

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม

The Development of Mathematics Learning Achievement on Polynomials for Grade 8 Students Using Cooperative Learning with STAD Technique Combined with Multimedia

ธนวัฒน์ คำจันทร์วงศ์¹, ปวีณา ขันศิริลา¹ และ ประภาพร นองหารพิทักษ์^{1*}

Thanawat Comjanwong¹, Paweena Khansila¹ and Prapaporn Nongharnpituk^{1*}

¹ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

¹ Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโนนเที่ยง อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ 3) ศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 20 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1/E_2 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 71.61/71.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.6068 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.62)

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เทคนิค STAD สื่อประสม

Abstract

This research aimed to develop mathematics learning achievement on polynomials for Grade 8 students at Ban Non Theing School, Namon District, Kalasin Province, using cooperative learning with STAD technique combined with multimedia. The objectives of the study were to: 1) develop effective lesson plans meeting the 70/70 efficiency standard, 2) evaluate the effectiveness index of the learning approach, and 3) assess students' satisfaction with learning about polynomials through the developed activities. The target group comprised 14 Grade 8 students enrolled in the first semester. Research instruments included eight lesson plans, a 20-item multiple-choice achievement test, and a 20-item satisfaction questionnaire. Statistical analysis employed mean, percentage, standard deviation, E_1/E_2 efficiency, and effectiveness index (E.I.). The results revealed that: 1) the lesson plans developed for polynomial learning using cooperative learning with STAD technique combined with multimedia achieved an E_1/E_2 efficiency of 71.61/71.07, meeting the criteria; 2) the effectiveness index of the developed

* Corresponding author: prapaporn.no@ksu.ac.th

learning approach was 0.6068; and 3) students expressed a high level of satisfaction with learning management ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.62).

Keywords: Mathematics Learning Achievement, STAD technique, Multimedia

1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และสร้างสรรค์ ซึ่งเอื้อต่อการวิเคราะห์ แก้ปัญหา วางแผน และตัดสินใจในสถานการณ์จริง อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และความสามารถในการแข่งขันระดับประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อย่างไรก็ตาม แนวทางการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนส่วนใหญ่ยังคงเน้นการบรรยายและทฤษฎีมากกว่าการใช้สื่อและกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ ส่งผลให้นักเรียนขาดแรงจูงใจ เบื่อหน่าย ไม่สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา หรือการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในกิจกรรมกลุ่มที่มักพบว่าผู้เรียนเพียงบางคนที่มีส่วนร่วม ขณะที่ผู้อื่นขาดความรับผิดชอบและไม่ให้ความร่วมมือ ซึ่งสะท้อนถึงการขาดทักษะด้านภาวะผู้นำ การบริหารจัดการกลุ่ม และการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำรวจ หาญหัว, 2560)

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่สำคัญแต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนยังคงประสบปัญหาในการบรรลุผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจ เห็นได้จากคะแนนเฉลี่ย O-NET วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 อยู่ที่ 22.33 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ระดับประเทศและมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) จากการสอบถามครูผู้สอนและการวิเคราะห์คะแนนในหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ชี้ให้เห็นว่านักเรียนประสบปัญหาในการเรียนเรื่อง "พหุนาม" เป็นอย่างมาก เพราะเนื้อหามีความซับซ้อนและเป็นนามธรรม เป็นอุปสรรคที่สำคัญในการทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถเข้าใจเนื้อหาได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ทำให้การเรียนรู้เป็นเพียงการจดจำตามตัวอย่างของครู ส่งผลให้ขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์และไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ และความสนใจในการเรียนของนักเรียนเองก็เป็นปัจจัยสำคัญ จากการสังเกตพบว่านักเรียนมักแสดงอาการเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่สามารถมีส่วนร่วมในงานกลุ่มได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้ขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (พิมพ์ิตา โยธาสุมทร, 2553)

