



The Effects of Activities Management According to the CPA Approach on Learning Achievement and Mathematics Representation on Fraction of Grade 3 Students at The Demonstration School of Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage in Pathum Thani Province

Akarapon Anupan¹ Sureerat Areeraksakul Konglok² and Purimpratch Khaninphasut³

¹Student of the Master of Education in Curriculum and Instruction, Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand

²⁻³ Faculty of Education , Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand

¹E-mail: akarapondew@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-2333-8864>

²E-mail: sakonglok@yahoo.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-3439-4794>

³E-mail: purim.edu@gmail.com , ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0039-567X>

Received 07/02/2024

Revised 10/02/2024

Accepted 15/02/2024

Abstract

Background and Aims: Mathematical thinking processes help people apply mathematical knowledge to solve various problems effectively, therefore mathematics education needs to be continually developed. The purposes of this research were to 1) study the relationship between mathematics learning achievement and mathematics representation of grade 3 students in the group learning with CPA approach and 2) compare the mathematics learning achievement and mathematics representation of grade 3 students between the group learning with CPA approach and the group learning with conventional mathematics learning activities.

Methodology: Quasi-experimental research used 2 sample groups consisting of 60 grade 3 students of The Demonstration School of Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage in Pathum Thani Province during the first semester of the academic year 2023. Two classrooms, each with 30 students, were obtained by cluster random sampling. The employed research instruments consisted of 1) mathematics learning management plans on Fractions by using activities management according to the CPA approach 2) mathematics learning management plans on Fractions by using conventional mathematics learning activities 3) a mathematics learning achievement test and 4) an evaluation form for mathematics representation. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, Pearson's correlation coefficient, and MANOVA test.

[767]

Citation:



Anupan, A., Areeraksakul Konglok, S., & Khaninphasut, P. (2024). The Effects of Activities Management According to the CPA Approach on Learning Achievement and Mathematics Representation on Fraction of Grade 3 Students at The Demonstration School of Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage in Pathum Thani Province. *Interdisciplinary Academic and Research Journal*, 4 (2), 767-784; DOI: <https://doi.org/10.60027/iarij.2024.275227>



Results: found that 1) the relationship between mathematics learning achievement and mathematics representation of grade 3 students learning with the CPA approach has a positive relationship with high correlation ($r = 0.667$, $p < .01$) counterpart ability at the .01 level with the percentage of covariation is 44.489. and 2) Mathematics learning achievement and mathematics representation of grade 3 students learning with the CPA approach was significantly higher than the group learning by using conventional mathematics learning activities counterpart ability at the .05 level.

Conclusion: Grade 3 students in the group that received mathematics learning activities according to the CPA approach had higher academic achievement and mathematics presentation than the group that received normal learning activities because the CPA approach emphasizes that students learn on their own in a step-by-step manner through mathematics activities, starting with creating ideas using concrete materials. Train students to record their ideas as drawings. and convert concepts from drawings into text or mathematical symbols.

Keywords: CPA Approach; Learning Achievement; Mathematics Representation; Primary Education



ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรม
ราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

อัครพล อนุพันธ์¹ สุริรัตน์ อารักษ์สกุล ก้องโลก² และ ปุริมปรัชญ์ คณินพศุทธิ์³

¹ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

²⁻³ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้บุคคลสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

ระเบียบวิธีการวิจัย: วิจัยกึ่งทดลองใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิด CPA เรื่อง เศษส่วน 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ เรื่อง เศษส่วน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ 4) แบบประเมินการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

ผลการวิจัย: พบว่า 1) ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA มีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง ($r = 0.667$, $p < .01$) และมีความสัมพันธ์กันจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนร่วมกันร้อยละ 44.489 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล: นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิด CPA มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

