและขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

2) การพิจารณาความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวน หมายถึง ความเข้าใจว่าความยาวเดียวกันสามารถเขียน แทนได้หลายรูปแบบตามหน่วยที่ใช้ และเห็นความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยย่อยกับหน่วยใหญ่ในระบบเมตริก



3) การเปรียบเทียบจำนวน หมายถึง ความสามารถในการตัดสินขนาดสัมพัทธ์ของความยาวหรือระยะทางว่า มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน แม้จะอยู่ในหน่วยวัดที่แตกต่างกัน

4) การดำเนินการและการประมาณค่า หมายถึง ความเข้าใจผลของการบวก ลบ หรือแบ่งส่วนความยาว และความสามารถในการคาดคะเนค่าความยาวให้ใกล้เคียงความเป็นจริงโดยอาศัยประสบการณ์เดิม

5) การอ้างอิงในเรื่องปริมาณและการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เกณฑ์อ้างอิงจากสิ่งใกล้ตัวเพื่อตัดสินความสมเหตุสมผลของระยะทางหรือความยาวในสถานการณ์ต่าง ๆ

6) การคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบเกี่ยวกับความยาวได้อย่างรวดเร็วและหลากหลายวิธี โดยการเลือกใช้วิธีการคิดที่เหมาะสมกับโจทย์แต่ละประเภท

4. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม (CPA) หมายถึง ความสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน CPA ซึ่งพิจารณาจากดัชนีชี้วัด 2 ส่วน ดังนี้

1) คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน ค่าร้อยละของคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม กิจกรรมกลุ่ม และใบงานตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง เพื่อสะท้อนพัฒนาการและการมีส่วนร่วมในแต่ละขั้นตอนของการสร้างมโนทัศน์

2) คะแนนความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนหลังเรียน ค่าร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบวัดความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนเรื่องการวัดความยาว เพื่อแสดงระดับความเข้าใจในมโนทัศน์ทั้ง 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การหาความหมายของจำนวน 2) การพิจารณาความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวน 3) การเปรียบเทียบจำนวน 4) การดำเนินการและการประมาณค่า 5) การอ้างอิงในเรื่องปริมาณและการวัด และ 6) การคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น โดยมีเกณฑ์ความสำเร็จผ่านไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นระบบ ทำให้เข้าใจมโนทัศน์เรื่องการวัดความยาวได้ชัดเจน และสามารถเชื่อมโยงสิ่งของจริง ภาพแทนความคิด และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

2) นักเรียนพัฒนาความสามารถในการประมาณค่า การเปรียบเทียบ การเลือกใช้หน่วยวัด และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความยาวในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล ยืดหยุ่น และสอดคล้องกับสถานการณ์จริง

3) ครูได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นได้

4) ครูมีเครื่องมือวัดความรู้สึกลึกซึ้งจำนวนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ สามารถใช้ประเมินพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

5) โรงเรียนมีแผนการจัดการเรียนรู้และนวัตกรรมต้นแบบในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

วิธีดำเนินการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการศึกษาในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนชุมชนวัดข่อยแล จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 จำนวน 24 คน



เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา ค 13101 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ปีการศึกษา 2568 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัด ป.3/3, ป.3/4, ป.3/5 และ ป.3/6 โดยกำหนดขอบเขตเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการวัดความยาว ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 เรื่อง ได้แก่ 1) การวัดความยาว 2) การเลือกใช้เครื่องมือและหน่วยวัดที่เหมาะสม 3) ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย 4) การเปรียบเทียบความยาว 5) การคาดคะเนความยาว และ 6) สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม

ตัวแปรตาม คือ ความรู้สึกเชิงจำนวน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้สึกเชิงจำนวนซึ่งมีเนื้อหาอ้างอิงจากมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และดำเนินการหาค่าความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานค่า 5 ระดับ ซึ่งพบว่ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 หมายถึงอยู่ในคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่องความยาวโดยเป็นแบบทดสอบปรนัยจำนวน 10 ข้อ และข้อสอบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ รวม 12 ข้อ โดยแต่ละข้อวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ประกอบด้วย 1) การหาความหมายของจำนวน 2) การพิจารณาความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวน 3) การเปรียบเทียบจำนวน 4) การดำเนินการ และการประมาณค่า 5) การอ้างอิงในเรื่องปริมาณ และการวัด และ 6) การคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพความสอดคล้องของข้อคำถามกับองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวนเกณฑ์การประเมินโดยการหาค่า IOC พบว่า มีผลการประเมินภาพรวม อยู่ในระหว่าง 0.60-1.00 ถือว่าสามารถนำไปใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตศึกษาและเก็บข้อมูลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนวัดซ่งแล อำเภอมะนัง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2568 จากสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และนำเสนอที่โรงเรียนชุมชนวัดซ่งแล เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชี้แจงข้อมูลเบื้องต้นให้นักเรียนทราบด้วยการอธิบายวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูลให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน เช่น การวัดผลจากกิจกรรมต่าง ๆ จากนั้นจึงชี้แจงประเภทของข้อมูลที่ใช้ พร้อมยกตัวอย่างรูปแบบของเครื่องมือที่นำมาใช้ได้แก่ แบบทดสอบความรู้สึกเชิงจำนวน