จากปัญหาดังกล่าว การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้ดีขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ตลอดจนการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหนึ่งในแนวทางที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถตอบโจทย์ดังกล่าวได้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเฉพาะเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มที่มีสมาชิกหลากหลายความสามารถ จำนวนประมาณ 4–5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะได้รับการเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนด จากนั้นทำแบบทดสอบรายบุคคลเพื่อรวบรวมเป็นคะแนนกลุ่ม ทั้งนี้ ผู้สอนสามารถใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัลหรือคำชม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีเป้าหมายร่วมกันและเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม (สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2547) นอกจากนี้ เทคนิค STAD ยังช่วยให้การประเมินผลมีความยืดหยุ่น โดยเริ่มจากการพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ก่อนพิจารณาผลการทดสอบรายบุคคล ซึ่งช่วยลดความกดดันแก่ผู้เรียนและเอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิก

การผสมผสานเทคนิค STAD ร่วมกับสื่อประสมช่วยยกระดับประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีนัยสำคัญ สื่อประสมมีบทบาทในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา และส่งเสริมความเพลิดเพลินในการเรียน ขณะที่เทคนิค STAD ช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมและการเรียนรู้ร่วมกัน งานวิจัยพบว่าการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ร่วมกับเทคนิค STAD ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนด และผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับสูงสุด การใช้สื่อประสมยังเอื้อต่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ประหยัดเวลาในการสอน และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเปิดโอกาส

ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในกลุ่มในกรณีที่ไม่เข้าใจเนื้อหา(วรารณ สุวรรณวงศ์, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จริยา เหนียนเฉลย (2546) ที่เสนอว่าสื่อประสมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีความน่าสนใจ และสามารถดึงดูดความสนใจได้ดี จากการผสมผสานสื่อหลายประเภทรวมกับการประยุกต์เทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่ นอกจากนี้ ผลการศึกษาของ วรัญญา พลหาร (2564) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับสื่อประสม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิตสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียน และผลการศึกษาของ สุภาภรณ์ สดวกดี และคณะ (2567) ซึ่งประยุกต์ใช้เทคนิคกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว โดยใช้สื่อประสม พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน

จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สีขานนท์ ชินนทอน และคณะ (2564) รายงานว่าการนำเทคนิค STAD ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องสถิติ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ นพกร สิริพนมณี (2563) และ กนกวรรณ คงมี (2560) ที่พบว่าเทคนิค STAD ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ เทคนิคดังกล่าวส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยสมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถหลากหลายจะร่วมกันเรียนรู้ แบ่งบทบาทหน้าที่ และสนับสนุนซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาทักษะทางสังคม เช่น การสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่ม ทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีและลดความรู้สึกโดดเดี่ยวของผู้เรียน (Johnson & Johnson, 1999) นอกจากกระบวนการเรียนรู้แล้ว การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมก็มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะการใช้สื่อในลักษณะของ “สื่อประสม” ซึ่งหมายถึงการบูรณาการสื่อหลายชนิดอย่างเป็นระบบภายในบทเรียน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2558) ระบุว่าสื่อประสมสามารถเพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนได้ดีกว่าการใช้สื่อชนิดเดียว ขณะที่ ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง (2560) ชี้ให้เห็นว่าการใช้สื่อหลายประเภทร่วมกันช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีความสามารถช้า ซึ่งจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้พิจารณาถึงสภาพปัญหาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสมให้มีประสิทธิภาพอันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะในการทำงานกลุ่ม มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
- 2.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม

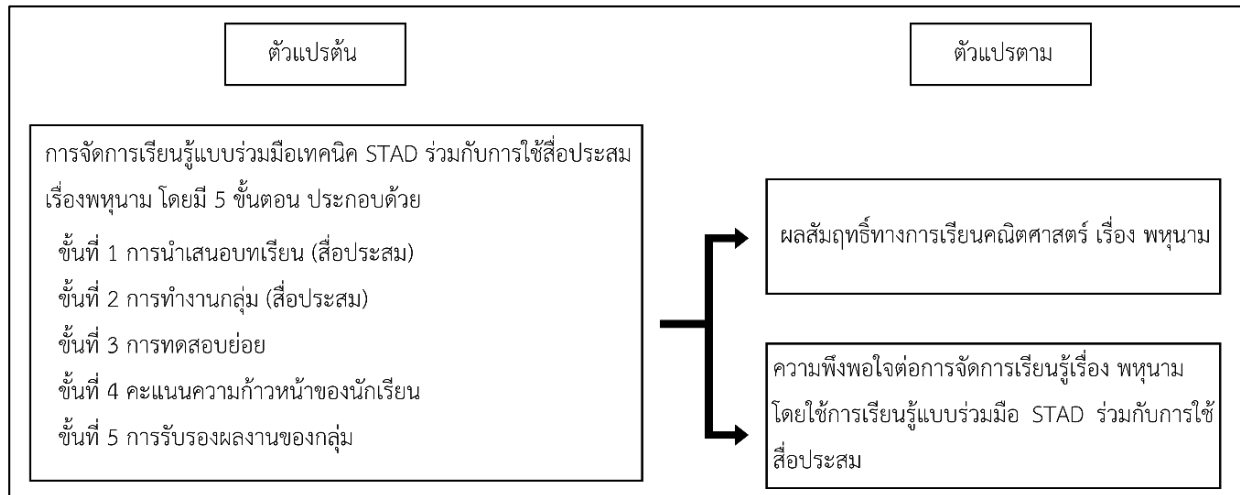
3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านโนนเที่ยง อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 14 คน

3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม โดยการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยไว้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 แผน แผนละ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที ซึ่งมีรายละเอียดการใช้สื่อประสมแสดงดังตารางที่ 1 ยกตัวอย่างสื่อประสมของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างภาพที่ 2

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้

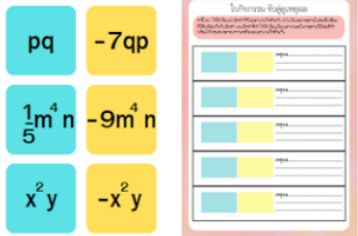
แผน	สื่อประสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เอกนาม	- Wordwall เอกนามสุ่มตอบ - ใบกิจกรรมเอกนามใหม่ - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง เอกนาม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เอกนามที่คล้ายกัน	- CANVA เกม เหมือน or คล้าย - ชุดกิจกรรมกลุ่ม จับคู่เหตุผล - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง เอกนามที่คล้ายกัน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การบวกและการลบเอกนาม	- Kahoot ร้อยพันเอกนามที่คล้ายกัน - ใบกิจกรรมกลุ่ม บวกลบเอกนาม - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง การบวกและการลบเอกนาม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พหุนาม	- บัตรคำ ที่เป็นเอกนามและไม่เป็นเอกนาม - ใบกิจกรรมกลุ่ม พหุนาม - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง พหุนาม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การบวกและการลบพหุนาม	- Algebra Tiles ในโปรแกรม Mathigon - ใบกิจกรรมกลุ่ม การบวกและการลบพหุนาม - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

แผน	สื่อประสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การคูณพหุนาม 1	- Kahoot เตรียมความพร้อมก่อนเรียนการคูณพหุนาม 1 - ใบกิจกรรมกลุ่ม ช่วยกันหาผลคูณพหุนาม - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง การคูณพหุนาม 1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การคูณพหุนาม 2	- บอร์ดเกม Multiply Madness - ใบกิจกรรมกลุ่ม บอร์ดเกม Multiply Madness - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง การคูณพหุนาม 2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การหารพหุนามด้วยเอกนาม	- กิจกรรมเกม Polynomial Lightning - ใบกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมเกม Polynomial Lightning - สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง การหารพหุนามด้วยเอกนาม



ก) CANVA เกม เหมือน or คล้าย



ข) ชุดกิจกรรมกลุ่ม จับคู่ดูเหตุผล



ค) สื่อนำเสนอบทเรียน เรื่อง เอกนามที่คล้ายกัน



ง) Algebra Tiles ในโปรแกรม Mathigon

ภาพที่ 2 ตัวอย่างสื่อของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เอกนามที่คล้ายกัน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

