

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
Cooperative learning by TAI Technique with Skill Practice  
Exercises Affecting Learning Achievement and Problem Solving  
Ability in Quadrilateral Unit for Prathomsuksa 4

กาญจนาพร จันทร์ฤทธิ์  
Kanjanaporn Janrid

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ  
Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University

Corresponding email: Kanjanapornj1818@gmail.com

Received: 4 June 2022; Revised: 17 July 2022; Accepted: 27 July 2022

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ที่ส่งผลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ระหว่างก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงวิทยภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าคะแนนพัฒนาการ

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 80.50/79.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 45.71 อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนร้อยละ 25.71 อยู่ในระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 28.57 อยู่ในระดับกลาง 3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 42.86 อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนร้อยละ 37.14 อยู่ในระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 20.00 อยู่ในระดับกลาง

**คำสำคัญ :** เทคนิค TAI, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

### ABSTRACT

The objectives of this research aimed to 1) To develop cooperative learning by TAI technique with skill practice exercises affecting learning achievement and problem solving ability in Quadrilateral unit for Prathomsuksa 4 to be effective by 75/75 2) To compare the learning achievement between pre-test and post-test. 3) To compare problem solving ability between pre-test and post-test. The sample group used in the research were 35 students in Prathomsuksa 4 of Phadungwit School at a period of the second semester year 2021 that were obtained by using the cluster random sampling. The method for this research was 1) Cooperative learning plan by TAI technique with skill practice exercise combined with 9 plans, 18 hours 2) A 30-item learning achievement tests 3) A 2-item tests for measuring problem solving ability skills. One Group Pretest Posttest Design The statistics used to analyze the data were mean, percentage, standard deviation and Relative change score.

The research found that 1) Group learning management plan by TAI technique with skill practice exercises. The efficiency ( $E_1/E_2$ ) is 80.50/79.33 which is higher than the criterion of 75/75. 2) Learning achievement by the TAI technique with cooperative learning plan cooperating with the skill practice exercises showed that post-test is higher than pre-test statistically significant at the 0.05 level. A development score of the students 45.71 % are in highest level. 25.71 % of students are in high level and 28.57 % of students are in middle level. 3) Problem-solving ability with a cooperative learning plan by TAI technique cooperating with a skill practice exercise presented post-test is higher than pre-test statistically significant at the 0.05 level. A development score of the students 42.86 % are in highest level, 37.14 % of students are in high level and 20.00 % of students are in middle level.

**Keywords:** TAI Technique, Learning Achievement, Problem Solving Ability

### บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

ในยุคโลกาภิวัตน์ กระทรวงศึกษาธิการ (2560) และในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะต้องเกิดทักษะดังต่อไปนี้ ได้แก่ ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะในการให้เหตุผล ทักษะในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอทักษะในการเชื่อมโยงความรู้และทักษะการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะในการแก้ปัญหานี้เหมือนกับกับทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมในแต่ละการปฏิบัติ หรือครูผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย พร้อมทั้งให้นักเรียนแสดงเหตุผล เช่น ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วหรือให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลาย รวมทั้งหาวิธีการการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่นด้วย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) และในปัจจุบันพบว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการประเมินระดับชาติของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2563) มีค่าคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ในภาพรวมระดับประเทศ พบว่าค่าเฉลี่ย ผลการทดสอบตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 - 2563 ดังนี้ ร้อยละ 37.50, 32.90, 29.99 แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 สอดคล้องกับผลคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 - 2563 ดังนี้ 58.60, 63.28, 61.21 โรงเรียนผดุงวิทย อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 75 วิชาการโรงเรียนผดุงวิทย (2563) และเมื่อพิจารณาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะทักษะการแก้โจทย์ปัญหา โดยผู้เรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบกลางภาคและปลายภาคในส่วนของข้อสอบแบบอัตนัยของหัวข้อการแก้โจทย์ปัญหานักเรียนจะทำคะแนนได้น้อยและนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ทำเลย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตั้งแต่ปี 2561 - 2563 มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 62.03, 60.25, 65.44 ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 และจากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายหน่วยการเรียนรู้ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่มีปัญหาคือ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนยังไม่เข้าใจชนิดกระบวนการขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจากครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลสอนโดยการยกตัวอย่าง 2 - 3 ตัวอย่างแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด นักเรียนที่เก่งสามารถเรียนรู้ได้เร็ว นักเรียนที่อ่อนจะเรียนรู้ได้ช้าตามเพื่อนไม่ทัน เน้นการสอน แบบบรรยาย มุ่งเน้นให้เด็กท่องจำ ขาดการทดลองปฏิบัติจริง ไม่แทรกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้ตำราเรียนเป็นสื่อ ใบงาน ที่ทำมาจากสำนักพิมพ์เอกชน และด้านผู้เรียนความรู้พื้นฐานแตกต่างกันไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา ตีความโจทย์ไม่ได้ ไม่สามารถเขียนแสดงวิธีทำกับโจทย์ได้ นฤมล ทิพย์พินิจ (2560) รจนา ลีประโคน (2562) จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการพัฒนาผู้เรียนในด้านวิชาการและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ พจนา เบญจมาศ (2558) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.26/86.17 และ ชิณุพงศ์ เงินแจ่ม (2563) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โจทย์ปัญหา

และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ทั้งนี้เทคนิค TAI (Team assisted individualization) เป็นวิธีหนึ่งที่ตอบสนองต่อความต้องการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละบุคคล เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ สมาชิกในแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ผู้เรียนได้พัฒนาด้านสติปัญญา อารมณ์ สังคม และวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553) ได้กล่าวว่า แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้เรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ความรู้มากขึ้น ได้ฝึกด้วยตนเองทำให้เกิดความมั่นใจที่จะเรียนรู้ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีจะต้องมีจุดประสงค์และคำสั่งที่ชัดเจนใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัยมีรูปแบบที่ทันสมัย สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนบทเรียนได้

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษว่า การนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะที่ส่งผลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะระหว่างก่อนและหลังเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินแผนการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest Posttest Design โดยมีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน มีวิธีการดำเนินการดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงวิทย อำเภอลำลูก จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 202 คน

##### 1.2 ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนผดุงวิทย อำเภอลำลูก จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน โดยได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

## 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) **ตัวแปรต้น** การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ

2) **ตัวแปรตาม** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

## 3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย นำมาจากเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

## 4. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ จำนวน 9 แผนการเรียนรู้รวม 18 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตร เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล หลักการจัดการแผนการเรียนรู้และการสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการเรียนรู้ร่วมโดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ

4.1.2 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ

4.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ พิจารณาความถูกต้องด้านลำดับขั้นตอน กิจกรรมเกณฑ์การวัดและประเมินผล แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความถูกต้องเนื้อหา ตัวชี้วัดโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับนำผลรวมคะแนนทั้งหมดมาแปลผลมีความเหมาะสมตั้งแต่ 4.56 - 5.00 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อประเมินความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างผลปรากฏว่า นักเรียนมีความสนใจเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่คุณครูจัดให้ อีกทั้งยังเพิ่มปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม และนักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ความชำนาญจากการทำแบบฝึกทักษะ

4.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนผดุงวิทย อำเภอลำลูกเกด จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนผดุงวิทย จำนวน 35 คนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้วพบว่ามีความยากง่ายระหว่าง 0.60-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 - 0.53 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

4.3 แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับการประเมินแบบฝึกทักษะ เพื่อพิจารณาความตรงของเนื้อหาและความถูกต้องอื่น ๆ โดยใช้เกณฑ์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่าระหว่าง 0.80 - 1.00 ทุกข้อ

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบวัดทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.2 เตรียมความพร้อมและแจ้งวิธีการเรียนให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เข้าใจวิธีการเรียนหน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ก่อนจะเริ่มทำการทดลอง

5.3 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ก่อนดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ข้อ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย แล้วบันทึกคะแนนทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคนเก็บไว้

5.4 ดำเนินการทดลองโดยจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ กับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 แผน 18 ชั่วโมง

5.5 เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ จำนวน 2 ข้อ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย

5.6 ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ การตรวจให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา (2 คะแนน) การวางแผนการแก้ปัญหา (3 คะแนน) การดำเนินการตามแผน (3 คะแนน) และการตรวจสอบหรือการมองย้อนกลับ (2 คะแนน) และตรวจให้คะแนน แล้วบันทึกคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่ละคนเก็บไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

5.7 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าคะแนนพัฒนาการ

## ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ

| การจัดการเรียนรู้           | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | ร้อยละ | ประสิทธิภาพ |
|-----------------------------|----|-----------|-----------|--------|-------------|
| ทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ ) | 35 | 270       | 217.37    | 80.50  | $E_1/E_2$   |
| ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )    | 35 | 30        | 23.80     | 79.33  | 80.50/79.33 |

