

ผลของการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The effects of using TAI cooperative learning technique

on learning achievement and group process of grade 6 students

จันทร์ ตียะวงศ์ (Jun Tiyawong) *

Received: July 19, 2025

Revised: July 26, 2025

Accepted: July 30, 2025

* Corresponding author, Email: asc@nmc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาคะแนนความก้าวหน้าจากการที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ 75 % 3) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการกลุ่มกับเกณฑ์ 75 % รูปแบบการวิจัยเป็นแบบ One group pre-test post-test กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านภูเขาลาด ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จากประชากร จำนวน 51 คน ที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านภูเขาลาด จำนวน 31 คน และจากโรงเรียนชุมชนบ้านศรีษะละเลิง จำนวน 20 คน ทั้งสองโรงเรียนอยู่ที่ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เช่นเดียวกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องรูปทรงหลายมิติและปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.46) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1 มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.32-0.73 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.27-0.82 และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับโดยวิธีของโลเวทท์เท่ากับ 0.74 และ 3) แบบประเมินกระบวนการกลุ่มจากผู้เชี่ยวชาญประเมินมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.44) มีค่าความเที่ยงโดยวิธีแอลฟาครอนบัคเท่ากับ 0.81 ค่าสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบ t

ผลการวิจัย

1. คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีค่าเฉลี่ยรวม 25.17 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.99 อยู่ในระดับดีมาก
2. คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 75 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. คะแนนเฉลี่ยของกระบวนการกลุ่มสูงกว่าเกณฑ์ 75 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI, คะแนนความก้าวหน้า, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, กระบวนการกลุ่ม

* คณะศึกษาศาสตร์, วิทยาลัยนครราชสีมา.

Faculty of Education, Nakhonratchasima College.

Abstract

This research aimed to 1) examine the progress scores of students who received instruction through the TAI (Team-assisted individualization) cooperative learning technique, 2) compare the learning achievement of students, which compare the average scores before and after learning and the average scores after learning with the 75% criterion, and 3) compare the average scores of the group process with the 75% criterion. The research design is a one group pre-test post-test. The sample group in this research consisted of 31 sixth-grade students in the second semester of the 2023 academic year. These students were selected through cluster random sampling from a population of 51 sixth-grade students. The population included 31 students from Ban Phu Khao Lat School, Ban Mai Subdistrict, Mueang Nakhon Ratchasima District, Nakhon Ratchasima Province, and 20 students from Ban Si Sa La Leng Community School. Both schools are located in Ban Mai Subdistrict, Mueang Nakhon Ratchasima District, Nakhon Ratchasima Province. The research instruments were: 1) Learning management plan on multidimensional shapes and volumes of rectangular shapes. The results of the quality inspection of the learning management plan showed the highest level of appropriateness ($\bar{X}=4.70$, S.D. = 0.46) 2) The 30-item multiple-choice achievement test had an IOC value of 0.80 to 1, a difficulty value (P) of 0.32-0.73, a discrimination value (B) of 0.27-0.82, and a reliability value of 0.74 by Lovett's method. 3) The group process assessment by the experts was found to be the highest level of appropriateness ($\bar{X}=4.75$, S.D. = 0.44), and a reliability value by Cronbach's alpha method of

0.81. The statistical values used were: arithmetic mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.), and t-test.

Research results reviewed as follows:

1. The progress scores of the 6th grade students who received cooperative learning with TAI technique had a total mean of 25.17, from a full score of 30 points, and standard deviation was 2.99, which was at a very good level.

2. The average score after learning was higher than before learning, with statistical significance at the .01 level, and the average score after learning was higher than the 75% criterion, with statistical significance at the .01 level.