การบวกและการลบพหุนาม

โดยผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา, ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเหมาะสม 4.96

3.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เริ่มจากการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จากนั้นจึงออกแบบเป็นแบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด พร้อมทั้งนำข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสม และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ระหว่าง 0.67 – 1.00 พร้อมปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 ข้อ ต่อมาได้นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดคุณภาพ แล้วได้ความยากง่ายอยู่ในระดับ 0.50 - 0.67 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.55 และมีความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับเท่ากับ 0.75

3.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นการประเมินตามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) รวมทั้งหมด 20 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ประกอบไปด้วย

- | | |
|---|--------------|
| 1) ด้านความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ | จำนวน 10 ข้อ |
| 2) ด้านความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ | จำนวน 6 ข้อ |
| 3) ด้านประสิทธิผลของสื่อในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน | จำนวน 4 ข้อ |

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการทดลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) แบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2553) มุ่งเน้นการดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

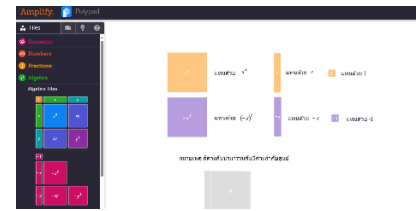
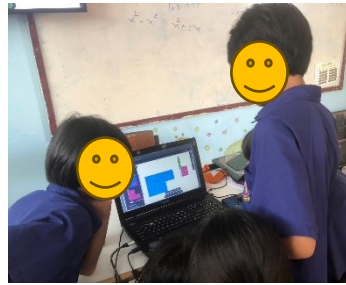
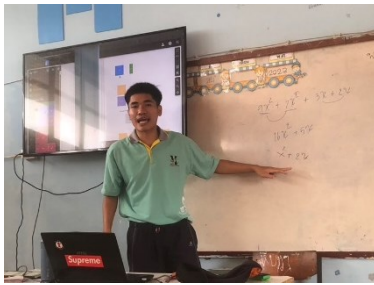
- | | | |
|----------------|-----|---|
| E | แทน | กลุ่มทดลอง (Experimental Group) |
| T ₁ | แทน | การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) |
| X | แทน | การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม |
| T ₂ | แทน | การทดสอบหลังเรียน (Posttest) |

3.4.2 ขั้นตอนในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยตนเองตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ผู้วิจัยทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และบันทึกคะแนนไว้ด้วยตนเอง
- 2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 8 แผนการสอน แผนละ 1 คาบ โดยสัปดาห์ละ 4 คาบ รวมทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ ซึ่งตัวอย่างขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แสดงดังภาพที่ 3

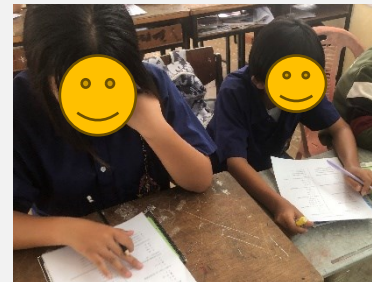
ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอบทเรียน (สื่อประสม)



ขั้นที่ 2 ขั้นการทำงานกลุ่ม (สื่อประสม)



ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย



ขั้นที่ 4 คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน

คะแนนนักเรียน รายบุคคลและรายกลุ่ม เรื่อง พหุนาม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 2567

เลขที่	ชื่อ - สกุล	กลุ่ม	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			ครั้งที่ 4		
			คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเต็ม
6		1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7		1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8		1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9		1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10		1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
คะแนนเฉลี่ยรายกลุ่ม			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
คะแนนเฉลี่ยรายบุคคล			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

ขั้นที่ 5 การรับรองผลงานของกลุ่ม



ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นยกตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การคูณพหุนาม 1

3) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ก่อนการทดลอง และบันทึกคะแนนไว้ด้วยตนเอง

4) ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูล

5) นำคะแนนจากการประเมินก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้ E_1/E_2

2) วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

3) วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความหมาย

4. ผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบย่อยในขั้นที่ 3 ของการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มเดียวกัน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพ	N	คะแนนรวม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กระบวนการ	14	802	57.29	8.05	71.61
ผลลัพธ์	14	199	14.21	2.08	71.07

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 71.61 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 71.07 ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.61/71.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระหว่างกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหลังการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม

ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

รายการ	N	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน	E.I.
ก่อนเรียน	14	20	74	0.6068
หลังเรียน	14	20	199	

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนจำนวน 14 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 26.43 (74 จากคะแนนเต็ม 280) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.07 (199 จากคะแนนเต็ม 280) ซึ่งค่าดัชนีประสิทธิภาพ (E.I.) เท่ากับ 0.6068 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.68 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพในระดับที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

ตอนที่ 3 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อย่างตรงตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้	4.31	0.62	มาก
2. ด้านความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้	4.45	0.62	มาก
3. ด้านผลกระทบและการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์	4.35	0.68	มาก
	4.35	0.62	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.62) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนให้คะแนนความพึงพอใจด้านความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้เป็นลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.62), ด้านผลกระทบและการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นลำดับที่ 2 ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.68) และด้านความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับที่ 3 ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.62)

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 71.61/71.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ สาเหตุที่ผลการวิจัยมีประสิทธิภาพดังกล่าว มาจากความเหมาะสมของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยแผนดังกล่าวได้ผ่านผู้เชี่ยวชาญมีการปรับให้มีความเหมาะสมต่อผู้เรียน ผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้าง จุดประสงค์ และสาระสำคัญที่ต้องการพัฒนา จากนั้นศึกษาแนวคิดและเทคนิคการเขียนแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ และดำเนินการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมกระบวนการจัดการเรียน เนื้อหา และสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยเน้นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา แผนการเรียนรู้นี้ได้รับการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมในด้านโครงสร้าง จุดประสงค์ วิธีการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล นอกจากนี้ยังได้รวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมาปรับปรุงให้แผนการจัดการกิจกรรมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าแผนการเรียนรู้ดังกล่าวได้คะแนนเฉลี่ย 4.96 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากแผนดังกล่าวออกแบบมาให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้แบบกลุ่ม ส่งเสริมการมีส่วนร่วม การแบ่งปันความคิดเห็น และการสนับสนุนกันภายในกลุ่ม รวมถึงการใช้สื่อประสมที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจของบทเรียน และทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเข้าใจง่ายพร้อมนำเสนอใจยิ่งขึ้น ผลจากการสอบย้อยในขั้นที่ 3 ของกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.61 ซึ่งสะท้อนถึงการเข้าใจเนื้อหาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับและเหมาะสม เมื่อพิจารณาผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับณัฐรุจ อาษาพา และคณะ (2566) ได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม โดยผลประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 77.25/77.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลวิจัยของ ธมลวรรณ การัดเสนา และคณะ (2564) ที่ได้ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบ M -Learning พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.55/72.37 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับผลวิจัยของ บัญชา ชินโน (2557) ได้ใช้

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับการกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 72.46/71.44 เป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสมเท่ากับ 0.6068 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6068 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.68 ทั้งนี้ สาเหตุที่ผลการวิจัยมีประสิทธิภาพดังกล่าวนั้น มาจากการจัดการเรียนรู้แบบลดความสามารถ (เก่ง – ปานกลาง – อ่อน) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ซึ่งได้รับการออกแบบให้มีความหลากหลายทางความสามารถ โดยนักเรียนที่มีความสามารถสูงได้รับบทบาทในการอธิบายและถ่ายทอดความรู้แก่เพื่อนในกลุ่มที่มีความสามารถน้อยกว่า นอกจากจะช่วยให้ผู้รับคำอธิบายเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งขึ้นแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนที่อธิบายพัฒนาทักษะการสื่อสารและความมั่นใจในความรู้ของตนเอง กระบวนการนี้ก่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เสริมด้วยการใช้สื่อประสมที่หลากหลาย เช่น Algebra Tiles ในโปรแกรม Mathigon, Kahoot, Canva Game และ บอร์ดเกม Multiply Madness เป็นต้น ซึ่งช่วยทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ยากสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสร้างความน่าสนใจในกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสามารถเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้งและยั่งยืน ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสมช่วยให้นักเรียนสามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ ฉุยฉาย สุริวงษ์ และคณะ (2563) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6460 หรือคิดเป็นร้อยละ 64.60 และสอดคล้องกับผลวิจัยของ ฐานพัฒน์ ปักกระเน (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการสอนด้วยเทคนิค STAD ผลวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6771 หมายความว่าหลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.71 และสอดคล้องกับผลวิจัยของ ไพวัน คามพวง และปริญา บริพทุม (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมเท่ากับ 0.6317 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.17

