



พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การ

เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ

ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

วิลาสินี ส่งแสง^{1*} นพพร แหยมแสง² จิตราภรณ์ บุญถนอม³

รับบทความ: 14 ตุลาคม 2568 แก้ไขบทความ: 9 พฤศจิกายน 2568 ตอบรับบทความ: 25 พฤศจิกายน 2568

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ก่อนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน 33 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ ซึ่งมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จากนักเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ จำนวน 12 แผน รวม 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ จำนวน 20 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงอนุมาน การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 และการทดสอบ Dependent Samples t-test ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.47/83.48 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: คอนสตรัคติวิสต์ กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

¹ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต2

* อีเมล: 6612620003@rumail.ru.ac.th

²⁻³ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

The Development of Mathematics Learning Achievement on Trigonometric Function of Matthayom Sueksa 5 Students at Triamudom Suksa Pattanakarn Suvarnabhumi School Based on Constructivism with the DAPIC Problem-Solving Process

Wilasinee Songsang ^{1*}
Nopporn Yamsang ²
Chitraporn Boonthanom ³

Abstract

The purpose of this research article (1) mathematics lesson plans using constructivism with the DAPIC problem-solving process on the trigonometric function to meet the efficiency criterion of 80/80; compares (2) the mathematics learning achievement using constructivism with the DAPIC problem-solving process on the trigonometry function of the students under study prior to and after the study; and examines (3) the student satisfaction with the learning activities based on constructivism with the DAPIC problem-solving process. the sample was 33 Mathayom 5 students from Triamudom Suksa Pattanakarn Suvarnabhumi School. They were selected from eight classrooms during the first semester of the 2025 academic year through cluster random sampling. Data analysis involved inferential statistics, E_1/E_2 efficiency determination, and a dependent samples t-test. Analysis data by Inferential statistics and Content Analysis. The research results were found as follows; 1) The mathematics lesson plans on the trigonometric function of Matthayom Sueksa 5 students using constructivism with the DAPIC problem-solving process exhibited an efficiency of 84.47/83.48 in accordance with the set efficiency criterion of 80/80. 2) The mathematics learning achievement after the study was higher than prior to the study at the statistically significant level of .05. 3) The student satisfaction with the learning activities based on constructivism with the DAPIC problem-solving process overall exhibited the mean score at the highest level.

Keywords: Constructivism, the DAPIC Problem-Solving Process, the Mathematics learning Achievement

¹ Triamudom Suksa Pattanakarn Suvarnabhumi School, The Secondary Educational Service Area Office, Bangkok 2

* Email: 6612620003@ru.ac.th

²⁻³ Lecturer in the Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีทักษะการคิดที่ดี มีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทำให้คิดวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบ อีกทั้งช่วยวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) อัมพร ม้าคนอง (2558) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ โดยการใช้ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ การคาดคะเนสถานการณ์หรือทำนายสิ่งที่เกิดขึ้น และคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญของศาสตร์สาขาอื่น ๆ รวมถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นส่วนหนึ่งของทักษะชีวิต ด้วยความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว ทำให้มนุษย์ทุกคนต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายหลักขึ้นอยู่กับการใช้งานตามบริบทของการดำรงชีวิต

จากผลคะแนนการสอบกลางภาค รายวิชา ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 4.98 จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 60 และจากคะแนนทดสอบย่อย เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยและอัตนัย จำนวน 10 ข้อ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 60 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ เช่น การหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติต่าง ๆ โดยเฉพาะการใส่เครื่องหมายบวก หรือลบตามจุดภาคต่าง ๆ ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนสับสนได้ง่าย และโจทย์ที่มีความซับซ้อน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ ถึงแม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ในเรื่องนั้น แต่ไม่สามารถเรียบเรียงและเขียนเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งนักเรียนขาดทักษะการคำนวณพื้นฐานที่ดี ประสบการณ์ในการทำโจทย์คณิตศาสตร์ในหลาย ๆ รูปแบบ และครูผู้สอนขาดการนำรูปแบบการสอนหรือเทคนิคการสอนใหม่ ๆ ที่ช่วยกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งปัญหาดังกล่าวที่กล่าวมาข้างต้นถือเป็นปัญหาที่สมควรได้รับการแก้ไข ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่จะนำมาศึกษาต่อไป

