

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ TAI ผสานยุทธวิธี STAR*

DEVELOPMENT MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITIES OF MATTHAYOMSUKSA

1 STUDENTS BY USING TAI LEARNING TECHNIQUES COMBINED WITH STAR

STRATEGIES

ศรัญญา ปะนะภูเต¹, วิทยา วรพันธุ์²

Sarunya Panaphute¹, Wittaya Worapun²

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}

Faculty of Education Mahasarakham University, Thailand.^{1,2}

Email : Sarunya8841@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน โรงเรียนธัญญาพัฒน์วิทย์ จังหวัดกาฬสินธุ์ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสอบถาม และแบบทดสอบวัดความสามารถ สถิติที่ใช้ประกอบด้วย ค่ามัชฌิมเลขคณิต สถิติทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.17/89.97 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : 1. เทคนิคการเรียนรู้ TAI 2. ยุทธวิธี STAR 3. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The objectives of this research article are: 1. To develop learning activities using TAI techniques combined with STAR strategies that have an effect on mathematical problem-solving abilities. of Matthayomsuksa 1 students to be effective according to the 70/70 criterion. 2. To compare the mathematics problem solving abilities of Matthayomsuksa 1 students who studied using learning activities using the TAI technique together with the STAR strategy with the hundredth criterion. 70 each and 3. To study satisfaction with learning activities using TAI techniques combined with STAR strategies of Matthayomsuksa 1 students. The sample group was 40 Matthayomsuksa 1 students at Thanyapattanawit School. Kalasin Province The tools used in the research include learning management plans. Ability tests and questionnaires. Statistics used include: Arithmetic mean, t-test.

The results of this study were as followings: 1) Cooperative learning activities using TAI techniques combined with STAR strategies that affect mathematical problem-solving abilities. of Matthayomsuksa 1 students had efficiency (E1/E2) equal to 86.17/89.97, higher than the specified criteria. 2) Matthayomsuksa 1 students had a score of ability to solve mathematics problems. After studying higher than the specified criteria Statistically significant at the .05 level and 3) Matthayomsuksa 1 students had the highest level of overall satisfaction

Keywords : 1. TAI learning techniques 2. STAR strategies 3. Mathematical Problem-Solving

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในยุคแห่งศตวรรษที่ 21 เต็มไปด้วยการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ข่าวสารและความรู้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ทำให้การเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ เป็นเรื่องง่ายและรวดเร็ว โดยเฉพาะในด้านการศึกษาซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างบุคลากร สร้างสังคม และสร้างประเทศชาติ เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคนให้สามารถใช้ชีวิตในสังคมอย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพ หนึ่งในเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาและส่งเสริมความรู้คือคณิตศาสตร์ เนื่องจากมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาค้นคว้าในศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติและเศรษฐกิจให้เป็นเสมือนเทียมกับระดับนานาชาติ การพัฒนาคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และความสามารถที่เข้ากับการพัฒนาของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วในยุคของเศรษฐกิจระบบโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

แม้วิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาแล้วยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร พิจารณาจากผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งผลการประเมิน PISA 2022 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน ซึ่งผลการประเมินของประเทศไทยตั้งแต่ PISA 2000 จนถึง PISA 2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์มีแนวโน้มลดลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) ประกอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปี 2563-2565 มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเป้าหมาย (ร้อยละ 70) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีการกำหนดไว้ การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร (โรงเรียนธัญญาพัฒน์วิทย์, 2566) จากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าว ผู้สอนจะต้องหาวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการคิด วิเคราะห์ ค้นหาคำตอบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญที่ช่วยส่งเสริมและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันคือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ที่ได้ร่วมมือกัน ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกัน มีความรับผิดชอบ มีทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และทักษะกระบวนการกลุ่ม (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545) โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีเทคนิควิธีการที่หลากหลาย หนึ่งในนั้นคือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเข้าด้วยกัน เหมาะกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน นักเรียนทุกคนจะเรียนรู้และทำงานของตน เมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะไปเข้ากลุ่มทำงาน (เกศราภรณ์ บำรุงภักดี, 2563) การสอนในลักษณะนี้เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง กระตุ้นให้เกิดการช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม ช่วยแบ่งเบาภาระครูในการสอนข้อเท็จจริงและปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคมตลอดจนความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองมากขึ้น (Slavin, 1995) อีกทั้งจะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันและกันในกลุ่มของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันและส่งเสริมการเรียนรู้สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลได้ การสร้างแรงจูงใจโดยให้มีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนที่สามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีต่อการเรียนรู้ต่อผู้เรียนได้

