



การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

The Development of Mathematical Problem-solving Ability on Probability Using the Cooperative Learning Technique TAI Combined with Metacognition Process for Matthayomsuksa 3 Students of the Demonstration School of Muban Chombueng Rajabhat University

^{1*}ธัญชกร วงศ์สุข Thananchakon Wongsuk

^{2**}รัตนา ศรีทัศน์ Ratana Srithus

^{1,2}ภาควิชาคณิตศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร

^{1,2}Department of Mathematics, Faculty of Science, Silpakorn University

*First author, e-mail: preaw.suchitra.1936@gmail.com

**Corresponding, author e-mail: srithat_r@silpakorn.edu

Received June 29, 2025; Revised July 20, 2025; Accepted: December 17, 2025



บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แผนการจัดการเรียนรู้ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test for one samples และ t-test for dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) หลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI; กระบวนการเมตาคอกนิชัน; ความสามารถในการแก้ปัญหา

Abstract

The research objectives are to: 1) compare the student's achievements before and after learning by the cooperative learning technique TAI combined with metacognition process 2) compare the student's achievements after learning by the cooperative learning technique TAI combined with metacognition process with 70 percent criterion 3) compare the student's problem-solving abilities after learning by the cooperative learning technique TAI combined with metacognition process with 70 percent criterion and 4) study the satisfaction of the students towards the cooperative learning technique TAI combined with metacognition process. The research design is quasi-experimental research. The sample group is the 23 ninth-grade students at the Demonstration School of Muban Chombueng Rajabhat University, derived by simple random sampling. The research instruments are: 1) an ability test on problem-solving ability 2) an achievement test 3) lesson plans and 4) a satisfaction form. The statistics used for analyzing data are: percentage, mean, standard deviation, t-test for one sample and t-test for dependent samples. The results show that: 1) after the intervention, students had significantly higher academic achievement than before the intervention at the .05 statistical significance level. 2) after learning, the students have learning achievements higher than 70 percent



criterion with statistical significance at .05 3) after learning, the students have problem-solving abilities higher than 70 percent criterion with statistical significance at .05 and 4) Students expressed the highest level of satisfaction with the cooperative learning approach using the TAI technique combined with metacognition processes.

Keywords: The Cooperative Learning Technique TAI; Metacognition Process; Problem Solving Ability

บทนำ

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการ ร่วมกับประสบการณ์เดิมในการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง (หัตถยาภรณ์ ตุงยะ, 2565)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 ถึง 2566 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี ในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียน คือ 25.02 28.91 และ 27.32 ตามลำดับ แม้ว่าบางปี การศึกษาอาจจะมีค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนที่เพิ่มขึ้น แต่ผลการทดสอบตามตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องความน่าจะเป็น ยังอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้ง 3 ปี โดยสาเหตุหลักเกิดจากนักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งอาจเกิดจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้รูปแบบบรรยาย ทำให้ขาดกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในด้านนี้ไม่เท่าที่ควร และอาจทำให้ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาลดลง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) คือวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือและแบบรายบุคคล เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนตามความสามารถและความถนัดของตนเอง (ฉิมชากร ปริญญากาญจน์, 2561) สอดคล้องกับศุภกิตติ ช่อใส (2565) ที่กล่าวว่าข้อดีของการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล TAI คือส่งเสริมผู้เรียนให้ได้เรียนตามความสามารถของตนเอง เกิดการทำงานร่วมกันในกลุ่มและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี มีการยอมรับสมาชิกภายในกลุ่ม เห็นคุณค่าของกันและกัน และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น

