



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)

ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ

และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Effects of Using Concrete Pictorial Abstract (CPA) Approach on
the Mathematical Concepts of Fifth Grade Students in Addition,

Subtraction, Multiplication and Division of Fractions

*วชิรญาณ¹ สาดสว่าง¹ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์² และ ต็องตา สมใจเพ็ง³

*Wachiraya Sadsang¹ Wandee Kasemsukpipat² and Tongta Somchaipeing³

¹นิสิตปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹Master's Student, Faculty of Education, Kasetsart University

^{2,3}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

^{2,3}Assist. Prof. Dr., Faculty of Education, Kasetsart University

*Corresponding author. E-mail: wachiraya.sad@ku.th

Received : February 25, 2022

Revised : September 27, 2022

Accepted : September 27, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA และ 2) เปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้แนวคิด CPA และ (2) แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์ และ 2) คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA คิดเป็นร้อยละ 84.67 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

คำสำคัญ: แนวคิด CPA, มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์, เศษส่วน

Abstract

The purposes of this research were 1) to study Fifth Grade students' mathematical concepts of addition, subtraction, multiplication and division of fractions during learning from activities using CPA approach, and 2) to compare the percentage of post-test scores of Fifth Grade students on addition, subtraction, multiplication and division of fractions with the 70 percent criterion. The research sample consisted of 15 Fifth Grade students from the Demonstration School (Elementary) of Srinakharinwirot University, Prasarnmit during the first semester of the academic year 2021, obtained by cluster random sampling using the classroom as the sampling unit. The research instruments included: (1) the lesson plans using CPA approach, and (2) a mathematical concept test. The data were analyzed using the percentage, mean, standard deviation, and t-test. The research findings showed that 1) during the learning activity, most students' understanding levels were at the complete understanding level, and 2) after the learning activity, the percentage of post-test scores was 84.67 which was higher than the 70 percent criterion at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Concrete Pictorial Abstract (CPA) approach, Mathematical concept, Fraction

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีความรู้และนวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย ส่งผลให้หลายประเทศทั่วโลกมีการพัฒนาทางการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความทันสมัย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2561) วิชาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่องและจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในโลกปัจจุบันและอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อีกทั้งในปี 2560 กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนในระดับประถมศึกษาเมื่อจบหลักสูตร คือ ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่จำเป็นในสาระคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ได้ อีกทั้งยังได้มีการเปลี่ยนแปลงด้านสาระการเรียนรู้ใหม่ โดยจัดทำสาระการเรียนรู้ออกเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น ในด้านของเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้มีการเปลี่ยนแปลงใหม่ โดยมีการเพิ่มเนื้อหาบางเรื่องที่เป็น และตัดเนื้อหาบางเรื่องที่มีความทับซ้อนกับวิชาอื่น ๆ เพื่อให้เนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นสากล และมีความสอดคล้องกันมากขึ้น ถึงแม้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเนื้อหา แต่เนื้อหาในเรื่อง เศษส่วน ยังคงเป็นเนื้อหาที่มีความจำเป็นต่อหลักสูตรในระดับชั้นประถมศึกษา

นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. 2561 - 2563 พบว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาหนักที่สุด คือ การดำเนินการทางเศษส่วน โดยอ้างอิงจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนของนักเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในการทำ 194 | ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (ก.ค. - ธ.ค.) 2565



ที่มีต่อมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบไม่ถึงร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปัญหาของนักวิชาการ สาขาวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนไม่เข้าใจ คือ เรื่อง เศษส่วน (ทรายทองพวกสันเทียะ, 2553) ทั้งนี้ สาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากนักเรียนขาดทักษะในการคำนวณ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวน และธรรมชาติของคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมเข้าใจได้ยาก (อัมพร ม้าคนอง, 2546) อีกทั้งวิธีการสอน เรื่อง เศษส่วน ในปัจจุบันให้ความสำคัญกับขั้นตอนการดำเนินการมากกว่าการเข้าใจในมโนทัศน์ของเศษส่วน ผู้สอนไม่ได้ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยการใช้ความเข้าใจแนวคิดด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนไม่พยายามในการทำความเข้าใจมโนทัศน์เหล่านั้น ซึ่งความรู้เชิงมโนทัศน์มีความสำคัญมาก ทั้งต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น หรือการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในแก้ปัญหาต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวจะเห็นว่า การสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก นอกจากจะเป็นพื้นฐานเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาแล้ว ยังทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการใช้คณิตศาสตร์อีกด้วย ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรจัดให้ควบคู่กันระหว่างความรู้เชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรมเชื่อมโยงไปสู่นามธรรม และเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ หรือความรู้ทางคณิตศาสตร์จากความคิดของตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ของอัมพร ม้าคนอง (2546) ที่ว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญควรสอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และสอนโดยการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมเพื่ออธิบายนามธรรม หรือการทำสิ่งที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น

หลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศสิงคโปร์ที่ได้รับการจัดตั้งขึ้นโดยกระทรวงศึกษาธิการสำหรับโรงเรียนรัฐบาลในประเทศสิงคโปร์ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีเป้าหมายที่เน้นการใช้การวาดภาพจำลองเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และให้ความสำคัญกับการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (Marshall Cavendish Education, n.d.) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) เป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการสอนที่ได้จัดไว้ในหลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศสิงคโปร์ เป็นรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผ่านการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นรูปธรรมหรือสิ่งที่จับต้องได้ก่อน จากนั้นจึงเชื่อมโยงไปสู่การจำลองรูปภาพเพื่อพัฒนาไปสู่ความเข้าใจในระดับนามธรรม และนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ที่มีต่อมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน รวมถึงสามารถแสดงขั้นตอนกระบวนการคิดด้วยความเข้าใจในความหมาย และเพื่อพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ประสิทธิภาพมากขึ้น



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมุติฐานของการวิจัย

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) โดยเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายในการสอน จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 15 คน จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
2. ด้านเนื้อหา คือ สารการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โดยใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คาบ และทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 คาบ รวมเป็น 11 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง
4. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย
 - 4.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 4.2 ตัวแปรตาม คือ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) มี 4 ขั้นตอน เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ซึ่งเขียนเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การใช้สื่อรูปธรรม (Concrete) นักเรียนเรียนรู้และแก้ปัญหาโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมหรือสิ่งที่จับต้องได้ โดยผู้สอนใช้คำถามชี้แนะให้นักเรียนสำรวจและแสดงความคิดเห็น เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้และแก้ปัญหาผ่านการสัมผัสจากสิ่งของที่จับต้องได้

ขั้นที่ 2 การใช้รูปภาพ (Pictorial) นักเรียนจำลองรูปภาพจากวัตถุที่เป็นรูปธรรมที่ถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างการเชื่อมโยงจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่การใช้รูปภาพ ไอคอนแกรมหรือแบบจำลองที่แสดงถึงปัญหา ซึ่งผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนคุ้นเคยกับการแก้ปัญหาโดยใช้รูปภาพ โดยผู้สอนยกตัวอย่างปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยและปัญหาที่ไม่คุ้นเคย เพื่อให้ นักเรียนได้สำรวจและทำความเข้าใจกับปัญหาเหล่านั้นซ้ำ ๆ และเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 การใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ (Abstract) นักเรียนแสดงความคิดเห็นและความเข้าใจในความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยใช้คำถามผ่านการตั้งคำถามของผู้สอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เปรียบเทียบและใช้ความสามารถในการให้เหตุผล จนนำไปสู่การใช้สัญลักษณ์นามธรรมเพื่อจำลองปัญหาที่ได้จากการเรียนรู้ผ่านสื่อที่เป็นรูปธรรมและรูปภาพ ซึ่งในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้รับการแนะนำจากผู้สอนให้รู้จักกับสัญลักษณ์โดยใช้จำนวนตัวเลขและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 สรุปมโนทัศน์ ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม และนำความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาได้

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจในเชิงนามธรรมที่ได้จากการเรียนรู้โดยนักเรียนสามารถสรุปความรู้ออกมาเป็นความเข้าใจของตนเอง