3. ผู้ศึกษาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาดำเนินกิจกรรมรวม 12 ชั่วโมง ทั้งนี้ ผู้ศึกษามีบทบาทในฐานะผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้ชี้แนะ ผู้สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ และผู้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดกิจกรรมในแต่ละแผน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ผู้ศึกษาใช้คำถามกระตุ้นคิด สถานการณ์ใกล้ตัว สื่อของจริง และกิจกรรมที่น่าสนใจ เพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของนักเรียนสู่บทเรียนเรื่องการวัดความยาว พร้อมตรวจสอบความรู้พื้นฐาน สังเกตความพร้อม และสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วม



3.2 ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม ผู้ศึกษาจัดกิจกรรมอย่างเป็นลำดับ โดยเริ่มจากการให้นักเรียนปฏิบัติจริงกับสื่อและเครื่องมือวัดความยาว ต่อด้วยการใช้ภาพ วาดรูป หรือ Bar Model เพื่อจัดระบบความคิด และเห็นความสัมพันธ์ของความยาว และพัฒนาไปสู่การใช้ตัวเลข สัญลักษณ์ หน่วยวัด และการคำนวณในการอธิบาย เปรียบเทียบ และแก้ปัญหา ทั้งนี้ ผู้ศึกษาทำหน้าที่ชี้แนะ ชักถาม กระตุ้นการคิด ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และบันทึกข้อมูลด้านวิธีคิด การใช้สื่อ การแก้ปัญหา และความรู้สึกเชิงจำนวน

3.3 ขั้นสรุปและสะท้อนผลการเรียนรู้ ผู้ศึกษาและนักเรียนร่วมกันทบทวน อภิปราย และสรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม โดยผู้ศึกษาตรวจสอบความเข้าใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ และรวบรวมข้อมูล ความคิดเห็น และผลงาน เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ต่อไป

4. ดำเนินการทดสอบเพื่อประเมินความรู้สึกเชิงจำนวนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม โดยเป็นแบบทดสอบความรู้สึกเชิงจำนวน แบบปรนัย 10 ข้อ และอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ที่เน้นความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องการวัดความยาวเวลาในการสอบ 60 นาที โดยผู้ศึกษาเป็นผู้จัดและคุมสอบด้วยตนเอง

5. ดำเนินการตรวจให้คะแนน และนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์การศึกษา

6. นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนหลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

7. นำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลการศึกษา และอภิปรายผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม ผู้ศึกษาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากค่าเฉลี่ยตามระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลคะแนนความรู้สึกเชิงจำนวน หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม (CPA) ดำเนินการโดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด (กิตติธัช ช่อสุวรรณ, 2565)

ช่วงคะแนนร้อยละ 80-100 หมายถึง ผลการเรียนรู้ดีเยี่ยม

ช่วงคะแนนร้อยละ 75-79 หมายถึง ผลการเรียนรู้ดีมาก

ช่วงคะแนนร้อยละ 70-74 หมายถึง ผลการเรียนรู้ดี

ช่วงคะแนนร้อยละ 65-69 หมายถึง ผลการเรียนรู้ค่อนข้างดี

ช่วงคะแนนร้อยละ 60-64 หมายถึง ผลการเรียนรู้ปานกลาง

ช่วงคะแนนร้อยละ 55-59 หมายถึง ผลการเรียนรู้พอใช้

ช่วงคะแนนร้อยละ 50-54 หมายถึง ผลการเรียนรู้ต่ำ

ช่วงคะแนนร้อยละ 0-49 หมายถึง ผลการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์



ผลการศึกษา

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้เชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม

ความรู้เชิง จำนวน	มาตรฐาน /ตัวชี้วัด	แนวคิด CPA ในการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ้างอิงและการวัดความยาว				
การอ้างอิงใน เรื่องปริมาณ และการวัด	ค 2.1 ป.3/3	C – Concrete สำรองความยาวจากวัตถุหรือระยะจริง P – Pictorial ตีความ และแทนค่าความยาวจากภาพ A – Abstract คำนวณ แปลงหน่วย และอธิบายคำตอบ ด้วยเหตุผล	การวัดความยาว (มิลลิเมตร เซนติเมตร และ เมตร) การวัดความยาว (เมตร และ กิโลเมตร)	1 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การหาความหมายของจำนวนในหน่วยความยาว				
การหา ความหมาย ของจำนวน	ค 2.1 ป.3/3	C – Concrete เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยวัดจาก สถานการณ์หรือการทดลองจริง P – Pictorial เชื่อมโยงภาพกับเครื่องมือหรือหน่วยวัด ที่เหมาะสม A – Abstract เลือกหน่วย คาคะเนความยาว และ อธิบายเหตุผลเชิงนามธรรม	การเลือกใช้ เครื่องมือ หน่วยวัดที่เหมาะสม	1 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การประมาณและดำเนินการกับความยาว				
การ ดำเนินการ และการ ประมาณค่า	ค 2.1 ป.3/4	C – Concrete วัดและเปรียบเทียบความยาวของ สิ่งของจริง และคาดเดาก่อนวัด P – Pictorial ประเมินความยาวและเลือกหน่วย ที่เหมาะสมจากภาพหรือสถานการณ์ A – Abstract เลือกค่าความยาวที่สมเหตุสมผลจาก โจทย์ตัวเลขและอธิบายเหตุผล	ความยาวเป็น มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร และกิโลเมตร การประมาณค่า	1 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงและเชื่อมโยงหน่วยความยาว				
การพิจารณา ความสัมพันธ์ ที่หลากหลาย ของจำนวน	ค 2.1 ป.3/5	C – Concrete ใช้สื่อจริงต่อและเปรียบเทียบหน่วย ความยาวให้เห็นความสัมพันธ์ P – Pictorial เชื่อมโยงภาพแถบความยาว (Bar Model) กับหน่วยที่เท่ากัน A – Abstract แปลงหน่วยและตรวจสอบความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	การแปลงหน่วย การเชื่อมโยงหน่วย	1 1



