

The Development of Academic Achievement on Geometry of Grade 3
Students at Nong Bua Nai School, Nam District, Kalasin Province
using Learning Activities Based on the
Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) Approach

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวใน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)

Sirirat Huaisai^{1,*}, Supot Duangnet², and Sasitorn Sanpundorn³

สิริรัตน์ ห้วยทราย^{1,*}, สุพจน์ ดวงเนตร², และ ศศิธร แสนพันธุ³

¹⁻³Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University

¹⁻³คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Article Info

Article history:

Received: September 5th, 2025

Revised: November 22th, 2025

Accepted: November 29th, 2025

Published: December 31st, 2025

Keywords:

Achievement,

Geometry,

Concrete–Pictorial–Abstract

Corresponding Author:

Sirirat Huaisai,

Faculty of Education and

Educational Innovation, Kalasin

Email: sirirut.ha@ksu.ac.th

ABSTRACT

The purposes of this research were to study the effect of learning activities based on the CPA concept on the geometric achievement of Grade 3 students. The sample in the research is as follows Grade 3 students who are studying in the 1st semester of the 2024 academic year at Nong Bua Nai School, Nam District, Kalasin Province, 10 students. The research tools include there are 10 plans for learning management with concept-based learning activities (CPA) and 15 multiple-choice achievement tests with 4 choices, divided into 2 sets: pre-class and post-class. The statistical analysis included mean, standard deviation, item-objective congruence (IOC), item difficulty index, discrimination index, and reliability. The results showed that 1) After the CPA activity, Grade 3 students had an average score of 70.00 percent. 2) After the CPA-based learning activities, Grade 3 students had a statistically significant at $p < 0.05$.

*This is an open access article under
the CC BY-NC-SA license.*



คำสำคัญ:

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,
รูปเรขาคณิต,
แนวคิด Concrete Pictorial
Abstract

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหนองบัวใน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนในชั้นเรียน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด (CPA) จำนวน 10 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดก่อนเรียน ชุดหลังเรียน สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ค่าIOC ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการจัดกิจกรรมตามแนวคิด CPA นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.00 2) หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA

1. บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้เกิดการค้นคว้าวางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (Office of the Basic Education Commission, 2017)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในเรื่องของ "รูปเรขาคณิต" ถือเป็นหนึ่งในเป้าหมายสำคัญที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นช่วงอายุที่เด็กเริ่มมีพัฒนาการทางความคิดที่สามารถเรียนรู้แนวคิดเชิงนามธรรมได้มากขึ้น ดังนั้น การสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มั่นคงจะช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงตรรกะและความสามารถในการแก้ปัญหาในอนาคต (Kamphimai, 2017)

ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 3 ในภาพรวมพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับคุณภาพ“พอใช้” เมื่อพิจารณา

เปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ย พบว่า ด้านคณิตศาสตร์การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 3 มีคะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่าระดับจังหวัด ระดับศึกษาธิการภาค ระดับ สพฐ. และระดับประเทศ (Kalasin Primary Educational Service Area Office 3, 2023) และจากการตรวจแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 พบว่า เรื่อง เรขาคณิต นักเรียน ไม่สามารถระบุชนิดของรูปเรขาคณิตแต่ละชนิดได้ ทั้งในส่วนของความแตกต่างกันในรูปร่างรูปทรง รวมไปถึงไม่สามารถบอกแกนสมมาตรของรูปทรงเรขาคณิตได้ จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาทางเรขาคณิตได้

ด้วยเหตุนี้จึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) ในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนที่ได้เรียนรู้ตามแนวทาง CPA มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม (Chimpong & Noumnom, 2022) Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) เป็นแนวทางการสอนที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ที่มีการพัฒนาตามขั้นตอนที่มีลำดับการเรียนรู้จากสิ่งที่จับต้องได้ไปยังการคิดเชิงนามธรรมช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้งและมั่นคง โดยประกอบด้วย จับต้องได้ (Concrete) การเริ่มต้นจากประสบการณ์ที่จับต้องได้ ซึ่งการสัมผัสสิ่งที่จับต้องได้ช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม และสามารถเห็นลักษณะของรูปทรงต่าง ๆ ได้ชัดเจน ภาพ (Pictorial) เมื่อผู้เรียนเข้าใจในระดับรูปธรรมแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการเรียนรู้ผ่านการใช้อุปกรณ์ภาพทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นลักษณะต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตและเริ่มเข้าใจลักษณะของรูปร่างในเชิงทฤษฎีมากขึ้น โดยไม่ต้องพึ่งพาวัสดุจริง นามธรรม (Abstract) การคิดในระดับนามธรรมนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้แนวคิดและทฤษฎีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ แม้ในกรณีที่ไม่มีภาพหรือวัตถุจริงเป็นตัวช่วย การใช้แนวทาง CPA มีผลทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหามากขึ้น เพราะมีการใช้วิธีการเรียนที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้จากการสัมผัสสิ่งของจริง การดูภาพประกอบ และการคิดในระดับนามธรรม ซึ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น (Mekkhala et al., 2023)

