

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การเรียนรู้แบบผู้เรียน
สร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Development of Mathematics Learning Achievement in Statistics Using
Student-Generated Exam Questions and TAI Technique

for Grade 8 Students

ฐิติรัตน์ กุลาล่า¹

Thitirat Kulalar

ปวีณา ชันธิศา²

Paweena Khansila

ประภาพร นองหารพิทักษ์³

Prapaporn Nongharnpituk

Received : January 22, 2024

Revised : May 26, 2024

Accepted : June 10, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโคกนาดีอำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มีจำนวนนักเรียน 12 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ

¹นักศึกษาด้านวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Program in Mathematics student, Faculty of Education and Educational innovation,
Kalasin University

^{2,3}อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

Program in Mathematics lecturer, Faculty of Education and Educational innovation,
Kalasin University

ร่วมกับเทคนิค TAI แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบปรนัย เลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test ผลวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI , ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ , สถิติ

ABSTRACT

This research aims to: 1) compare the mathematics learning achievement of Grade 8 students before and after the learning management 2) develop mathematics learning achievement in statistics using student-generated exam questions and TAI technique for Grade 8 students, compared to the 70% criterion; and 3) study the students' satisfaction after the learning management. The target group for this research consists of 12 Grade 8 students from KhokNadee School, NaKhu District, Kalasin Province, in the first semester of the 2023 academic year, selected through purposive sampling. The research instruments include a learning management plan using student-generated exam questions and TAI technique, a multiple-choice mathematics achievement test with four options, and a satisfaction questionnaire. The statistical methods used for data analysis are mean, percentage, standard deviation, and t-test. The research findings are as follows: 1) Students' post-learning achievement was significantly higher than their pre-learning achievement at the .05 level of significance. 2) Students' mathematics learning achievement in statistics after the learning management exceeded the 70% criterion, with statistical significance at the .05 level. 3) Students' satisfaction with learning management was at the highest level, with a mean score of 4.83 and a standard deviation of 0.40 .

Keywords: Student-generated exam questions and TAI technique, Mathematics learning achievement, Statistics

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผลจากการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจ สังคม และสถานการณ์สังคมสูงวัยข้างต้น ส่งผลให้ทุกประเทศทั่วโลกกำหนดทิศทางการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศตนให้มีทักษะ และสมรรถนะระดับสูง การจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงต้องมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยทักษะที่เรียกตามคำย่อ ๆ ว่า 3Rs + 8Cs ซึ่งมียุคประกอบ ดังนี้ 3Rs ได้แก่ อ่านออก เขียนได้ และคิดเลขเป็น ส่วน 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ทักษะด้านความร่วมมือ ทักษะด้านการสื่อสาร ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ ซึ่งการศึกษาที่ดีสำหรับคนยุคใหม่นั้น ไม่เหมือนการศึกษาเมื่อสิบหรือยี่สิบปีที่แล้ว การศึกษาที่มีคุณภาพจะต้องเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ไปตามความถนัดของนักเรียน และบทบาทของครูก็ต้องเปลี่ยน กล่าวคือครูต้องเปลี่ยนบทบาทของ ตนเองจากครูสอนไปเป็นครูฝึก และต้องเรียนรู้ทักษะในการทำหน้าที่โดยรวมตัวกันเป็นกลุ่ม เพื่อเรียนรู้ร่วมกันอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง (ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์, 2561)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และทุกช่วงสมัย อันเนื่องมาจากคณิตศาสตร์นั้นมีส่วนช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์แก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ที่พบได้อย่างรอบคอบ รวดเร็ว และละเอียดถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนต่าง ๆ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างดีและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในเรื่องของคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาในด้านเทคโนโลยี ด้านวิทยาศาสตร์ และรวมไปถึงศาสตร์ในด้านอื่น ๆ การศึกษาคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากผลประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในส่วนของนักเรียนนั้นอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งนี้มาจากสาเหตุและปัจจัยที่หลายประการ ยกตัวอย่าง เช่น ครูผู้สอนที่ไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ และจากการสังเกตการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ค่อยสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่ยาก (สายธาร กุศลศิริ, 2564) ซึ่งสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ามีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์อยู่หลายประการ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับตัวครู อาจเป็นเพราะครูยังขาดความรู้ หรือเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ ซึ่งทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนถ่ายทอดความรู้ได้ยาก ส่วนปัญหากับตัวนักเรียนนั้น นักเรียนอาจจะไม่มีพื้นฐาน การเรียนรู้ไม่ดี ทั้งขาดสื่อที่ช่วยในการเรียนรู้การสอนที่กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นการจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่องและลำดับขั้นของเนื้อหาที่สอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทั้งสามด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่ดี (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2563, Online)

ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สถิติ เนื่องจากเป็น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมการร่วมมือกันทำงานเป็นกลุ่มได้ ซึ่งสอดคล้องกับจุดหมายที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ที่กำหนดไว้ รวมทั้งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการ พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TAI นั้น สมาชิกแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันการเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน การยอมรับซึ่งกันและกัน สิ่งเหล่านี้ จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขในการเรียน ดังนั้นผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรงเช่นให้รางวัลคำชมเชย (อนุชาติ ขาติรัมย์, 2564) เมื่อรวมกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) ที่เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ในการที่จะสร้างแบบทดสอบได้นั้น จะต้องมีความรู้ความเข้าใจต่อสิ่งที่ได้เรียนรู้มาเป็นอย่างดี จึงจะสามารถหาคำตอบให้กับแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาได้ จะทำให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนมาเพื่อที่จะทำแบบทดสอบได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (จิตาพัชญ์ ไชยสิทธิ์, 2558) จึงส่งผลให้ได้ประสิทธิภาพมากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อที่จะปรับการเรียนและเปลี่ยนวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ให้มีความน่าสนใจ เราความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสุขและพึงพอใจในการเรียน เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนต่อไป

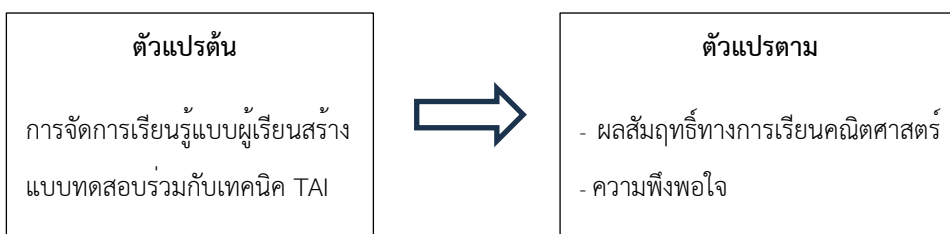
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโคกนาดี อำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มีจำนวนนักเรียน 12 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI เรื่อง สถิติ จำนวน 12 แผน โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบประเมิน

มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 12 แผน มีความเหมาะสมอยู่ที่ระหว่าง 4.77 – 4.91 ถือว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด จากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ประเมินชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เป็น แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินหาค่า IOC พบว่าค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย พบว่า แบบทดสอบดังกล่าวมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 – 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้เท่ากับ 0.81 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบฉบับนี้สามารถใช้ได้จริง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI เป็นแบบสอบถามแบบ มาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 17 ข้อ โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหา รายข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยได้ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. อธิบายและชี้แจงแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้
2. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 12 แผน ตัวอย่าง

กิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้

4. หลังจากดำเนินการสอนครบผู้วิจัยวัดความสามารถ เรื่อง สถิติ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ
5. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อทำการสรุปและอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI โดยใช้สถิติพื้นฐาน และสถิติทดสอบค่าที่ t-test for Dependent Samples
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติพื้นฐาน และทดสอบทางสถิติที่ (One Samples t-test)
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t	p
ก่อนเรียน	12	20	7.08	2.43	35.40	4.37*	.00
หลังเรียน	12	20	15	2.66	75.00		

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย 7.08 คิดเป็นร้อยละ 35.4 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 15 คิดเป็นร้อยละ 75 ซึ่งสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนของการจัดการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
หลังเรียน	12	20	15	2.66	75

จากตารางที่ 2 พบว่าการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คะแนนสอบหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียน สร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