อย่างไรก็ตาม เทคนิคการสอนแบบ TAI เป็นเทคนิคการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่อาศัยการเรียนรู้รายบุคคลและอาศัยความร่วมมือภายในกลุ่ม ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียน (ทิตินา แคมมณี, 2558) การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคดังกล่าวจึงพัฒนาทั้งเด็กเก่ง กลาง และเด็กอ่อน เมื่อผู้เรียนที่เสร็จงานแล้วสามารถจับคู่ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนได้ ส่วนยุทธวิธี STAR (The STAR strategy) เป็นกระบวนการสอนเฉพาะทางคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น (First-letter mnemonic strategy) ของการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดย Maccini & Hughes (2000) และ Maccini & Ruhl (2000) ได้เสนอว่า ยุทธวิธี STAR ช่วยนักเรียนให้สามารถแก้ไขปัญหา และเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยให้

นักเรียนจดจำยุทธวิธี เช่น กลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับชั้น ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย S การศึกษาโจทย์ปัญหา T การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในรูปแบบภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ A การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ R การทบทวนคำตอบ การใช้กลวิธีดังกล่าวจึงช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาคำตอบได้ อีกทั้งยังสามารถความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ต่อไปได้

ยุทธวิธี STAR จึงมีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนในกลุ่มเก่ง กลาง อ่อน ได้เรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นำไปสู่ความสำเร็จ โดยกลวิธีและเทคนิคดังกล่าวข้างต้นจึงสามารถนำมาบูรณาการจัดการเรียนรู้ร่วมกันและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการใช้กลวิธีการสอนแบบ STAR ในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เอมฤดี สิงหะกุ่มพล (2563) วาสนา ปิ่นทอง (2563) ผกามาศ เรืองจรัส (2564) ปิยะนุช ดรปัดสา (2564) ซึ่งพบว่า การใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และการใช้ยุทธวิธี STAR ในการจัดการเรียนการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างมีนัยสำคัญ รวมถึงยุทธวิธี STAR ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงเห็นถึงจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว และนำกระบวนการจัดการเรียนรู้มาบูรณาการร่วมกัน และปรับปรุงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI และยุทธวิธี STAR ให้มีความเหมาะสม เพื่อพัฒนาและส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ TAI ผสานยุทธวิธี STAR เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อันจะเป็นประโยชน์สำหรับครูในการนำเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ไปปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนรวมถึงครูและผู้ที่เกี่ยวข้องได้แนวทางในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

3.1 ได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ

3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR มีความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนธัญญาพัฒน์วิทย์ อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคกาฬสินธุ์ ซึ่งได้มาโดยวิธีได้มาแบบการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง มีผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.68-4.75 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดทุกแผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 12 ข้อ มีผลการประเมินความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และผลการหาค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.57-0.83 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27-0.40 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ ชนิดมาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งสามารถใช้ได้ทุกข้อ และมีผลการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.54-0.89 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) 2) วิเคราะห์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบค่าที (One sample t-test) และ 3) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

ผสายุทธวิธี STAR โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลตามสูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสายุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสายุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)	96	82.73	0.68	86.17
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)	96	86.38	8.09	89.97
ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.17/89.97				