เนื่องจากแนวคิด CPA เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นลำดับขั้นตอนผ่านการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ เริ่มจากสร้างแนวคิดจากการใช้สื่อวัสดุที่เป็นรูปธรรม ฝึกให้นักเรียนบันทึกแนวคิดตนเองออกมาเป็นภาพวาด และแปลงแนวคิดจากภาพวาดให้เป็นข้อความหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ : แนวคิด CPA; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การนำเสนอทางคณิตศาสตร์; ประถมศึกษา

บทนำ

การศึกษาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม เช่นเดียวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1) และเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย การนำเสนอทางคณิตศาสตร์จัดเป็นหนึ่งในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะได้สื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองออกมาในลักษณะต่าง ๆ เช่น การพูดหรือเขียนข้อความที่สัมพันธ์กันเพื่อสะท้อนความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอรูปภาพ แผนภาพหรือกราฟ การใช้สื่ออุปกรณ์เพื่ออธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งครูสามารถประเมินความสามารถในการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้หลากหลายวิธี เช่น ให้นักเรียนใช้สัญลักษณ์ รูปภาพ แผนภาพ หรือ ข้อความแสดงแนวคิดหรือแนวทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของตนเองออกมาผ่านการพูดหรือเขียนในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งการนำเสนอ การถาม-ตอบ ระหว่างการสอนในชั้นเรียน หรือ ประเมินจากแบบทดสอบ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองอย่างสม่ำเสมอ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งจัดเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Greeno et al., 1997: 361-367) และส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และยังเป็นการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนอีกด้วย

ผู้วิจัยในฐานะครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ทำหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในปีการศึกษา 2563-2565 ที่ผ่านมานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 คือ มีผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 54.15, 49.22 และ 43.62 ตามลำดับ (หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2561) และมีนักเรียนเพียงส่วนน้อยที่แบบฝึกหัด เรื่อง เศษส่วน ทำได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป เมื่อสอบถามจากนักเรียนและครูท่านอื่น ๆ แล้วพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหา พบว่า เรื่อง เศษส่วน เป็นเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น เป็นเนื้อหายากต่อการทำความเข้าใจ ไม่เคยเขียนหรือใช้สัญลักษณ์ที่เป็นเศษส่วนมาก่อน ที่ผ่านมารู้จักแต่จำนวนเต็ม อีกทั้งการสอนใน วิชา คณิตศาสตร์ ครูมักจะเน้นการบรรยายเป็นส่วน

ใหญ่ บรรยายตลอดทั้งชั่วโมงเรียน เนื่องจากครุมีความกังวลเรื่องเนื้อหาที่ต้องจัดให้ครบตามตัวชี้วัดที่กำหนด ในบางครั้ง ครูเร่งสอนจนนักเรียนตามไม่ทัน ส่วนการใช้สื่อประกอบการสอนของครูยังน้อย สื่อบางประเภทที่เลือกใช้ไม่ช่วยส่งเสริมความเข้าใจให้กับนักเรียนได้เพียงพอ เหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่าย และเมื่อพบกับเนื้อหาที่ยากก็จะยิ่งเรียนไม่รู้เรื่อง ไม่ตั้งใจเรียน คอยในห้องเรียน ทำการบ้านไม่ได้และไม่ส่งการบ้าน ขาดความรับผิดชอบและระเบียบวินัยในที่สุด

จากข้อเท็จจริงที่กล่าวมา จะเห็นว่าการสอนของครู ไม่ได้เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนไม่ได้ทำกิจกรรม ขาดการฝึกฝนให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่จะก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทั้งการส่งเสริมวาทกรรมที่เน้นแนวคิดทางคณิตศาสตร์มากกว่าการคำนวณที่สังเกตได้ การนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านการพูดและการเขียนด้วยข้อความ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือรูปภาพ หรือเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์จริง หรือการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองผ่านการใช้สื่อ (Lesh, 1979: 111-180) จึงเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้น หากสามารถปรับวิธีการสอนแบบเดิม ๆ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสมให้กับนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ น่าจะสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ และพัฒนาความสามารถในนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ สอดคล้องกับอาภรณ์ ใจเที่ยง (2553: 201) ที่ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการออกแบบและวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสำคัญ หากครูมีการออกแบบและวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ส่งผลให้บรรลุจุดหมายไปแล้วครึ่งหนึ่ง อีกทั้ง พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2553: 43) ยังได้กล่าวว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีความยาก ครูจึงต้องมีวิธีจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัด รวมถึง สื่อ อุปกรณ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริง โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการทางปัญญา หรือกระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม หรือกระบวนการกลุ่ม โดยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนที่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

