

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับ
กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
Effects of Learning Activity Management Using Cognitively Guided Instruction
(CGI) with Problem Solving Processes DAPIC to Mathematical Problem-Solving
Ability and Learning Achievement of Mathayomsuksa 1 Students

ณัฐพล โทณะพันธ์¹, คมสัน ตรีไพบูลย์² และ พรรณทิพา ตันตินัย³

Natthaphon Thonapan¹, Komsan Treepiboon² and Pantipa Tantinal³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การสอนแนะให้รู้คิด, DAPIC, การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ M.Ed. Student, Mathematics Education, Faculty of Education, Burapha University

² อาจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

² Lecture, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University, Advisor

³ อาจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

³ Lecture, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University, Co-Advisor

Corresponding Author E-mail: komsan@go.buu.ac.th

Abstracts

The purposes of this research were: 1) to compare the mathematical problem-solving ability on ratio proportion and percentage of Mathayomsuksa 1 students after receiving learning activities based on cognitively guided instruction (CGI) with problem-solving process DAPIC, using a criterion of 70%, and 2) to compare the mathematics learning achievement on ratio proportion and percentage of Mathayomsuksa 1 students after receiving learning activities based on cognitively guided instruction (CGI) with problem-solving process DAPIC, using a criterion of 70%. The sample comprised 40 Mathayomsuksa 1 students enrolled in the first semester of the 2024 academic year at Bansuanudomvittaya School, Chonburi Province, selected through cluster random sampling. The research instruments included six instructional lesson plans, a mathematical problem-solving ability test, and a mathematics learning achievement test. Data were analyzed using statistical methods such as arithmetic mean, percentage, standard deviation, and *t*-test. The findings indicated that: 1) students' mathematical problem-solving ability significantly exceeded the established criterion of 70% at the .05 level of significance, and 2) students' mathematics learning achievement also surpassed the 70% criteria with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Cognitively Guided Instruction (CGI), DAPIC, Mathematical Problem Solving, Mathematics Learning Achievement

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์นับว่ามีบทบาทต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ซึ่งมนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาศาสตร์ต่าง ๆ อีกทั้งยังเป็นวิชาที่เกี่ยวกับเหตุผล ใช้กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนมีวิจารณญาณ มีการคิดที่มีเหตุผล เป็นกลไกพื้นฐานที่ช่วยในการวิเคราะห์สังเกต การแปลความ และการก่อร่างระบบความคิดที่มีเหตุผล ซึ่งกระตุ้นให้เกิดการคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์ และปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอนที่สอดคล้องกับหลักการเชิงเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555ก) ซึ่งบทบาทสำคัญของคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยในปัจจุบันการเรียนรู้ได้เปลี่ยนแปลงไปสู่การผสมผสานองค์ประกอบที่มีความซับซ้อนหลายด้านเข้ามารวมกัน นักเรียนจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนควบคู่ไปด้วยจึงจะสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้ร่วมกับสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การจัดการศึกษาในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญต่อความสามารถและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่ความสามารถและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ดังจะเห็นได้จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้แบ่งความสามารถทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 5 ด้าน โดยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งหัวใจสำคัญของคณิตศาสตร์คือการแก้ปัญหา (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) อีกทั้งยังเป็นความสามารถที่จะต้องใช้การประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน วิธีการในการแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้เพื่อการหาคำตอบ ซึ่งครูควรส่งเสริมและพัฒนาให้กับนักเรียน เนื่องจากเป็นความสามารถพื้นฐานที่ทำให้เกิดวิธีการคิดที่มีความหลากหลาย นักเรียนมีความกระตือรือร้นและเกิดความมั่นใจที่จะหาคำตอบของปัญหา ทั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาที่นักเรียนพบในชีวิตจริงได้ยาวนานตลอดชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555ข) และ อัมพร ม้าคนอง (2556) ได้กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า การแก้ปัญหามีประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งทักษะการคิด การเชื่อมโยง และใช้ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหาลงมือ ช่วยพัฒนานักเรียนในการเลือกและใช้กลวิธีแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย สอดคล้องกับคำกล่าวของ สิริพร ทิพย์คง (2544) ซึ่งกล่าวว่า หัวใจของคณิตศาสตร์คือการแก้ปัญหา โดยนักเรียนต้องอาศัยความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา ซึ่งมีความสำคัญและสามารถที่จะส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ อีกทั้งยังช่วยทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิดที่มีเหตุผล เป็นลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญเพียงใดก็ตาม ยังพบว่า มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ยังใช้กระบวนการในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ โดยอุปสรรคในการหาคำตอบจากปัญหาของนักเรียน คือ นักเรียนบกพร่องในการอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ไม่สามารถแปลความหมายของโจทย์ได้ถูกต้อง ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้และบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนยังขาดความเข้าใจในกระบวนการหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

