

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้  
แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2  
Development of mathematics learning activities on multiplication Using collaborative  
group learning TAI techniques combined with KWDL techniques of students in grade 2

อาทิตยา แซ่อ้อ<sup>1\*</sup> สุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล<sup>2</sup>  
Arthittaya Saeaeu<sup>1\*</sup> Suwannawat Thienyutthakul<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> นักศึกษาปริญญาตรี, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์, อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

<sup>1\*</sup> Undergraduate student, Mathematics Faculty of Education and Innovation Studies, Kalasin University

<sup>2</sup> Assistant professor, Lecturer in Mathematics Faculty of Education and Innovation Studies, Kalasin University

\*Corresponding author, e-mail: Arthittaya.sa@ksu.ac.th

(Received: September 3, 2024; Revised: December 26, 2024; Accepted: December 28, 2024)

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านคำชะอี จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (Paired Sample t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.21/76.23 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้, การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI, เทคนิค KWDL

## Abstract

This research aimed to: 1) develop mathematics learning activities on multiplication using the Team-Assisted Individualization (TAI) cooperative learning technique combined with the KWDL technique for Grade 2 students to meet the efficiency criteria of 75/75, and 2) compare the learning achievement of Grade 2 students before and after participating in these activities. The sample group consisted of 20 Grade 2 students from Ban Kham Chai Community School, selected through purposive sampling. The research tools included lesson plans and an achievement test. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and the paired-sample t-test. The research findings revealed that: 1) The developed mathematics learning activities on multiplication using the TAI cooperative learning technique combined with the KWDL

technique achieved an efficiency of 77.21/76.23, meeting the 75/75 criteria. 2) The students' learning achievement after participating in the activities was significantly higher than before, at a significance level of .05.

**Keywords :** Development of learning activities, TAI (Team-Assisted Individualization) collaborative learning technique, KWDL technique

## บทนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งหวังอยากให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ ศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังช่วย เสริมสร้างคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต ความละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำ มีสมาธิและรู้จัก แก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้ในสาระวิชานี้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เกี่ยวข้องต้องคำนึงถึงให้มากจึงจะพัฒนาให้สำเร็จตาม เป้าหมายได้ นอกจากนี้ยังเป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมประจำวันของคนเราอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการดูเวลา การซื้อขายการเศรษฐกิจ การธนาคาร และอื่นๆ ตลอดจนการคำนวณขั้นสูงก็ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งนั้น (บุรินทร์ ทองแมน, 2535)

จากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อ่างทอง ผลคะแนนเฉลี่ยด้านค่านิยมของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 48.81 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยยังต่ำกว่าร้อยละ 50 อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจและต่ำกว่าด้านอื่น ๆ (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ, 2565) ผลการประเมินระดับชาติชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพ ผู้เรียนและระบบการศึกษาโดยรวมแต่เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนแล้วไปประยุกต์ใช้ได้ จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้คิดหาแนวทางในการศึกษาการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการศึกษารูปแบบการสอนกระบวนการต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ลักษณะเพื่อนช่วยเพื่อน และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วย โดยให้นักเรียนทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกันดำเนินการเรียน และมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน (Slavin, 1990 อ้างถึงใน วัลยา เลื่อนกลืน, 2554) การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TAI เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผสมผสาน ระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรายบุคคล กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียน ประหยัดเวลาทั้งผู้เรียนและครู และยังช่วย ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงาน ซึ่งจะเกิดผลดีต่อผู้เรียนและครู (สุริพร ศิรินามมนตรี, 2552) การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ สามารถนำมาใช้กับการเรียนทุกวิชาและทุกระดับชั้นและจะมีประสิทธิผลยิ่งขึ้นกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้าน การแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และมีวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย เทคนิคเค ดับเบิลยู ดี แอล (KWDL) เป็น เทคนิคที่พัฒนามาจากเทคนิค เค ดับเบิลยู แอล (KWL) ของ Ogle (1986) ที่อาศัยทักษะการอ่านเป็นพื้นฐาน ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการอ่านก่อนจึงจะสามารถพัฒนาทักษะการอ่านให้มีคุณภาพมากขึ้น และช่วยชี้แนะความคิดในการอ่านและหา

คำตอบของคำถามที่สำคัญ นอกจากนั้นยังนำมาใช้ในการเรียนรู้ ความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลาย อันจะเป็นผลให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีขั้นตอนและกระบวนการเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