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการสอนคณิตศาสตร์ เทคนิค และรูปแบบการสอน เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยรูปแบบการสอนที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้นักเรียนค้นหา และสร้างความรู้ใหม่ ผ่านการนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกันผ่านความเข้าใจของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้นำเสนอปัญหา และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามในการแก้ปัญหานั้นให้ได้ (ภิรณา จิรโชติเดโช, นพพร แหยมแสง และวรณัฐ แหยมแสง, 2562) ในขณะที่กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่น ไม่มีการกำหนดว่าต้องเริ่มจากขั้นตอนใด หรือไม่จำเป็นต้องทำตามขั้นตอนผู้แก้ปัญหาเป็นผู้พิจารณาเองว่าควรเริ่มต้นจากขั้นตอนใด เมื่อพิจารณาจากลักษณะของปัญหา และควรหาข้อมูล

ใดเพิ่มเติมบ้าง จึงทำให้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 1) Define: D กำหนดลักษณะปัญหา 2) Assess: A การประเมินปัญหา เป็นการเรียนรู้สภาพปัญหา และพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 3) Plan: P การวางแผน เป็นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และการเก็บข้อมูล 4) Implement: I การลงมือปฏิบัติ เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และสามารถปรับปรุงระหว่างทางได้ 5) Communicate: C การสื่อสารและอภิปราย เป็นการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน จนได้ข้อสรุปแนวคิดที่ถูกต้อง แล้วสามารถนำไปใช้กับปัญหาใหม่ต่อไป (Sumirattana, et al 2017)

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สุวรรณภูมิ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จากนักวิชาการหลายท่าน ได้แก่ ชฎาพร ภูทองชัย (2562), จิราพร อักษรทิพย์ (2564), และสัจจพันธุ์ วันเพ็ญ (2565) และกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC จากนักวิชาการหลายท่าน ได้แก่ ศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อัมพร ม้าคะนอง, 2553) และ Sumirattana, et al. (2017) ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูทำหน้าที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับนักเรียน คอยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่เรียน และทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยการถามตอบ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมที่มีอยู่ในเรื่องที่กำลังจะเรียน
2. ขั้นสอน ครูเสนอปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่ความขัดแย้งทางปัญญา กระตุ้นให้นักเรียนใช้ทักษะการคิดในการทำความเข้าใจ วางแผนการแก้ปัญหา และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบเป็นรายบุคคล

รวมทั้งให้นักเรียนแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาและอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อให้
นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งขั้นสอนประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังต่อไปนี้

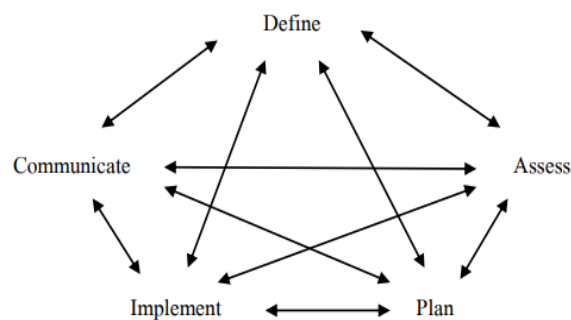
2.1 Define ระบุลักษณะของปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา ระบุสิ่งที่โจทย์ถามและ
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อจำกัดของปัญหาที่ต้องคำนึงถึง
อย่างเฉพาะเจาะจง ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะมีการระบุลักษณะของปัญหาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความเข้าใจ
และประสบการณ์ของนักเรียน

2.2 Access ประเมินสภาพปัญหา เมื่อนักเรียนรวบรวมข้อมูลในเบื้องต้นแล้ว นักเรียนต้อง
พิจารณาว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาแล้วหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอต้องพิจารณา
ต่อว่า ควรหาข้อมูลอื่นใดเพิ่มเติมที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้นต่อไป โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ

2.3 Plan วางแผนแก้ปัญหา นักเรียนมองหาแนวทางหรือเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
กับลักษณะของปัญหา ซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

2.4 Implement ดำเนินการตามแผน นักเรียนดำเนินการตามแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา
ที่ได้วางแผนไว้ได้สำเร็จ หรืออาจจะมีการปรับเปลี่ยนแผนให้ดีขึ้นไปพร้อมกัน

2.5 Communicate สื่อสารและอภิปรายร่วมกัน นักเรียนนำผลที่ได้จากการแก้ปัญหา แล้ว
มาสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหากับเพื่อน
ร่วมชั้นเรียนและครู พร้อมทั้งมองหาปัญหาใหม่ที่ต้องแก้ต่อไป