3. The average score of the group process was significantly higher than the 75% criterion at the .01 level.

Keywords: TAI cooperative learning technique, progressive score, learning achievement, group process

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ในสาขาอื่น ๆ ต่อไปในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) อย่างไรก็ตาม ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนหลายคนมีปัญหาในการเรียน เช่น ขาดความสนใจในการเรียน เข้าใจเนื้อหาไม่ตรงกันในแต่ละคน และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างถูกต้อง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่ผ่านมา พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อยู่ในระดับต่ำอย่างต่อเนื่อง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเหลือรายบุคคล (Team assisted individualization: TAI) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้รายบุคคลกับการทำงานแบบกลุ่มอย่างมีระบบ โดยนักเรียนจะได้รับการเรียนรู้ตามระดับความสามารถของตนเองและในขณะเดียวกันก็ได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน เสริมสร้างความรับผิดชอบ ความมีน้ำใจ และทักษะการทำงานเป็นทีม (Slavin, 1985) จากงานวิจัยของ Slavin et al. (1984) พบว่า การใช้ TAI มีผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังช่วยให้ให้นักเรียนที่มีความสามารถหลากหลายสามารถเรียนร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ทิ้งนักเรียนที่เรียนช้า และไม่ทำให้นักเรียนที่เรียนเร็วรู้สึกเบื่อ

ในประเทศไทย มีการศึกษาผลของการใช้ TAI กับนักเรียนในระดับต่าง ๆ พบว่าการเรียนรู้แบบนี้สามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมได้อย่างดี (ชุตติกาญจน์ พานิช, 2562) จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จากปัญหาและแนวทางดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) เพื่อศึกษาผลของการใช้ TAI ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเองและช่วยเหลือกันในกลุ่ม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาคะแนนความก้าวหน้าจากการที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องรูปทรงหลายมิติ

และปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ก่อนเรียน และหลังเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ 75%

3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการกลุ่มกับคะแนนเกณฑ์ 75%

ขอบเขตของการวิจัย

ได้กำหนดรูปแบบการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านภูเขาลาด ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 31 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านศรีชะเลิง ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ทั้งหมดรวม 51 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านภูเขาลาด ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 31 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 กระบวนการกลุ่ม

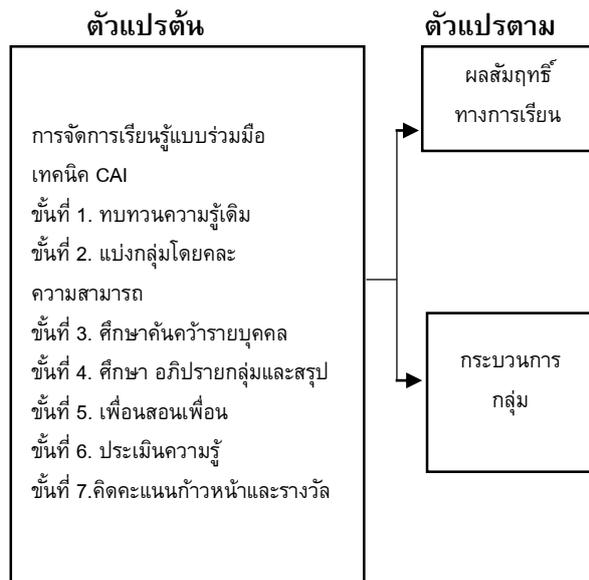
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

รูปทรงหลายมิติและปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลา 1 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยมีการแบ่งการศึกษาค้นคว้าวิจัย เป็น 15 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 75%
- คะแนนกระบวนการกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ 75%

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบการวิจัยได้แก่ One-group pretest posttest design (Campbell & Stanley, 1969)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.46)
- แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปทรงหลายมิติและปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 - 1 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.32-0.73 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.27-0.82 และค่าความเที่ยงทั้งฉบับโดยวิธีของโลเวทท์เท่ากับ 0.74

3) แบบประเมินกระบวนการกลุ่มมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับโดยวิธีของแอลฟาครอนบัคเท่ากับ 0.81 มีความเหมาะสมจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่า $\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.44