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.17 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.97 ดังนั้น ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสายุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.17/89.97

5.2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสายุทธวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสายุทธวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

	N	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	% of Mean	t	Sig. (1-tailed)
หลังเรียน	40	96	86.38	8.09	89.97	14.99*	0.0000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบความสามารถแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR หลังเรียนของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 86.38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.97 และเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบของผู้เรียน หลังเรียน พบว่า คะแนนทดสอบของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านห้องเรียน			
1. ฉันนั่งเรียนได้สบายไม่เบียดกับเพื่อนขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.70	0.46	มากที่สุด
2. ฉันชอบการจัดที่นั่งที่ครูจัดให้ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.50	0.60	มากที่สุด
3. ฉันมองเห็นการจัดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของครูได้อย่างชัดเจน	4.83	0.38	มากที่สุด
4. ฉันชอบการจัดมุมต่าง ๆ ในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.73	0.55	มากที่สุด
5. ฉันคิดว่าห้องเรียนมีส่วนที่ทำให้ฉันเกิดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์	4.65	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.68	0.52	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนรู้			
6. ฉันเข้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตรงตามเวลา	4.55	0.64	มากที่สุด
7. ฉันเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ตามที่ครูให้เตรียมมาทุกครั้ง	4.78	0.42	มากที่สุด
8. ฉันชอบฟังครูในห้องพูดเกริ่นเนื้อหาที่จะเรียน ก่อนที่ให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.73	0.45	มากที่สุด
9. ฉันไม่รู้สึกรำคาญขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.75	0.44	มากที่สุด
10. ฉันตั้งใจฟังครูสอนขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.53	0.60	มากที่สุด
11. ฉันชอบกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูให้ทำ	4.65	0.48	มากที่สุด
12. ฉันชอบที่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับเพื่อนนักเรียน	4.30	0.69	มาก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
13. ฉันชอบสื่อการสอนของครูที่นำมาให้เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์	4.48	0.64	มาก
14. ฉันกล้าตอบคำถามของครูขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.75	0.44	มากที่สุด
15. ฉันชอบที่ได้รับการเอาใจใส่จากครูในห้องขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.68	0.57	มากที่สุด
16. ฉันอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งมากกว่า 1 ชั่วโมง	4.53	0.55	มากที่สุด
17. ฉันมีความสุขที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.73	0.45	มากที่สุด
18. ฉันอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกวัน	4.63	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.63	0.52	มากที่สุด
ด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้			
19. ฉันชอบทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์	4.55	0.60	มากที่สุด
20. ฉันส่งแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ตรงตามเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
21. ฉันคิดว่าสามารถทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ได้	4.68	0.47	มากที่สุด
22. ฉันมั่นใจในความถูกต้องของแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำส่งครู	4.80	0.41	มากที่สุด
23. ฉันชอบเวลาที่ครูเฉลยคำตอบเมื่อฉันทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ถูก	4.63	0.63	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.73	0.42	มากที่สุด
ด้านการส่งเสริมและการพัฒนาการเรียนรู้			
24. ฉันอยากให้ครูจัดการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์	4.73	0.51	มากที่สุด
25. ฉันเต็มใจเรียนเสริมในวิชาคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.86	0.25	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม 4 ด้าน	4.67	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.10) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ด้านการส่งเสริมและการพัฒนาการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.86$, S.D.=0.25) ด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.73$, S.D.=0.42) และด้านห้องเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.68$, S.D.=0.52) ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.17/89.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70 ทั้งนี้ สืบเนื่องจากการสร้างและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาและหาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบ พิจารณาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเหมาะสมของเครื่องมือ มีความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา เวลาที่ใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ และรูปแบบที่เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน และผ่านกระบวนการทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เรียนที่มีความใกล้เคียงกัน จึงทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม ส่งเสริมการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียน ประกอบกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อาศัยความร่วมมือ ร่วมแรงร่วมใจของผู้เรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผึกคิด วิเคราะห์ร่วมกัน ช่วยให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนผู้เรียนและทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2558) และ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561) ได้เสนอไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน จะช่วยกันเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือให้ความช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายในการเรียน รวมถึง กลวิธีการสอน STAR เป็นแนวคิดที่ช่วยพัฒนาการคิดแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดที่มีโจทย์หลากหลายมากขึ้นและได้รับคำชี้แนะจากครูอย่างเหมาะสม จนส่งผลให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง (Maccini & Gagnon, 2006) จากการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์และส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของกิจกรรมการเรียนรู้ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลลดา ทองคำ (2566) ที่ได้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือยุทธวิธี STAR ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และพบว่า ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือยุทธวิธี STAR ของนักเรียน มีประสิทธิภาพ 80.02/79.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ รวมถึง ผลการศึกษาของ ปิยะนุช ตรีปัดสา (2564) ซึ่งพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.53/74.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่นเดียวกัน