ผู้วิจัยได้ศึกษาและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA (Concrete-Pictorial-Abstract) เป็นแนวคิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับและนำมาใช้กับการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบไม่เร่งรัดอย่างเป็นลำดับขั้นจากรูปธรรม รูปภาพ สุนามธรรม เน้นให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนทราบถึงความสำคัญของวัตถุรูปธรรมที่สามารถใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้รู้สึกว่าคณิตศาสตร์ไม่เป็นเรื่องไกลตัว โดยออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมที่สามารถจับต้องได้จากสถานการณ์

จริงก่อน ถ่ายทอดแนวคิดออกมาเป็นรูปภาพ และแปลงรูปภาพให้เป็นข้อความหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (Chang, 2020: 1-2; ; Ministry of Education Singapore, 2012a: 33; 2012b: 28; 2013: 30)

จากที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

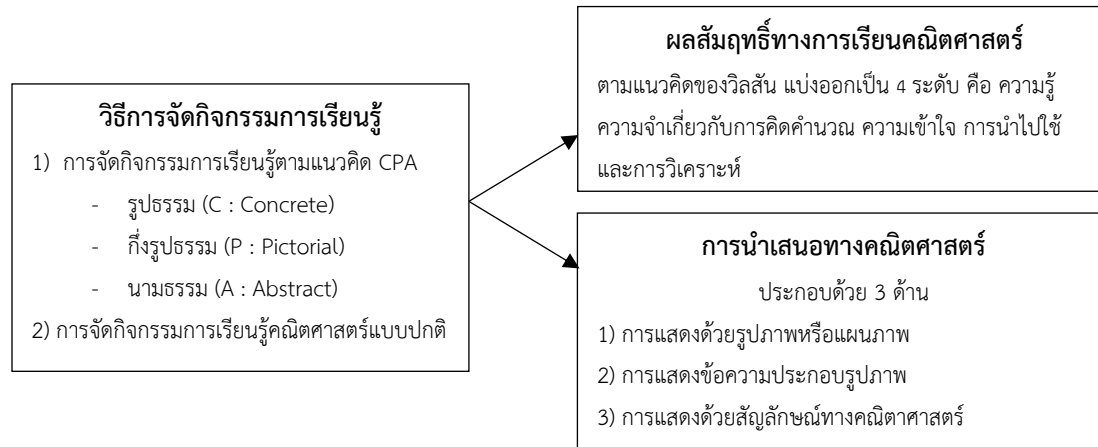
การทบทวนวรรณกรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA (Concrete-Pictorial-Abstract) สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยมของบรูเนอร์ ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้เป็นผู้ประมวลผลข้อมูลที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง การเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ การจัดสภาพแวดล้อมให้มีบรรยากาศคล้ายคลึงกับชีวิตจริงจะช่วยให้เด็กนักเรียนเกิดการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สื่อหรือวัตถุเป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบที่สอดคล้องกัน คือ C : Concrete การสัมผัสกับคณิตศาสตร์ผ่านสิ่งที่พบเห็นได้จริงในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นผลไม้ ลูกแก้ว เงิน การเปรียบเทียบกับสิ่งของที่จับต้องได้จริงจะช่วยสร้างแรงจูงใจ และทำให้อยากรู้จักกับคณิตศาสตร์มากขึ้น P : Pictorial การเปลี่ยนจากสิ่งของไปสู่การวาดภาพหรือแผนภาพแทนสิ่งของ นักเรียนอาจวาดรูปวงกลมเพื่อแทนเหรียญ หรือวาดสี่เหลี่ยมเพื่อแทนกล่อง ในขั้นตอนนี้จะรู้สึกถึงความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งของที่จับต้องได้จริงไปสู่รูปภาพหรือแบบจำลอง และ A : Abstract คือการให้นักเรียนได้รู้จักการแปลงภาพหรือแผนภาพ ที่รู้จักกันก่อนหน้านี้ มาเป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม (Aksorn, 2023; Bruner, 1966: 46-48; Chang, 2020: 22-28; Chang et al., 2017: 1-28)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลสำเร็จหรือความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และจากการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ โดยความเข้าใจหรือการเข้าถึงในความรู้หรือการพัฒนาทักษะในการเรียนคณิตศาสตร์ พิจารณาได้จากคะแนนแบบฝึกทักษะหรือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา 4 ระดับ ประกอบด้วย 1) ความรู้ ความจำ ด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด 2) ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนมากกว่า 3) การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนกรแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้ไม่ยาก และ 4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง (Wilson, 1971: 643 – 696; Good, 1973: 7)

การนำเสนอทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารความคิดความเข้าใจเชิงคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นภายในสมองของแต่ละบุคคล คือการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ที่ได้) มานำเสนอใหม่ (re-present) ให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายที่เป็นรูปธรรม สื่อสารตามความเข้าใจของตนเองด้วยรูปแบบต่าง ๆ เพื่อแสดงแนวคิดหรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ รวมถึงปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นำเสนอผ่านการใช้ภาษาพูด เขียน หรือแสดงวิธีการจัดการปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์จริง ในรูปของสัญลักษณ์รูปภาพหรือแผนภาพ สื่ออุปกรณ์ ข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ การสรุปเป็นสูตร กฎ และแบบจำลองคณิตศาสตร์ เช่น การวาดตารางของเศษส่วนและการทำเศษส่วนเป็นท่อน ๆ ก็ถือว่าเป็นการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้นำเสนอออกมา ฯลฯ (ดวงมณี ยะอัมพันธ์, 2565: 426-427; Lesh, 1979: 111-180)

กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 103 คน จำนวน 4 ห้อง ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม และนำมาจับสลากเพื่อจัดเป็นห้องทดลองและห้องควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเหมาะสม และความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบสำคัญในแผนฯ ด้วยวิธีการประเมินแบบมาตรฐานค่า พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.81 ถึง 4.94 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.83 ถึง 4.97

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน แบบคู่ขนานก่อนเรียนและหลังเรียน ประเมิน 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม จุดประสงค์การ

เรียนรู้ และระดับพฤติกรรมด้านสติปัญญา โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่อง เศษส่วน มาแล้ว เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่า แบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 ในขณะที่แบบทดสอบหลังเรียนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

3. แบบประเมินการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน แบบคู่ขนานก่อนเรียนและหลังเรียน อัตนัย จำนวน 5 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวบ่งชี้การนำเสนอทางคณิตศาสตร์ โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่อง เศษส่วน มาแล้ว เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่า แบบประเมินก่อนเรียนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.42 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.42 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 ในขณะที่แบบประเมินหลังเรียนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.41 – 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47 – 0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและรวบรวมเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ในปีการศึกษา 2566 โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทำแบบประเมินการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ก่อนเรียน จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA กับห้องทดลอง และใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติกับห้องควบคุม จัดกิจกรรมทั้งหมด 18 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทำแบบประเมินการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน หลังเรียน แล้วนำผลคะแนนทั้งหมด มาวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน : ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA กับกลุ่มที่ได้รับการจัด



กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามทางเดียว (One-Way-MANOVA)