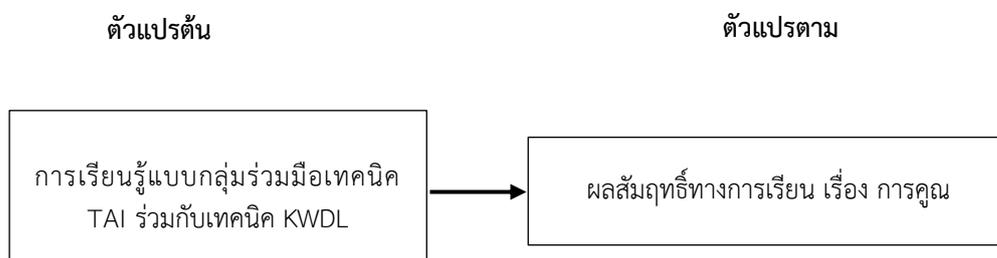
- 1) ขั้น K : (What we know) เรารู้อะไร หรือโจทย์บอกอะไรบ้าง
- 2) ขั้น W : (What we want to know) เราต้องการทราบหรือสิ่งที่ต้องการรู้
- 3) ขั้น D : (What we do to find out) เราจะต้องทำอะไรบ้าง มีวิธีใดบ้าง
- 4) ขั้น L : (What we learned) เราเรียนรู้อะไร สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

จากการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนผู้วิจัย พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนค่อนข้างต่ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการคูณ จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านคำชะอี อำเภอคำชะอี จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 45 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านคำชะอี อำเภอคำชะอี จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ จำนวน 7 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ข้อสอบแบบปรนัย 20 ข้อ การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องการวิจัย

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาเป็นแนวทางในการสร้าง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.2 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคTAI ร่วมกับเทคนิคKWDL จำนวน 7 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และผลการประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.44$ , S.D. = 0.11)

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กระทรวงศึกษาธิการและสาระการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ความคิดรวบยอด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การคูณ จากคู่มือครูสาระการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานคณิตศาสตร์เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องการคูณ กำหนดจุดประสงค์และกำหนดเนื้อหาและโครงเรื่องที่จะใช้ทดสอบ

2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.4 สร้างชุดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบที่กำหนดชุดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ จำนวน 20 ข้อ

2.5 นำชุดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และคู่มือการใช้ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพื่อนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามเกณฑ์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.30-0.76 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36-0.71 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67

2.6 นำชุดแบบทดสอบความสามารถในการคูณทางคณิตศาสตร์ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและพิมพ์ต้นฉบับเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านคำชะอี จำนวน 20 คน

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบ้านคำชะอี
2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Pre-test) เรื่อง การคูณ แบบปรนัย 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบด้วยตนเอง
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ใช้เวลาในการสอน 7 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง
4. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องการคูณครบแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Post-test)

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 75/75
2. วิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังใช้กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (Paired Sample t-test)

#### ผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ( $E_1/ E_2$ ) ผลปรากฏดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/ E_2$ ) จากการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	ค่าประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	20	70	54.05	77.21	77.21
หลังเรียน	20	20	15.25	76.25	76.25

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนจากการศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ย 54.05 จากคะแนนเต็ม 70 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 77.21 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.25 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 76.25 พบว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.21/76.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยนำผลคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบก่อนเรียนมาเปรียบเทียบกับแบบทดสอบหลังเรียน การทดสอบค่าที (Paired Sample t-test) ผลปรากฏดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL

คะแนนทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	20	20	9.50	3.25	19	20.55*
หลังเรียน	20	20	15.25	3.06		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 9.50$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 3.25) และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 15.25$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 3.06) สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.21/76.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TAI ในการจัดการเรียนร่วมกับคนเก่ง ปานกลาง อ่อน ทำให้ผู้เรียนคนที่เก่งสามารถบอกและช่วยเหลือคนที่ยังไม่เข้าใจ ช่วยส่งเสริมการพูดคุย การมีปฏิสัมพันธ์กับคนในกลุ่ม และเทคนิค KWDL ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีการวางแผน เป็นขั้นเป็นตอน ส่งเสริมให้การเรียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับสูงกช ข้าชั้นมะล และคณะ (2559) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.12/ 81.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เนื่องมาจากในกระบวนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบมีแบบแผนและเป็นขั้นตอน ซึ่งทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้มีการปรับปรุงแก้ไขจนได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์และมีคุณภาพจึงทำให้เมื่อทำการทดลองแล้ว ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ กาญจนพร จันทร์ฤทธิ์ (2566) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้สี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/79.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนจำนวน 9 เล่ม และทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 80.50 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.33 ผลการทดลอง พบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่คุ้นเคยจัดให้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และยังได้ทำแบบฝึกทักษะที่จะช่วยเน้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งแบบฝึกทักษะยังมีสีสันสวยงาม อ่านเข้าใจง่าย มีการเรียงลำดับความรู้จากง่ายไปหายากส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนแต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจนประสบผลสำเร็จ หลังจากเรียนและทำแบบฝึกทักษะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนทุกคนจะต้องทำแบบทดสอบย่อย (คู่ขนาน AB) ให้แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ผู้ที่เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ให้ปรึกษาหรือช่วยเหลือกันภายในกลุ่มหรือศึกษาเอกสารแบบฝึกทักษะเพิ่มเติม โดยภายในกลุ่มจะมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ส่งผลให้ผู้เรียนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามทฤษฎีของ Slavin (1995) และสอดคล้องกับ เบญจลักษณ์ ภูสามารถ และคณะ (2564) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.16/88.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนจากการวัดระหว่างเรียน โดยการทำใบงานกิจกรรมกลุ่ม และใบกิจกรรมย่อยของนักเรียน ตามแผนการจัดการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน คิดเป็นร้อยละ 80.16 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนรู้ออกของนักเรียนทุกคนรวมกันคิดเป็นร้อยละ 88.88 แสดงว่าแผนการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพและการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความเหมาะสมและช่วยในการพัฒนาความรู้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 เนื่องมาจากการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและร่วมกันวิเคราะห์ที่ได้หลากหลายวิธี และยังทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหายิ่งขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับ กัญญาภรณ์ สีนินทิน (2558) ศึกษาผลการวิจัย ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรายบุคคลส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันในกลุ่มของตนเอง กระตุ้นให้ผู้เรียน ได้ทำตามความสามารถของตนเอง และผู้เรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนในกลุ่มจึงช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เมื่อนำมาผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ที่เน้นทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นสำคัญ ส่งเสริมความสามารถทางการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ ผู้ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนจึงได้ฝึกการเข้าใจในกระบวนการวางแผน การตั้งเป้าหมาย ตรวจสอบความเข้าใจตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงเกิดประโยชน์ในการคิดวิเคราะห์ เพื่อวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่ดีที่สุดเมื่อนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL มาใช้จัดการเรียนการสอนจึงทำให้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ ปิยะดา สีนกลาง และคณะ (2562) ศึกษาผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 6.74 คะแนน และค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 13.97 คะแนน และมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า สูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีลักษณะการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่แบ่งกลุ่มลดความสามารถในการเรียน ทำให้นักเรียนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ อย่างเป็นขั้นตอน และสอดคล้องกับ เหมิกา เขมาระกุล และคณะ (2566) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แสดงว่านักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน มีการกำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ในห้องเรียนผ่านทางวีดิทัศน์ออนไลน์ และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังจากดูวีดิทัศน์ก่อนที่ จะมาเรียนรู้ในห้องเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถดูวีดิทัศน์ออนไลน์ได้ซ้ำตามความต้องการ และหลังจากเรียนในห้องเรียนแล้ว นักเรียนยังสามารถไปศึกษาซ้ำได้อีกหลายๆ รอบ จนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ต่อการเรียนสูงขึ้นกว่าการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีปกติและยังเหมาะสำหรับนักเรียนที่ไม่สะดวกมาเรียนที่โรงเรียน นักเรียน ที่เรียนอ่อนหรือนักเรียนที่ขาดเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาและเรียนรู้ที่บ้านหรือศึกษาความรู้ในห้องเรียน

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลวิจัยได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.21/76.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. คะแนนเฉลี่ยของผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.50 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.25 สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรให้คำอธิบายในเทคนิค KWDL มากกว่านี้ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการและกระบวนการทำงาน ในเนื้อหาที่ครูผู้สอนเตรียม ทั้งนี้ครูผู้สอนควรมีกิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มความสนใจในตัว นักเรียนมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ครูผู้สอนควรมีนวัตกรรมหลากหลายชนิด หรือสื่อที่ใช้กับเทคโนโลยีสมัยใหม่  
2. ครูผู้สอนควรศึกษาเนื้อหาเทคนิค TAI เทคนิค KWDL อย่างละเอียดครบถ้วน เพื่อที่จะได้พัฒนากิจกรรมการสอน ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น และจะได้นำไปปรับปรุงเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กาญจนาพร จันทร์ฤทธิ์. (2556). การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับแบบฝึกทักษะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 17(2), 15-27.

กัญญาภรณ์ สีนินทิน. (2558). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- เบญจลักษณ์ ภูสามารถ ณัฐชัย จันทชุม และ ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 15(2), 146-153.
- บุรินทร์ ทองแมน. (2535). การศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุรินทร์. *วารสารวิจัยสนเทศ*, 12(139), 14-16.
- ปิยะดา ลิ่นกลาง พรพิทักษ์ เข็มบาสัตย์ และ วรณพล พิมพะสาลี. (2562). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE)*, 2(2), 145-153.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). *ประกาศผลสอบ NT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุภกษ ขำขันมะล โกวิท วิชรินทร์างกูร และ กระพั้นศรีงาน. (2559). ผลการใช้แผนและการจัดการเรียนรู้เรื่องการหาพื้นที่ผิว และปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 8(1), 109-122.
- สุรีพร ศิรินามมนตรี. (2552). ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 5(1), 131-139.
- วัลยา เลื่อนกลิ่น. (2554). *การใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบ "TAI (Team Assisted Individualization)" เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมนอกกฎเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. รายงานวิจัย: โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.
- เขมิกา เขมาระกุล สายพิน สีหรัักษ สุภัญญา บุญศร และ วิชราภรณ์ เชื้อนวัง. (2023). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม*, 7(3), 47-63.
- Ogle, Donna. (1986). K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text. *Reading Teacher*, 39(6), 564-570.
- Slavin. (1990). Cooperative Learning Models for the 3 R'S. *Journal of Educational leadership*, 47(4), 22-28.