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ความรู้สึกเชิง จำนวน	มาตรฐาน /ตัวชี้วัด	แนวคิดCPAในการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเปรียบเทียบความยาว				
การ เปรียบเทียบ จำนวน	ค 2.1 ป.3/5	C – Concrete วัดและเปรียบเทียบความยาวหรือระยะ จากของจริง P – Pictorial เปรียบเทียบความยาวหรือระยะจากภาพ และสถานการณ์ A – Abstract เปรียบเทียบค่าความยาวด้วยตัวเลขและ ใช้เหตุผลประกอบ	การเปรียบเทียบ ความยาว (มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร) การเปรียบเทียบ ความยาว (เมตร กิโลเมตร)	1 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การคิดในใจเพื่อหาค่าความยาวอย่างยืดหยุ่น				
การคิด คำนวณในใจ อย่างยืดหยุ่น	ค 2.1 ป.3/6	C – Concrete สัมผัส วัด และประมาณความยาวหรือ ระยะจากสถานการณ์จริง P – Pictorial พิจารณาภาพสถานการณ์เพื่อคาดคะเน ขนาดและเลือกหน่วยที่เหมาะสม A – Abstract คิดในใจเลือกค่าความยาวหรือระยะที่ สมเหตุสมผลพร้อมให้เหตุผล	สถานการณ์ใน ชีวิตประจำวัน (มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร) สถานการณ์ใน ชีวิตประจำวัน (เมตร กิโลเมตร)	1 1
รวม				12

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน สาระสำคัญของเนื้อหา มาตรฐานและตัวชี้วัด ตลอดจนแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเรื่องความยาวอย่างเป็นลำดับจากการลงมือปฏิบัติจริงไปสู่การคิดเชิงสัญลักษณ์และการให้เหตุผล โดยมีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยรูปแบบประเมินตามสภาพจริง

2. ผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้ศึกษาขอเสนอตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ (N=5)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
แผนที่ 1 การอ้างอิงและการวัดความยาว	4.72	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 2 การหาความหมายของจำนวนในหน่วยความยาว	4.84	0.32	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 3 การประมาณและดำเนินการกับความยาว	4.86	0.31	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 4 การแปลงและเชื่อมโยงหน่วยความยาว	4.86	0.28	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 5 การเปรียบเทียบความยาว	4.86	0.24	เหมาะสมมากที่สุด
แผนที่ 6 การคิดในใจเพื่อหาค่าความยาวอย่างยืดหยุ่น	4.92	0.18	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.84	0.30	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมเพื่อพัฒนาความรู้เชิงจำนวน มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.84 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.30)

3. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในการพัฒนาความรู้เชิงจำนวนที่จำแนกเป็น 6 องค์ประกอบ แสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความรู้เชิงจำนวนของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำแนกเป็น 6 องค์ประกอบ (N = 24)

ความรู้เชิงจำนวน	คะแนนนักเรียน			การแปลผล	เทียบกับเกณฑ์
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ		
1. การหาความหมายของจำนวน (2 คะแนน)	1.71	0.46	85.42	ดีเยี่ยม	ผ่าน
2. การพิจารณาความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวน (2 คะแนน)	1.58	0.58	79.17	ดีมาก	ผ่าน
3. การเปรียบเทียบจำนวน (2 คะแนน)	1.75	0.44	87.50	ดีเยี่ยม	ผ่าน
4. การดำเนินการ และการประมาณค่า (2 คะแนน)	1.63	0.58	81.25	ดีเยี่ยม	ผ่าน
5. การอ้างอิงในเรื่องปริมาณ และการวัด (2 คะแนน)	1.54	0.66	77.08	ดีมาก	ผ่าน
6. การคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น (2 คะแนน)	1.67	0.56	83.33	ดีเยี่ยม	ผ่าน
เฉลี่ยรวม	1.65	0.55	82.29	ดีเยี่ยม	ผ่าน

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 82.29 อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ค่าเฉลี่ย = 1.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.55) และเมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบด้านการเปรียบเทียบจำนวน มีร้อยละเฉลี่ยมากที่สุด ร้อยละ 87.50 รองลงมาเป็นองค์ประกอบด้านการหาความหมายของจำนวน ร้อยละ 85.42 องค์ประกอบด้านการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่น ร้อยละ 83.33 องค์ประกอบด้านการดำเนินการ และการประมาณค่า ร้อยละ 81.25 องค์ประกอบด้านการพิจารณาความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวน ร้อยละ 79.17 และองค์ประกอบด้านที่น้อยที่สุด การอ้างอิงในเรื่องปริมาณ และการวัด ร้อยละ 77.08 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70



4. พัฒนาการและความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและคะแนนความรู้สึกเชิงจำนวนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นักเรียน คนที่	คะแนนใบงานระหว่างเรียน												ทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(12)
1	9	9	8	8	10	6	7	8	6	7	7	8	10
2	10	9	9	10	7	5	10	7	8	10	7	9	8
3	9	9	8	7	6	10	6	6	7	9	9	10	10
4	9	10	7	6	6	8	10	7	7	9	6	9	12
5	9	9	10	6	7	10	10	10	9	7	7	9	9
6	9	9	7	7	7	6	7	9	7	10	6	10	10
7	10	9	7	10	6	6	10	9	7	7	7	7	11
8	9	9	8	9	10	6	8	10	10	10	9	10	11
9	9	10	9	9	8	10	8	8	9	9	8	8	9
10	10	6	9	6	8	8	8	10	10	9	7	10	10
11	5	8	8	9	6	8	7	8	9	7	8	8	10
12	9	9	8	7	7	6	6	7	9	6	6	8	12
13	9	8	10	9	9	10	9	8	10	8	7	7	7
14	9	7	7	9	10	9	9	9	7	9	9	8	11
15	9	8	10	10	9	7	6	10	8	10	5	4	12
16	10	9	10	9	7	10	9	10	7	7	7	7	7
17	9	9	9	7	8	9	9	8	8	8	7	7	12
18	8	9	8	8	9	7	9	10	7	8	10	10	11
19	9	10	9	9	8	5	8	9	9	10	10	8	10
20	9	8	9	8	8	10	7	10	7	10	7	10	10
21	10	8	7	7	9	10	9	7	8	9	8	8	8
22	9	8	10	8	8	6	7	7	6	6	6	7	7
23	9	7	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	10
24	10	8	7	8	9	8	9	8	8	8	8	9	10
μ	9.04	8.54	8.42	8.13	7.96	7.88	8.21	8.46	7.96	8.38	7.46	8.29	9.88
σ	0.98	0.96	1.08	1.24	1.27	1.76	1.29	1.22	1.17	1.28	1.26	1.40	0.55
ร้อยละ	90.42	85.42	84.17	81.25	79.58	78.75	82.08	84.58	79.58	83.75	74.58	82.92	82.29



ตารางที่ 4 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนใบงานระหว่างเรียน												ทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	(12)
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(12)
รายการสรุปผลคะแนนความรู้สึกเชิงจำนวน								ค่าสถิติ (ร้อยละ)		แปลผลตามเกณฑ์ (ร้อยละ 70)			
ระหว่างเรียน (จากใบงาน 12 ชั่วโมง)								82.26		ผ่านเกณฑ์			
หลังเรียน (จากแบบทดสอบ 12 คะแนน)								82.29		ผ่านเกณฑ์			

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 บรรลุตามดัชนีชี้วัดที่กำหนด โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการใบงานทั้ง 12 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 82.26 อยู่ในระดับดีเยี่ยม และคะแนนความรู้สึกเชิงจำนวนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมสามารถส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่องการวัดความยาวของนักเรียนได้ตามเป้าหมาย

อภิปรายผลการศึกษา

สำหรับการอภิปรายผลการศึกษา ผู้ศึกษาได้จำแนกประเด็นดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมที่พัฒนาขึ้นมีทั้งหมด 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งได้ทำการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านแล้วพบว่า มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในคุณภาพระดับ เหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.84 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30) อาจเนื่องจากว่า ผู้ศึกษาได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตโดยเฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการวัดความยาวอย่างรอบด้านซึ่งเป็นองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน จากนั้นได้คัดเลือกสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อนำมาพัฒนาเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับความรู้สึกเชิงจำนวน จากนั้นกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และการวัดประเมินผลให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันในแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้ศึกษาได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีองค์ประกอบครบถ้วนและชัดเจน ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และการวัดประเมินผล โดยมีการกำหนดกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยากเพื่อสร้างแรงจูงใจและความเข้าใจอย่างเป็นระบบ แผนการเรียนรู้แต่ละแผนมุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการสะท้อนคิด ในส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นสอนได้นำแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมที่เป็นแนวคิดสำคัญที่ช่วยพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวนของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยมีลำดับขั้นตอนที่เชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากสิ่งที่จับต้องได้ไปสู่การคิดเชิงนามธรรม ซึ่งเหมาะสมกับพัฒนาการทางความคิดของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาในขั้นแรกคือ ขั้นรูปธรรม ผู้เรียนได้รับโอกาสเรียนรู้ผ่านวัตถุจริงหรือสิ่งของที่สามารถสัมผัสและสังเกตได้ เช่น ใช้สายวัด ไม้เมตร และตลับเมตรวัดสิ่งของจริง ช่วยสร้างเกณฑ์อ้างอิงในใจทำให้นักเรียนเข้าใจปริมาณที่แท้จริงมากกว่าการท่องจำหน่วยจากหนังสือเรียน กิจกรรมในแผนการเรียนรู้ถูกออกแบบให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัสดุที่ใกล้ตัว เพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นและเชื่อมโยงประสบการณ์ตรงเข้ากับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าการเริ่มต้นด้วยรูปธรรมช่วยลดความซับซ้อนและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ต่อมาคือ ขั้นภาพเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงแล้ว จึงพัฒนาไปสู่การใช้ภาพ Bar Model หรือแบบจำลองแทนสิ่งของจริง เพื่อช่วยให้ผู้เรียน