ผลการวิจัย

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (AchPost) เป็น 16.933; $SD = 3.040$ ส่วนการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ (RepPost) เป็น 20.900; $SD = 2.496$ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA

ตัวแปร		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>
AchPost	CPA	16.933	3.040	30
RepPost	CPA	20.900	2.496	30

หมายเหตุ Box's Test : $F = 1.511$, $p = 0.209$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Levene's Test ได้ว่า

AchPost : $F = 0.077$, $p = 0.782$

RepPost : $F = 7.130$, $p = 0.010$

Bartlett's Test : $p = 0.000$

จากข้อมูลท้ายตารางที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (AchPost) และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ (RepPost) หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบสถิติเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือไม่ โดยใช้การทดสอบ Box's Test of Equality of Covariance พบว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก มีค่า $F = 1.551$, $p = 0.209$ สรุปได้ว่า หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความแปรปรวนของตัวแปร AchPost และตัวแปร RepPost ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของความเท่ากันในเมตริกความแปรปรวน และเมื่อใช้การทดสอบ Levene's Test of Equality of Error Variances สำหรับตัวแปรตามแต่ละตัว พบว่า ตัวแปร AchPost มีค่า $F = 0.077$, $p = 0.782$ และตัวแปร RepPost มีค่า $F = 7.130$, $p = 0.010$ ซึ่งมีความมากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด จึงทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ความแปรปรวนของตัวแปรตัวแปร AchPost และตัวแปร RepPost ระหว่าง

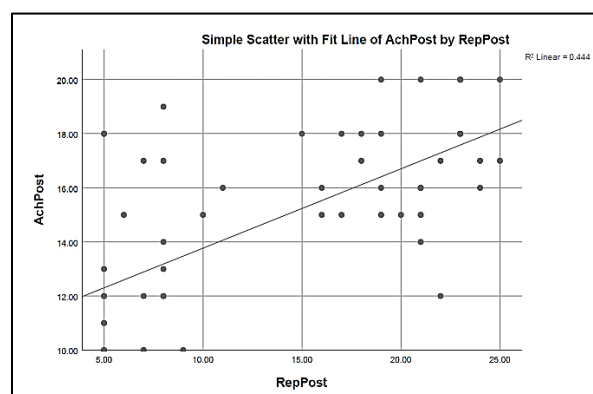


นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติมีความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากนั้นผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม โดยใช้ Bartlett's Test of Sphericity พบว่า มีค่า $p = 0.000$ ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ตัวแปร AchPost และตัวแปร RepPost มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าสามารถวิเคราะห์ MANOVA ได้ และผู้วิจัยได้นำเสนอลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร AchPost และ RepPost ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน โดยผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (AchPost) และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ (RepPost) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA พบว่า ตัวแปรทั้งสองความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง ($r = 0.667$, $p < .01$) และมีความสัมพันธ์กันจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีความแปรปรวนร่วมกันร้อยละ 44.489 ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA

ตัวแปร		AchPost	RepPost
AchPost	r	1	0.667
RepPost	r	0.667	1

หมายเหตุ $p = 0.000$, $N = 60$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



แผนภาพที่ 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทิศทางบวก

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ โดยผลการวิเคราะห์สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก มีค่า $F = 183.314$, $df = 2$, $Sig = 0.000$ สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน (AchPost) และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (RepPost) แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

แหล่งความแปรปรวน	สถิติทดสอบ	Value	F	df	p
วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	Pillai's Trace	0.865	183.134	2.000	0.000
	Wilks' Lambda	0.135	183.134	2.000	0.000
	Hotelling's Trace	6.426	183.134	2.000	0.000
	Roy's Largest Root	6.426	183.134	2.000	0.000