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ทำหนังสือจากวิทยาลัยนครราชสีมา ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านภูเขาลาดและโรงเรียนชุมชนบ้านศรีชะละเลิง ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เพื่อบริการวิชาการและเก็บข้อมูลในการทำวิจัยเพื่อเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างและหาคุณภาพเครื่องมือตามลำดับ
- ทำหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ 5 คน จากวิทยาลัยนครราชสีมา เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องมือวิจัย
- ทำการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยกับกลุ่มทดลองใช้ (Try-out) เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือต่าง ๆ
- วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่เป็นค่า IOC ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินกระบวนการกลุ่มวิเคราะห์รายข้อ ค่าความยาก P และค่าอำนาจจำแนก B และความเที่ยงของแบบทดสอบโดยวิธีของ Lovett และของแบบประเมินกระบวนการกลุ่มโดยวิธีของอัลฟาครอนบาค
- เมื่อคุณภาพของเครื่องมือทุกอย่างผ่านเกณฑ์แล้ว จึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยสอบก่อนเรียน และใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI 7 ชั้น สอบหลังเรียน ประเมินกระบวนการกลุ่มและคิดคะแนนความก้าวหน้าจากผลต่างของคะแนนหลังสอน(คะแนนเต็ม 100) กับคะแนนฐานที่มาจากคะแนนคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (คะแนนเต็ม 100)

Slavin (1995) ได้มีแนวคิดคะแนนก้าวหน้า (Progressive scores) และรางวัลจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ดังนี้

คะแนนก้าวหน้า

ถ้าผลต่าง ต่ำกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน จะได้คะแนนก้าวหน้า 0 คะแนน

ผลต่าง เท่ากับหรือต่ำกว่าคะแนนฐาน 1 ถึง 10 คะแนน จะได้คะแนนก้าวหน้า 10 คะแนน

ผลต่าง สูงกว่าคะแนนฐาน 1 ถึง 10 คะแนน จะได้คะแนนก้าวหน้า 20 คะแนน

ผลต่าง สูงกว่าคะแนนฐาน เกิน 10 คะแนน จะได้คะแนนก้าวหน้า 30 คะแนน

รางวัล

ค่าเฉลี่ยคะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม 25 ถึง 30 คะแนน จะได้รางวัล Excellent TEAM

ค่าเฉลี่ยคะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม 20 ถึง 24 คะแนน จะได้รางวัล Great TEAM

ค่าเฉลี่ยคะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม 15 ถึง 19 คะแนน จะได้รางวัล Good TEAM

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คัดคะแนนก้าวหน้า (Progressive scores) จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยโปรแกรม excel

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหลังเรียนกับก่อนเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ Paired samples t-test

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหลังเรียนกับเกณฑ์ 75% จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ One sample t-test

4. เปรียบเทียบคะแนนกระบวนการกับเกณฑ์ 75% จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ One sample t-test

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยได้ถูกนำเสนอเรียงตามลำดับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) ผลการศึกษา

คะแนนความก้าวหน้าจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการกลุ่มกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ตามลำดับสามารถแสดงได้ดังตาราง 1 – 4 ต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงคะแนนความก้าวหน้าและรางวัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

กลุ่มที่	หลังเรียน (100)	หลังเรียน (30)	คะแนนฐาน (100)	คะแนนฐาน (30)	หลังเรียนลบด้วยคะแนนฐาน	คะแนนก้าวหน้า	ค่าเฉลี่ยคะแนนก้าวหน้า	รางวัล
1	93.33	28	73.33	22	20.00	30		Excellent TEAM
	86.67	26	73.33	22	13.33	30		
	83.33	25	76.67	23	6.67	20	28	
	83.33	25	53.33	16	30.00	30		
	96.67	29	80.00	24	16.67	30		
2	93.33	28	73.33	22	20.00	30		Great TEAM
	86.67	26	83.33	25	3.33	20		
	86.67	26	80.00	24	6.67	20	20	
	93.33	28	90.00	27	3.33	20		
	93.33	28	93.33	28	0.00	10		
3	80.00	24	63.33	19	16.67	30		Excellent TEAM
	96.67	29	83.33	25	13.33	30		
	83.33	25	63.33	19	20.00	30	28	
	90.00	27	60.00	18	30.00	30		
	80.00	24	76.67	23	3.33	20		
4	76.67	23	63.33	19	13.33	30		Excellent TEAM
	86.67	26	90.00	27	-3.33	10		
	83.33	25	70.00	21	13.33	30	26	
	83.33	25	66.67	20	16.67	30		
	93.33	28	80.00	24	13.33	30		
5	76.67	23	63.33	19	13.33	30		Great TEAM
	83.33	25	83.33	25	0.00	10		
	70.00	21	63.33	19	6.67	20	24	
	83.33	25	66.67	20	16.67	30		
	80.00	24	66.67	20	13.33	30		
6	86.67	26	66.67	20	20.00	30		Excellent TEAM
	90.00	27	80.00	24	10.00	20		
	66.67	20	63.33	19	3.33	20	25	
	93.33	28	83.33	25	10.00	20		
	76.67	23	63.33	19	13.33	30		
80.00	24	66.67	20	13.33	30			
\bar{X}	85.05	25.52	72.90	21.87	12.15	25.17	25.17	
S.D.	7.40	2.22	10.10	3.03	8.01	6.77	2.99	