6.2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR โดยพบว่า ผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR หลังเรียนของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 86.38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.97 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์กับคะแนนสอบของผู้เรียน หลังเรียน พบว่า คะแนนทดสอบของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ สืบเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ค้นพบตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระใน

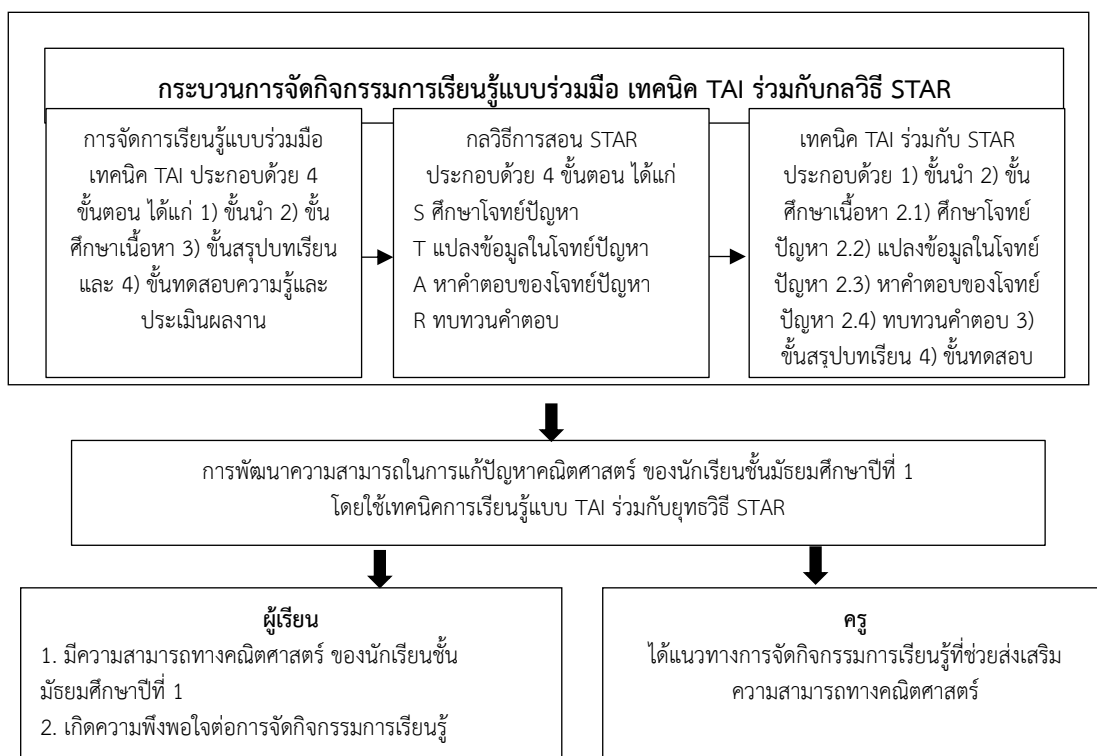
ความคิด ได้เรียนรู้และ ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือกันภายในกลุ่มทำให้เกิดการพัฒนาทักษะในการคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถที่จะอภิปรายซักถาม มีการปรึกษาหารือภายในกลุ่ม ระหว่างการเรียนรู้ได้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการทบทวนอยู่ตลอดเวลาโดยการทำใบงาน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนอันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นและใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ รวมถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันและกันในกลุ่มของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้สองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียน (ทิพย์ นิลดี, 2553) อีกทั้งผู้วิจัยยังให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนโดยใช้ยุทธวิธี STAR ซึ่งเป็นกลวิธีการสอนเฉพาะสำหรับการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีกระบวนการสอนผ่านการแก้ปัญห การสอนให้มีการแก้ปัญหา และสอนให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการแก้ปัญห ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อัมพร ม้าคะนอง, 2554) นอกจากนี้ การวัดความสามารถของผู้เรียนผู้วิจัยยังได้เลือกใช้แบบทดสอบชนิดอัตนัยที่ผ่านกระบวนการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ และแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ และมีความเหมาะสมกับการวัดความสามารถของผู้เรียน เพราะแบบทดสอบชนิดอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่ (สมนึก ภัททิยธนี, 2551) จึงแสดงให้เห็นว่ามีกระบวนการวัดความสามารถของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เอมฤติ สิงหะกมล (2563) ที่ได้พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือผานยุทธวิธี STAR สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ A. Shater and Z. A. Shana (2023) ได้ค้นพบว่า การใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAR ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการค้นหา แพล ทอบ และทบทวน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถที่วัดได้จากความไวของปัญหา ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และการอธิบายรายละเอียด ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เช่นเดียวกัน