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน หมายถึง ความคิด ความเข้าใจในเชิงนามธรรมที่ได้จากการเรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถสรุปความรู้ออกมาเป็นความเข้าใจของตนเองในเรื่อง ดังนี้ 1) การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน 2) การคูณจำนวนนับกับเศษส่วนและการคูณเศษส่วนกับเศษส่วน และ 3) การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน และการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิด ความเข้าใจจากการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมไปสู่ความคิด ความเข้าใจในเชิงนามธรรมโดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนอย่างเป็นระบบ คือ



ขั้นที่ 1 การใช้สื่อรูปธรรม (Concrete)

ขั้นที่ 2 การใช้รูปภาพ (Pictorial)

ขั้นที่ 3 การใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ (Abstract)

ขั้นที่ 4 สรุปมโนทัศน์

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายในการสอน จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 15 คน จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 15 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 แผน ทั้งหมด 3 เนื้อหา คือ 1) การบวก การลบ เศษส่วน 2) การคูณเศษส่วน และ 3) การหารเศษส่วน จำนวนทั้งหมด 10 คาบ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 1 คน โดยตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แล้วนำไปปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะที่ได้รับ จากนั้นนำไปใช้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้รูปธรรม และไปงานแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้		จำนวน (คาบ)
	สื่อรูปธรรม	ไปงานแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	
1. การบวก การลบเศษส่วน	- ชุด Fraction Circles	- ไปงานที่ 1 : บรวานี่ของพ่อ - ไปงานที่ 2 : ร้านขายพิซซ่า	3
2. การคูณเศษส่วน	- กระดาษรูปสี่เหลี่ยม มูมฉาก	- ไปงาน : ร้านขายขนมชั้น - ไปงาน : ช่วยพ่อจัดสรรที่ดินน้อย	3



ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้		จำนวน (คาบ)
	สื่อรูปธรรม	ใบงานแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	
3. การหารเศษส่วน	<ul style="list-style-type: none"> - กระดาษรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ชุด Fraction Circles 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน : การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ - ใบงาน : การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน - ใบงาน : การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน - ใบงาน : การหารจำนวนคละ 	4

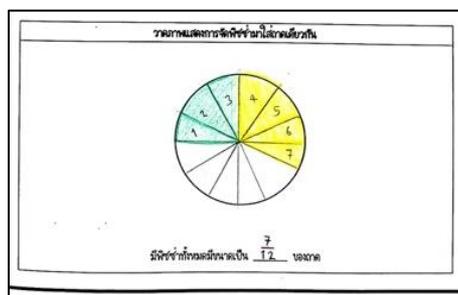
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA ทั้งหมด 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การใช้สื่อรูปธรรม (Concrete) ขั้นที่ 2 การใช้รูปภาพ (Pictorial) ขั้นที่ 3 การใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ (Abstract) และขั้นที่ 4 สรุปมโนทัศน์ พร้อมทั้งมีใบงานให้นักเรียนเขียนแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในแต่ละคาบโดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การใช้สื่อรูปธรรม (Concrete)

ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาโดยใช้สื่อรูปธรรม (C) จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกัน จนได้ข้อสรุปที่นำไปสู่การดำเนินการของเศษส่วน ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดของการดำเนินการของเศษส่วนจากสื่อรูปธรรม

ขั้นที่ 2 การใช้รูปภาพ (Pictorial)

ผู้สอนให้นักเรียนจำลองรูปภาพ (P) จากการแก้ปัญหาโดยใช้สื่อรูปธรรม (C) จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในขั้นที่ 1 ดังตัวอย่างการจำลองรูปภาพจากสื่อรูปธรรมของนักเรียนที่แสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการจำลองรูปภาพ (P) จากสื่อรูปธรรม (C) ของนักเรียนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากนั้นผู้สอนกำหนดสถานการณ์เพิ่มเติมในใบงาน ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสถานการณ์ในขั้นที่ 1 โดยให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ด้วยการใช้อุปกรณ์รูปภาพ (P) ในการอธิบายเหตุผลประกอบการได้มาซึ่งคำตอบ และบันทึกลงในใบงาน จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอพร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวทางการแก้ปัญหาจากการใช้อุปกรณ์รูปภาพของตนเองจนไปสู่ข้อสรุปพร้อมกัน

