

The Effects of Learning Management by Using Team Assisted Individualizations with Polya Teaching Method on Mathematical Problem-Solving Ability and Mathematics Learning Achievement in Sequence and Series Applications of High School Students at Prince of Songkla University Demonstration School (Secondary)

Boonsanong Wisetsathon*

M.S. (Research Methodology), Assistant Professor

Prince of Songkla University Demonstration School (Secondary), Prince of Songkla University

*Corresponding author: boonsanong.k@psu.ac.th

Received: February 7, 2024/ Revised: October 4, 2024/ Accepted: October 11, 2024

Abstract

The objectives of this study were 1) to compare the students' ability in problem solving and learning achievement of Mathematics before and after learning by using Team Assisted Individualizations with Polya Teaching Method 2) to compare the students' ability in problem solving and learning achievement in the experiment group using Team Assisted Individualizations with Polya Teaching Method and in the controlled group and 3) to study the satisfaction of grade 12 students by using Team Assisted Individualizations with Polya Teaching Method. The samples were grade 12 students of M.6/1 class in the experiment group and grade 12 students of M.6/3 class in the controlled group. The samples were selected by Cluster Random Sampling. The research tools were a mathematical problem-solving ability test, an achievement test and a satisfaction questionnaire. The mean, standard deviation and t-test were used in data analysis. It was found that 1) the students' ability in problem solving and learning achievement after using Team Assisted Individualizations with Polya Teaching Method was significantly higher than before learning at the statistical significance level of .05. 2) the students' ability in problem solving and learning achievement in the experiment group using Team Assisted Individualizations with Polya Teaching Method was significantly higher than the controlled group at the statistical significance level of .05 and 3) the students' satisfaction in learning by using Team Assisted Individualizations with Polya Teaching Method was at the highest level with a mean of 4.60 and standard deviation of 0.54.

Keywords: Learning Management by Using Team Assisted Individualizations, Polya Teaching Method, Ability in Problem Solving of Mathematics, Mathematics Learning Achievement, Satisfaction

บทความวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์(ฝ่ายมัธยมศึกษา)

บุญสนอง วิเศษสาร*

วท.ม. (วิธีวิทยาการวิจัย), ผู้ช่วยศาสตราจารย์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ฝ่ายมัธยมศึกษา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

*ผู้ประสานงาน: boonsanong.k@psu.ac.th

วันรับบทความ: 7 กุมภาพันธ์ 2567/ วันแก้ไขบทความ: 4 ตุลาคม 2567/ วันตอบรับบทความ: 11 ตุลาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความพึงพอใจ

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพราะคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันยุคทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (Ministry of Education, 2017) คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education, 2008) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หลักที่สถานศึกษาต้องจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และผู้สอนต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสารและสื่อความหมาย การเชื่อมโยง และการให้เหตุผล แต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเห็นได้จากผล การทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2560-2564 มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ โดยผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 24.53, 30.72, 25.41, 26.04 และ 21.28 จากคะแนน 100 คะแนน ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการประเมินการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในโครงการ PISA ซึ่งเป็นโครงการประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะของผู้เรียนที่มีอายุ 15 ปี ในด้านการอ่านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ก็บ่งชี้เช่นกันว่าผู้เรียนไทยที่มีอายุ 15 ปี มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ OECD ทั้งใน ค.ศ. 2012 และ

ค.ศ. 2015 (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) อาจเป็นเพราะคณิตศาสตร์เป็นนามธรรม และเนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะเข้าใจ จึงทำให้นักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ในบางเนื้อหา ฉะนั้นควรจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ Fisher (1987, as cited in Klankuwat, 2016) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิต ส่งเสริมความสามารถในระดับต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต นอกจากนี้ทักษะการแก้ปัญหา ยังส่งผลต่อทักษะอื่น ๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดวิจารณ์ญาณ และส่งเสริมกลยุทธ์ต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การออกแบบ การตัดสินใจ การระดมสมองทำงานเป็นกลุ่ม และใช้เครื่องมือหาคำตอบ การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างไร้ที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญในเรื่องทักษะการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ฝึกกระบวนการแก้ปัญหา จนผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียนตามหลักสูตรกำหนด

จากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ของผู้วิจัยและจากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจากโจทย์ปัญหาส่วนใหญ่ค่อนข้างซับซ้อน เข้าใจยากและเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดแรงจูงใจในการเรียน ไม่อยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เนื่องจากมีขั้นตอนฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ถ้านักเรียนได้ใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาน่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น (Polya, 1957 as cited in Suwan, 2011) ซึ่งสอดคล้องกับ Mekanong (2010) ที่กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนมีหลักคิด ได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนและกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Pisapak (2009)

ที่ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและสนุกกับการเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย และ Samang, Thongjua & Jitgaroon (2017) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้งผู้วิจัยมีความคิดว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ น่าจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI เป็นวิธีหนึ่งซึ่งพัฒนาความสามารถของนักเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนแต่ละบุคคลทำกิจกรรมตามความสามารถของตนเองแล้วจึงเข้ากลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน ผู้เรียนที่เรียนเก่งจะพยายามช่วยผู้เรียนที่เรียนอ่อนกว่า เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับ Slavin (1990) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ และการสอนรายบุคคล (TAI) ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนรายบุคคล โดยใช้การเรียนเป็นกลุ่มให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสอดคล้องกับ Thipkong (2002) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เป็นการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องที่ต้องการพัฒนาทักษะให้ผู้เรียน อีกทั้งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Amarapitak (2015) ที่ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น มีคะแนนแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด Sasinipha (2017) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม และเศษส่วน โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 Waewtaisong & Boonpok (2018) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ Titaya (2019) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด

จากสภาพปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในการเรียนรู้เข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 และให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนและเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่จะนำการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับกลุ่มที่ได้

รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม หลังการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการสอนรายบุคคล เข้าด้วยกัน โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อัตราส่วน 1:2:1 ซึ่งนักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงาน โดยคนเก่งจับคู่กับคนอ่อน สามารถปรึกษาและช่วยเหลือกันภายในกลุ่มได้ ครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการแข่งขันระหว่างกลุ่มโดยดูจากคะแนนซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบรายบุคคลของสมาชิกในกลุ่มมารวมกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม ให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่ได้จัดไว้ แต่ละกลุ่มช่วยกันเลือกประธานกลุ่ม

ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แหล่งเรียนรู้ หรือทบทวนเนื้อหา และมอบหมายภาระงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 การจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูให้ความรู้ และให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติกิจกรรมคู่/เดี่ยว เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันในกลุ่มเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบคนละฉบับ แล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นลำดับ

1-3 จะได้รับรางวัล

ขั้นที่ 6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และประเมินการปฏิบัติงานของกลุ่ม

2. กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เป็นขั้นที่ครูให้แต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา บอกรายละเอียดว่าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกสิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา บอกได้ว่าหาคำตอบโดยวิธีการใด และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการแสดงวิธีทำและคำนวณหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความสมเหตุสมผลและคำตอบของคำตอบ

3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ลำดับและอนุกรม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในการแก้สถานการณ์ปัญหาจากโจทย์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นเตรียม ให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่ได้จัดไว้และให้แต่ละกลุ่มช่วยกันเลือกประธานกลุ่ม

3.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งเรียนรู้ หรือทบทวนเนื้อหา และมอบหมายภาระงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3.3 ขั้นการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูให้ความรู้และนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากเอกสารหรือใบความรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ปฏิบัติตามแผน และ 4) ตรวจสอบคำตอบ

3.4 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมคู่/เดี่ยว เป็นขั้นตอนที่ครูมอบหมายใบงานที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละคนแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยจับคู่กันในกลุ่ม คนที่เก่งสุดจับคู่กับคนอ่อน แลกเปลี่ยนเรียนรู้

ตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายข้อสงสัยกันในคู่ของตน จากนั้นครูตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าผ่าน 70% ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลในขั้นต่อไป ถ้าไม่ถึง 70% ครูอธิบายข้อผิดพลาดแล้วให้นักเรียนทั้งคู่ทำใบงานซ่อมเสริมก่อนที่จะทำแบบทดสอบในขั้นต่อไป

3.5 ชั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นลำดับ 1-3 จะได้รับรางวัล

3.6 ชั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและช่วยกันประเมินการปฏิบัติงานของกลุ่ม

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้และทักษะของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งวัดได้จากคะแนน