ดังนั้นในฐานะนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จึงเห็นความสำคัญและมีความสนใจในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวใน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) เพื่อเป็นการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมความสามารถของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และยังเป็นการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น และคาดว่าจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และผลทดสอบ NT เรื่อง รูปเรขาคณิตของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)

3. กรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual Framework)

กรอบแนวคิดวิจัย ดัง Figure 1.

ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวใน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) จึงได้ รวบรวมและสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

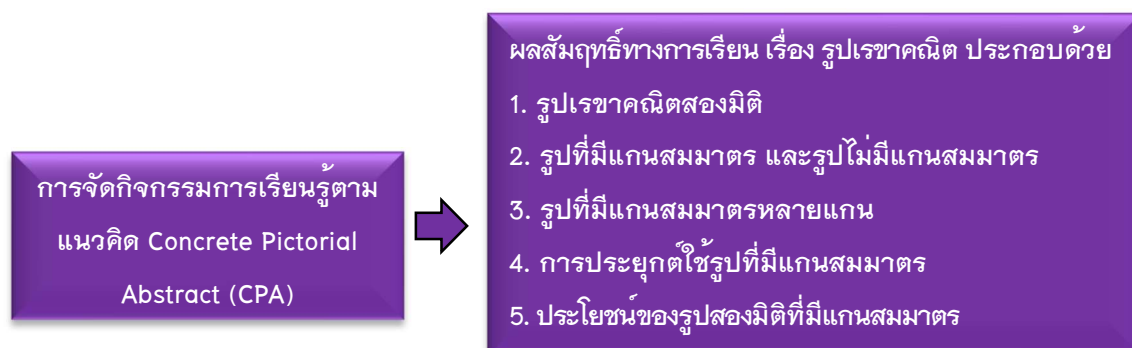


Figure 1. Research Conceptual Framework.

4. การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

แนวคิด Enactive-Iconic-Symbolic ของ Bruner (1966) เป็นหัวใจสำคัญของวิธีการ Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) นับตั้งแต่ในช่วงต้นทศวรรษ 1980 โดยแนวคิด C-P-A ยังคงเป็นกลยุทธ์ของการเรียนการสอนที่สำคัญที่สนับสนุนโดยกระทรวงศึกษาธิการสิงคโปร์ ซึ่งเอกสารหลักสูตรฉบับล่าสุดสำหรับการนำไปใช้งานในปี 2013 ต่อมา Hui et al. (2017) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ แนวคิด C-P-A เริ่มต้นด้วยประสบการณ์จากการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ซึ่งต่อมาได้นำประสบการณ์ การจากการเรียนรู้มาแปลเป็นรูปภาพ (สัญลักษณ์) ด้วยการถ่ายทอดสัญลักษณ์แทนที่มีความสอดคล้องกันกับประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ เพื่อทำให้เกิดการเชื่อมโยงขึ้น Inma (2021) ได้พัฒนาความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ร่วมกับ Stick and Ball Geometry Kit เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ร่วมกับ Stick and Ball Geometry Kit ที่พัฒนาความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ร่วมกับ Stick and Ball Geometry Kit เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เชิงเนื้อหา โดยการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนตามความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ การวาดภาพ การบอกชนิด และการเลือกภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็น ด้านละ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 ระดับ 2 และ ระดับ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าอิสระพบว่า 1. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ร่วมกับ Stick and Ball Geometry Kit ที่พัฒนาความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดเน้นคือ 1) ครูควรจัดกิจกรรมโดยใช้สื่อรูปเรขาคณิตสามมิติที่เป็นทรงตันให้นักเรียนศึกษาและสำรวจหลาย ๆ ชนิด 2) ครูควรสังเกตขณะที่นักเรียนแต่ละคนต่อ Stick and Ball Geometry Kit เพื่อนำมาเป็นตัวอย่างให้นักเรียนคนอื่นเกิดแนวคิดที่จะนำไปสู่การต่อรูปเรขาคณิตสามมิติที่หลากหลายชนิดมากขึ้น และ 3) ครูควรกระตุ้นด้วยการถามคำถามที่ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติเพื่อนำไปสู่การวาดภาพบอกชนิดและเลือกภาพได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 กล่าวคือ