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน (AchPost) และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (RepPost) ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติแตกต่างกัน แต่ยังไม่ทราบว่าเป็นกลุ่มใด ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามแบบทางเดียว (One-Way-MANOVA) เพื่อทดสอบสมมติฐานของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน (AchPost) และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (RepPost) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยคณิตศาสตร์แบบปกติ และผลการเปรียบเทียบรายตัวแปร พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวแปร AchPost มีค่า $F = 864.712$, $df = 1$, $p = .000$ และตัวแปร RepPost มีค่า $F = 1329.932$, $df = 1$, $p = .000$ ดังตารางที่ 4



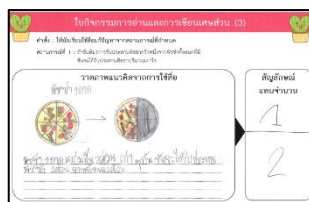
ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบรายตัวแปรระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แหล่งที่มา	สถิติทดสอบ	Type III Sum of Squares	df	MS	F	p
ผลการจัด กิจกรรมการ เรียนรู้	Sphericity	2950.208	1	2950.208	864.712	0.000
	Assumed					
	Greenhouse-Geisser	2950.208	1.000	2950.208	864.712	0.000
	Huynh-Feldt	2950.208	1.000	2950.208	864.712	0.000
	Lower-bound	2950.208	1.000	2950.208	864.712	0.000
	Sphericity	5005.208	1	5005.208	1329.932	0.000
	Assumed					
	Greenhouse-Geisser	5005.208	1.000	5005.208	1329.932	0.000
	Huynh-Feldt	5005.208	1.000	5005.208	1329.932	0.000
	Lower-bound	5005.208	1.000	5005.208	1329.932	0.000
ความคลาด เคลื่อน Error	Sphericity	197.883	58	3.412		
	Assumed					
	Greenhouse-Geisser	197.883	58.000	3.412		
	Huynh-Feldt	197.883	58.000	3.412		
	Lower-bound	197.883	58.000	3.412		
	Sphericity	218.283	58	3.764		
	Assumed					
	Greenhouse-Geisser	218.283	58.000	3.764		
	Huynh-Feldt	218.283	58.000	3.764		
	Lower-bound	218.283	58.000	3.764		



อภิปรายผล

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA มีความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์สูง ($r = 0.667$, $p < .01$) และมีความสัมพันธ์กันจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เพราะผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมโดยเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองผ่านการใช้สื่อวัสดุ ที่เป็นรูปธรรม ฝึกให้นักเรียนบันทึกแนวคิดตนเองออกมาเป็นภาพวาด และแปลงแนวคิดจากภาพวาดให้เป็นข้อความหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ปัญหา “การแบ่งพิชซ่าครึ่งหนึ่งจากพิชซ่า 1 ถาด” นักเรียนกลุ่ม A เลือกใช้สื่อพิชซ่าจำลอง แล้วแบ่งพิชซ่าเป็นชิ้นเหมือนที่เคยทานของจริง แล้วเลือกออกมา 4 ชิ้นจากทั้งหมด 8 ชิ้น ที่แบ่งได้ จากนั้นวาดภาพเหมือนพิชซ่า ดังภาพที่ 3 หรือนักเรียนกลุ่ม B เลือกใช้สื่อกระดาษรูปวงกลมแทนพิชซ่า 1 ถาด แล้วพับครึ่งให้ทับกันสนิท จากนั้นวาดภาพรูปวงกลมและแบ่งครึ่ง ดังภาพที่ 4 หรือ นักเรียนกลุ่ม C เลือกใช้สื่อกระดาษรูปสามเหลี่ยมแทนพิชซ่า 1 ชิ้น แล้วแบ่งครึ่งหนึ่งโดยการขีดเส้นแบ่งครึ่งบนกระดาษรูปสามเหลี่ยม จากนั้นวาดภาพรูปสามเหลี่ยมและแบ่งครึ่ง ดังภาพที่ 5