เข้าใจความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างมีระบบ กิจกรรมในแผนจึงออกแบบให้ผู้เรียนใช้ใบงานและสื่อภาพต่าง ๆ เช่น การระบายจำนวนสิ่งของ หรือการวาดแผนภาพ การใช้ Bar Model ในชั้นภาพช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของหน่วยที่แตกต่างกัน เช่น การเปรียบเทียบเมตรกับเซนติเมตรได้อย่างเป็นรูปธรรมและชัดเจนกว่าการท่องจำ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนจากการรับรู้เชิงสัมผัสไปสู่การคิดในลักษณะเป็นภาพ และขั้นนามธรรมเมื่อนักเรียนมีพื้นฐานจากสองขั้นแรกอย่างชัดเจนแล้ว จึงสามารถเปลี่ยนผ่านไปสู่การใช้สัญลักษณ์ มม. ซม. ม. กม. และการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่นซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดของผู้เรียนไปสู่การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อแทนความคิดที่ได้จากรูปธรรมและภาพ ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ที่ได้รับมาก่อนหน้าไปสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เชิงนามธรรม กิจกรรมในแผนการเรียนรู้จึงเน้นให้ผู้เรียนฝึกเขียนแผนภาพ และแก้ปัญหาด้วยตัวเลขและสัญลักษณ์ เพื่อยกระดับการคิดและความเข้าใจอย่างชัดเจน ทั้งยังใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ใบงาน วัสดุอุปกรณ์ ระยะทางจาก Google map และปัญหาจากสถานการณ์จริง เพื่อช่วยพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของผู้เรียนระดับประถมศึกษา สอดคล้องกับแนวคิด Bruner (1966) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้ของผู้เรียนพัฒนาผ่านระบบการแทนความรู้เป็นลำดับ จากการกระทำกับสิ่งของหรือประสบการณ์จริง ไปสู่การรับรู้ผ่านภาพ และพัฒนาไปสู่การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการคิดอย่างเป็นนามธรรม ดังนั้น การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มจากการใช้สื่อของจริงให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ จากนั้นเชื่อมโยงด้วยภาพหรือแบบแทน และต่อยอดสู่การใช้ตัวเลข สัญลักษณ์ หรือข้อความทางคณิตศาสตร์ จึงช่วยให้ผู้เรียนค่อย ๆ สร้างความเข้าใจได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนระดับประถมศึกษาซึ่งยังต้องอาศัยประสบการณ์ตรงและภาพช่วยพยุงความคิดก่อนก้าวไปสู่ความเข้าใจเชิงนามธรรม ซึ่งสอดคล้องกับ Clements, Sarama (2007) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของความรู้สึกเชิงจำนวนในเด็กว่ามีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และกิจกรรมที่หลากหลาย โดยเน้นว่าเด็กสามารถพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนได้ผ่านการกระตุ้นให้คิดเกี่ยวกับตัวเลขในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น การจัดลำดับตัวเลข การนับสิ่งของในชีวิตประจำวัน หรือการใช้ตัวเลขในการแก้ปัญหา เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ Siregar (2024) ที่เปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมของประเทศอินโดนีเซียและสิงคโปร์ที่มุ่งเน้นสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ วิธีการ และการประเมินผลของหลักสูตรโดยพบว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้สิงคโปร์ประสบความสำเร็จในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาจากการใช้แนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) เป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ แนวทางดังกล่าวเน้นให้ผู้เรียนเริ่มต้นจากการเรียนรู้ที่จับต้องได้ ผ่านวัตถุหรือสถานการณ์จริงช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดอย่างเป็นระบบ

2. ผลการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนจากการใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมพบว่านักเรียนมีความรู้สึกเชิงจำนวนหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ความสำเร็จที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อาจเนื่องมาจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและใช้ความรู้หลากหลายมาประยุกต์เข้าด้วยกัน โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านกระบวนการแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม ที่ช่วยพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนอย่างเป็นระบบ ในขั้นรูปธรรม ผู้เรียนได้สัมผัสและลงมือปฏิบัติกับวัตถุหรือสื่อจริง เพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับปริมาณและความสัมพันธ์ของจำนวน ขั้นภาพ ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ลงมือทำกับการแทนภาพซึ่งช่วยให้มองเห็นเป็นโครงสร้าง มีการใช้ Bar Model และภาพแผนภูมิช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของหน่วยที่ต่างกันได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น และในขั้นนามธรรม ผู้เรียนพัฒนาไปสู่การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อคิดคำนวณและแก้ปัญหาซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนรู้นิเทศศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ซึ่งองค์ประกอบที่มีร้อยละเฉลี่ยมากที่สุดคือ การเปรียบเทียบจำนวน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเปรียบเทียบความยาวได้เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการจากรูปธรรมไปสู่ภาพและนามธรรมอย่างเป็นลำดับ โดยเริ่มจากการลงมือวัดและเปรียบเทียบสิ่งของจริงหรือสถานการณ์จริงที่มีหน่วยวัดแตกต่างกัน เช่น มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร และกิโลเมตร ทำให้นักเรียนเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน และสามารถพิจารณาได้ว่าสิ่งใดมีความยาวมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน จากนั้นจึงเชื่อมโยงไปสู่การใช้ Bar Model ในการจัดระบบความคิด และไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนความสัมพันธ์ของจำนวน เช่น มากกว่า น้อยกว่า และเท่ากับ ซึ่งช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์