จากตาราง 1 พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนความก้าวหน้า 25.17 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.77 ได้รางวัล Excellent team 4 กลุ่ม และ Great team 2 กลุ่ม

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

คะแนน	n	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	31	30	7.29	1.53	36.23**	.00
หลังเรียน	31	30	25.52	2.22		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, $t (.01,30) = 1.69$

จากตาราง 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ 75% ของคะแนนเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

คะแนน	n	คะแนน เต็ม	คะแนน เกณฑ์	\bar{X}	S.D.	t	P
หลังเรียน	31	30	22.5	25.52	2.22	7.57**	.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, $t (.01,30) = 1.69$

จากตาราง 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 75% ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการกลุ่มกับเกณฑ์ 75% ของคะแนนเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

คะแนน	n	คะแนน เต็ม	คะแนน เกณฑ์	\bar{X}	S.D.	t	p
หลังเรียน	31	20	15	16.55	1.73	4.99**	.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, $t (.01,30) = 1.69$

จากตาราง 4 พบว่าคะแนนกระบวนการกลุ่มสูงกว่าเกณฑ์ 75% ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3

สรุปผลการวิจัย

1. คะแนนความก้าวหน้าที่ได้จากผลต่างของคะแนนหลังสอนกับคะแนนฐานจากคะแนนเต็มแต่ละอย่าง 100 คะแนน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 25.17 ค่า S.D. = 6.77 ทั้ง 6 กลุ่มที่คะแนนสามารถได้รับรางวัลทุกกลุ่ม โดยได้รางวัล Excellent team 4 กลุ่ม Great team 2 กลุ่ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 75% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. คะแนนกระบวนการกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ 75% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

อภิปรายผล

1. คะแนนความก้าวหน้าที่ได้จากผลต่างของคะแนนหลังสอนกับคะแนนฐานจากคะแนนเต็มแต่ละอย่าง 100 คะแนน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 25.17 ค่า S.D. 6.77 ทั้ง 6 กลุ่มที่คะแนนสามารถได้รับรางวัลทุกกลุ่ม ได้รางวัล Excellent team 4 กลุ่ม Great team 2 กลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริพร ม่วงจำปา (2564) ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ ทำให้มีคะแนนความก้าวหน้าของทุกกลุ่มอยู่ในระดับสูงและทุกกลุ่มมีค่าเฉลี่ยคะแนนความก้าวหน้าสูงกว่า 15 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียน

สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 75% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่เป็นเช่นนี้มาจากการสอนที่สังเคราะห์ขึ้นจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของ Slavin, Leavey, & Madden, (1984) ที่ประกอบด้วย 1) วินิจฉัยและจัดกลุ่ม 2) การเรียนรู้แบบรายบุคคล 3) การช่วยเหลือในกลุ่ม 4) การตรวจสอบคำตอบ 5) การประเมินผล (Post-test) และ 6) การให้รางวัล

สรุปรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1. ทบทวนความรู้เดิม
- ขั้นที่ 2. แบ่งกลุ่มโดยความสามารถ
- ขั้นที่ 3. ศึกษาค้นคว้ารายบุคคล
- ขั้นที่ 4. ศึกษา อภิปรายกลุ่มและสรุป
- ขั้นที่ 5. เพื่อนสอนเพื่อน
- ขั้นที่ 6. ประเมินความรู้
- ขั้นที่ 7. คิดคะแนนก้าวหน้าและรางวัล

ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการค้นคว้าเดี่ยวและอภิปราย ลงข้อสรุปของกลุ่มมีวิธีการเพื่อนสอนเพื่อนทำให้ผ่านเกณฑ์ผ่านของแบบฝึกและข้อสอบย่อยทั้ง 2 ผลวิจัยได้สอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันท์ ฝ้าย (2563) ที่พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในหน่วยการเรียนรู้โจทย์ปัญหาและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ยังสอดคล้องกับ สุภาพร คำพิมาย (2556) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน และพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ 75% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงส่งผลทำให้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ 75% อย่างมีนัยสำคัญกับสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย และผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ กัญญภัสสก์ เอกภักตร์ชัยวงศ์ และคณะ (2022) ซึ่งวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.57/76.16 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL โดยรวมอยู่ในระดับมาก และเช่นเดียวกับ ชูติกาญจน์ พานิช (2562) ที่ทำวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การใช้ TAI ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีทักษะทางสังคมและพฤติกรรมการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศของ Putri & Fitria (2020) ที่พบว่า ในการเรียนรู้ระดับเกรด 5 ในหัวข้อ “สิ่งแวดล้อมเป็นเพื่อนของเรา” กลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบ TAI มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 46.25 เป็น 80.50 ในขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มเป็น 49.06 เท่านั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย Mardiaty & Karmana (2024) ที่ทำวิจัยเรื่องทักษะกระบวนการความรู้ความเข้าใจในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า การสอนโดย TAI ช่วย

เพิ่มคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ความรู้ความเข้าใจทางปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Asmadi (2006) ที่พบว่า TAI ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติได้ดีกว่าการเรียนแบบดั้งเดิม โดยคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. คะแนนกระบวนการกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ 75% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่เป็นเช่นนี้เพราะชั้นการสอน 7 ชั้น ที่สังเคราะห์ขึ้นของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team assisted individualization) นั้นเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นการทำงานเป็นทีมควบคู่กับการเรียนรู้แบบรายบุคคลโดยผู้เรียนจะเรียนรู้เนื้อหาตามจังหวะของตนเอง แต่ยังคงช่วยเหลือกันในกลุ่มกระบวนการเรียนบางขั้นจะประกอบด้วยการแบ่งกลุ่มแบบละความสามารถ การทำงานรายบุคคลในแบบฝึก การตรวจคำตอบและอธิบายซึ่งกันและกัน การเก็บคะแนนรายบุคคลและรวมคะแนนกลุ่มเพื่อแข่งขันกันอย่างสร้างสรรค์ (Slavin, 1985) และยังเกิดการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน นักเรียนเรียนรู้การแบ่งงานกันทำ ฝึกการยอมรับบทบาทหน้าที่ เช่น หัวหน้ากลุ่ม คนตรวจคำตอบ คนช่วยอธิบาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนรับผิดชอบต่อภาระงานของตนเอง และของกลุ่ม (Johnson & Johnson, 1994) ส่งเสริมกระบวนการคิดและการสื่อสารในกลุ่ม นักเรียนต้องอธิบายวิธีคิดให้เพื่อนฟัง จึงต้องสื่อสารอย่างเข้าใจง่าย เกิดกระบวนการเจรจาและแก้ปัญหาาร่วมกัน ส่งเสริมการฟังอย่างตั้งใจและเคารพความคิดเห็นผู้อื่น ลดช่องว่างระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน การทำงานกลุ่มแบบ TAI ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนมีโอกาสได้รับการช่วยเหลือ นักเรียนที่เรียนเก่งได้ฝึกทบทวนและเสริมความเข้าใจจากการช่วยเพื่อน ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวของผู้เรียนอ่อน ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก นักเรียนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของกลุ่ม ร่วมกันรับผิดชอบความสำเร็จของกลุ่ม การแข่งขันระหว่างกลุ่มสร้างแรงจูงใจในการ