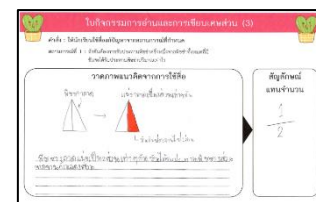
แผนภาพที่ 3 ใบกิจกรรมของ

นักเรียน กลุ่ม A



แผนภาพที่ 4 ใบกิจกรรมของ

นักเรียน กลุ่ม B



แผนภาพที่ 5 ใบกิจกรรมของ

นักเรียน กลุ่ม C

จากกิจกรรมดังกล่าว แสดงถึงความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับปริมาณที่เป็นเศษส่วน ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมตามแนวคิด CPA นักเรียนเขียนจำนวนเศษส่วนแทนปริมาณพิชซ่าที่เกิดจากการแบ่งพิชซ่า 1 ส่วน จากทั้งหมด 2 ส่วนได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้จากการที่นักเรียนได้ฝึกสร้างแนวคิดด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคิด CPA นั้น ทำให้นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองออกมาได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธรนิยมของบรูเนอร์ (Bruner, 1966: 46-48) ที่มีความเชื่อว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้เป็นผู้ประมวลผลข้อมูลที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ด้วยตนเอง การเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ การจัดสภาพแวดล้อม ให้มีบรรยากาศ คล้ายคลึงกับชีวิตจริง จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย การใช้สื่อหรือวัตถุเป็นเครื่องจะช่วยให้เด็กเรียนทางสติปัญญา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนักวิจัยอีกหลายท่านที่ได้ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ พบว่าผลที่ได้รับเป็นที่น่าพอใจ เช่น สุภาดา อินมา (2564) ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเลือกใช้สื่อของใช้ใกล้ตัวรูปเรขาคณิต พบว่า

นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการนีกภาพทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 กล่าวคือ นักเรียนสามารถวาดรูปเรขาคณิตในจินตนาการได้ นีกภาพและส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละชนิดได้ วาดหรือเขียนรูปเรขาคณิตจากจินตนาการออกมาได้ชัดเจน เลือกใช้รูปเรขาคณิตสามมิติเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ส่วนเพชรชนก จันทรหอม, (2562) ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยให้นักเรียนใช้วัสดุที่เป็นระนาบตัดของใช้ใกล้ตัวรูปทรงเรขาคณิตเพื่อศึกษาหน้าตัดของรูปทรงเรขาคณิต ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพหน้าตัดที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน ให้นักเรียนประดิษฐ์กล่องลูกบาศก์และศึกษาพื้นผิวของลูกบาศก์ นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติได้ถูกต้อง และสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องรูปทรงเรขาคณิตเข้ากับสิ่งของอื่น ๆ นอกเหนือจากสิ่งที่ครูกำหนดให้ และมีอีก 2 งานวิจัยที่ได้ศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ผ่านการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับความเข้าใจถูกต้องสมบูรณ์ และมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนสามารถแสดงมโนทัศน์ในการหาคำตอบจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สื่อรูปธรรมเชื่อมโยงไปสู่การจำลองรูปภาพ และเขียนอธิบายแนวคิดด้วยการใช้ข้อความ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (วชิรญาณ์ สาดสง่า, 2565; รัศมี ศิริกัมพลา, 2563)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้ฝึกสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA นักเรียนได้แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองผ่านการวาดภาพ เขียนข้อความ และใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นเรื่อยๆ สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ ประเทศสิงคโปร์ ที่สนับสนุนให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์รูปแบบ CPA ให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อส่งเสริมแนวคิดทางคณิตศาสตร์และสร้างความหมายทางคณิตศาสตร์อย่างสมบูรณ์ให้กับนักเรียน และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น (Ministry of Education Singapore, 2012a: 33; 2012b: 28; 2013: 30) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับอารมณ์ ใจเที่ยง (2553: 201) ที่กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะประสบผลสำเร็จมากน้อย ขึ้นอยู่กับการออกแบบและวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสำคัญ และยังมีงานวิจัยของ รัตนาภรณ์ ไทยพู, รสริน เจริญสง, พรภิรมย์ หลงทรัพย์, 2565 ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกิดแนวความคิดเริ่มต้นจากประสบการณ์ที่เกิดจากกระทำ ซึ่งประสบการณ์จะแปลเป็นภาพที่เรียกว่า สัญลักษณ์ โดยประสบการณ์และ