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสม อยู่ในระดับมาก โดยรวมทุกด้าน คือด้านความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ด้านความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ และด้านผลกระทบและการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.35 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ สาเหตุที่ความพึงพอใจปรากฏในระดับดังกล่าว เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสมในเรื่องพหุนามสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเด่นคือการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันในกลุ่มที่ลดความสามารถ เพื่อให้เกิดการปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน กระบวนการทำงานร่วมกันนี้ไม่เพียงช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม แต่ยังสร้างความรับผิดชอบร่วมกันภายในกลุ่ม นอกจากนี้ การใช้สื่อประสมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นยังมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นความสนใจ ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้สนุกสนานและนักเรียนมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น การมีเป้าหมายร่วมกันของนักเรียนในกลุ่มเพื่อบรรลุผลสำเร็จของกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความมุ่งมั่นและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ จนทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์อย่างเห็นได้ชัด โดยเมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าสื่อประสมที่ถูกพัฒนาขึ้นสามารถกระตุ้นความสนใจและช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องพหุนามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ จันทิมา พร่องครบุรี และ นิพนธ์ ฝ่ายบุญ (2565) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลวิจัยพบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทร ดิยะวงศ์ (2564) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หารพหุนาม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันจิรา บุญศรี และคณะ (2567) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ต่อไป

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นแนวทางที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการสื่อสารและการสนับสนุนซึ่งกันและกันในลักษณะที่สร้างสรรค์ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ ครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้วิธีการจัดกลุ่มอย่างมีระบบและรอบคอบ การจัดกลุ่มที่ละความสามารถระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อนในลักษณะที่สมดุลช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันปัญหาที่มักเกิดขึ้น เช่น การที่นักเรียนมักเลือกทำงานกับเพื่อนสนิทหรือคนที่มีความสามารถคล้ายกัน ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนรวมกลุ่มกันโดยลำพัง การจัดการในลักษณะนี้อาจทำให้กิจกรรมไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ครูจึงต้องวางแผนและออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการพัฒนาทักษะของนักเรียนทุกคนในกลุ่มอย่างรอบด้าน

1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งเน้นความร่วมมือและการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการควบคุม ติดตาม และสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้อย่างใกล้ชิดและรอบคอบ เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น การมีแผนการติดตามและกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งจำเป็น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสมไปปรับใช้ในหัวข้ออื่น ๆ ของรายวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การแก้สมการเชิงเส้น ระบบสมการ ลำดับและอนุกรม หรือการหาพื้นที่และปริมาตร เพื่อศึกษาว่ากระบวนการนี้สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้และความสนใจในหัวข้อที่หลากหลายได้อย่างไร

2.2 ควรบูรณาการการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้สื่อประสมในหัวข้อคณิตศาสตร์ ที่ต้องการการแก้ปัญหาและการวิเคราะห์ เช่น แคลคูลัส หรือการทำงานกับข้อมูลในสถิติ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนางสาวลัดดา อุบลชัย นางสาววราภรณ์ เขียวสด และนางภคพร มูลการ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงนางวิลาสินี วิริทธิ์วัชรธัม ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโนนเที่ยง ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในกระบวนการเก็บข้อมูล

7. เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ คงมี. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง การคูณและการหารพหุนามของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบูรณะ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง].