เชิงปริมาณได้อย่างชัดเจน จึงกล่าวได้ว่าการใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในกิจกรรมการเปรียบเทียบความยาวช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับขนาดของจำนวน การเปรียบเทียบจำนวน และการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ รองลงมาคือด้านการหาความหมายของจำนวนอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่จับต้องได้ การใช้ภาพหรือสถานการณ์ประกอบ และการเชื่อมโยงไปสู่ความเข้าใจเชิงนามธรรมเกี่ยวกับจำนวนอย่างเป็นระบบโดยเฉพาะกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความหมายของจำนวนในหน่วยความยาว ซึ่งให้นักเรียนฝึกเลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยวัดให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด และนักเรียนสามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดได้สอดคล้องกับลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ใช้สายวัดสำหรับวัตถุที่มีความยาวมาก หรือมีลักษณะโค้ง และใช้ไม้บรรทัดสำหรับวัตถุขนาดเล็ก อีกทั้งยังสามารถเลือกใช้หน่วยวัดให้เหมาะสมกับสถานการณ์ สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงจำนวนกับสถานการณ์จริง เข้าใจความหมายของจำนวนจากการวัด และสามารถตีความจำนวนได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล ส่วนองค์ประกอบด้านการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่นอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ซึ่งอาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ได้นำเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้หน่วยมิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร และกิโลเมตรในสถานการณ์ชีวิตประจำวันมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนนำความรู้เรื่องหน่วยวัด การประมาณค่า และการเปรียบเทียบไปใช้คิดหาคำตอบอย่างเหมาะสม อีกทั้งมีการใช้ Bar Model เป็นเครื่องมือช่วยคิดในชั้นภาพตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม ทำให้นักเรียนไม่ได้พิจารณาเพียงตัวเลข แต่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนและหน่วยวัดเป็นภาพ ช่วยให้วิเคราะห์โจทย์ได้เป็นลำดับ และสามารถหาคำตอบจากสถานการณ์จริงได้โดยไม่ต้องพึ่งพาการตั้งคำนวณในกระดาษเพียงวิธีเดียว เมื่อผู้เรียนได้ผ่านประสบการณ์การวัดจริง การดูภาพ และการใช้สัญลักษณ์ซ้ำหลายครั้ง จึงค่อย ๆ เข้าใจความสัมพันธ์ของหน่วย สามารถคิดแปลงหน่วย และเลือกวิธีคิดในใจให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ได้มากขึ้น จากใบงานที่ 11 พบว่า นักเรียนสามารถคิดแยกจำนวน คิดแปลงหน่วย และเลือกวิธีคิดที่เหมาะสมเพื่อหาคำตอบได้โดยไม่ต้องติดกับวิธีคำนวณแบบเดียว นอกจากนี้ จากใบงานที่ 12 ยังพบว่า ผู้เรียนสามารถใช้การคิดในใจร่วมกับแปลงหน่วยและการเปรียบเทียบจำนวนได้อย่างคล่องตัวมากขึ้น สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนสามารถปรับวิธีคิดให้สอดคล้องกับลักษณะของโจทย์ ทั้งการบวก การลบ การเปรียบเทียบ และการแบ่งจำนวน ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเมตรกับกิโลเมตรได้อย่างยืดหยุ่น จึงกล่าวได้ว่า การใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมร่วมกับ Bar Model มีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจโครงสร้างของจำนวนและหน่วยวัดอย่างสัมพันธ์กัน และส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการคิดคำนวณในใจได้อย่างยืดหยุ่นอย่างชัดเจน ส่วนองค์ประกอบด้านการดำเนินการและการประมาณค่าอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การประมาณและดำเนินการกับความยาวได้นำเนื้อหาเกี่ยวกับความยาวในหน่วยมิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร และกิโลเมตร รวมทั้งการประมาณค่าความยาว มาจัดเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมร่วมกับการสังเกต การเปรียบเทียบ และการลงมือปฏิบัติจริง โดยนักเรียนได้ฝึกคาดคะเนความยาวของสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ก่อนวัดจริง จากนั้นจึงนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่คาดคะเนไว้ กระบวนการดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ความสมเหตุสมผลของจำนวน เข้าใจว่าค่าที่ประมาณได้ควรอยู่ในช่วงที่เป็นไปได้ และมองเห็นผลของการใช้จำนวนร่วมกับหน่วยวัดในสถานการณ์จริง เมื่อเข้าสู่ชั้นภาพและชื่อนามธรรมตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม นักเรียนจึงสามารถนำประสบการณ์จากการวัดจริงมาใช้ประกอบการคำนวณ การตัดสินใจเชิงปริมาณ และการประมาณค่าได้เหมาะสมยิ่งขึ้น สะท้อนว่านักเรียนสามารถใช้ประสบการณ์เดิมเป็นฐานในการคาดการณ์ปริมาณได้อย่างสมเหตุสมผล จึงกล่าวได้ว่า การใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมผ่านกิจกรรมการคาดคะเนก่อนวัดจริง การวัดจริง และการเปรียบเทียบผล ช่วยพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการดำเนินการและการประมาณค่าเกี่ยวกับความยาวให้เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ ส่วนองค์ประกอบด้านการพิจารณาความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวน อยู่ในระดับ ดีมาก อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบด้านการพิจารณาความสัมพันธ์เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยการคิดเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบมากกว่าองค์ประกอบอื่น เพราะนักเรียนต้องเข้าใจว่าค่าความยาวปริมาณเดียวกันสามารถเขียนแทนได้หลายรูปแบบตามหน่วยที่ใช้ และต้องมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเล็กกับหน่วยใหญ่ในระบบเมตริก เช่น มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร และกิโลเมตร ซึ่งกระบวนการแปลงหน่วยและการเชื่อมโยง