สัญลักษณ์ที่จะถูกสร้างขึ้นเป็นการเชื่อมโยงกันของเนื้อหาที่เป็นนามธรรม และเป็นตัวแทนที่เชื่อมเข้ากับโครงสร้างในส่วนรวม นอกจากนี้การนำบาร์โมเดลมาใช้เป็นเครื่องมือจะเป็นการใช้วิธีการวาดแบบจำลอง และใช้การนิยามภาพได้ พบว่า นักเรียนลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองตัวแปรสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรศึกษาขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ให้ชัดเจน ออกแบบและควบคุมเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสม เพราะต้องใช้เวลาทำกิจกรรมมากกว่ารูปแบบปกติทั่วไป
2. ครูควรจัดกลุ่มความสามารถให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม และคอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงแนวคิด อภิปรายร่วมกันตามกระบวนการ CPA จนเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด
3. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์เพื่อนำเสนอแนวคิดที่หลากหลายและสามารถนำประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA กับหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA อาทิ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ดวงมณี ยะอัมพันธ์. (2565). โมเดลการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์เพื่อออกแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. *วารสารวิชาการธรรมทรรศน์*. 22 (3), 423-436.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2553). *การสอนคิดด้วยโครงงาน การเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- เพชรชนก จันทร์หอม. (2562). การพัฒนานวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-pictorial-Abstract (C-P-A) เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2561). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ พ.ศ. 2561. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- รัตนภรณ์ ไทยพู, รสริน เจริญโฮง และพรภิรมย์ หลงทรัพย์. (2565). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract ร่วมกับบาร์โมเดล เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. 13 (2), 45-53.
- รัศมี ศิริกัมพลา และวณิธร พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2563). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) ที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา. 3 (2), 155-164.
- วชิรญาณ สาดสง่า วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ และ ต้อมตา สมใจเพ็ง. (2565). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 15 (2), 193-207.
- สุภาดา อินมา. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract: CPA ร่วมกับชุดลูกบอลและแท่งเรียนรู้เรขาคณิต เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 20 (2), 22-32.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Aksorn. (2023). *Form a new club*. Retrieved from: <https://www.aksorn.com/math-newmedia>
- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge: Harvard University Press.
- Chang, S.H. (2020). *THE TEACHING AND LEARNING OF PRIMARY MATHEMATICS USING REPRESENTATIONS - A CASE OF PRIMARY THREE EQUIVALENT FRACTIONS*. Doctoral or master's thesis. NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY.
- 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.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. 3rd edition. New York: McGraw-Hill.





- Greeno, James G. & Hall, Roger B. (1997). Practicing Representation: Learning with and about Representation Form. *Phi Delta Kappan*, 79, 361-67.
- Lesh, R. (1979). *Mathematical learning disabilities: Considerations for identification, diagnosis, and remediation*. In R. Lesh, D. Mierkiewicz & M. G. Kantowski (Eds.), *Applied mathematical problem solving* (pp. 111–180). Columbus, OH: ERIC/SMEAR.
- Ministry of Education Singapore. (2012a). *Mathematics Syllabus Primary One to Six*. Singapore: Ministry of Education.
- Ministry of Education Singapore. (2012b). *Mathematics Syllabus Secondary One to Four: Normal (Technical) Course*. Singapore: Ministry of Education.
- Ministry of Education Singapore. (2013). *Nurturing Early Learners Curriculum Volume 6*. Singapore: Ministry of Education.
- Wilson, J.W. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics*. In B. S. Bloom (Ed.), *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill.