หัวข้อ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้	4.85	0.30	มากที่สุด
ด้านที่ 2 บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้	4.86	0.36	มากที่สุด
ด้านที่ 3 สื่อและระบบการจัดการเรียนรู้	4.73	0.60	มากที่สุด
ด้านที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน	4.86	0.36	มากที่สุด
รวม	4.83	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า คุณภาพความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.83$, S.D. = 0.40) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อด้าน บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.86$, S.D. = 0.36) รองลงมา คือ บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.85$, S.D. = 0.30) และ ด้านสื่อและระบบการจัดการเรียนรู้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 0.60) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปราย ผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัย พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI เรื่อง สถิติ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.08 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 15.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเหมาะสมและตรงความต้องการของผู้เรียน เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบตัวเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระในความคิด ได้เรียนรู้และปฏิบัติงานเป็นกลุ่มช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทำให้เกิดทักษะในการคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถที่จะอภิปราย ซักถาม มีการปรึกษาหารือภายในกลุ่ม ระหว่างการเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการทบทวนอยู่ตลอดเวลาโดยการทำแบบฝึกหัด การสร้างแบบทดสอบด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น (ปิยะนุช ดรบัดสา, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของทิพนพา เงินยวง (2560) และธเรศ คำทราษ และชนกกานต์ สหสัทศน์ (2561) ซึ่งทั้งสามได้ทำการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการเรียนการสอนโดยใช้กลยุทธ์ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ซึ่งประกอบไปด้วย ขั้นตอนที่ 1 ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคละกันคนเรียนเก่ง คนเรียนปานกลาง และคนเรียนอ่อน จากการสอบก่อนเรียน กลุ่มละ 2 - 4 คน ขั้นตอนที่ 2 ครูอธิบายบทเรียนและให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดที่ 1 ขั้นตอนที่ 3 ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนแบบฝึกหัดกันภายในกลุ่มของตนเองเพื่อตรวจสอบ อธิบายข้อสงสัย ถ้านักเรียนกลุ่มใดทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 75% ขึ้นไปให้สร้างแบบทดสอบคนละ 2 ข้อรอ แต่ถ้านักเรียนคนใดคนหนึ่งทำแบบฝึกหัดได้ แต่น้อยกว่า 75% ให้นักเรียนทำงานกว่าจะทำได้ถูกต้อง 75% ขึ้นไปจึงจะผ่าน ขั้นตอนที่ 4 นักเรียนทุกคนสร้างแบบทดสอบคนละ 2 ข้อ ขั้นตอนที่ 5 เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนให้นำมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหรือใช้คะแนนเฉลี่ยในกรณีที่ไม่สามารถรวมกันได้ มีจำนวนไม่เท่ากัน ขั้นตอนที่ 6 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะติดประกาศไว้ที่มุมขวาด้านบนห้อง อาจกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ต้องการให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีบทบาทหลักในกระบวนการเรียนการสอนด้วยตนเอง เพื่อสร้างกระบวนการในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด และส่งเสริมให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ มากกว่าการฟัง และการท่องจำ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้

ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียนด้วยตนเอง การนำหลักการการเรียนการสอนแบบเน้นปฏิบัติ หากเลือกวิธีการที่ไม่เหมาะสมมาใช้จะทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี จึงจำเป็นต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนนำกระบวนการนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และเพิ่มประสิทธิผลของการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ กิตติศักดิ์ คำเมฆ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับศุภกิตติ ข่อใส (2565) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับการใช้สื่อมัลติมีเดีย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง สถิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้เป็นอย่างดี มีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยให้ความช่วยเหลือ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของณัฐภูมิ บุตตะวงษ์ (2560) และชนิศา เจริญเดช (2561) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI แล้วพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้

ครูควรให้ความสำคัญกับข้อมูลการเรียนการสอนที่ส่งให้นักเรียนโดยเป็นข้อมูลที่ชัดเจน กระชับ และครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญจะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายมากขึ้น ในการจัดกิจกรรมการเข้ากลุ่มครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด เพื่อให้กลุ่มเก่งให้ความรู้กับกลุ่มอ่อน ครูคอยช่วยเพิ่มเติมและแนะนำในขั้นตอนสรุปการสรุปผลควรส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นในระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่มพร้อมทั้งส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของการช่วยเหลือระดมความคิดเห็นกันในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาเองได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบร่วมกับเทคนิค TAI ในเนื้อหาบทเรียนวิชาอื่นและในระดับชั้นอื่นอีก เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมที่ดีและสามารถนำไปประยุกต์กับชีวิตประจำวันได้อย่างเต็มที่

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติศักดิ์ คำเมฆ. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกำแพงเพชร. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- จิตาพัชญ์ ไชยสิทธิ์. (2558). **Active Learning: การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ**. นครสวรรค์: คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ชนิศรา เจริญเดชซ์. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคTAI ในสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ เป็นเลขทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย, วิทยาเขตร้อยเอ็ด.
- ณัฐภูมิ บุตตะวงษ์. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทิพนทนา เงินยวง. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI. กรุงเทพมหานคร (หัวหมาก), มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ธเรศ คำหิราษ และชนกกานต์ สหสัทศน์. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ปริญภรณ์ ตั้งคุณานันต์. (2561). **พื้นฐานการศึกษา**. กรุงเทพฯ: มินเชอร์วิส ซัพพลาย.
- ปิยะนุช ดรปัดสา. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศุภกิตติ ช่อไสว. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับการใช้สื่อมัลติมีเดีย. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สายธาร กุศลศิริ. (2564). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น, วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น

สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2563). [Online] Available : <https://boet.obec.go.th/>

อนุชาติ ชาติรัมย์. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยเทคนิคการสอน TAI. โรงเรียนชัยนกแก้ววิทยา.