หน่วยมีความซับซ้อนกว่าการเปรียบเทียบจำนวนหรือการเลือกใช้หน่วยวัดจากสถานการณ์โดยตรง อย่างไรก็ตามผลที่อยู่ในระดับดีมากสะท้อนว่าการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงและเชื่อมโยงหน่วยความยาว โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้เห็นความเชื่อมโยงของหน่วยผ่านสื่อจริง ภาพ และการสรุปเชิงสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง กิจกรรมในแผนนี้มุ่งให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของหน่วยในระบบเมตริกอย่างเป็นลำดับ เช่น เมื่อเปลี่ยนจากหน่วยเล็กไปเป็นหน่วยใหญ่ จำนวนจะลดลง และเมื่อเปลี่ยนจากหน่วยใหญ่ไปเป็นหน่วยเล็ก จำนวนจะเพิ่มขึ้น จึงช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนได้อย่างยืดหยุ่น สะท้อนว่านักเรียนสามารถนำความสัมพันธ์ของหน่วยไปใช้ในบริบทจริงได้อย่างเหมาะสม จึงกล่าวได้ว่า การใช้แนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในกิจกรรมการแปลงและเชื่อมโยงหน่วยความยาวช่วยพัฒนาความรู้เชิงจำนวนด้านการพิจารณาความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ยังเป็นองค์ประกอบที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยการฝึกคิดเชื่อมโยงอย่างต่อเนื่องมากกว่าองค์ประกอบอื่นสำหรับองค์ประกอบที่น้อยที่สุดคือ องค์ประกอบด้านการอ้างอิงในเรื่องปริมาณและการวัดอยู่ในระดับ ดีมาก อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบดังกล่าวเป็นทักษะที่ต้องอาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ความคุ้นเคยกับหน่วยวัด และความสามารถในการเชื่อมโยงปริมาณกับสถานการณ์จริง โดยผู้เรียนต้องเข้าใจว่าจำนวนที่ได้จากการวัดมีความสัมพันธ์กับขนาดของสิ่งของ เครื่องมือวัด และหน่วยวัดที่เลือกใช้ จึงเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและต้องได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ผ่านการลองถูกลองผิด การฝึกฝนซ้ำ และการได้รับผลที่พึงพอใจจากการกระทำของตนเอง ดังนั้นการที่นักเรียนได้ลงมือวัดสิ่งของจริง เลือกเครื่องมือวัด และเลือกหน่วยวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ จึงเป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า คือ สิ่งของหรือสถานการณ์ที่ต้องการวัด กับการตอบสนอง คือ การเลือกใช้เครื่องมือ หน่วยวัด และการอ่านค่าความยาวอย่างเหมาะสม กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การอ้างอิงและการวัดความยาว ซึ่งนำเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของความยาว หน่วยวัดความยาวในระบบเมตริก และการวัดจากสิ่งของจริงมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับหน่วยมิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร และกิโลเมตร ตลอดจนเรียนรู้ความสัมพันธ์เบื้องต้นของหน่วยวัดผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ตามลำดับของแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรม โดยกิจกรรมมุ่งให้นักเรียนใช้เครื่องมือวัดอย่างเหมาะสม อ่านค่าความยาวจากวัตถุจริง และเชื่อมโยงจำนวนกับปริมาณที่เกิดขึ้นจริง นักเรียนสามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดให้สอดคล้องกับลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงจำนวนกับสถานการณ์จริง เข้าใจความหมายของจำนวนจากการวัด และเลือกใช้เครื่องมือและหน่วยวัดได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม แม้องค์ประกอบนี้อยู่ในระดับดีมาก แต่ยังต่ำกว่าองค์ประกอบอื่น เนื่องจากการอ้างอิงปริมาณและการวัดต้องอาศัยการฝึกฝนซ้ำในบริบทที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความแม่นยำและความคุ้นเคยกับปริมาณมากยิ่งขึ้น ซึ่งระยะเวลาในการจัดกิจกรรม 12 ชั่วโมง อาจยังไม่เพียงพอต่อการสร้างความแม่นยำในการอ้างอิงปริมาณที่ซับซ้อน จึงอาจทำให้ผลที่ปรากฏในด้านนี้ต่ำกว่าองค์ประกอบอื่น ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Thorndike (1911) ที่อธิบายว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านการลองถูกลองผิด การฝึกฝนซ้ำ และการได้รับผลที่พึงพอใจจากการกระทำของตนเอง อีกทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bruner (1966) ที่อธิบายว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนเกิดขึ้นผ่านลำดับของการแทนความรู้จากการกระทำไปสู่ภาพและสัญลักษณ์ กล่าวคือ ผู้เรียนเริ่มต้นจากการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง จากนั้นจึงพัฒนาเป็นการสร้างภาพแทนความคิด และก้าวไปสู่การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์เชิงนามธรรมในการคิดและแก้ปัญหา ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค่อย ๆ เปลี่ยนผ่านจากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่ความเข้าใจเชิงนามธรรม จะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่มั่นคงและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ วิณา วโรตมะวิชัย (2523) ที่เสนอว่า การสอนควรเปลี่ยนบทบาทครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งที่เป็นรูปธรรม แล้วเชื่อมโยงสู่ภาพหรือแบบแทนและพัฒนาไปสู่นามธรรม แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมซึ่งเหมาะกับเด็กระดับประถม เพราะเด็กวัยนี้เรียนรู้ได้ดีจากการจับต้อง ลงมือปฏิบัติ และเห็นภาพอย่างชัดเจนก่อน จึงค่อยพัฒนาไปสู่การใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ ทำให้เข้าใจคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น เป็นลำดับ และลดการเรียนรู้แบบท่องจำ