จากตารางที่ 1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/79.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ( $E_1/E_2$ ) = 75/75 ที่ตั้งไว้ หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน จำนวน 9 เล่ม และทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 80.50 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.33

2. การวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ แต่ละระดับพัฒนาการจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| เกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ | ระดับพัฒนาการ       | นักเรียน (คน) | ร้อยละ |
|----------------------------|---------------------|---------------|--------|
| 76 - 100                   | พัฒนาการระดับสูงมาก | 16            | 45.71  |
| 51-100                     | พัฒนาการระดับสูง    | 9             | 25.71  |
| 34 - 50                    | พัฒนาการระดับกลาง   | 10            | 28.57  |

จากตารางที่ 2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน พบว่า มีนักเรียนที่มีพัฒนาการระดับสูงมากจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 45.71 พัฒนาการระดับสูงจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 25.71 และพัฒนาการระดับกลางจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ของนักเรียนทั้งหมด แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับสูง

3. การวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการจากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนพัฒนาการหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI แต่ละระดับพัฒนาการจากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

| เกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ | ระดับพัฒนาการ       | นักเรียน (คน) | ร้อยละ |
|----------------------------|---------------------|---------------|--------|
| 76 - 100                   | พัฒนาการระดับสูงมาก | 15            | 42.86  |
| 51 - 75                    | พัฒนาการระดับสูง    | 13            | 37.14  |
| 34 - 50                    | พัฒนาการระดับกลาง   | 7             | 20.00  |

จากตารางที่ 3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนและหลังเรียนพบว่า มีนักเรียนที่มีพัฒนาการระดับสูงมาก จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 พัฒนาการระดับสูง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 37.14 และพัฒนาการระดับกลาง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ของนักเรียนทั้งหมด แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับสูง

## อภิปรายผล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/79.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนจำนวน 9 เล่ม และทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 80.50 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.33 ผลการทดลองพบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่คุณครูจัดให้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และยังได้ทำแบบฝึกทักษะที่จะช่วยเน้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งแบบฝึกทักษะยังมีสีสันสวยงาม อ่านเข้าใจง่าย มีการเรียงลำดับความรู้จากง่ายไปหายาก ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนแต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจนประสบผลสำเร็จ หลังจากเรียนและทำแบบฝึกทักษะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนทุกคนจะต้องทำแบบทดสอบย่อย (คู่ขนาน AB) ให้แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ผู้ที่เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ให้ปรึกษาหารือช่วยเหลือกันภายในกลุ่มหรือศึกษาเอกสารแบบฝึกทักษะเพิ่มเติม โดยภายในกลุ่มจะมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ส่งผลให้ผู้เรียนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามทฤษฎีของ Slavin (1995) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบ TAI จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ส่งเสริม กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ เกิดความช่วยเหลือกันระหว่างผู้เรียน สามารถแก้ปัญหาเด็กที่เรียนอ่อนในห้องได้ โดยเด็กที่เรียนอ่อนจะมีเวลาฝึกฝนทบทวนในเรื่องที่ไม่เข้าใจและเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อย ทุกคนทราบความก้าวหน้าของตนเอง และมีเวลาไปทำกิจกรรมอย่างอื่น

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ศิริวรรณ วณิชพัฒน์วรชัย (2558) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ไว้ว่า การสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ผู้วิจัยยังได้สร้างแบบฝึกทักษะขึ้นประกอบการจัดการเรียนรู้ ในแบบฝึกทักษะมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระจากง่ายไปหายากตรงตามจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ ภาษาและกิจกรรมเหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน มีรูปแบบสวยงามน่าสนใจ ส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจเกิดความคิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ พจนา เบญจมาศ (2558) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.26/86.17 และปรียาพรพรณ พระชัย (2560) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.63/74.62

