

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
Academic achievement and satisfaction using collaborative learning
management technique TAI in mathematics of Mathayom 2 students

ศศิกันต์ รักกะสิวิทย์¹ และ ผดุง เพชรสุข²

วิทยาลัยนครราชสีมา

Sasikarn Rakkasitwit¹ Padung Petsuk²

Nakhon Ratchasima College

Corresponding Author E-mail : Sasikarnnui@gmail.com

(Received: 3 May, 2025 ; Edit: 27 December, 2025; accepted: 27 December, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ในรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (เทคนิค TAI), ความพึงพอใจ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This research aimed to 1) compare the academic achievement by organizing the TAI collaborative learning technique in Mathematics of Mathayom 2 students before and after studying, and 2) study the satisfaction towards the TAI collaborative learning technique in Mathematics of Mathayom 2 students. The sample group was 20 Mathayom 2 students of Ratchaprachanukroh School 48, Chanthaburi Province, the second semester of the academic year 2024, selected by cluster random sampling using the classroom as the unit of sampling. The research instruments were the TAI collaborative learning technique plan, the academic achievement test, and the satisfaction questionnaire towards the TAI collaborative learning technique. The statistics used for data analysis were percentage, mean, and standard deviation.

The research results found that

1. The average scores of students' academic achievement after learning with the TAI technique were significantly higher than before learning at the .01 statistical significance level.
2. Secondary school students in their second year showed a high level of satisfaction with cooperative learning using the TAI technique in mathematics.

Keywords: Collaborative learning management (TAI techniques), Satisfaction, Academic achievement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม และสังคมสูงวัย ทำให้ทุกประเทศต้องพัฒนากำลังคนที่มีทักษะและสมรรถนะสูง การศึกษายุคใหม่จึงมุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 3Rs (อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น) และ 8Cs เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสร้างสรรค์ ความร่วมมือ การสื่อสาร และทักษะด้านเทคโนโลยี (ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์, 2561) รูปแบบการเรียนการสอนจึงต้องเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด เปลี่ยนบทบาทครูจาก "ผู้สอน" เป็น "ผู้ฝึก" และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันอย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์ถือเป็นวิชารากฐานที่สำคัญต่อความเจริญด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผล การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้จัดคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น และแคลคูลัส โดยเน้นทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร และการคิดสร้างสรรค์ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต (สสวท., 2560) จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 จังหวัดจันทบุรี ปีการศึกษา 2564 และ 2565 พบว่าคะแนนเฉลี่ยลดลงจาก 68.79 เหลือ 66.50 (โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48, 2565) การสังเกตชั้นเรียน

และสัมภาษณ์ครูพบว่าการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ยังเป็นการบรรยาย ซึ่งทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและขาดความสนใจ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ จึงจำเป็นต้องหาแนวทางใหม่ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรใกล้เคียงกับสภาพจริงในชีวิตของผู้เรียน ใช้สื่อที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2543) วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ได้รับการยอมรับว่า ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความพยายาม แรงจูงใจภายใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยั่งยืน (Johnson & Holubec, 1994; ทิศนา ขัมมณี, 2545) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถออกแบบได้ 3 ประเภท ได้แก่ กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Group) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Group) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Group) (ทิศนา ขัมมณี, 2545) นอกจากนี้ เทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เป็นการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้รายบุคคล โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็ก ๆ มีการแลกเปลี่ยนความรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามความสามารถของตนเอง และผลการทดสอบแบ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยกลุ่มและคะแนนรายบุคคล (Slavin, 1990) ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย (2558) ระบุว่า เทคนิค TAI ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความร่วมมือ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และพัฒนาทักษะทางสังคม

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มาใช้ศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหา ฝึกทักษะกระบวนการ ได้ลงมือปฏิบัติ และเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งสามารถเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 จังหวัดจันทบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 65 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องสถิติทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีจำนวน 4 แผน ได้แก่

- 2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพจุด จำนวน 3 ชั่วโมง
- 2.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพต้น-ใบ จำนวน 3 ชั่วโมง
- 2.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม จำนวน 3 ชั่วโมง
- 2.1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ค่ากลางของข้อมูล จำนวน 3 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประเภทปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ ให้เวลาในการตอบ 60 นาที