อีกทั้งสอดคล้องกับ Yang, Hsu และ Huang (2004) ที่อธิบายว่าการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนจะเกิดขึ้นได้อย่างไร มีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้น เริ่มจากรูปธรรม ไปสู่การใช้ภาพแทน และต่อยอดไปสู่การคิดเชิงนามธรรม เนื่องจากลำดับขั้นดังกล่าวช่วยให้เด็กเรียนรู้ค่อย ๆ เชื่อมโยงประสบการณ์ตรงเข้ากับการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ จนสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของจำนวนได้อย่างชัดเจน และเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Ingkavara และ Yasri (2019) ที่สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ในเชิงโน้ตทัศน์อย่างเป็นระบบ และยังเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีความจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1. การเตรียมความพร้อมด้านสื่อรูปธรรม ครูผู้สอนควรคัดเลือกสื่อหรือวัตถุจริงที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนและสอดคล้องกับบริบทท้องถิ่น เพื่อให้เด็กเรียนรู้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง
2. การกำหนดระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรวางแผนระยะเวลาในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยเฉพาะการเปลี่ยนผ่านจากขั้นรูปธรรมไปสู่ขั้นภาพ และจากขั้นภาพไปสู่ขั้นนามธรรม ควรให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอในการสังเกต ทดลอง อธิบาย และเชื่อมโยงความเข้าใจด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความเข้าใจเชิงโน้ตทัศน์
3. การปรับใช้ในสาระอื่นสถานศึกษาหรือครูคณิตศาสตร์สามารถนำแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมนี้ไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสูงเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างของจำนวนได้อย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรใช้การประเมินตามสภาพจริงควบคู่กับแบบทดสอบ โดยสังเกตพฤติกรรม การมีส่วนร่วม และการอธิบายแนวคิดของนักเรียน เพื่อสะท้อนความเข้าใจของผู้เรียนอย่างรอบด้าน
2. การศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ควรมีการติดตามผลเพื่อศึกษาว่าความรู้สึกเชิงจำนวนที่พัฒนาขึ้นผ่านแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมนี้ยังคงอยู่กับผู้เรียนในระยะยาวหรือไม่ และส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นเพียงใด
3. การพัฒนาสื่อดิจิทัลตามแนวคิดรูปธรรม-ภาพ-นามธรรมในยุคการศึกษาดิจิทัล ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนา สื่อภาพจำลองเสมือนจริง เพื่อทดแทนสื่อรูปธรรมในบางบริบท ซึ่งอาจช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิตติธัช ช่อสุวรรณ. (2565). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดที่มีต่อความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- นพพร แหม่มแสง. (2556). *ความรู้สึกเชิงจำนวนและการพัฒนาในเด็กระดับประถมศึกษา*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- ยุดา กิรติรักษ์. (2546). *ความรู้สึกเชิงจำนวนและแนวทางการพัฒนาในเด็กปฐมวัย* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- รุ่งอรุณ ลีชะวณิช. (2555). *การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทย*. สถาบันพัฒนาคุณภาพการศึกษา.



- วีณา วโรตมะวิชัย. (2523). การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในชั้นประถมศึกษา. *ศึกษาศาสตร์สาร*, 12.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *เอกสารเสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense)*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุธีรา จันทรเกตุ. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) เพื่อเสริมสร้าง มโนทัศน์ ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เรื่อง ทศนิยม สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร].
- อัมพร ม้าคนอง. (2557). กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์และผลกระทบต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Bruner, J. (1966). *Towards a Theory of Instruction*. Harvard University Press.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Early childhood mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 99(2), 201-213. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.2.201>
- Hui, S.K.F., Hoe, L.S., & Lee, S.P. (2017). *Concrete-Pictorial-Abstract approach and its impact on mathematical learning in Singapore primary schools*. Singapore Ministry of Education.
- Ingkavara, P., & Yasri, P. (2019). The effectiveness of CPA approach in teaching mathematics to elementary students. *Journal of Educational Research and Innovation*, 14(2), 102-118.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Siregar, N. F. (2024). Kurikulum pendidikan matematika pada tingkat sekolah menengah (secondary school) di Indonesia dan Singapura. Koordinat: *Jurnal Pembelajaran Matematika dan Sains*, 5(2), 95-102.
- Thorndike, E.L. (1911) *Animal Intelligence: Experimental Studies*. MacMillan. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.55072>
- Yang, Hsu, & Huang. (2004). A Study of Teaching and Learning Number Sense for Sixth Grade Students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 407-430.