[221]

นักเรียนสามารถนึกถึงภาพของรูปเรขาคณิต วิเคราะห์รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ในจินตนาการ เพื่อสื่อสารความคิดออกมาเป็นรูปธรรมภายนอก เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสามมิติ หน้าตัดหรือฐาน และหน้าข้างของรูปเรขาคณิตสามมิติในด้านการวาดภาพ การบอกชนิด และการเลือกภาพได้อย่างถูกต้อง

Sirikampla and Poonpaiboonpipat (2020) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ CPA ที่สามารถกระตุ้นความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในเรื่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบ CPA ช่วยให้นักเรียนเข้าใจโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารได้อย่างถูกต้องและมั่นใจมากขึ้น นักเรียนแสดงความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้เน้นการประยุกต์ใช้แนวคิด CPA ซึ่งมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างมโนทัศน์และพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างชัดเจน

Janhom et al. (2019) ได้พัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (C-P-A) เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (C-P-A) ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 36 คน งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (mixed methodology) ที่มีทั้งวิธีการเชิงคุณภาพ และวิธีการเชิงปริมาณ โดยประยุกต์ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว มีการทดสอบหลังเรียน ซึ่งข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากใบกิจกรรมในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบสัมภาษณ์ประกอบภาพตัวอย่างนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) เพื่อจัดกลุ่มตามระดับความเข้าใจ และสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ ได้จากแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ นำคะแนนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าร้อยละว่าสูงกว่าร้อยละ 70 หรือไม่ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์ (CU) มากที่สุดของเนื้อหาทั้ง 3 เรื่อง ซึ่งสามารถ สรุปได้ว่า การสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (C-P-A) สามารถพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้และผลการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 22.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.60 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 70

5. วิธีดำเนินงานวิจัย (Research Methodology)

5.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวในอำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการแจ้งรายละเอียด และวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) แก่ผู้เรียน

2. ดำเนินการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ก่อนการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ที่สร้างขึ้น จำนวน 10 แผน แผนละ 60 นาที

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ได้ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลอง โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้ง 10 แผน

5. นำข้อมูลไปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA

5.2 เครื่องมือการวิจัย

1. แผนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) จำนวน 10 แผน แผนละ 60 นาที ผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ด้าน นำมาหาค่าเฉลี่ยมีเกณฑ์การประเมินโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีผลการวิเคราะห์ความเหมาะสม คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.11–4.35 อยู่ในระดับ เหมาะสมมาก โดยจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านแล้วมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 15 ข้อ ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 และได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ผ่านการวิเคราะห์ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 32 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ซึ่งได้ค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.34 – 0.75 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.31 – 0.63 และมีความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.87

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกลุ่มโรงเรียนอำเภอนามน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 265 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหนองบัวโน อำเภอนามน จังหวัดพิจิตร จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนทุกคนที่ในชั้นเรียน

5.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ

6. ผลการวิจัย (Results)

ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวโน อำเภอนามน จังหวัดพิจิตร ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ได้ผลการวิจัย ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนากิจกรรมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)

ดำเนินการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) เป็นการนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการทดสอบหลังจากการจัดกิจกรรมตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) มาหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ เฉลี่ยและค่าร้อยละ ดังปรากฏในตารางที่ 1

Table 1. Average and Percentage Achievement Score on Geometry of Grade 3 Students Obtained from the Test After Organizing Activities Based on the Concrete Pictorial Abstract (CPA) Concept.

No.	Learning Achievement on the Topic of Geometric Figures (15 points)	Percentage	Pass / Not Pass (70% Criterion)
1	13	86.67	Passed
2	11	73.33	Passed
3	11	73.33	Passed
4	11	73.33	Passed
5	11	73.33	Passed
6	10	66.67	Not Pass
7	10	66.67	Not Pass
8	10	66.67	Not Pass
9	9	60.00	Not Pass
10	9	60.00	Not Pass
$\bar{X}$	10.50	70.00	Passed
S.D.	1.18	–	–

จาก Table 1. พบว่า หลังการจัดกิจกรรมตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ร้อยละ 70.00 เมื่อพิจารณานักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนได้คะแนนร้อยละระหว่าง 60.00 – 86.67 และเมื่อนำคะแนนร้อยละไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 พบว่า ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน คือนักเรียนคนที่ 6, 7, 8, 9 และ 10

6.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA)

ดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวโน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete

Pictorial Abstract (CPA) เป็นการนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต มาหาผลต่าง ดังปรากฏใน Table 2.