ภาพที่ 1 กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

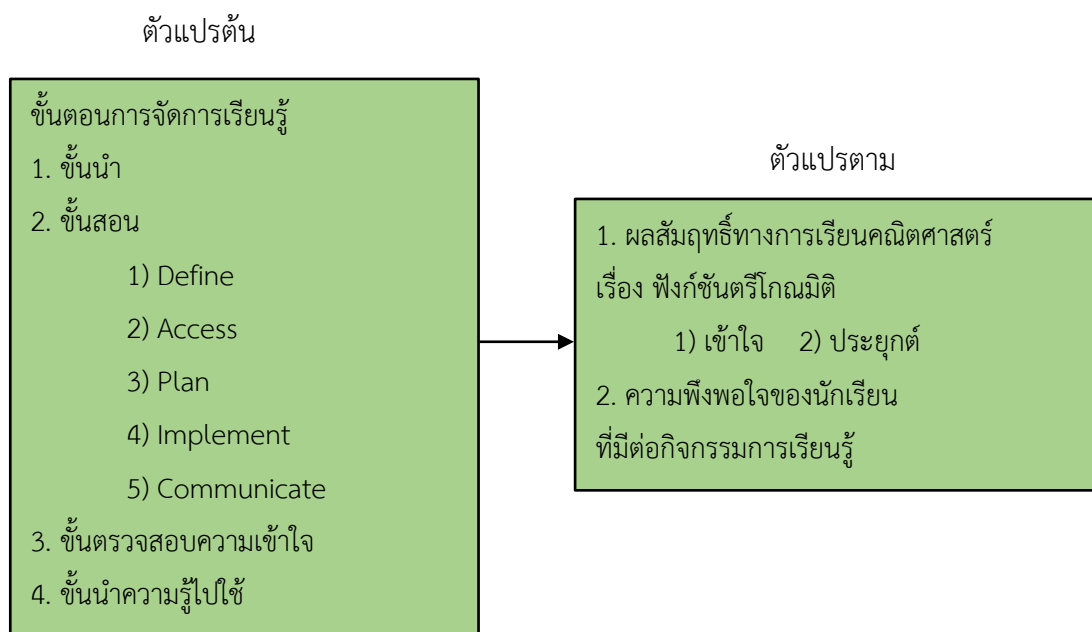
ที่มา: Sumirattana et al. (2017)

3. ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ใหม่ที่ตนเองสร้างขึ้นกับเพื่อน
ร่วมชั้นเรียน และอภิปรายแนวคิดในการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นลำดับขั้นตอนจากปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ครู
กำหนดให้ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกัน

4. ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำองค์ความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้นไปฝึกปฏิบัติกับปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ใหม่ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทน

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สุวรรณภูมิ ที่เรียนในรายวิชา ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 8 ห้องเรียน รวม 254 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สุวรรณภูมิ ที่เรียนในรายวิชา ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 33 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC
ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

การรวบรวมข้อมูล เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แบบทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ จำนวน 12 แผน รวม 12 ชั่วโมง

- 1) แผนที่ 1 วงกลมหนึ่งหน่วย 1
- 2) แผนที่ 2 วงกลมหนึ่งหน่วย 2
- 3) แผนที่ 3 ฟังก์ชันและฟังก์ชันโคไซน์
- 4) แผนที่ 4 ค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ 1
- 5) แผนที่ 5 ค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ 2
- 6) แผนที่ 6 ค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ 3
- 7) แผนที่ 7 ค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ 4
- 8) แผนที่ 8 ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ
- 9) แผนที่ 9 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม 1
- 10) แผนที่ 10 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม 2
- 11) แผนที่ 11 การอ่านค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติจากตาราง 1
- 12) แผนที่ 12 การอ่านค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติจากตาราง 2

การจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนจะมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละแผน แผนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่จะดำเนินการตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ แผนที่ 1, 2, 4, 5, 6 และ 9 และแผนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จะดำเนินการตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ได้แก่ แผนที่ 3, 7, 8, 10, 11 และ 12

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การวัดและประเมินผล และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินมาตรฐาน (Rating Scale) 5 ระดับ จากเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2560) เกณฑ์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพของแผน พบว่า มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ระหว่าง 4.84-4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ระหว่าง 0.07-0.21 ปรับปรุงแผนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Item Objective Congruence Index: IOC) และเกณฑ์ที่ใช้ได้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 หลังจากนั้นปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 124 คน โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ ปีการศึกษา 2568 แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.17-0.87 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง -0.38-0.61 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้ มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.84 โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้ มีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป และข้อคำถามที่ตัดทิ้ง จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 4, 10, 14, 15, 16, 19, 25, 27 และ 29 เนื่องจากไม่ผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้ของค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปหาคุณภาพใหม่อีกครั้ง หลังจากตัดข้อคำถามที่ใช้ไม่ได้แล้ว พบว่า แบบทดสอบ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.37-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22-0.61 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.86 โดยแบบทดสอบที่เลือกใช้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ฉบับหลังการปรับข้อใหม่