6.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผานยุทธวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ด้านการส่งเสริมและการพัฒนาการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด) ด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ และด้านห้องเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ทั้งนี้ สืบเนื่องจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผานยุทธวิธี STAR เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้อง เมื่อนักเรียนเข้าใจปัญหาแล้ว จึงสามารถที่จะวิเคราะห์ปัญหาและทำการวางแผนการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน ได้ถูกต้อง อีกทั้งการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผานยุทธวิธี STAR นักเรียนได้มีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็น อธิบาย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ภายในกลุ่มได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากกิจกรรมนี้ครูจะเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ทำให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการแลกเปลี่ยน

ประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ทั้งยังได้ร่วมมือกันฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา กันภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น สามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบได้อย่างถูกต้องและเป็นขั้นตอน มีความมั่นใจและสนุกกับการแก้ปัญหา ดังที่สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2542) และอารี พันธมณี (2546) ซึ่งได้เสนอไว้ในทิศทางเดียวกันว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการและเป็นไปตามความรู้สึกของตนเอง นำสู่เป้าหมายที่ต้องการและหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2556) การเรียนรู้ของผู้เรียนจึงมีความสุข สนุกสนาน ผู้เรียนเกิดความพอใจและมีความสุข สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เกศราภรณ์ บำรุงภักดี (2563) และ สิริยากร มีดอนตู (2563) และเอมฤดี สิงห์กุ่มพล และคณะ (2563) ซึ่งทำให้พบว่า การนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI และยุทธวิธี STAR มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

7. องค์ความรู้ใหม่

การวิจัยเรื่องนี้ ช่วยพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสามารถทางคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น แสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ที่ได้จากการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ TAI ผสานยุทธวิธี STAR

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

8.1.1 สถานศึกษาที่มีความสนใจในการนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR มาเป็นแนวการพัฒนาคุณภาพทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อยกระดับความสามารถของผู้เรียนให้เพิ่มมากขึ้น

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

8.2.1 กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้สอนต้องเป็นผู้คอยชี้แนะและสนับสนุนการเรียนรู้ ตลอดจนให้คำปรึกษา ยกตัวอย่างแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้ได้ถูกต้อง