นอกจากนี้จากผลการประเมิน PISA โดยแนวโน้มผลการประเมินของไทยตั้งแต่ PISA 2009 ถึง PISA 2022 ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์นั้น มีคะแนนเฉลี่ยยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐาน OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2567) ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ยังมีจุดอ่อนด้านคณิตศาสตร์และเมื่อพิจารณาผลการประเมินผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2566 พบว่า ในระดับประเทศนั้นมีค่าเฉลี่ยของคะแนนในวิชาดังกล่าวเท่ากับ 25.38 คะแนน และเมื่อพิจารณาย้อนกลับไประหว่างปีการศึกษา 2563 ถึงปีการศึกษา 2565 พบว่าคะแนนในรายวิชานี้ยังมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 50 คะแนนอย่างต่อเนื่องทุกปี ในส่วนของโรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา จังหวัดชลบุรี ผลเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบในปีเดียวกันเท่ากับ 23.09 คะแนน ซึ่งยังคงต่ำกว่าร้อยละ 50 ตามเกณฑ์

มาตรฐาน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2567) อีกทั้งจากประสบการณ์สอนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัยที่ผ่านมา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเฉลี่ยยังคงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดซึ่งอยู่ในระดับดี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) อีกทั้งยังสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ของโรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน และไม่เข้าใจเนื้อหาในเรื่องอัตราส่วน นักเรียนไม่สามารถตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนได้ อีกทั้งยังไม่สามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนได้ ในเรื่องสัดส่วนนักเรียนไม่สามารถเขียนสัดส่วนจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้และไม่สามารถหาค่าของตัวแปรในสัดส่วนได้ และเรื่องร้อยละนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้ปัญหเกี่ยวกับร้อยละได้ เนื่องจากยังขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ รวมถึงการที่นักเรียนไม่ชอบเรียนโจทย์ปัญหาทำให้ไม่สามารถตีความสถานการณ์ปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ได้ และไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ อีกทั้งนักเรียนไม่มีการวางแผนในการแก้ปัญหาย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหและหาคำตอบได้ นักเรียนจึงเห็นว่าการแก้ปัญหเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละเป็นเรื่องยากทำให้ขาดความสนใจในการเรียน (พัฒน์พงษ์ จันทลา, ประภัสสร ศรีเจริญ, การสื่อสารส่วนบุคคล, 1 มีนาคม 2566)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังมีปัญหาในการแก้ปัญห รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยสาเหตุอาจมาจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรม ลักษณะของวิชาที่ยากต่อนักเรียนที่จะทำความเข้าใจ นักเรียนจึงคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก และอาจเป็นเพราะครูยังไม่สามารถที่จะจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ (อัมพร ม้าคนอง, 2546) จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการสอนที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญห และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีได้ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชี้นำเสนอปัญหา ครูนำเสนอปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียน 2) ชี้นิเคราะห์ปัญหา นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหที่ใช้แนวคิดของตนเอง โดยอาศัยการเชื่อมโยงปัญหาแนวคิดหรือทักษะเข้ากับความรู้เดิม ครูจะเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก และแนะนำให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหา โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด และแนะแนวทางการแก้ปัญห โดยเชื่อมโยงปัญหาไปสู่ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย 3) ชี้นลงมือแก้ปัญห นักเรียนลงมือแก้ปัญห ครูคอยสังเกตการแก้ปัญหของนักเรียนและใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญห โดยครูจะไม่บอกวิธีคิดแต่จะอาศัยการชี้แนะให้นักเรียนเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย 4) ชี้นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญห นักเรียนนำเสนอผลการแก้ปัญห พร้อมทั้งวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญห โดยครูเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแนวคิดที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหระหว่างกัน และ 5) ชี้นอภิปรายผล นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้และวิธีการในการแก้ปัญหผ่านการอภิปราย โดยครูใช้คำถามให้เกิดการอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนเพื่อให้เกิดข้อสรุป (Carpenter et al., 2000; Franke & Weishaup, 1998; ขวัญ เพียชัย, 2553 อ้างถึงใน ภาคภูมิ เพ็ชรในบ่อ, 2560; เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร, 2551) ซึ่งการที่ให้ความสำคัญระหว่างทักษะและการแก้ปัญหใน