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC จำนวน 15 ข้อ

สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยใช้แบบประเมินมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ คำถาม จากเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2560) แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (Item Objective Congruence Index: IOC) และเกณฑ์ที่ใช้ได้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.89 โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้ มีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 คะแนนระหว่างเรียน (E_1) เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ลำดับแผน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.
1	20	19.82	0.53
2	28	24.73	2.50
3	26	25.24	2.12
4	10	6.88	1.36
5	8	7.52	0.94
6	12	11.18	1.36
7	30	23.24	5.29
8	16	12.58	2.44
9	28	23.45	3.92
10	23	16.97	3.60
11	10	8.61	1.30
12	12	8.15	2.44
รวม	223	188.36	7.33
ร้อยละ		84.47	

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนระหว่างเรียน เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีคะแนนเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 188.36$, S.D. = 7.33) และคิดเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดของคะแนนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 84.47

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียน

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	223	188.36	7.33	84.47
หลังเรียน (E_2)	20	16.70	3.19	83.48

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.47/83.48 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ก่อนและหลังเรียน

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p
หลังเรียน	20	16.70	3.19	15.69*	32	.00
ก่อนเรียน	20	6.64	2.97			

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC หลังเรียน ($\bar{X}$ = 16.70 และ S.D. = 3.19) สูงวก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 6.64 และ S.D. = 2.97) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ชั้นนำ				
1	การจัดการเรียนรู้มีการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4.82	0.46	มากที่สุด
2	การจัดการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน	4.82	0.58	มากที่สุด
ชั้นสอน				
3	การจัดการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้นักเรียนใช้ทักษะการคิด	4.94	0.24	มากที่สุด
4	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกันได้	4.88	0.42	มากที่สุด
5	นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้	4.79	0.55	มากที่สุด
6	นักเรียนได้ฝึกทำความเข้าใจปัญหา สามารถบอกสิ่งที่โจทย์ถาม และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้	4.97	0.17	มากที่สุด

ลำดับ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
7	นักเรียนสามารถประเมินสภาพปัญหาได้ว่าข้อมูลที่โจทย์ให้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่	4.88	0.33	มากที่สุด
8	นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหที่เหมาะสมกับปัญหาได้	4.94	0.24	มากที่สุด
9	นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบด้วยตนเองได้	4.94	0.24	มากที่สุด
10	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียน	4.85	0.44	มากที่สุด
11	นักเรียนสามารถสรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้	4.88	0.42	มากที่สุด
ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ				
12	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ใหม่ที่ตนสร้างขึ้นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน	4.85	0.44	มากที่สุด
ขั้นนำความรู้ไปใช้				
13	นักเรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้นไปฝึกปฏิบัติกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ใหม่ได้	4.91	0.29	มากที่สุด
14	แบบฝึกหัดที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.94	0.24	มากที่สุด
15	ภาพรวมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.94	0.24	มากที่สุด
รวม		4.89	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D.= 0.24) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ การได้ฝึกทำความเข้าใจปัญหา สามารถบอกสิ่งที่โจทย์ถาม และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ ($\bar{X} = 4.97$, S.D.=0.17) และรายการที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้ ($\bar{X} = 4.79$ และ S.D.= 0.55)

อภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสุวรรณภูมิ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีประเด็นการอภิปราย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีผลประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.47/ 83.48 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.47 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 83.48 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาจากผลที่เกิดขึ้น พบว่า การจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนช่วยดึงดูดความสนใจของ

นักเรียนจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน (สัจพันธุ์ วันเพ็ญ, 2565) และเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดผ่านการตั้งคำถามของครู เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกันจากความเข้าใจของตัวนักเรียนเองจนสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ โดยมีครูเป็นผู้คอยเสนอแนะ และกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาที่มีลักษณะคล้ายเดิมที่เคยเจอได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของจารุณี วิชาชัย (2561) และกิริณา จิรโชติเดโช, นพพร แหยมแสง และวรรณุช แหยมแสง (2562) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 6.64 และหลังเรียน เท่ากับ 16.70 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมของตนเองเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน และการที่นักเรียนได้ทราบถึงที่มาของเนื้อหาบางเรื่อง อาทิ ค่าประมาณของ π เชื่อมไปสู่ความยาวส่วนโค้งบนวงกลมหนึ่งหน่วย และค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติต่าง ๆ ในตาราง กระบวนการดังกล่าวนี้ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกันได้ ในระหว่างเรียนนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ที่ครูกำหนดให้ ซึ่งแต่ละคนมีแนวทางการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน เมื่อนักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้มีแนวทางในการแก้ปัญหาของตนเองแบบใหม่ ๆ มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jazim, et al. (2017) บุขรา กล่อมเย็น และไสว พักขาว (2563) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น บอกในสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ อีกทั้งช่วยให้นักเรียนประเมินปัญหาได้เองว่า ข้อมูลที่โจทย์ให้มานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ ถ้าไม่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม และนักเรียนสามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับโจทย์ได้ด้วยตนเอง พร้อมปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาไปในระหว่างทาง เมื่อได้ผลลัพธ์ของปัญหา นักเรียนมีการอภิปรายเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อแลกเปลี่ยนแนวทางแก้ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียน แล้วนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องของปัญหา และนักเรียนสามารถนำแนวทางแก้ปัญหานี้ไปใช้กับปัญหาใหม่ที่มีลักษณะคล้ายเดิมได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sumirattana et al. (2017) และญาสุมิน สุวรรณไตรย์ (2563) พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ภายใต้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ดียิ่งขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เท่ากับ 4.89 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่มีการปูพื้นฐานเนื้อหาที่เป็นความรู้เดิมของนักเรียน ทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่