กนกวรรณ มูลชัย. (2566). การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้ปัญหสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร, 6(1).

<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/ivebjournal/article/view/263023>.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จริยา เหนียนเฉลย. (2546). เทคโนโลยีการศึกษา. ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.

- จันจิรา บุญศรี, สมใจ ภูครองทุ่ง และ จิรัชญา จารพิน. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, 26(1). <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/BRUJE/article/view/271645>.
- จันทิมา พร่องครบุรี และ นิพนธ์ ฝ่ายบุญ. (2565). การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 5(3), 59-69. <https://doi.org/10.14456/edubru.2024.4>.
- จันทร ดิยะวงศ์. (2564). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร พหุนาม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ*, 10(1), 1-12. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/NBU/article/view/247588/167721>
- อุทัย สุริวงษ์, มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ และ ปิยภัทร บุชบาบดินทร์. (2563). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ความสามารถในการสื่อความหมาย และนำเสนอ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. https://khon.msu.ac.th/_dir/fulltext/2021/12/Chuichai%20Suriwongkhan63.pdf
- ฐานพัฒน์ ปักกระเน. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารการบริหารและนิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 11(3), 1-13. <https://so20.tci-thaijo.org/index.php/JAD/article/view/245/137>
- ณัฐจุ อาษาพา, ณัฐชัย จันทุม และ วนิดา ฝารณัด. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. *วารสาร สหวิทยาการวิจัยและราชวิชาการ*, 3(5), 851-866. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/IARJ/article/view/270429>
- ชลวรรณ การัดเสนา, ณัฐชัย จันทุม และ วนิดา ฝารณัด. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบ M – Learning ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ศรีนครินทรวิโรฒ*, 22(2), 94-112. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jedu/article/view/13495>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุง* (พิมพ์ครั้งที่ 10). บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- บัญชา ชินโณ. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้าง ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและเจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารบัณฑิตศึกษา*, 11(52), 75-88. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/26744>
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2558). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/28419>
- นพกร สิริพนมณี. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง].
- ไพบวัน คามพวง และ ปริญญา บริพฒ. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการ โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาการบัญชี ชั้นปีที่ 1. *วารสารการบริหารและ นิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 10(1), 40-50. <https://so20.tci-thaijo.org/index.php/JAD/article/view/287>
- พิมพ์ดา โยธาสุมทร. (2553). *ปัญหาการศึกษาของเด็กไทย*. <https://education.kapook.com/view17424.html>

- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. (2560). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. บพิธการพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2553). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). สุวีริยาสาส์น.
- วราภรณ์ สุวรรณวงศ์. (2545). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยการแบ่งกลุ่มตามลัทธิผลทางการเรียนที่มีต่อผลลัทธิผลทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์]. คลังปัญญามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
<http://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2010/6465>
- วรัญญา พลหาร. (2564). *การศึกษาลัทธิผลทางการศึกษา เรื่อง ร่างกายของฉันทน์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* [รายงานวิจัยระดับปริญญาตรีไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขึ้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2566*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/26058>
- ลีขานนท์ ชินนทอน, ภัทริณี คงชู และ ฐิติชญาณ์ คงชู. (2567). *การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลลัทธิผลทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 7(22), 71-78.
<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/270344>
- สุภาภรณ์ สะดวกดี, อารยา นุหมุดหวัง และ ชนาภาญจน์ ธรฤทธิ์. (2567). *ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เตี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี*. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา*, 18(1), 51-60.
<https://so17.tci-thaijo.org/index.php/EduBSRU/article/view/214>
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2547). *19 วิธีการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). ภาพพิมพ์.
- สำรวย หาญหัว. (2560). *ปัจจัยที่มีผลต่อเจตคติและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง*. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์*, 18(1), 142-158.
<https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jedu/article/view/9165>
- Johnson, D. W., and Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Allyn & Bacon.