ร่วมมือ นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ส่งผลให้ชั้นเรียนมีบรรยากาศที่สนุกและเป็นมิตร เหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้คะแนนกระบวนการกลุ่มจากแบบประเมินคุณภาพแบบย่อย (Analytic scoring rubrics) 5 ระดับ 4 ประเด็นย่อย สูงกว่าเกณฑ์ 75 % ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญกับสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ ศรีบุญเรือง (2564) ที่วิจัยเรื่องการใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วย TAI สูงกว่าก่อนเรียนแล้ว นักเรียนยังมีทักษะการทำงานร่วมกันเพิ่มขึ้น มีพฤติกรรมช่วยเหลือกันและรับผิดชอบงานในกลุ่มระดับสูง ยังมีงานวิจัยที่มีผลคล้ายกันของณัฐกานต์ ชัยโย (2565) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วย TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในกลุ่มดีขึ้น เช่น การช่วยเหลือ แบ่งงาน และเคารพความคิดเห็นของเพื่อน เช่นเดียวกับ Selvitry, Amawa, and Dharma (2018) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วย TAI มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และการใช้ TAI กระตุ้นให้นักเรียนสื่อสาร คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และทำงานเป็นทีมได้ดีขึ้น ทำให้คะแนนทำงานกลุ่มสูง เป็นที่น่าพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

- 1.1 ผู้สอนควรร่วมสรุปเนื้อหาสำคัญกับนักเรียน จากข้อสรุปที่ได้จากการทำงานกลุ่ม
- 1.2 ผู้สอนต้องเตรียมใบแบบฝึกและข้อสอบย่อย 2 ชุด และควรเฉลยวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียด และประเมินโดยใช้คำถามย่อยที่เป็นปัญหาปลายเปิด (Open - ended problems) เสริม

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรควรให้นักเรียนตระหนักถึงการช่วยกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาตัวแปรตามด้านอื่น เช่น ความพึงพอใจ ทักษะกระบวนการต่างๆ ความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความมีน้ำใจและความรับผิดชอบ

2.2 ควรเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ หรือกับวิธีสอนแบบปกติ

เอกสารอ้างอิง

กัญญภัทสก์ เอกภักตร์ชัยวงศ์, ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี, และ ณีฎฐชัย จันทชุม. (2022). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 22(2), 113–131.

ชุตติกาญจน์ พานิช. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ณัฐกานต์ ชัยโย. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

วรภรณ์ ศรีบุญเรือง. (2564). การใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). รายงานสรุปผลการทดสอบ

ทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566. <https://www.niets.or.th/th/content/view/26058>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). รายงานประจำปี 2561. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุนันท์ ฝ้าย. (2563). การพัฒนาผลการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ. วิทยาลัยพัฒนพานิช.

สุภาพร คำพิมาย. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน และพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

สุรีพร ม่วงจำปา. (2564). ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะเรื่องระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

Asmadi, A. (2006). Pengaruh model embelajaran Team assisted individualization terhadap prestasi belajar statistika mahasiswa psikologi. *Jurnal Psikologi*, 33(1), 1–10.

Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1969). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Rand McNally & Company.

Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of psychological testing* (5th ed.). Harper Collins Publishers.

- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Allyn and Bacon.
- Mardiati, M., & Karmana, I. W. (2024). The Effect of the team-assisted individualization learning model on students' science process skills and cognitive learning outcomes. *PAIDAGOGIA: Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 7–13. <https://doi.org/10.63757/pjipp.v1i1.6>
- Putri, R. D., & Fitria, L. (2020). Penerapan model team assisted individualization (TAI) untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas V. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 123–134. <https://doi.org/10.1234/jpm.v14i2.5678>
- Selvitry, R., Arnawa, I. M., & Dharma, S. (2018). The effect of team assisted individualization (TAI) learning model toward mathematical communication ability. *Proceedings of the International Conference on Education Innovation (ICoE 2018)*. Atlantis Press.
- Slavin, R. E. (1985). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Allyn and Bacon.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research and practice* (2nd ed.). Allyn and Bacon.
- Slavin, R. E., Leavey, M., & Madden, N. A. (1984). Team assisted individualization: An experimental study of cooperative learning and individualized instruction. *Journal of Educational Psychology*, 76(5), 813–819.