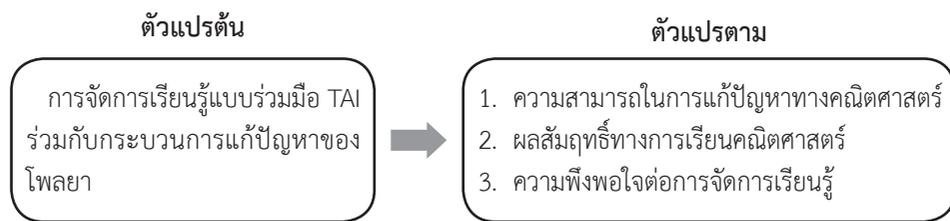
ของนักเรียนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูและแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในการคิดคำนวณ และความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งวัดได้จากคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกในทางบวก ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประเมินได้จากการตอบแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ที่มีทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งวัดผลก่อนและหลังการทดลอง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ฝ่ายมัธยมศึกษา) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 204 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 28 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 34 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยา และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องการประยุกต์ลำดับและอนุกรม จำนวน 10 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.61-0.78 ($0.20 \leq P \leq 0.80$) มีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.21 - 0.32 ($r \geq 0.20$) และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.691

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.21-0.64 ($0.20 \leq P \leq 0.80$) มีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.32-0.53 ($r \geq 0.20$) และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.826

4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นแบบ Rating scale 5 ระดับ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 ข้อ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 ข้อ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 6 ข้อ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณา

ความถูกต้อง ความเหมาะสมชัดเจนของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ทุกข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.903

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบวัดทั้งสองฉบับ เป็นการทดสอบก่อนเรียน

2. ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองแบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบครบทั้ง 6 ขั้นตอน จำนวน 10 คาบ คาบละ 50 นาที มีรายละเอียดกิจกรรมในแต่ละคาบ ดังตาราง 1 และผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คาบ คาบละ 50 นาที มีรายละเอียดกิจกรรมในแต่ละคาบ ดังตาราง 2

ตาราง 1

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ใช้ในกลุ่มทดลอง

คาบที่	เนื้อหา	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
1	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต	1. ขั้นเตรียม ให้นักเรียนเข้ากลุ่ม ๆ ละ 4 คน ตามที่จัดไว้
2	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต	2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนเนื้อหา
3	โจทย์ปัญหอนุกรมเลขคณิต	3. ขั้นการจัดการเรียนรู้ ครูให้ความรู้และนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากเอกสารหรือใบความรู้
4	โจทย์ปัญหอนุกรมเรขาคณิต	4. ขั้นปฏิบัติกิจกรรมคู่/เดี่ยว ครูมอบหมายใบงานที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำโดยจับคู่ภายในกลุ่ม คนเก่งสุดจับคู่กับคนอ่อนสุดแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในคู่ของตน แล้วช่วยกันทำใบงานที่ 1 ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ปฏิบัติตามแผน และ 4) ตรวจสอบคำตอบ จากนั้นครูตรวจความถูกต้อง ถ้าผ่าน 70% ให้นักเรียนทำแบบทดสอบรายบุคคลในขั้นต่อไป แต่ถ้าไม่ผ่าน 70% ครูอธิบายข้อผิดพลาดแล้วให้นักเรียนทั้งคู่ทำใบงานซ่อมเสริมก่อนที่จะทำแบบทดสอบรายบุคคลในขั้นต่อไป
5-6	ดอกเบี๋ยทดต้น	

ตาราง 1 (ต่อ)

คาบที่	เนื้อหา	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
7-8	มูลค่าเงินปัจจุบันและมูลค่าเงินอนาคต	<p>5. ขั้นประเมินผล ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล นำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นลำดับ 1-3 จะได้รับรางวัล</p> <p>6. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและช่วยกันประเมินการปฏิบัติงานของกลุ่ม</p>
9-10	ค่างวด	