การจัดการเรียนรู้ ให้การดำเนินการหาคำตอบจากปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ นักเรียนได้ปฏิบัติผ่านการลงมือหาคำตอบจากสถานการณ์ สร้างความรู้และเกิดความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ครูมีบทบาทในการสนับสนุนและคอยให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา อีกทั้งคอยส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นหรือวิธีการที่ใช้ประกอบการหาคำตอบโดยใช้ข้อคำถามเพื่อนำไปสู่การเชื่อมโยงปัญหา มโนทัศน์หรือทักษะกับความรู้เดิมที่มีอยู่ (Carpenter et al., 1989) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด ไม่ได้มุ่งเน้นการแก้ปัญหาเพียงอย่างเดียวแต่ยังส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคำตอบที่ได้ว่ามีขั้นตอนในการหาคำตอบอย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกะภักทรชร (2553) ที่กล่าวว่า การสอนแนะให้รู้คิดเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นพัฒนาการคิดของนักเรียน ฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์รวมทั้งให้เหตุผลได้ และสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคอง (2553) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการสอนแนะให้รู้คิดจะช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในระยะยาวจะสามารถพัฒนาเป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนให้มีขั้นตอนที่เป็นระบบมากยิ่งขึ้นและมีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด คือ กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ไม่ซับซ้อน มีความยืดหยุ่น ช่วยให้นักเรียนเริ่มต้นคิดและลงมือแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนและมีระบบมากขึ้น อีกทั้งยังนำความรู้ทักษะที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหานำไปสู่การหาคำตอบของสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมี 5 องค์ประกอบ คือ

- 1) Define เป็นการทำความเข้าใจปัญหา โดยนักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการและระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- 2) Assess เป็นการระบุข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา โดยข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่ได้มาจากประสบการณ์หรือได้มาจากการศึกษาค้นคว้า
- 3) Plan เป็นการวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลหรือวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้ระบุไว้มาใช้ในการวางแผนออกแบบและหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
- 4) Implement เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอนพร้อมทั้งมีการปรับปรุงแก้ไขเมื่อพบข้อผิดพลาด และ
- 5) Communicate เป็นการนำผลที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้มาวิเคราะห์สรุป และนำเสนอโดยการพูดหรือเขียนร่วมกับผู้อื่น (Center for Mathematics, Science, and Technology, 1998; Meier et al., 1996; อัมพร ม้าคอง, 2553)

ด้วยลักษณะรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่กล่าวมาข้างต้นสามารถที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ (2555) พบว่า หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งานวิจัยของ สุนีย์ คำควร (2559) พบว่า หลังจากที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และงานวิจัยของ วรกมล บุญรักษา (2561) พบว่า หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึง

มีแนวคิดที่จะศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70

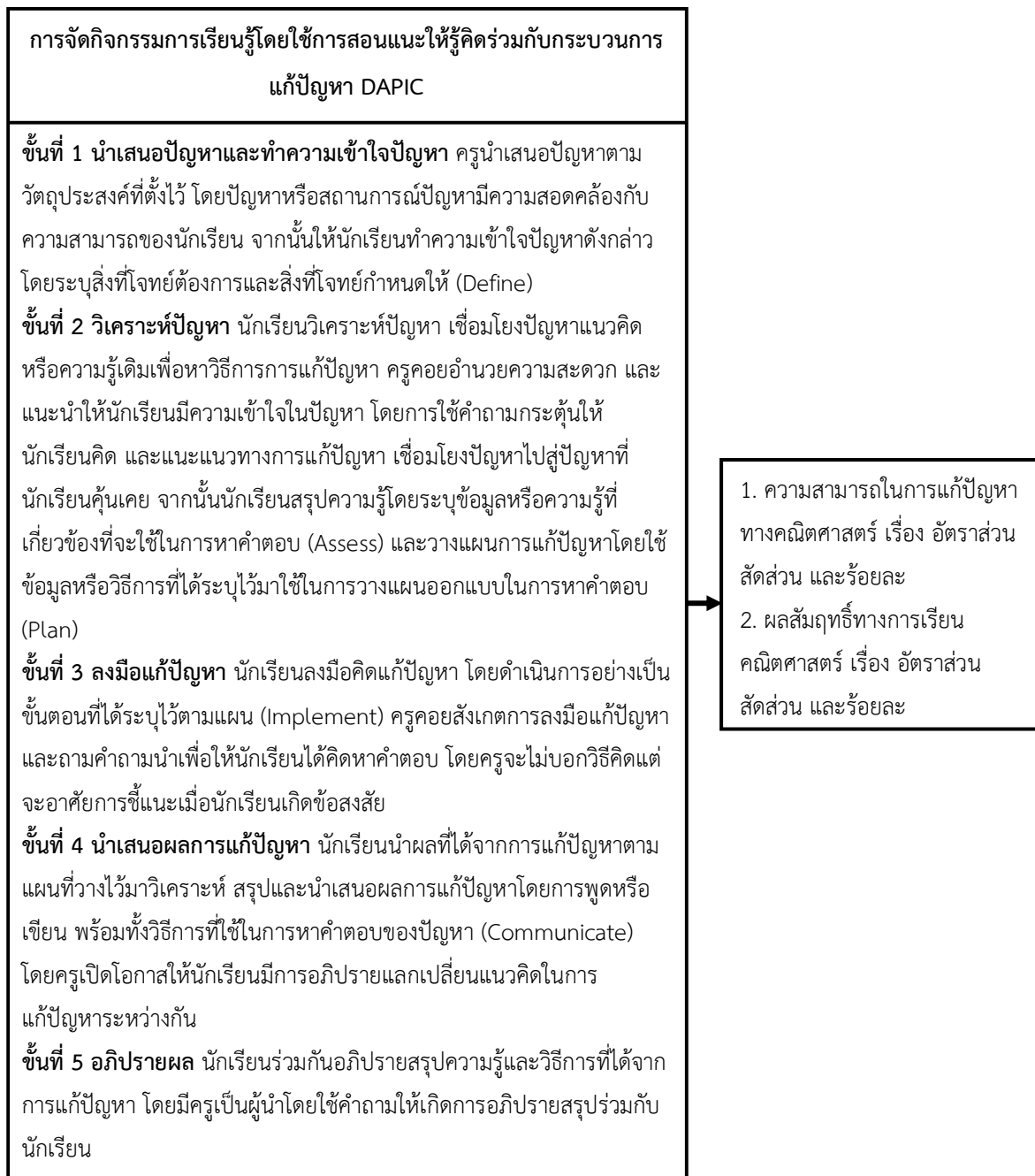
สมมติฐาน

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา จังหวัดชลบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 160 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา จังหวัดชลบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มที่ได้มาโดยการสุ่มซึ่งผู้วิจัยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 6 แผน รวม 12 คาบ โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควบคู่ไปกับการวิเคราะห์เอกสาร วิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของแนวคิดทฤษฎี งานวิจัย และการศึกษาตัวอย่างจากต่างประเทศ

2.1.2 กำหนดจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ รวมทั้งกำหนดเวลาให้มีความสอดคล้องกับ กิจกรรม

2.1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC จำนวน 6 แผน

2.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินความ เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.86$, $S.D.=0.28$)

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักการสร้าง แบบทดสอบที่เป็นแบบอัตนัยและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดจำนวนของข้อสอบเพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนน

2.2.3 สร้างแบบทดสอบที่เป็นแบบอัตนัย จำนวน 12 ข้อ พร้อมทั้งสร้างเกณฑ์ในการตรวจ ให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ

2.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเสนอ ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อทำการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้วยกระบวนการ IOC พบว่า ค่าความตรงเชิง เนื้อหาของข้อสอบทุกข้อมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

2.2.5 เมื่อปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเสร็จแล้วจากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาแล้ว จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 6 ข้อ พบว่าข้อสอบที่ได้มีค่าความยากของข้อสอบ (p) ตั้งแต่ 0.34-0.72 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.46-1.00