เรียนได้ดีขึ้น เรียนรู้แต่ละเนื้อหาด้วยความเข้าใจอย่างแท้จริง ไม่เน้นการท่องจำ โดยครูมีการใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดทักษะการคิด ทำให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน รวมถึงการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน ทำให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และนักเรียนชอบการสอนของครูที่ให้โอกาสนักเรียนได้ลงมือกระทำมากกว่าที่ครูมุ่งเฉลย ทำให้สามารถนำกระบวนการเรียนรู้ไปต่อยอดในการหาความรู้เรื่องอื่น ๆ ในรายวิชาคณิตศาสตร์หรือเนื้อหาในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไปได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของจิราพร อักษรทิพย์ (2563) พบว่า ภาพรวมของระดับความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด เนื่องจากนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และครู ทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ ไม่เคร่งเครียด และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีผลประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.47/ 83.48 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC หลังเรียน ($\bar{X}$ = 16.70, S.D.= 3.19) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 6.64, S.D.= 2.97) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.89, S.D.= 0.24)

ข้อเสนอสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนเน้นการตั้งคำถาม เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด ซึ่งทำให้การจัดการเรียนรู้ในบางครั้งอาจจะไม่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้เคลื่อนไหว ดังนั้น ครูควรศึกษารูปแบบการทำกิจกรรมเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนได้เคลื่อนไหว และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ครูควรศึกษาเทคนิคการตั้งคำถามเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และความเข้าใจที่คงที่และคงทน เนื่องจากว่า บางคำถามทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการตอบ

3. ครูควรควบคุมเวลาให้เหมาะสมตามขั้นตอนของแผน เพื่อให้นักเรียนมีเวลาฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เนื่องจากว่า พอนักเรียนกลับไปทำแบบฝึกหัดเองที่บ้าน นักเรียนบางคนอาจจะลืมทำ หรือมีบางสิ่ง

ยังไม่เข้าใจ หรือมีวิธีการเขียนที่ไม่ถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ สาเหตุต่าง ๆ นี้ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดและประเมิน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากความเข้าใจของตนเองผ่านการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ผ่านการตั้งคำถามของครู และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ดังนั้น ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ไปใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

2. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ไปใช้ศึกษากับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

- กิริมา จิรโชติเดโช, นพพร แหยมแสง และวรรณุช แหยมแสง. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(3), 64-81. <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol47/iss3/4/>
- จารุณี วิชาชัย. (2561). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ ระคน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2(5), 31-41. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/242356>
- จิราพร อักษรทิพย์. (2563). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1 (ดอนสักมดุงวิทยา) (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี). SRU Intellectual Repository. <https://ir.sru.ac.th/handle/123456789/993>
- ชฎาพร ภูทองชัย. (2562). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 6(2), 18-27. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/view/165644>

- ญาสุมิน สุวรรณไตรย์. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม). DSpace at Mahasarakham University. <http://202.28.34.124/dspace/handle/123456789/1076>
- บุษรา กล่อมเย็น และไสว พักขาว. (2564). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 4(12), 141-151. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/249761>
- สัจจพันธุ์ วันเพ็ญ. (2565). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศิลปากร). DSpace at Silpakorn University. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/handle/123456789/4121>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2558). คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม (พิมพ์ครั้งที่ 2). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Jazim, Rahmad, B., & Rahmawati, D. (2017). The use of mathematical module based on constructivism approach as media to implant the concept of algebra operation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), 579-583.
- Sumirattana, S., Mekanong, A., & Thipkong, S. (2017). Using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process to enhance secondary school student' mathematical literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(1), 307-315.