จากงานวิจัยของฒิชากร ปริญาภาณูจน์ (2561) ที่ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับณัฐวรรณ ไตรเสนีย์ และชวนพิศ รักษาพวก (2567) ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เวลา โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเมตาคอกนิชันเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนฝึกการคิดเป็นขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ มีการวางแผน การตรวจสอบและการประเมินผล กระบวนการเมตาคอกนิชันเป็นหนึ่งในรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหา ดังที่กนกพร รียาพันธ์ และคณะ (2562) กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสะท้อนความคิดให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการคิดในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา และสะท้อนถึงความเชื่อมั่นและความพึงพอใจในกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบของปัญหา ส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่อยากเรียนมากขึ้น จากงานวิจัยของณัฐนันท์ สรวงสมบูรณ์ และคณะ (2562) ที่ศึกษาการวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การสืบสอบร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทัศนคติทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับอรทัย วรรณวุฒิ และปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2567) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน พบว่า นักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับนิตยา ดอบุตร และคณะ (2567) ที่ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



จากข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันต่างก็เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการปัญหา โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ฝึกให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม มีความกระตือรือร้น และตั้งใจทำกิจกรรมที่สร้างขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำมาปรับใช้ร่วมกับการสอนรูปแบบอื่นๆ ได้ ในขณะที่กระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงได้

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประเภทการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง สังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ตำบลดอนตะโก อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนทั้งหมด 71 คน 2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนทั้งหมด 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มด้วยวิธีจับฉลาก ทั้งนี้นักเรียนแต่ละห้องเป็นแบบอิสระความสามารถ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาความสอดคล้องรายข้อของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน การวัดและประเมินผล และด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ผู้วิจัยนำคำแนะนำที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 28 คน ต่อมานำแบบทดสอบไปหาค่าความยาก (p) 0.20 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 - 1.00 รวมทั้งทดสอบค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีแบบ KR-20 ของริชาร์ดสัน (Richardson) ได้ค่าเท่ากับ 0.91 ข้อสอบที่ใช้ได้มีทั้งสิ้น 20 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาความสอดคล้องรายข้อของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ผู้วิจัยนำคำแนะนำที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 28 คน ต่อมานำแบบทดสอบไปหาค่าความยาก (p) 0.20 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 - 1.00 รวมทั้งทดสอบค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของครอนบาช (Cronbach) ได้ค่าเท่ากับ 0.92

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ค31101 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน แผนละ 2 คาบ รวมเป็น 8 คาบ ซึ่งได้รับการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม พิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ผู้วิจัยนำคำแนะนำที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าเท่ากับ 1

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งได้รับการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) ผู้วิจัยนำคำแนะนำที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าเท่ากับ 1

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้ 1) ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างซึ่งคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 23 คน แบบคละความสามารถ โดยใช้คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เป็นเกณฑ์ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 - 5 คน แบ่งเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน 2) จัดการสอบก่อนเรียนให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 20 ข้อ 3) ดำเนินการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น



ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำไว้ ซึ่งมีทั้งหมด 4 แผน และใช้เวลาสอน 8 คาบ 4) จัดการสอบหลังเรียนให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ (ชุดเดิม) และแบบทดสอบวัดความสามารถในแก้ปัญหา จำนวน 4 ข้อ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน 5) จัดให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้าน จำนวน 20 ข้อ เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples 2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one samples 3) วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน ในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน

(N=23)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทดสอบก่อนเรียน		ทดสอบหลังเรียน		t	df	Sig. (1-tailed)
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.			
คะแนน	10.13	2.74	16.45	2.24	13.26	21	.000

จากตารางที่ 1 พบว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทดสอบ หลังเรียน	(70%) Test Value = 14	Df	T	Sig. (1-tailed)
\bar{x}	S.D.	21	5.84	.000
16.45	2.24			

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทดสอบ หลังเรียน	(70%) Test Value = 42	Df	T	Sig. (1-tailed)
\bar{x}	S.D.	21	5.11	.000
45.63	3.62			

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน

วัตถุประสงค์ที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน

ด้าน	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1	กิจกรรมการเรียนรู้	4.45	0.80	พึงพอใจมาก
2	บรรยากาศในการเรียนรู้	4.50	0.82	พึงพอใจมาก