8.2.2 การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ผสานยุทธวิธี STAR เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ จนนำมาสู่ความเข้าใจในปัญหาทางคณิตศาสตร์

8.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

8.3.1 ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผสานยุทธวิธี STAR ให้มีขั้นตอนที่เหมาะสม ไม่มากจนเกินไป เพราะอาจทำให้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ

8.3.2 การวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการตรวจสอบความคงทนในการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืนต่อไป

9. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (เล่มที่ 1).** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เกศราภรณ์ บำรุงภักดี. (2563). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ชลดา ปานสมบูรณ์. (2565). **ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยยุทธวิธี STAR ร่วมกับสื่อประสมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 50(2). 2-11.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย.** 5(1). 7-19.

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). **แปดสิบนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. นนทบุรี : พืบาลานซ์ ไซด์แอนปรีนติ้ง.
- ทิพย์ นิลดี. (2553). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล TAI**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ทิตนา แหมมณี. (2558). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ปิยะนุช ดรปัดสา. (2564). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. **วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**. 19(1). 131-140.
- ผกามาศ เรืองจรัส. (2564). **การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธี STAR ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีผลต่อความสารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. **วารสารบัณฑิตวิทยาลัยพิษณุพนธ์**. 16(3). 247-257.
- โรงเรียนธัญญาพัฒน์วิทย. (2566). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธัญญาพัฒน์วิทย**. กาสสินธุ์ : กลุ่มบริหารงานวิชาการ.
- วาสนา ปิ่นทอง. (2563). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยยุทธวิธี STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). **รายงานผลการประเมิน PISA 2022 ในระดับนานาชาติ**. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2566. จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กาสสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2542). **การวัดจิตพิสัยของมนุษย์**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สิริยากร มีดอนตู. (2563). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับโมเดลภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนหาดอมราอักษรลักษณ์วิทยา**. **วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา**. 4(2). 49-56.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2556). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). **19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.

- อัมพร ม้าคนอง. (2554). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี พันธุ์มณี. (2546). **จิตวิทยาสร้างสรรค์การสอน**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไยไหมเอ็ดดิเคท.
- เอมฤดี สิงห์กุมพล. (2563). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือผสานยุทธวิธี STAR ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **ศึกษาวารสารศึกษาศาสตร์**. 7(1). 73-82.
- Maccini, P. and K. L. Ruhl. (2000). Effects of a graduated instructional sequence on the algebraic subtraction of integers by secondary students with learning disabilities. **Education and Treatment of Children**. 23(4). 465-489.
- Maccini, P., Gagnon, J. (2006). **Mathematics Strategy Instruction (SI) for Middle School Students with Learning Disabilities**. Retrieved 4 December 2023. From <http://www.ldonline.org>.
- Maccini, P.; & Hughes, C. A. (2000). Effects of a problem-solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. **Learning disabilities research & practice**. 15(1). 10-21.
- Shater and Z. A. Shana. (2023). **The Effectiveness of Star Strategy Learning on Gifted Students' Mathematical Creative Thinking Ability**. Al-Ain University : United Arab Emirates.
- Slavin, R. E. (1995). **Cooperative Learning Theory Research and Practices**. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.

10. คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.วิทยา วรพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.กัญญารัตน์ โคจร ประธานกรรมการ ผศ.ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม และ รศ.ดร.วนิดา ธาระนัต คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จด้วยดี ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้ความกรุณาชี้แนะในการเรียนรู้มาโดยตลอด รวมถึงขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนธัญญาพัฒน์วิทย์และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในสถานศึกษา และขอขอบคุณกัลยาณมิตรที่ดี คุณครูธนกิจ ฤทธิ์ศรี ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย ตลอดจนกัลยาณมิตรทุกท่าน คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชา พระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ สติปัญญาและประสบความสำเร็จในชีวิต