2.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สอบถามใน 5 ด้าน ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์การเรียน การทำงานเป็นกลุ่มบทบาทของครูผู้สอน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเอง เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจที่สุด จำนวน 25 รายการ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ เพื่อจะนำไปทดลองใช้จริง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1 การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้ศึกษาสร้างขึ้นจำนวน 4 แผนการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาตำราและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พร้อมกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน 12 ชั่วโมง

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแต่ละแผน และค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 4 แผน

3.1.6 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน

3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้ศึกษาสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จำแนกเป็นวัดความรู้ จำนวน 10 ข้อ วัดความเข้าใจ 7 ข้อ และวัดการประยุกต์ใช้ 3 ข้อ

3.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมด้านเนื้อหา ด้านภาษาและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ได้แก่ ความชัดเจนของข้อคำถามและคำตอบที่เป็นตัวเลือก ความสอดคล้องและครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งความซ้ำซ้อนของประเด็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบ แล้วทำการปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พิจารณา และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.5 นำคะแนนผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าที่ใช้ได้อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจพิจารณาแล้วไปจัดพิมพ์ และนำไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 (ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย) จำนวน 30

คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยการตรวจให้คะแนน ใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.2.7 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของข้อสอบแต่ละข้อ

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์มาจัดพิมพ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 จังหวัดจันทบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน

3.3 การสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แบ่งออกเป็น 5 ด้าน จำนวน 25 ข้อ ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน ด้านการทำงานเป็นกลุ่ม ด้านบทบาทของครูผู้สอน และด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเอง เป็นข้อคำถามมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับของลิเคอร์ ซึ่งผู้ศึกษาสร้างขึ้นตามแนวการสร้างและหาคุณภาพแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 โดยสร้างเป็นคำถาม จำนวน 25 ข้อ 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน ด้านการทำงานเป็นกลุ่ม ด้านบทบาทของครูผู้สอน และด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเอง เป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจ โดยแปลผลค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ ดังนี้ (สงศรี ชมพวงค์, 2549 : 69)

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ด้านภาษา ความชัดเจนของข้อคำถาม ความสอดคล้องและครอบคลุมแต่ละด้าน รวมทั้งความซ้ำซ้อนของประเด็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบ แล้วทำการปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อความแต่ละรายการกับด้านที่สอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความตรงตามจุดประสงค์แต่ละด้าน

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความตรงตามจุดประสงค์แต่ละด้าน

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความไม่ตรงตามจุดประสงค์แต่ละด้าน

3.3.5 นำคะแนนผลการประเมินความสอดคล้อง มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าที่ใช้ได้มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 โดยวิเคราะห์ค่า IOC ได้ 1.00

3.3.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์มาจัดพิมพ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยมีวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษา ขอบเขตของกิจกรรม และวิธีการเก็บข้อมูล ให้แก่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยละเอียด พร้อมทั้งย้ำว่า ข้อมูลที่ได้รับจะถูกเก็บเป็นความลับและใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น ทั้งนี้ นักเรียนสามารถเลือกเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมการทดลองได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการเรียนหรือคะแนนในชั้นเรียน พร้อมทั้งได้รับความยินยอมอย่างเป็นทางการจากนักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรม

4.2 ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้เวลาตอบ 1 ชั่วโมง ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องสถิติทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 48 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง

4.4 เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาครบแล้ว ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้เวลาตอบ 1 ชั่วโมง

4.5 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

4.6 ตรวจสอบให้คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน และบันทึกคะแนน

4.7 นำเสนอผลการตรวจให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและผลการสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ตาราง เพื่อเตรียมความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ดำเนินการโดยผู้วิจัยเอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้อง แม่นยำ และเชื่อถือได้ การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายลักษณะของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และสถิติอนุมาน (Inferential Statistics) คือ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มสัมพันธ์ (Paired Sample t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\alpha = 0.05$) และองศาความเป็นอิสระ ($df = N - 1$) เท่ากับ 19

5.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	df	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	19	20	7.40	4.24	12.551*	0.001
หลังเรียน	19	20	13.25	3.81		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t_{\text{table}} = 12.551$ ที่ $df = 19$, $\alpha = 0.05$)