ตาราง 2

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่ใช้ในกลุ่มควบคุม

คาบที่	เนื้อหา	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
1	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต	<p>1. ขั้นนำ ครูนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนเนื้อหา โดยการใช้คำถาม</p> <p>2. ขั้นการจัดการเรียนรู้ ครูให้ความรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากเอกสารหรือใบความรู้ ครูกำหนดตัวอย่างที่ 1 บนกระดาน พร้อมกับแจกใบงานที่ 1 ซึ่งเป็นโจทย์เดียวกันกับที่ครูเขียนบนกระดาน ครูให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร โจทย์กำหนดอะไรบ้าง โจทย์ถามอะไร จะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหบนกระดาน แล้วให้นักเรียนจดลงในใบงานที่ 1 ครูกำหนดตัวอย่างที่ 2 โดยเขียนบนกระดาน ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ จากนั้นครูแจกใบงานที่ 2 ซึ่งเป็นโจทย์เดียวกับตัวอย่างที่ 2 บนกระดาน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนแสดงวิธีทำลงในใบงานที่ 2 โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันเฉลย</p>
2	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต	
3	โจทย์ปัญหอนุกรมเลขคณิต	<p>3. ขั้นสรุป นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปบทเรียนในแต่ละคาบ โดยครูให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อให้การสรุปของนักเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น</p>
4	โจทย์ปัญหอนุกรมเรขาคณิต	
5-6	ดอกเบี๋ยทบต้น	
7-8	มูลค่าเงินปัจจุบันและมูลค่าเงินอนาคต	
9-10	ค่างวด	

ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยใช้โจทย์ปัญหาเดียวกับที่ใช้ในกลุ่มทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการวิจัย ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาให้กับกลุ่มควบคุมด้วย

3. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ชุดเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน

4. ผู้วิจัยสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ภายหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

5. นำข้อมูลไปวิเคราะห์ สรุปและรายงานผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์(ฝ่ายมัธยมศึกษา) มีผลการวิจัยดังนี้

ตาราง 3

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

คะแนน	การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	df	Sig
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ก่อนเรียน	5.68	3.08	18.895*	27	0.000
	หลังเรียน	17.45	1.42			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ก่อนเรียน	12.11	4.02	7.281*	27	0.000
	หลังเรียน	17.82	2.04			

* $p < .05$

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.42 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 5.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.08 และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.04 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.02

ตาราง 4

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

	กลุ่ม	\bar{X}	S.D.	t	df	Sig
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ทดลอง	17.45	1.42	5.791*	52.78	0.000
	ควบคุม	14.66	2.27			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ทดลอง	17.82	2.04	3.136*	58	0.003
	ควบคุม	16.00	2.41			

กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

* $p < .05$

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.42 ส่วนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.27 เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.04 และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.41

ตาราง 5

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวม

ด้าน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้	4.54	0.57	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.64	0.51	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.62	0.55	มากที่สุด
รวม	4.60	0.54	มากที่สุด

จากตาราง 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด รองลงมาคือด้านประโยชน์ที่ได้รับ และน้อยที่สุดคือ ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64, 4.62 และ 4.54 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51, 0.55 และ 0.57 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ฝ่ายมัธยมศึกษา) สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น เพราะนักเรียนได้เรียนรู้จากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนเข้าใจและมองว่าเป็นเรื่องสนุก ทำท่ายเนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนชัดเจน

ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ว่าควรจะแก้ปัญหาอย่างไร นำความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งแสดงวิธีการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบได้ ถูกต้องเป็นขั้นตอน นอกจากนี้อาจเกิดจากการเรียนรู้ แบบร่วมมือ TAI เพราะเป็นการเรียนรู้ที่ครูให้นักเรียน ทำกิจกรรมด้วยตนเองจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริม ให้นักเรียนมีความร่วมมือกันภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยชี้แนะ และอธิบายนักเรียนที่เรียนอ่อน อีกทั้งนักเรียนที่เรียนอ่อน ก็จะช่วยพยายามช่วยตนเองเพื่อให้คะแนนกลุ่มดีขึ้นเช่นกัน ได้ช่วยกันเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการ อภิปรายร่วมกัน ช่วยกันวางแผนหาวิธีการแก้ปัญหา ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนมีความ เข้าใจในเนื้อหาและแก้โจทย์ปัญหาได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้อง กับที่ Jaitiang (2007) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ช่วยกันทำงาน กลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจ รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสูเป้าหมาย ประกอบกับในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้นำกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยามาใช้ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน มากขึ้น สามารถแก้ปัญหาโจทย์ได้ดีขึ้น เพราะกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน อีกทั้ง นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและสลับการตรวจ งานในคู่ของตน โดยคนเก่งจับคู่กับคนอ่อน เมื่อมีปัญหา หรือไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถปรึกษาและช่วยเหลือกัน ภายในกลุ่มได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Karaket (2020) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค TAI ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการเรียงสับเปลี่ยน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการเรียงสับเปลี่ยน ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความ สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการเรียง สับเปลี่ยน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สูงกว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ Klankuwat (2016) ที่ศึกษาผลการจัด การเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ Tonjan (2015) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิค TAI เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถใน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังสอดคล้อง กับงานวิจัยของ Waewtaisong & Boonpok (2018) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความ น่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.14/75.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 และ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา มีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ลำดับและอนุกรมของนักเรียนมี คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

พบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและสลับการตรวจงานในคู่ของตน โดยคนเก่งจับคู่กับคนอ่อน เมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถปรึกษาและช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ส่งผลให้ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Department of Academic Affairs (2001, as cited in Klankuwat, 2016). กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบดังกล่าวช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติที่ดีต่อการเรียน เพิ่มสมรรถภาพในการทำงานร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yapatang (2022) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sasinipha (2017) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ประกอบกับผู้วิจัยได้นำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามาใช้ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีผลให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดีจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นด้วย เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นกระบวนการสอนแบบกลุ่มที่มีสมาชิกคละความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน ได้เรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกัน เด็กที่เรียนเก่งจะช่วยเด็กที่เรียนอ่อนกว่า ซึ่งทำให้เด็กเรียนอ่อนกว่ามีความพยายามในการทำความเข้าใจเนื้อหาเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี ในกระบวนการสอนจะให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบมีขั้นตอนชัดเจน นั่นคือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

และขั้นที่ 4 การตรวจสอบ ในขณะที่กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติตามขั้นตอนที่มีขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป นักเรียนเรียนรู้จากที่ครูบรรยายและป้อนข้อมูลให้มากกว่าที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกัน จึงทำให้กลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สอดคล้องกับ Khaemmanee (2013, as cited in Titaya, 2019) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI เหมาะสำหรับการพัฒนาความสามารถในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนแต่ละคนมีหน้าที่ทำงานเป็นของตนเอง ในขณะที่เดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนรับผิดชอบ ให้อีกผู้หนึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้งานกลุ่มบรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จ ได้รับรางวัล จึงทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ngoenchaem & Seepchai (2020) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้โจทย์ปัญหาและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้โจทย์ปัญหาและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ.05

3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง นักเรียนที่เรียนรู้ข้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น นักเรียนที่เรียนรู้เร็วได้ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มได้ทำงานร่วมกันช่วยเหลือกัน ได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เป็นระบบ ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้อง เมื่อนักเรียนเข้าใจปัญหาที่จะสามารถทำการวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น อธิบาย และแลกเปลี่ยนความคิดกับสมาชิกภายในกลุ่มอีกทั้งสามารถปรึกษาครูผู้สอนได้ด้วย ทำให้นักเรียนไม่กดดันที่จะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของครูเพราะครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ แต่นักเรียนได้ร่วมมือกันฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหาภายในกลุ่ม นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น สามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ถูกต้อง มีความมั่นใจและสนุกสนาน นอกจากนี้ นักเรียนมีแรงจูงใจจากการเสริมแรงด้วยรางวัลทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bumrugpakdee (2020) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yapatang (2022) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการประยุกต์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นระบบ มีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ นักเรียนได้ร่วมกันคิด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และน้อยที่สุดคือ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก ปฏิบัติได้ง่าย เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยานั้นนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน เป็นระบบ ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหา เมื่อนักเรียนเข้าใจปัญหาจะสามารถวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อธิบาย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น สามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง มีความ