ด้าน	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
3	ประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม	4.53	0.76	พึงพอใจมากที่สุด
4	สื่อการเรียนรู้	4.46	0.83	พึงพอใจมาก
5	การประเมินผล	4.68	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.52	0.76	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับการกระบวนการเมตาคอกนิชันมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.76) เรียงตามลำดับ ดังนี้ ด้านการประเมินผล ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.58) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.76) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.82) ด้านสื่อการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.46$, S.D. = 0.83) และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.80)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.45 คิดเป็นร้อยละ 82.25 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่เท่ากับ 10.13 คิดเป็นร้อยละ 50.65 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการผสมผสานการเรียนแบบร่วมมือเข้ากับการเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนทุกคนจะต้องทำแบบทดสอบย่อยด้วยตนเอง แต่มีการนำคะแนนแบบทดสอบย่อยของแต่ละคนในแต่ละกลุ่มมารวมกัน เพื่อเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม แล้วจัดอันดับ จึงทำให้นักเรียนจะต้องเตรียมความพร้อมของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ก่อให้เกิดการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนที่เข้าใจเนื้อหาจะสอนเพื่อนใน กลุ่มที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มสามารถทำแบบทดสอบย่อยได้ อีกทั้งกระบวนการเมตาคอกนิชันยังช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผน กำกับ ควบคุม และประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้ เป็นผลให้เรียนรู้และเข้าใจบทเรียนได้เป็นอย่างดี นักเรียนจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับพัชรินทร์ ทิตะยา ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (พัชรินทร์ ทิตะยา, 2562) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมฤดี แวงไทรง และชวลิต บุญปก ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูง

กว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (สมฤดี แววไทสง และชวลิต บุญปก, 2561) และสอดคล้องกับกัญญภัสสก์ เอกภทร์ชัยวงษ์ ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (กัญญภัสสก์ เอกภทร์ชัยวงษ์, 2564) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐนันท์ สรวงสมบูรณ์ และคณะ ที่ศึกษาการวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การสืบสอบร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนนี้มีคะแนนเฉลี่ยโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ณัฐนันท์ สรวงสมบูรณ์ และคณะ, 2562) ซึ่งสอดคล้องกับนิตยา ดอบุตร และคณะ ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชัน พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (นิตยา ดอบุตร และคณะ, 2567) จากงานวิจัยดังกล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และแนวคิดเมตาคอกนิชันต่างช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยเหตุนี้เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน จึงยิ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน จนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และ 2

2. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 45.63 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน สาเหตุอาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตามความสามารถที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยความสามารถของตนเอง โดยมีสมาชิกภายในกลุ่มคอยให้ความช่วยเหลือหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน อีกทั้งกระบวนการเมตาคอกนิชันยังช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมและประเมินความคิดของตนเอง รวมถึงช่วยเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียน ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันอย่างต่อเนื่อง จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา จนเกิดเป็นความชำนาญในที่สุด นักเรียนจึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับสมฤดี แววไทสง และชวลิต บุญปก ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ

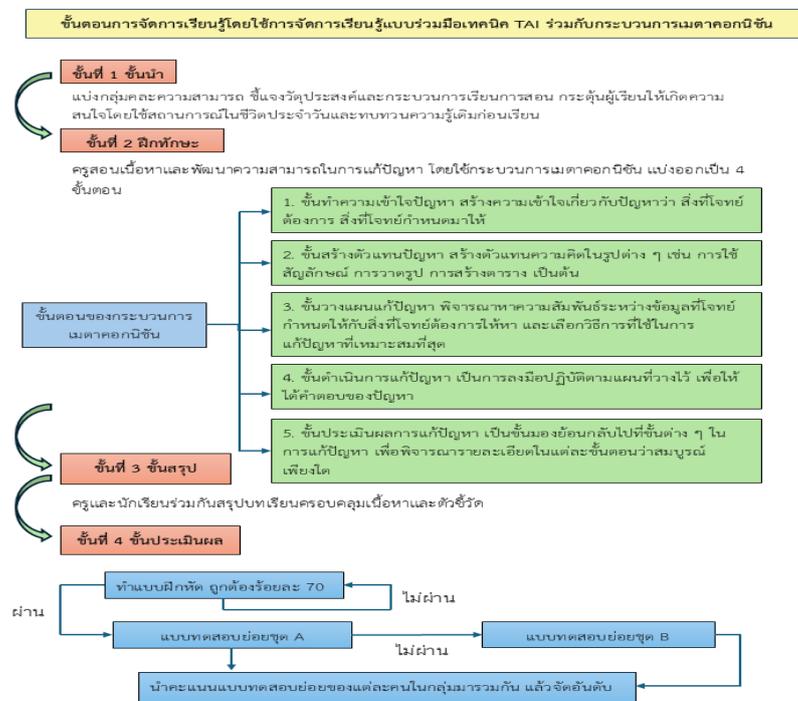
ร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังใช้กิจกรรมที่ถูกพัฒนาขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (สมฤดี แววไทสง และชวลิต บุญปก, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับนิตยา ดอบบุตร และคณะ ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชัน พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (นิตยา ดอบบุตร และคณะ, 2567) สอดคล้องกับลลิตา ยะปะตัง ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการประยุกต์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ลลิตา ยะปะตัง, 2565) และสอดคล้องกับณัฐนันท์ สรวงสมบูรณ์ และคณะ ที่ศึกษาการวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การสืบสอบร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมโน้ตค้นทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ณัฐนันท์ สรวงสมบูรณ์ และคณะ, 2562) จากงานวิจัยดังกล่าวมาแสดงให้เห็นว่าทั้งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และแนวคิดเมตาคอกนิชันต่างช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหา อีกทั้งแนวคิดเมตาคอกนิชันยังช่วยให้นักเรียนรับรู้ความสามารถของตนเอง ด้วยเหตุนี้เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน จึงช่วยเสริมสร้างการวิเคราะห์ปัญหาและความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา จนทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

3. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.76) ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ได้ลงมือปฏิบัติจริงอย่างเป็นขั้นตอน คิดหาวิธีแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล รู้จักการทำงานกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมถึงรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จึงกล่าวได้ว่าเป็นเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและความสนุกสนานเรียน จนเกิดเป็นความสุขในการเรียน ทำให้ระดับความพึงพอใจของนักเรียนในภาพรวมคือมากที่สุด สอดคล้องกับกัญญภัสสก์ เอกภัทร์ชัยวงษ์ ที่ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (กัญญภัสสก์ เอกภัทร์ชัยวงษ์, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของลลิตา ยะปะตัง ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการประยุกต์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ได้รวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ลลิตา ยะปะตัง, 2565) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกนกพร รียาพันธ์ และคณะ ที่ศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด (กนกพร รียาพันธ์ และคณะ, 2562) จากงานวิจัยดังกล่าวมาแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เมตาคอกนิชันอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นเมื่อจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน จึงช่วยเพิ่มความน่าสนใจในการเรียน จนทำให้ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4

องค์ความรู้ใหม่

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้เสนอองค์ความรู้ใหม่ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน



ผู้วิจัยได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านการจัดการเรียนรู้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 4 - 5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน จากนั้นครูผู้สอนกำหนดโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ว่า โจทย์ต้องการอะไร และโจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 ฝึกทักษะกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแก้ปัญหาจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้ จากนั้นร่วมกันเขียนขั้นตอนและแสดงวิธีทำ โดยใช้ขั้นตอนของการแก้ปัญหาการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาโดยการอ่าน ซึ่งผู้เรียนต้องระบุให้ได้ว่า สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ คืออะไร และเลือกข้อมูลที่เป็นในการแก้ปัญหาได้ 2) ขั้นสร้างตัวแทนปัญหา เป็นขั้นสร้างตัวแทนความคิดในรูปต่างๆ เช่น การใช้สัญลักษณ์ การวาดรูป การสร้างตาราง หรือการจัดระบบข้อมูลใหม่ เป็นต้น 3) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา โดยผู้เรียนจะต้องตัดสินใจในการเลือกวิธีการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และมีการคาดคะเนคำตอบที่คาดว่าจะได้ โดยวิเคราะห์จากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้อย่างมีเหตุผล 4) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา สามารถบอกเหตุผลในการดำเนินการ และทดสอบขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ ซึ่งจะเป็นการกำกับให้ปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนที่เลือกไว้ในขณะทำการแก้ปัญหา เพื่อเป็นการฝึกกำกับตนเองในการตรวจสอบความถูกต้องของการแก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหามองว่าต้องมีข้อผิดพลาดและอุปสรรคใดเกิดขึ้น 5) ขั้นประเมินผลการแก้ปัญหา เป็นขั้นมองย้อนกลับไปขั้นต่างๆ ในการแก้ปัญหา เพื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละขั้นตอนว่าสมบูรณ์เพียงใด มีการประเมินว่าคำตอบที่ได้นั้นสอดคล้องกับคำถามของปัญหาหรือไม่ เพื่อช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ และสรุปบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล มีการดำเนินการดังนี้ 1) เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องของแบบฝึกหัดที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่าผ่านให้ไปทำแบบทดสอบย่อยได้ นักเรียนคนใดทำแบบฝึกหัดที่ 1 ได้น้อยกว่าร้อยละ 70 ให้ศึกษาเพิ่มเติม ซ้อมเสริม หรือให้นักเรียนที่ผ่านร้อยละ 70 ให้คำแนะนำและทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง จึงจะผ่านได้ 2) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A เป็นรายบุคคล ส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน ถ้าได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 70 ให้ไปเรียนจากเอกสารบทเรียนที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้งแล้ว

ทดสอบฉบับ B ที่เป็นแบบทดสอบคู่ขนานเป็นรายบุคคล 3) นำคะแนนแบบทดสอบย่อยของแต่ละคนในแต่ละกลุ่มมารวมกัน เพื่อเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม แล้วจัดอันดับดังนี้คือ (1) กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูงได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม (2) กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง ได้เป็น กลุ่มดีมาก (3) กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำได้เป็น กลุ่มดี

บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 23 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว อีกทั้งความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา จึงช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาความสามารถในด้านอื่นๆ

1.3 เป็นแนวทางในการสร้างวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับเนื้อหาอื่นต่อไป

1.4 ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันที่สามารถนำไปใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ค้นพบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาอื่น ๆ โดยควรให้ความสำคัญกับเวลาในการทำ



กิจกรรม เนื่องจากผู้เรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมนานเกินไป ผู้สอนควรแจ้งเวลาให้ชัดเจนและแจ้งเตือนเวลาเป็นระยะ เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้ทำตามเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ผู้สอนควรเลือกสถานการณ์ใกล้เคียงตัวในการจัดกิจกรรมให้มีระดับจากง่ายไปหายากตามความเหมาะสมของผู้เรียน สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กนกพร ธิยาพันธ์ และคณะ. (2562). ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 16(72): 112-118.
- กัญญภัสสก์ เอกภัทร์ชัยวงษ์. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ฉิมชากร ปริญากาญจน์. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 17(2): 115-128.
- ณัฐนันท์ สรวงสมบูรณ์ และคณะ. (2562). การวิจัยและพัฒนาระบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การสืบสอบร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชันเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทัศนคติทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 30(3): 113-128.
- ณัฐวรรณ ไตรเสนีย์ และชวนพิศ รักษาพวก. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ เวลา โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ*, 6(1): 85-99.

- นิตยา ดอบุตร และคณะ. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวงจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 16(47): 77-89.
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต*.
- ลลิตา ยะปะตัง. (2565). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์โดยการประยุกต์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับการกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- สมฤดี แววโทสง และชวลิต บุญปก. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 7(2): 129-140.
- ศุภกิตติ ช่อไสว. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับการใช้สื่อมัลติมีเดีย. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- หัตถยาภรณ์ ตุงยะ. (2565). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พูลประชาอุปถัมภ์) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- อรทัย วรรณวุฒิ และปาริชาติ ประเสริฐสังข์. (2567). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีสะเกษ*, 18(1): 80-94.