Table 2. Percentage of Achievement Score Difference Geometry of Grade 3 students before and after the Concrete Pictorial Abstract (CPA) learning activities

No.	Learning Achievement of Geometric Figures		Score Difference	Percentage of Difference from the Full Score
	Before Learning (15 Scores)	After Learning (15 Scores)		
1	7	13	6	40.00
2	5	11	6	40.00
3	8	11	3	20.00
4	8	11	3	20.00
5	7	11	4	26.67
6	4	10	6	40.00
7	6	10	4	26.67
8	2	10	8	53.33
9	6	9	3	20.00
10	5	9	4	26.67
$\bar{x}$	5.80	10.50	4.70	31.33
S.D.	1.87	1.18	–	–

จาก Table 2. พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวโน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต เพิ่มขึ้น จากก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ร้อยละ 31.33 ของคะแนนเต็ม (15 คะแนน)

7. สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวโน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) พบว่า หลังการจัดกิจกรรมตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวโน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต เท่ากับ 70.00 เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละสูงที่สุด เท่ากับ 86.67 และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำที่สุด เท่ากับ 60.00

เมื่อนำคะแนนร้อยละไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 พบว่า ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน

2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) พบว่า การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต มีคะแนนเฉลี่ย 5.80 โดยก่อนการจัดกิจกรรม และหลังการจัดกิจกรรม มีคะแนนเฉลี่ย 10.50 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.70 คิดเป็นร้อยละ 31.33 ของคะแนนเต็ม (15 คะแนน) เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) สูงกว่าก่อน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นั่นแสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงขึ้น

8. อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองบัวใน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต อยู่ที่ 70.00 ซึ่งเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด อาจแสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของเทคนิคการเรียนรู้ดังกล่าว เมื่อพิจารณาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายบุคคล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละสูงที่สุด เท่ากับ 86.67 และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำที่สุด เท่ากับ 60.00 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) เรื่อง รูปเรขาคณิต เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยอาศัยสื่อวัตถุที่เป็นรูปธรรมจากการสัมผัสและเรียนรู้จากของจริงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาโดย Bruner (1966) แนวคิดนี้ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเหมาะสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะหัวข้อที่ซับซ้อนจากนั้นเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้คิดและแปลงปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเข้ากับบริบททางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yildirim and Karabulut (2023) พบว่าแนวทาง CPA ช่วยพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหาในนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตรงกับผลวิจัยในบริบทของประเทศไทยที่พบการพัฒนาทักษะอย่างเด่นชัดในเรื่องรูปเรขาคณิต Shafiee & Meng(2023) พบว่า CPA ช่วยเพิ่มความเข้าใจและช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะในบริบทของการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การใช้แนวทาง CPA ในการสอนคณิตศาสตร์ส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ความแตกต่างระหว่างนักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นใน การปรับกิจกรรมการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคล

เมื่อพิจารณาคะแนนร้อยละเป็นรายบุคคล พบว่า มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) จำนวน 5 คน ซึ่งได้คะแนนร้อยละระหว่าง 60.00 – 66.67 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการงานวิจัยนี้ใช้นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่ได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน จึงอาจส่งผลให้นักเรียนทั้ง

5 คน มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ ประกอบกับนักเรียนขาดเรียนบ่อย ขาดการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้การเข้าร่วมการวิจัย ขาดความต่อเนื่อง จึงอาจทำให้ขาดความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งส่งผลค่าคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ได้

2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) พบว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทางการศึกษาที่ระบุว่า การเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นตามแนวคิด CPA ซึ่งมีรากฐานจากทฤษฎีของ Bruner (1966) เน้นการเรียนรู้ในสามขั้นตอน 1) Concrete ใช้วัตถุจริงเพื่อแสดงแนวคิด 2) Pictorial ใช้ภาพเพื่อสร้างความเข้าใจ 3) Abstract การสร้างมโนทัศน์ให้ชัดเจน กระบวนการนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เชิงปฏิบัติกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อน เช่น รูปเรขาคณิต และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุกัญญา ชัยพินิจ (2563) พบว่า การใช้แนวทาง CPA ในการสอนคณิตศาสตร์ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะในหัวข้อที่นักเรียนต้องพัฒนาทักษะความคิดเชิงนามธรรม เช่น รูปเรขาคณิต Kurniawan et al. (2020) ในประเทศสิงคโปร์แสดงให้เห็นว่า การใช้ CPA สามารถเพิ่มความเข้าใจเรื่องเรขาคณิต และความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้นในกลุ่มนักเรียนระดับประถม ซึ่งเน้นการประยุกต์ใช้ภาพเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ

9. ข้อเสนอแนะงานวิจัย (Recommendation)

1. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ในแต่ละขั้นตอนใช้เวลาค่อนข้างมาก ควรปรับความยืดหยุ่นของเวลาในการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสมเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ครูผู้สอนที่จะนำแนวคิดนี้ไปใช้ควรต้องนำสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ต้องน่าสนใจและมีหลายรูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยการทำกิจกรรมในการฝึกปฏิบัติ

3. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจและอยากเรียนรู้มากขึ้น โดยอาจใช้การเรียนรู้แบบเกม การแข่งขันหรือการใช้สื่อที่นักเรียนชื่นชอบ เช่น การใช้แอปพลิเคชันหรือเกมออนไลน์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและเพิ่มความตื่นตัวในการเรียนรู้

10. เอกสารอ้างอิง (References)

- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press.
- Chimpong, P., & Noumnom, P. (2022). Effects of Organizing Mathematics Learning Activities Using Worked Examples on Mathematical Knowledge and Communication Abilities of Ninth Grade Students. *An Online Journal of Education*, 17(1), OJED1701003. <https://doi.org/10.14456/ojed.2022.3>.
- Hui, C., Hoe, L. N., & Lee, K. J. (2017). *Teaching and Learning of Mathematics*. National Institute of Education.

- Inma, S. (2021). *Developing Mathematical Visualization Skills with Concept-Based Learning Activities Concrete Pictorial Abstract (CPA) Together with the Stick and Ball geometry Kit on 3D Geometry for Grade 6 Students*. [Unpublished Master's thesis]. Naresuan University. (In Thai)
- Janhom, P., Viriyapong, R., & Supap, W. (2019). The Development of Mathematical Concept with Learning Activities Based on Concrete–Pictorial–Abstract (C–P–A) Approach on Two–Dimensional and Three–Dimensional Geometry for 7th Grade Students. *Journal of Education and Innovation*, 22(4), 149–159.
- Kalasin Primary Educational Service Area Office 3. (2023). Basic Education Development Plan (2023–2027). Ministry of Education. https://web.kalasin3.go.th/web/view.php?article_id=3325 (In Thai)
- Kamphimai, W. (2017). *Developing Academic Achievement in Mathematics: Geometric Figures for Grade 3 Students*. [Unpublished Master's thesis]. Mahasarakham Rajabhat University]. (In Thai)
- Kurniawan, H., Budiyo, B., Sajidan, S., & Siswandari, S. (2020). Concrete–Pictorial–Abstract Approach on Student's Motivation and Problem Solving Performance in Algebra. *Universal Journal of Educational Research*, 8(7), 3204–3212.
- Mekkhala, P., Jermtaisong, R., & Lhongsap, P. (2023). The Development of Mathematics Conceptual Through the Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) Learning Management and LEGO of the Primary 4 (Grade 4) Students. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 34(3), 212–225. (In Thai)
- Office of the Basic Education Commission. (2017). *Indicators and Core Learning Content: Mathematics Learning Area (Revised edition B.E. 2560) Under the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Agricultural Co–operative Federation of Thailand Printing House.
- https://academic.obec.go.th/images/document/1580786328_d_1.pdf. (In Thai)
- Shafiee, M. S., & Meng, C. C. (2023). Impact of Concrete–Pictorial–Abstract Approach with Collaborative Lesson Research on Year Four Pupils' Proficiency in Volume. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 38(1), 119–140. <https://doi.org/10.21315/apjee2023.38.1.7>.
- Sirikampla, R., & Poonpaiboonpipat, W. (2020). Learning Implementation Based on Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) Approach to Enhance Mathematical Concepts on Addition Subtraction Multiplication and Division for Grade–4 Students. *Journal of Science and Science Education*, 3(2), 155–164. (In Thai)
- Yıldırım, H. H., & Karabulut, H. A. (2023). The Effectiveness of Concrete–Pictorial–Abstract Learning Strategy in Teaching Mixtures of Science Subjects to Students with Intellectual Skills Disabilities. *Mimbar Sekolah Dasar*, 10(1), 240–252. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v10i1.53231>.