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 คะแนนพัฒนาการของนักเรียน ร้อยละ 45.71 อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนร้อยละ 25.71 อยู่ในระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 28.57 อยู่ในระดับกลาง อาจเนื่องมาจากการสอนโดยใช้เทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำเอากระบวนการทำงานกลุ่มเข้ามาร่วมด้วยทำให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์และในการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง จะแบ่งเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 – 5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่ละความสามารถ คือ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยเด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน เพื่อนช่วยเพื่อน และภาษาการสื่อสารที่นักเรียนคุยกันค่อนข้างจะเข้าใจได้ง่าย รวมไปถึงได้ฝึกทักษะการคิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ความรู้เดิมมาใช้เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบของนักเรียน ซึ่งเป็นการช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันได้อีกทางหนึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2556) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการค้นคว้า การอบรม การสั่งสอน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้ง ความรู้สึกค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ เป็นผลมาจากการฝึกอบรม และ สมนึก ภัททิยธนี (2546) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว ทั้งนี้จะมีผลมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเอง สร้างบรรยากาศในการเรียน เกิดการช่วยเหลือกันระหว่างการทำกิจกรรม ทำให้เด็กที่เรียนอ่อนได้พัฒนาตนเองมีความรับผิดชอบและตั้งใจเรียนมากขึ้น และเมื่อทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้นักเรียนทำคะแนนได้สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิณุพงศ์ เงินแจ่ม (2563) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้โจทย์ปัญหาและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระดับ 0.05 วนิดา เภาจันทร์ (2557) ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ภายหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ พจนา เบญจมาศ (2558) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 42.86 อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนร้อยละ 37.14 อยู่ในระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 20.00 อยู่ในระดับกลาง อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะซึ่งเป็นเทคนิคที่พัฒนาให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี โดยการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ตามลำดับขั้นตอน โดยผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องมีความมั่นใจในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดหลักการการสอนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ (2538) ได้เสนอหลักการไว้ว่า ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นในเรื่องการฝึกฝนให้ทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง จนเด็กเกิดความเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ และสอดคล้องกับหลักการของทิตนา แคมมณี (2555) ได้กล่าวไว้ว่า เป็นทฤษฎีกลุ่มที่เน้นการรับรู้และการเชื่อมโยงความคิดว่าการสอนควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเสียก่อนแล้วจึงเสนอความรู้ใหม่ จากนั้นควรช่วยให้ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จนได้ข้อสรุป แล้วให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ๆ และผู้วิจัยได้จัดทำแบบฝึกทักษะที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งตนเองและกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญาภรณ์ สีนินทิน (2558) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พชรินทร์ ทิตะยา (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI นักเรียนทุกคนมี

คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ ซึ่งแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นมีสีสันสวยงามดึงดูดให้ผู้เรียนอยากที่จะทำแบบฝึกทักษะ ให้ผู้เรียนมีความสนใจที่อยากจะเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นสอดคล้องกับปริยาพรรณ พระชัย (2560) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ โดยรวมและรายด้านอยู่ใน ระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI เป็นเทคนิคที่ช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 วิธีสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ แบบฝึกทักษะ ครูผู้สอนต้องศึกษาวิธีสอนจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และ ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างละเอียดเพื่อจะได้จัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ

1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในระดับชั้นใกล้เคียงกันโดยปรับกิจกรรม เนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับชั้น วัย และความสามารถของนักเรียน

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะที่ส่งเสริมทักษะในด้านการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนในระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนหลังมีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TAI เช่น ความสนใจ ความคิดเห็น เจตคติตามความเหมาะสมของแต่ละระดับชั้น

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI กับเทคนิคอื่นๆ เช่น การสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ โพลยา หรือ 4 MAT

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2538). *แนวทางการปฏิรูปการศึกษาของกระทรวง พ.ศ.2539 – 2550*. กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กัญญาภรณ์ สีนินทิน. (2558). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้น*

- ประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ซิษณุพงศ์ เงินแจ่ม. (2563). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- ทิตนา แชมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน .องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 16. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล ทิพย์พินิจ. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). สุวีริยาสาสน์.
- ปรียาพรรณ พระชัย. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พจนา เบญจมาศ. (2558). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- รจนา ลีประโคน. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วนิดา เจาะจันทรา. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิชาการโรงเรียนผดุงวิทย. (2563). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา ปีการศึกษา 2563. โรงเรียนผดุงวิทย.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). การพัฒนาการเรียนการสอน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริวรรณ วนิชวัฒนารชัย. (2558). วิธีสอนทั่วไป. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). ประกาศและรายงานผลการสอบ O- NET ของโรงเรียน. <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). ประสานการพิมพ์.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *แนวดำเนินงานของคณะกรรมการเขตพื้นที่การศึกษาและคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- สำนักงานสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564)*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- Slavin. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research and practice* (2<sup>nd</sup> edition). Massachusetts: Simon & Schuster.