มั่นใจและสนุกสนาน ซึ่งสอดคล้องกับ Piaget (1924, as cited in Jenjit, 2002) ที่กล่าวว่า การคิดอย่างเป็นระบบนั้น มีพัฒนาการเป็นขั้น ๆ โดยเข้าใจปัญหา การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และสรุปได้ด้วยการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ ขั้นตอนคิดดังกล่าวช่วยพัฒนาสู่ขบวนการทางปัญญาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่ทำให้นักเรียนมีความพยายามในการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมาย มีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ นักเรียนได้ฝึกแสดงความคิดเห็นและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และน้อยที่สุดคือ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูจะส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนในการทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาร่วมกัน ช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน รวมทั้งตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยจะเน้นที่การเรียนรู้แต่ละบุคคลให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามความสามารถของตนเอง นักเรียนที่เรียนเก่งจะพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่า จนทำให้นักเรียนมีเป้าหมายในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Thorndike (1985, as cited in Khaemmanee et al., 2001) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้สิ่งเร้า การคิด หรือการเรียนรู้ จะต้องพึงองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ ความพร้อม การฝึกหัด หรือการสร้างความมั่นคงของการเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ถูกต้อง และผลที่ได้รับ เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ แล้วได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไปอีก แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจผู้เรียนย่อมไม่อยากเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาไปทีละลำดับขั้น อย่างต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน โดยรวมนักเรียนจึงมีความพึงพอใจด้านนี้อยู่ในระดับมากที่สุด

และด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ บรรยากาศในห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ และน้อยที่สุดคือ อาจารย์เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และทำให้อุทิศเวลาเรียนวิชา

คณิตศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากครูจัดบรรยากาศการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างอิสระ และเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับครูและกลุ่มเพื่อน โดยครูคอยให้คำชี้แนะให้คำปรึกษา สนใจนักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน เดินทั่วห้องอย่างทั่วถึง ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนคิดอยู่ตลอดเวลา และส่งเสริมกระบวนการคิดที่เป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบ แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในทุก ๆ คาบ ทำให้นักเรียนเห็นและเกิดความคิดที่หลากหลาย ไม่ยึดติดกับความคิดของใครคนหนึ่งเพียงอย่างเดียว อีกทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม กระตือรือร้นในการเรียนอยู่สม่ำเสมอ สอดคล้องกับ Amornvivat (1985) ที่กล่าวว่า ครูเป็นบุคคลสำคัญที่สามารถจัดสภาพแวดล้อม แรงจูงใจ และวิธีสอนให้ศิษย์เกิดศรัทธาที่จะเรียนรู้ การได้ฝึกฝนวิธีการคิดอย่างเป็นระบบ และนำไปสู่การปฏิบัติจนประจักษ์จริง โดยครูทำหน้าที่เป็นกัลยาณมิตร ช่วยให้ศิษย์มีโอกาสคิด และแสดงออกอย่างถูกวิธี จะสามารถช่วยพัฒนาให้ศิษย์เกิดปัญญา และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Rogers (1969, as cited in Khaemmanee, 2013) ที่กล่าวว่า มนุษย์สามารถพัฒนาตนเองได้ดี หากอยู่ในสถานการณ์ที่ผ่อนคลาย และเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่ผ่อนคลายจะเอื้อต่อการเรียนรู้ และเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูใช้วิธีสอนแบบชี้แนะและทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยรวมนักเรียนจึงมีความพึงพอใจด้านนี้อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี ควรนำเสนอโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่หลากหลายและมากพอ เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนได้คล่องแคล่วมากขึ้น

1.2 ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ครูคอยกระตุ้นให้กำลังใจ คำชม ให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง และแนะนำให้นักเรียนภายในกลุ่มให้กำลังใจซึ่งกันและกัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ หรือในระดับชั้นอื่น

2.2 ควรมีการศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ ของนักเรียน เช่น การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และการคิดสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI หรือกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินกองทุนวิจัยคณะกรรมการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2565