จากตารางที่ 1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคนิค TAI ในการจัดการเรียนรู้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพัฒนาขึ้นอย่างชัดเจน สะท้อนถึงประสิทธิภาพของวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือในการส่งเสริมความรู้และทักษะของผู้เรียน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านที่ 1: ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.13	0.56	มาก
ด้านที่ 2: ความพึงพอใจต่อสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้	4.57	0.51	มากที่สุด
ด้านที่ 3: ความพึงพอใจต่อการทำงานเป็นกลุ่ม	4.35	0.60	มาก
ด้านที่ 4: ความพึงพอใจต่อบทบาทของครูผู้สอน	3.87	0.61	มาก
ด้านที่ 5: ความพึงพอใจต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเอง	4.38	0.63	มาก
รวมทั้งหมด	4.26	0.40	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 ซึ่งอยู่ในระดับมาก เมื่อนำมาพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ความพึงพอใจต่อสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.51) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ความพึงพอใจต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเอง ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.63) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ความพึงพอใจต่อบทบาทของครูผู้สอน ($\bar{X} = 3.87$, S.D. = 0.61) แต่ยังคงอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าโดยรวมแล้วนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ในระดับสูง

อภิปรายผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.001$) แสดงให้เห็นว่าเทคนิค TAI มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอย่างชัดเจน ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากลักษณะเฉพาะของเทคนิค TAI ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากเพื่อนผ่านการอภิปรายและการอธิบายซึ่งกันและกัน อีกทั้งรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายช่วยกระตุ้นความสนใจและลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ ศุภกิตติ ข่อใส (2565) ที่ศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ และงานวิจัยของ แพรว บ่องขันธ (2563) ที่ศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเสริมสร้างทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ัญญาวัฒน์ การะเกตุ (2563) ที่ศึกษากับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาอย่างยั่งยืน รวมถึงงานวิจัยของ Mohammad Fatchurrohman (2022) ที่ศึกษาการใช้

เทคนิค TAI กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในอินโดนีเซีย พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น และเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน

2. การศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.26) โดยเฉพาะด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (4.57) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้ใบความรู้และสื่อดิจิทัลที่ช่วยเสริมความเข้าใจเนื้อหาและทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ ทั้งยังสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ลดความเครียด และเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ วุฒิชากร ปริญาภรณ์ (2561) ที่พบว่า การใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมและหลากหลาย ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน แม้แรงจูงใจและความพึงพอใจจะเป็นปัจจัยที่แตกต่างกัน แต่มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ความพึงพอใจที่สูงสามารถกระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนได้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญภัตต์ เอกภักษ์ (2564) ที่ศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งผลต่อความตั้งใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และงานวิจัยของ ปิยะนุช ดรปัดสา (2564) ที่ศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ส่งผลให้การเรียนรู้แบบร่วมมือประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยพบว่าจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมาก ดังนั้น โรงเรียนและครูผู้สอนสามารถนำเทคนิค TAI ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงวิชาอื่น ๆ ที่ต้องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นกลุ่ม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ ควรมีการอบรมหรือพัฒนาครูให้มีความรู้และทักษะในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI อย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนในระยะยาว

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรขยายขอบเขตการวิจัยให้ครอบคลุมนักเรียนในระดับชั้นและโรงเรียนที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อยืนยันความมีประสิทธิภาพของเทคนิค TAI ในบริบทที่แตกต่างกัน รวมถึงศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น แรงจูงใจในการเรียน สภาพแวดล้อมในห้องเรียน และระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่สามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- กัญญภัสสก์ เอกภักษ์ชัยวงศ์. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).
- ทิตนา แคมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญาวัฒน์ การเกตุ. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคงคาราม จังหวัดเพชรบุรี (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10 ฉบับปรับปรุงใหม่). สุวีริยาสาส์น.
- ปริญารณ ตั้งคุณานันต์. (2561). การจัดการห้องเรียนและแหล่งเรียนรู้. มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- ปิยะนุช ดรปัดสา. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องเส้นขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์).
- แพรว ป้องพันธ์ & ปรียา บุญยสิริ. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (รายงานผลการวิจัย). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2543). กระบวนทัศน์ใหม่ในการพัฒนาหลักสูตร. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วุฒิชกร ปริญญากาญจน์. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ศิริวรรณ วนิชวัฒนาชัย. (2558). วิธีสอนทั่วไป. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- ศุภกิตติ ช่อใส. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1994). *Cooperative learning in the classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Noto, M. S., Firmasari, S., & Fatchurrohman, M. (2022). Etnomatematika pada sumur purbakala Desa Kaliwadas Cirebon dan kaitannya dengan pembelajaran matematika di sekolah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 201–210.
- Slavin, R. E. (1990). *Co-operative learning: Theory, research and practice*. Prentice Hall.