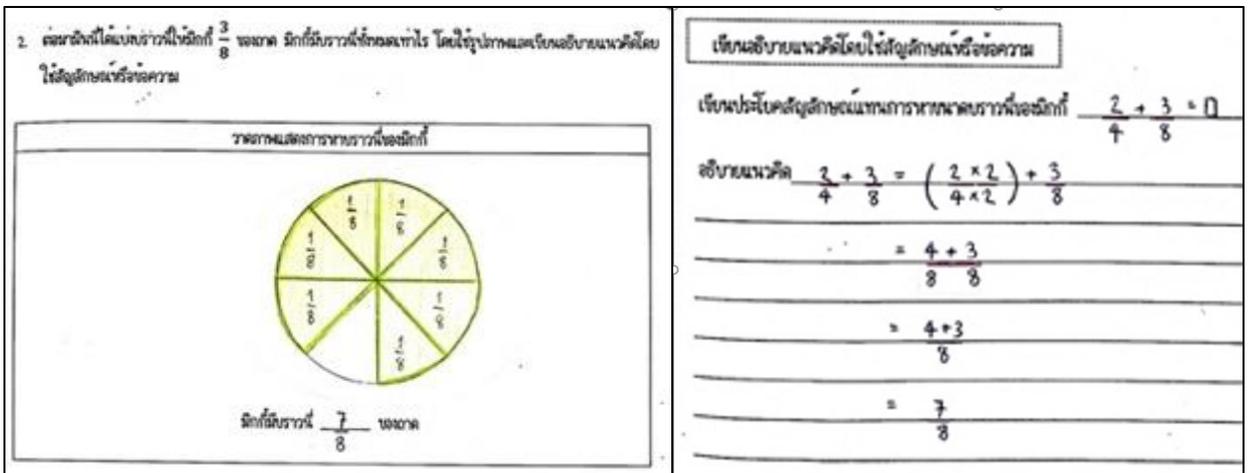
ขั้นที่ 3 การใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ (Abstract)

ผู้สอนให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบจากสถานการณ์ลงในใบงาน โดยผู้สอนจะคอยแนะนำและใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจแนวคิด จนนำไปสู่การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงวิธีการหาคำตอบ (A) ได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 สรุปมโนทัศน์

ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความเข้าใจแนวคิด หรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม จากนั้นร่วมกันสรุปแนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการของเศษส่วนร่วมกัน

ในขั้นที่ 2 - ขั้นที่ 4 เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้รูปภาพ (P) และเชื่อมโยงไปสู่การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (A) ด้วยตนเอง และเพื่อตรวจสอบความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากการเขียนแสดงการแก้ปัญหาสถานการณ์ในใบงานของนักเรียน ดังตัวอย่างใบงานของนักเรียนที่แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการเขียนแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในใบงาน ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน โดยเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) ผลการประเมินพบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งถือว่าข้อสอบทุกข้ออยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้

เกณฑ์การวัดประเมินผล

ผู้วิจัยได้กำหนดระดับความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดเกณฑ์การพิจารณา ดังตารางที่ 2



ที่มีต่อมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 2 เกณฑ์การวัดโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ระดับความเข้าใจ	เกณฑ์การพิจารณา
3	ความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์	นักเรียนสามารถตอบคำถามและอธิบายที่มาของคำตอบได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์
2	ความเข้าใจถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์	นักเรียนสามารถตอบคำถามและอธิบายที่มาของคำตอบได้อย่างถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์ แต่ยังขาดองค์ประกอบบางส่วน
1	ความเข้าใจถูกต้องบางส่วน	นักเรียนสามารถตอบคำถามหรืออธิบายที่มาของคำตอบได้บางส่วนและไม่ครบถ้วนสมบูรณ์
0	ไม่เข้าใจ	นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามหรืออธิบายที่มาของคำตอบได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจงจุดประสงค์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และข้อตกลงให้กับนักเรียน
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 แผน โดยใช้กระบวนการของ PDCA 4 ขั้นตอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554) อย่างต่อเนื่องทั้งหมด 3 ระยะ จำนวนทั้งหมด 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 4 การดำเนินการ PDCA 4 ขั้นตอน ต่อเนื่องทั้งหมด 3 ระยะ

3. นำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผลที่ได้จากการเขียนแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในใบงานมาวิเคราะห์ (Check) ทั้งด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และด้านปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงแก้ไข และนำไปสู่การวางแผนในระยะต่อไป (Act) จนครบการดำเนินการทั้ง 3 ระยะ

4. หลังดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 10 คาบ ทั้งหมด 3 ระยะ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง



ที่มีต่อมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

5. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA ผู้วิจัยวิเคราะห์จากใบงานที่ให้นักเรียนเขียนแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน และแปลผลออกเป็น 4 ระดับความเข้าใจ คือ ความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์ ความเข้าใจถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์ ความเข้าใจถูกต้องบางส่วน และไม่เข้าใจ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยให้คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในแต่ละข้อ ตั้งแต่ 0 คะแนน ถึง 3 คะแนน รวมทั้งสิ้น 30 คะแนน จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (One sample t-test) เพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน โดยเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด CPA สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)

ตารางที่ 3 ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่แสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 4 ระดับความเข้าใจ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน (n = 15)

ระดับความเข้าใจ	การบวก การลบ เศษส่วน		การคูณ เศษส่วน		การหาร เศษส่วน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์	10	66.67	9	60.00	10	66.67
ความเข้าใจถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์	4	26.67	4	26.67	5	33.33
ความเข้าใจถูกต้องบางส่วน	1	6.67	2	13.33	0	0.00
ไม่เข้าใจ	0	0.00	0	0.00	0	0.00

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนมีการพัฒนา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ ออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้



ที่มีต่อมนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 66.67 นอกจากนี้ ยังมีนักเรียนบางส่วนอยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 26.67 อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 6.67 และไม่มีนักเรียนที่อยู่ในระดับไม่เข้าใจ

2. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 60.00 นอกจากนี้ยังมีนักเรียนบางส่วนอยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 26.67 อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และไม่มีนักเรียนที่อยู่ในระดับไม่เข้าใจ

3. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 66.67 นอกจากนี้ยังมีนักเรียนบางส่วนอยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 33.33 และไม่มีนักเรียนที่อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องบางส่วน และระดับไม่เข้าใจ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 4 การแจกแจงเป็นโค้งปกติของคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การทำแบบทดสอบ	n	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	Statistic	Sig.
หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้	15	30	25.40	.223	.056

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการแจกแจงเป็นเส้นโค้งปกติ (Normality)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทำแบบทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	M	ร้อยละของ M	SD	t	Sig.
หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้	15	30	25.40	84.67	4.22	4.036**	.0005

** $p < .05$

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ผู้วิจัยพบประเด็นที่น่าสนใจในการอภิปรายผล จากคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยคิดว่าอาจเป็นเพราะสาเหตุ ดังนี้

1. ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ผ่านสื่อรูปธรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา และสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมไปสู่รูปภาพ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2546) กล่าวว่า การให้นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เพื่อผู้สอนจะได้พัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมที่ทำนั้นให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยกิจกรรมดังกล่าว อาจประกอบด้วย คือ การใช้สื่อรูปธรรม (Manipulatives) และนวัตกรรม (Innovation) ทางคณิตศาสตร์ และ Lee and Tan (2014) กล่าวว่า ผู้สอนจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์เชิงนามธรรมโดยการใช้ตัวแทนที่เป็นรูปธรรม ภาพ และนามธรรม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนภายนอกเหล่านี้ ไปสู่การส่งเสริมนักเรียนให้สามารถพัฒนาระบบการรับรู้ที่เป็นตัวแทนภายในของแนวคิดทางคณิตศาสตร์เชิงนามธรรมได้

2. ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบด้วยการจำลองรูปภาพ (P) หรือข้อความและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (A) ตามความเข้าใจของนักเรียน เนื่องจาก ปัญหาที่พบในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงจากสื่อรูปธรรมไปสู่การจำลองรูปภาพ และเขียนอธิบายด้วยข้อความหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้เพียงบางขั้นตอนเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับ Chang et al. (2017) กล่าวว่า แม้ว่าผู้สอนจะเป็นผู้ริเริ่มและชี้นำ แต่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและความสำเร็จของการโต้ตอบในแต่ละครั้งนั้นแตกต่างกันไป และขึ้นอยู่กับความแตกต่างของแต่ละบุคคล การแสดงตัวแทนรูปธรรมและตัวแทนนามธรรม อาจถูกแสดงออกมาพร้อม ๆ กันได้ และในทำนองเดียวกัน การแสดงแนวคิดด้วยตัวแทนรูปภาพอาจถูกนำเสนอพร้อมกับการแสดงตัวแทนนามธรรม เช่นกัน อีกทั้ง อัมพร ม้าคนอง (2546) กล่าวถึง โมเดลของเลข (Lesh's Model) ว่า นักเรียนสามารถใช้วิธีแสดงความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น จากความรู้ที่เกิดจากการใช้สื่อรูปธรรมสามารถแสดงความรู้ในรูปของรูปภาพ และภาษาเขียน เป็นต้น

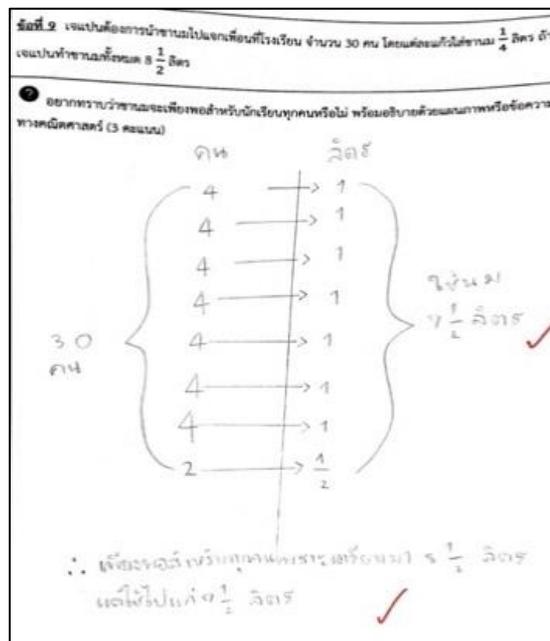
เมื่อพิจารณาลักษณะของคำถามในแบบทดสอบที่มีนักเรียนทุกคนได้คะแนนเต็ม จะเห็นว่า คำถามมีลักษณะเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบ ทำให้นักเรียนไม่ต้องวิเคราะห์โจทย์ จึงทำให้นักเรียนเลือกวิธีการแสดงแนวคิดด้วยการแสดงขั้นตอนการหาคำตอบด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (A) ได้ทันที และการแสดงการหาคำตอบด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นวิธีการหาคำตอบที่สะดวกและใช้เวลาน้อยกว่า แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีนักเรียนบางคนได้คะแนน 0 คะแนน เมื่อพิจารณาลักษณะของคำถามในแบบทดสอบ จะเห็นว่า คำถามมีลักษณะเป็นคำถามที่มีการกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์ที่กำหนดหรือคำถามที่คลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ที่หลากหลาย และสอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่



ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหา โดยเชื่อมโยงจากสื่อรูปธรรม รูปภาพ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจปัญหา คณิตวิเคราะห์ และเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม ด้วยแนวคิดและความ เข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหานั้น ๆ ได้ สอดคล้องกับชยานันท์ จิรสินกุลโรจน์ (2562) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่มีการแสดงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในหลาย ๆ รูปแบบเพื่อสร้าง ความเชื่อมโยงระหว่างการแสดงความรู้ต่าง ๆ จากการใช้สื่อรูปธรรม รูปภาพ ภาษาเขียน ภาษาพูด และสถานการณ์จริง ช่วยส่งเสริมให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ที่ให้นักเรียนได้ การแสดงความคิด ความเข้าใจจากการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมไปสู่ความคิด ความเข้าใจในเชิงนามธรรม โดยผ่านกิจกรรม การเรียนรู้ที่ใช้สื่อรูปธรรมเชื่อมโยงไปสู่การจำลองรูปภาพ และเขียนอธิบายแนวคิดด้วยการใช้ข้อความ ตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาคตามความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วย ตนเอง จากการที่นักเรียนเลือกแสดงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบด้วยการจำลองรูปภาพ ซึ่งเป็นการจำลอง รูปภาพที่แตกต่างไปจากการจำลองรูปภาพจากสื่อรูปธรรม Fraction Circle หรือสื่อจากการพับกระดาษที่ผู้วิจัยใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถนำความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา และหาคำตอบ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ด้วยวิธีการแก้ปัญหของตนเองผ่านการจำลองรูปภาพ ดังภาพที่ 5 อีกทั้งการแก้ปัญหาด้วย การจำลองรูปภาพยังเป็นยุทธวิธีอย่างหนึ่งที่สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้กำหนดไว้ว่าเป็น ยุทธวิธีที่นักเรียนในระดับประถมควรได้รับการพัฒนาและฝึกฝนอีกด้วย



ภาพที่ 5 ตัวอย่างแนวคำตอบที่ใช้การจำลองรูปภาพ (P) ในการแก้ปัญหา



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ในขั้นการใช้สื่อรูปธรรม (Concrete) ผู้สอนควรเลือกใช้สื่อรูปธรรมที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาหรือบริบทนั้น ๆ และใช้งานง่าย เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาจากสื่อรูปธรรมได้อย่างเข้าใจและสะดวกในการใช้งาน อีกทั้งควรคำนึงถึงลักษณะของสื่อ รูปธรรมที่สามารถจำลองไปสู่รูปภาพได้ง่าย

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) สามารถพัฒนามโนทัศน์ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมให้นักเรียนเข้าใจในเชิงรูปธรรมได้ ดังนั้น การนำแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาเชิงนามธรรมอื่น ๆ จะช่วยส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.3 การเลือกกิจกรรมสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ผู้สอน ควรเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาโดยการเชื่อมโยงจากสื่อรูปธรรม รูปภาพ จนไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ จากสถานการณ์ที่หลากหลาย หรือสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยและสอดคล้องกับ ชีวิตจริง เพื่อให้ นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ และการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดนี้เป็นการเชื่อมโยงความรู้อย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมให้นักเรียนได้ แก้ปัญหา ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ หรือความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ด้วยสื่อ รูปธรรมอื่น ๆ ซึ่งนักเรียนสนใจ ที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น ตัวต่อ LEGO® เป็นต้น

รายการอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *การพัฒนาคุณภาพการศึกษาย่างต่อเนื่อง ตามกฎกระทรวงว่าด้วยระบบ หลักเกณฑ์ และ วิธีการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2553*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระ ภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.



ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชยานันท์ จิรสินกุลโรจน์. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการแปลงของเลขด้วยตัวต่อเลโก้ (LEGO) เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิร]. ThaiLIS Digital Collection (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/dccheck.php?Int_code=94&RecId=9638&obj_id=89807&showmenu=no

ทรายทอง พวงสันเทียะ. (2553, 16 กันยายน). การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. คลังความรู้ SciMath. <https://www.scimath.org/article-mathematics/item/622-learning-mathematics>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2561, 25 พฤษภาคม). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) คณิตศาสตร์ประถมศึกษา. คลังความรู้ SciMath. <https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8378-2560-2551>

อัมพร ม้าคนอง. (2546). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Chang, S. H., Lee, N. H., & Koay, P. L. (2017). Teaching and learning with Concrete-Pictorial-Abstract sequence – A proposed model. *The Mathematics Educator*, 17(1), 1-28.

Lee, N. H., & Tan, B. L. J. (2014). The role of virtual manipulatives on the Concrete-Pictorial-Abstract approach in teaching primary mathematics. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology*, 8(2), 102-121.

Marshall Cavendish Education. (n.d.). *The History of Singapore Math*. https://www.hmhco.com/~media/sites/home/education/global/pdf/white-papers/mathematics/elementary/math-in-focus/mif_2013_history_flyer_lr.pdf