References

- Amarapitak, C. (2015). *Enhancing Mathayomsuksa 1 Students' Mathematics Learning through Team Assisted Individualization (TAI)*. [Master's thesis, Dhurakij Pundit University]. [in Thai]
- Amornvivat, S. (1985). *Strengthen Faith and Yoniso Manasigan way of wisdom*. Tiranasar Printing House. [In Thai]
- Bumrugpakdee, K. (2020). *The Development of Mathematical Problem Solving Ability using Cooperative Learning TAI Technique on Factoring Quadratic Polynomial of Mathayomsuksa Two Students*. [Master's thesis, Rajabhat Maha Sarakham University]. [in Thai]
- Jenjit, P. (2002). *Teaching Psychology*. (5th ed.), Meteetips. [in Thai]
- Jaitiang, A. (2007). *Principles of Teaching*. Odeon Store. [in Thai]
- Karaket, T. (2020). *The Effects of Cooperative Learning Activities Management with TAI Technique on Mathematical Problem Solving Ability in the Topic of Permutation of grade 11 Students at Kongkaram School in Phetchaburi Province*. Faculty of Education. Sukhothai Thammatirat Open University. [in Thai]
- Khaemmanee, T. et al. (2001). *Knowledge Brain Gym Problem Decision Skill*. The Master Group Management. [in Thai]
- Khaemmanee, T. (2013). *Pedagogical science: knowledge for organizing the learning process that has Performance*. Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Klankuwat, N. (2016). *The Effects of Learning using Team Assisted Individualization with Polya Problem-Solving process on Mathematical Problem Solving and Mathematics Learning Achievement on Words Problem of Linear Equation one variable of Mathayomsuksa II students*. advisory committee. [Master's thesis, Burapha University]. [in Thai]
- Makanong, A. (2010). *Mathematics skills and knowledge: development for development*. Chulalongkorn University Press.
- Ministry of Education. (2008). Basic Education Core Curriculum B.E. 2551: *Mathematics learning management manual*. Agricultural cooperative printing demonstrations of Thai. [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Learning Standards and Indicators of Mathematics, Science, Social Studies (Revised B.E. 2560 : Implementation of the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. <https://drive.google.com/file/d/1MDQEDkqGs01PnyzqEnyTVVNTS776ObCz/view> [in Thai]
- Ngoencham, C., & Seephai, S. (2020). *A Study on Learning Achievement in Problem and Group Work Behavior Unit of grade 5 Students Through TAI Cooperative Learning Technique and Polya Problem-Solving Process*. *Journal of MCU Ubon Review*, 5(3). [in Thai]
- Pisapak, P. (2009). *The development of mathematics ability in solving problems for Prathomsuksa 2 students at Kasetsart University Laboratory School by using polya's problem solving process*. [Master's thesis, Kasetsart University]. [in Thai]
- Samang, W. Thongjua, P., & Jitgaroon, P. (2017). *The Development of Mathematics Ability in Word Problems Solving by Learning Management Based on Polya Method of Prathomsuksa 6 Students*. *Humanities and Social Sciences Journal of Graduate School, Pibulsongkram Rajabhat University*, 11(1). [in Thai]

- Sasinipha, P. (2017). *The Development of Mathematics Learning Achievement on Decimals and Fractions of Mathayomsuksa 1 by Cooperative Group Learning with TAI Techniques at Bandong Wittayakhan School Nakhon Nayok Province*. Master of Education Program, Department of Mathematics Education, Ramkhamhaeng University. http://www.edu-journal.ru.ac.th/AbstractPdf/2559-3-1_1534342437_5814620019.pdf [in Thai]
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. Prentice-hall.
- Suwan, S. (2011). *Developing abilities in solving fraction word problems using Polya's problem solving processes for Prathom Suksa 6 students of Anuban Lamphun School*. [Master's thesis, Chiang Mai University]. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Mathematics skills and processes*. (3rd ed.). SamQ Media. [in Thai]
- Thipkong, S. (2002). *Mathematics curriculum and teaching*. Academic Quality Development (Academic Quality Development). [in Thai]
- Titaya, P. (2019). *Development of the Mathematical Word Problem Solving Ability Using Polya's Problem-Solving Process and Cooperative Learning (TAI for Grade 6 Students*. [Master's thesis, Dhurakij Pundit University]. [in Thai]
- Tonjan, J. (2015). *The results of using the learning activity package by Polya's problem-solving process in conjunction with the TAI technique on basic knowledge of analytical geometry Grade 4*. [Master's thesis, Naresuan University]. [in Thai]
- Waewtaisong, S & Boonpok, C. (2018). 3The development of mathematics learning activities on a topic of probability by using cooperative learning technique TAI for problem solving skills of Mathayomsuksa 3 students. *Journal of Lampang Rajabhat University*, 7(2). file:///D:/Documents/Downloads/156040-Article%20Text-438175-1-10-20181207%20(1).pdf [in Thai]
- Yapatang, L. (2022). *Development of the Mathematical Problem Solving Ability Using Applied Cooperative Learning (TAI) and Polya's Problem-Solving Process for Grade 9 Students*. [Master's thesis, Mahasarakham University]. [in Thai]