2.2.6 ดำเนินการคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งใช้ข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์จำนวน 6 ข้อ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ตามวิธีของ Cronbach (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2555) พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักการสร้างแบบทดสอบและการวิเคราะห์แบบทดสอบแบบปรนัยซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 สร้างแบบทดสอบซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.3.3 นำแบบทดสอบและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้วยกระบวนการ IOC พบว่า ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบทุกข้อมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

2.3.4 เมื่อปรับปรุงแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาแล้ว จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ พบว่าข้อสอบที่ได้มีค่าความยากของข้อสอบ (p) ตั้งแต่ 0.25-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-1.00

2.3.5 ดำเนินการคำนวณหาความเชื่อมั่นซึ่งใช้ข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2555) พบว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบสมมติฐานโดยนำคะแนนของนักเรียนจากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจากที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนำสถิติ t -test for one-sample มาใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยเสนอเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากกองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม งานมาตรฐานและจริยธรรมในการวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

4.2 ดำเนินการขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยและชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยคำนึงถึงจริยธรรมการวิจัย พร้อมทั้งชี้แจงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 12 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

4.4 ทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นเวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง

4.5 ตรวจสอบให้คะแนนแล้วนำผลที่ได้มาดำเนินการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ตรวจสอบสมมติฐานในการวิจัย แปลผลแล้วอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังจากทีนักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนน เต็ม	คะแนน ร้อยละ 70	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	40	60	42	49.75	6.793	7.216*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เท่ากับ 49.75 คะแนน และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังจากทีนักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	40	20	14	14.70	1.636	2.706*	.005

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เท่ากับ 14.70 คะแนน และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. หลังจากทีนักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมมติฐานในข้อที่ 1 ที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เกิดจากกิจกรรมที่จัดขึ้นได้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาอย่างเป็นระบบและเป้าประสงค์ของการเรียนรู้มีความชัดเจน พัฒนานักเรียนโดยให้ความสำคัญระหว่างทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา โดยมุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะที่สูงขึ้นในด้านการจัดการระบบความคิดผ่านการลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง อีกทั้งนักเรียนยังมีกระบวนการสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิมและที่ได้รับมาใหม่จนได้ข้อสรุปนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบสามารถมองเห็นแนวทางที่จะวางแผน ลงมือดำเนินการและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยเวชฤทธิ์ อังกะนัฏขจร (2553) ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอนแนะให้รู้คิดเป็นรูปแบบการสอนที่กระตุ้นความคิดจะทำให้นักเรียนพัฒนาการคิดวิเคราะห์และใช้เหตุผลอย่างเป็นแบบแผนเป็นระบบ และอัมพร ม้าคนอง (2553) ก็ได้กล่าวในลักษณะเช่นเดียวกันนี้ โดยได้ระบุว่าการสอนลักษณะนี้จะช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นทักษะและกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระยะยาว และเมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน พบว่า

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา พบว่า นักเรียนได้มีโอกาสฝึกการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและฝึกการอ่านจับประเด็นสำคัญของสถานการณ์ปัญหาเพื่อพิจารณารายละเอียดของปัญหา อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการอ่าน และสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญห ด้วยตนเองได้มากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ฝึกวิเคราะห์ปัญหา พบว่า นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาร่วมกันและได้พูดคุยอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม สามารถวิเคราะห์สิ่งที่มีความสำคัญของสถานการณ์ปัญหาได้ดีขึ้น อีกทั้งยังได้วิเคราะห์ถึงสถานการณ์ปัญหา อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการลงมือแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรม และนำความรู้ที่นักเรียนได้ระบุไว้มาอภิปรายร่วมกับเพื่อน ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางที่จะนำไปวางแผนการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับและเป็นขั้นตอนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 ชี้นำลงมือแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหา ทบทวนและลงมือแก้ปัญหตามขั้นตอนที่ได้เขียนไว้ในแนวทางการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ลงมือฝึกการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนตามแผนที่วางไว้แล้วจะสามารถหาคำตอบจากโจทย์ได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ชี้นำเสนอผลการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนได้ฝึกการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจโดยการเขียนสรุปคำตอบและนำเสนออภิปรายวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ ซึ่งความรอบคอบในการสรุปคำตอบ ทำให้นักเรียนมองเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบที่ได้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบรวมทั้งกระบวนการในการหาคำตอบ นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในการนำเสนอคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาด้วยตัวของตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความท้าทายที่จะแก้ปัญหามีความท้าทายมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ชี้นำอภิปรายผล พบว่า นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายถึงแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันเมื่อพบว่ากระบวนการหาคำตอบนั้นไม่ถูกต้อง จนนำไปสู่ขั้นตอนวิธีการที่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบอย่างเต็มศักยภาพผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ในกิจกรรมการเรียนรู้ และผลที่เกิดขึ้นจากการศึกษานี้ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ได้ตั้งไว้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ (2555) ที่พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยมีผลจากการทดสอบสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI

2. หลังจากที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนา

ความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้ความสำคัญที่การให้นักเรียนได้คิด ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้วิธีการที่นำไปสู่คำถามเพื่อที่จะใช้ในการคิดแก้ปัญหาจนกว่าจะได้ข้อสรุป อีกทั้งในชั้นวิเคราะห์ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์ถึงปัญหา มีการเชื่อมโยงแนวคิดหรือความรู้เดิมเพื่อหาวิธีหาคำตอบของปัญหา โดยในขั้นตอนในการลงมือแก้ปัญหา นักเรียนจะสามารถสร้างความรู้ใหม่จากการคิดลงมือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งนักเรียนยังได้ร่วมกันพูดคุยอภิปรายพร้อมทั้งสรุปความรู้ที่ได้จากการลงมือแก้ปัญหาและวิธีการที่นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ มีโอกาสในการนำเสนอกระบวนการหาคำตอบของกลุ่มตนเอง อภิปรายข้อมูลหรือความรู้ที่ใช้ในการหาคำตอบ รวมทั้งแนวทางการหาคำตอบและคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังชนะภัทรขจร (2555) ที่กล่าวว่า รูปแบบการสอนแนะให้รู้คิดเป็นรูปแบบที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการคิด การลงมือแก้ปัญหาและสร้างความรู้ของนักเรียน โดยมีครูคอยสนับสนุนการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนอยู่เสมอ โดยผู้วิจัยได้นำเอากระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มาสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนรู้เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีความเป็นระบบ ฝึกนักเรียนให้สามารถมองเห็นวิธีการหรือรูปแบบในการคิดแก้ปัญหา วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบจนได้ข้อสรุป ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งจะเห็นว่ามีความสอดคล้องกับ สมเดช บุญประจักษ์ (2550) ที่กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์มีหัวใจหลักที่สำคัญคือการแก้ปัญหา กิจกรรมต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และสามารถช่วยพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ มโนคติ หลักการและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าในด้านผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ได้ตั้งไว้ อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ได้ออกแบบขึ้นมาเพื่อที่จะพัฒนาให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด และพัฒนาด้านการวิเคราะห์ จนนักเรียนสามารถที่จะลงมือแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ ดังจะเห็นได้จากผลการวิจัยของ สุนีย์ คำควร (2559) ที่พบว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด เช่นเดียวกับกับผลการวิจัยของ วรกมล บุญรักษา (2561) ที่พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้โดยมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำวิจัยไปใช้

1. จากการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นวิเคราะห์ปัญหาและชั้นลงมือแก้ปัญหา นักเรียนใช้เวลาในการลงมือปฏิบัติ และอภิปรายร่วมกันในกลุ่มมากกว่าขั้นตอนอื่น ครูจึงควรให้เวลากับนักเรียนอย่างเพียงพอในขั้นนี้ให้มากยิ่งขึ้น และควรกำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม

2. ในการจัดการเรียนรู้ครูควรมีการตรวจสอบความเข้าใจและใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและความคุ้นเคยกับปัญหายิ่งขึ้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการอภิปราย ได้คิด ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งครูคอยสนับสนุนและให้กำลังใจแก่นักเรียนให้ได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจให้ความร่วมมือในการเรียนรู้และช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

3. ก่อนดำเนินกิจกรรมครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม เนื่องจากมีการแบ่งกลุ่มโดยความสามารถของนักเรียน ซึ่งนักเรียนเก่งมักจะลงมือทำงานเองตามลำพัง ทำให้นักเรียนอ่อนไม่ได้มีส่วนร่วมและไม่อยากที่จะทำงานกลุ่ม ครูจึงควรที่จะแนะนำให้นักเรียนทำงานร่วมกัน ร่วมกันคิดวางแผน และแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนเก่งหรือนักเรียนกลุ่มปานกลางช่วยสอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ รวมทั้งครูคอยกระตุ้นเพื่อให้ทุกคนภายในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา ร่วมกัน

4. บางสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมนักเรียนเขียนระบุแนวทางการแก้ปัญหาไม่ครบถ้วนและไม่ได้ระบุถึงความรู้ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาลงไปในขั้นตอนการแก้ปัญหา ครูควรกระตุ้นผ่านการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนดำเนินการวางแผนที่จะลงมือแก้ปัญหาให้ครบถ้วนและนำความรู้ที่ระบุไว้มาใช้แก้ปัญหาให้มีความสอดคล้องกัน

5. ขึ้นสรุปคำตอบ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เขียนสรุปคำตอบที่ได้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังเขียนสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน ครูควรกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการสรุปคำตอบตามประเด็นที่โจทย์ต้องการให้ครบถ้วนและตรงประเด็น รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของคำตอบที่เขียนสรุป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ

2. ควรมีการศึกษารูปแบบการสอนที่ใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่มีต่อการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมในด้านอื่น ๆ

3. ควรมีการพัฒนาและทดสอบการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดกับรูปแบบเรียนรู้แนวทางอื่น หรือพิจารณานำแนวทาง DAPIC มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยสำหรับครู* (พิมพ์ครั้งที่ 3). สุวีริยาสาส์น.
- ประภัสสร ศรีเจริญ. (1 มีนาคม 2566) *ครูโรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา 99/5 หมู่ 3 ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี. การสื่อสารส่วนบุคคล.*
- พัฒนพงษ์ จันทลา. (1 มีนาคม 2566) *ครูโรงเรียนบ้านสวนอุดมวิทยา 99/5 หมู่ 3 ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี. การสื่อสารส่วนบุคคล.*
- ภาคภูมิ เพ็ชรในบ่อ. (2560). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา]. Burapha University Research Information (BUUIR).
<https://buuir.buu.ac.th/xmlui/handle/1234567890/6913>
- วรกมล บุญรักษา. (2561). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา]. Burapha University Research Information (BUUIR).
<https://buuir.buu.ac.th/xmlui/handle/1234567890/7668>
- เวชฤทธิ์ อังณะภักขจร. (2551). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เวชฤทธิ์ อังณะภักขจร. (2553). *การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI): รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 21(1), 2-4.
- เวชฤทธิ์ อังณะภักขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตรการสอนและการวิจัย*. จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2567, 18 ตุลาคม). *รายงานผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/26334>

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มืออาชีพ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ส.เจริญการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ก). *การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์*. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ข). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ส.เจริญการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2567, 7 กุมภาพันธ์). *ผลการประเมิน PISA 2022: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2022-summary-result/>
- สมเดช บุญประจักษ์. (2550). การแก้ปัญหา (Problem solving). *วารสารคณิตศาสตร์*, 51, 71-73.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุนีย์ คำควร. (2559). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา]*. Burapha University Research Information (BUUIR). <https://buuir.buu.ac.th/xmlui/handle/1234567890/11507>
- สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ. (2555). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]*. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/45307>
- อัมพร ม้าคอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. (2556). *หน่วยที่ 10 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชา สาระตะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์*. [เอกสารไม่มีการตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L., & Empson, S. P. (2000). *Cognitively guided instruction: A research-based teacher professional development program for elementary school mathematics*. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C. P., & Loef, M. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An

- experimental study. *American Educational Research Journal*, 26(4), 499-531.
<https://doi.org/10.3102/00028312026004499>
- Center for Mathematics, Science, and Technology. (1998). *Imast at a Glance: Integrated mathematics, science, and technology*. Illinois State University.
- Franke, M., & Weishaupt, L. (1998). *Using children's thinking to teach mathematics*. UCLA Urban Education Studies Center, Connections, (pp.3-7).
- Meier, S. L., Hovde, R. L., & Meier, R. L. (1996). Problem solving: Teachers' perceptions, content area, models, and interdisciplinary connections. *School Science and Mathematics*. 96(5), 230-237. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1996.tb10234.x>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

การอ้างอิงบทความ

ณัฐพล โทณะพันธ์, คมสัน ตรีไพบูลย์, และ พรรณทิพา ตันตินัย. (2568). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 7(2), 109-125. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/280100>