



.....

**ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**The Effects of Cooperative Learning Management Using TAI Technique
and Application on Learning Achievement and Attitude Towards
Mathematics Among Grade 9 Students**

Received: December 14, 2024

Revised: December 24, 2024

Accepted: January 23, 2025

ทิพย์ารัตน์ ธาตุราษฎร์*

Tippayarat Thakurabut

พรรณราย เทียมทัน**

Pannarai Tiamtan

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน และ 2) ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเขาทรายทับคล้อพิทยารักษ์ จำนวน 32 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีกรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีเอไอ/ แอปพลิเคชัน/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน/
เจตคติต่อการเรียน

*นักศึกษานิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

Master of Education Student Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University, Thailand

**อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

Advisor, Assistant Professor Dr., Faculty of Education Nakhon Sawan Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: tippayarat.t@nsru.ac.th



Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the learning achievement of Grade 9 students before and after learning by cooperative learning management with TAI technique and application and 2) study the attitude of Grade 9 students towards learning in Mathematics subject. The samples were 32 Grade 9 students of Kaosai-thabkaopittaya School obtained by multi-stage random sampling. The research instruments were 1) the lesson plans concerning the cooperative learning management with TAI technique and application 2) the learning achievement test and 3) the attitude assessment form toward learning in Mathematics subject. Data were analyzed by using mean, standard deviation and t-test for dependent samples. The research results were found as follows: 1) Grade 9 students were received the cooperative learning management with TAI technique and application had the learning achievement after learning higher than before with statistically significant at the .05 level. 2) Grade 9 students were received the cooperative learning management with TAI technique and application had the attitude towards learning in Mathematics subject in overall at the highest levels.

Keywords : Cooperative Learning TAI Technique/ Application/ Learning Achievement/
Learning Attitude

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ กระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education, 2017: 1) ถึงแม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญและเป็นรากฐานวิทยาการต่าง ๆ แต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบระดับชาติพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2565 - 2566 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร พบว่าวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.17 และ 22.76 ตามลำดับ ซึ่งลดลงทุกปี และพบว่าเรื่องความน่าจะเป็น คือหนึ่งในเนื้อหาสาระสถิติและความน่าจะเป็นตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 เป็นสาระที่ควรเร่งพัฒนา ซึ่งจากการทดสอบดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่ยังไม่ได้มีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กล่าวคือ นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับ อาจเนื่องมาจากครูยังคงใช้วิธีการจัดการเรียนรู้



.....

แบบบรรยายโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนไม่ได้เรียนรู้ในการปฏิบัติจริง ขาดการเรียนรู้ร่วมกันในการคิดวิเคราะห์จึงทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย อัมพร ม้าคนอง (Makanong, 2016: 39)

ทั้งนี้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีวิธีการสอนที่สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลายวิธี เช่น การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism), การจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย (Discussion Method) การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม (Group Process) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งการเรียนในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์จนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนำไปสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน มีทักษะการทำงานกลุ่มเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มร่วมมือ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (Dechakup and Yindeesuk, 2015: 6) อีกทั้งยังมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้เหตุผลตรงกันว่าจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีความสามารถในการแก้ปัญหา ทำงานกับผู้อื่นได้ดี มีทักษะทางสังคมเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงออกมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม รวมทั้งมีทักษะการคิดและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีอยู่หลายรูปแบบเช่น แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แบบต่อภาพ (Jigsaw) แบบทีมแข่งขัน (TGT) แบบ TAI แบบ CIRC เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิคที่น่าสนใจ ผู้วิจัยพบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอ นั้น เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล กำหนดให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ผลการทดสอบผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ตอนคือ เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนรายบุคคล ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนเก่งจึงช่วยผู้เรียนที่เรียนอ่อนและผู้เรียนที่เรียนอ่อนช่วยตัวเองเพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำและครูผู้สอนมีรางวัลเป็นการเสริมแรง เพื่อเป็นการกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของผู้เรียนภายในกลุ่ม จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอ จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ ญัฐภูมิ บุตตะวงษ์ (Buttawong, 2017: 1) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิคทีเอไอหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอ มีการร่วมมือกันค้นคว้าหาความรู้ เพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียนโดยผู้สอนจะให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้จากเพื่อนในกลุ่ม ยังมีข้อจำกัดอยู่บ้าง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลาอีกทั้ง



.....

เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพของเด็กและเยาวชนโดยในปัจจุบันมีการพัฒนาแอปพลิเคชันเกี่ยวกับการศึกษาออกมามากมาย ซึ่งสามารถช่วยเหลือการสอนของครูทั้งในและนอกชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ได้อีกด้วย รวมถึงทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงการใช้แอปพลิเคชันได้ตลอดเวลา มหาวิทยาลัยรามคำแหง (Ramkhamhaeng University, 2019: 3) ซึ่งแต่ละแอปพลิเคชันมีคุณสมบัติแตกต่างกันดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่หลากหลายจะช่วยให้ผลการเรียนดีขึ้นซึ่งมีงานวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียน เกมออนไลน์วีรโดวอลล์แบบเกมโชว์ควิช มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทวีศักดิ์ หนูทิม (Nutim, 2020: 1)

ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชันนอกจากจะส่งเสริมผลสัมฤทธิ์แล้ว ยังมุ่งหวังส่งเสริมเจตคติต่อการเรียนด้วย เจตคติเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเจตคติเป็นความรู้สึก ความเชื่อ ที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของผู้เรียน และส่งผลให้เกิดความพร้อมที่จะแสดงเป็นการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะเป็นไปได้หรือไม่ดีก็ได้ ดังนั้นแม้เจตคติจะยังไม่เป็นพฤติกรรมแต่ก็ถือเป็นตัวการที่จะทำให้เกิดพฤติกรรม ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (Saiyod and Saiyod, 2000: 54) ซึ่งหากผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนจะส่งผลให้มีแนวโน้มพฤติกรรมไปในทิศทางที่เป็นบวก สนับสนุน หรือคล้อยตาม แต่หากผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีก็จะส่งผลให้มีแนวโน้มพฤติกรรมไปในทิศทางตรงกันข้าม รัชสรรค์ โฉมยา (Chomeya, 2010: 328-329) ซึ่งเจตคติสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่แตกต่างไปจากประสบการณ์เดิม ความรู้สึกที่ไม่มีความกดดันระหว่างความรู้สึกเดิมกับความรู้สึกใหม่ที่ได้รับ หรือการเสริมแรงจากผู้รอบข้าง เจตคติจึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งการวัดเจตคติของผู้เรียนสามารถวัดได้ 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ (Cognitive Component) 2) ด้านความรู้สึก (Affective Component) และ 3) ด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (Wonganutarot, 2010: 247-248)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อมุ่งหวังที่จะส่งเสริมประสิทธิภาพของการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน



กรอบแนวคิดการวิจัย

ทฤษฎีหลักการและแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัย ได้นำไปใช้ในการออกแบบ คือการเรียนรู้แบบร่วมมือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 - 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีความสัมพันธ์กัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม วิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ ทิศนา ขัมมณี (Khaemmanee, 2021: 98)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอ เป็นการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และ เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราจับคู่กันทำแบบฝึกหัด ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้ ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็น คะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดกลุ่มนั้นได้รับรางวัล ทิศนา ขัมมณี (Khaemmanee, 2021: 267)

แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมหรือกลุ่มของโปรแกรมที่ถูกออกแบบสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา สามารถช่วยเหลือการสอนของครูทั้งในและนอกชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ สามารถเข้าถึงการใช้แอปพลิเคชันได้ตลอดเวลา และเป็นการขยายโอกาสทางการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (Ramkhamhaeng University, 2019: 3) ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชันประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดกลุ่มผู้เรียน โดยดูจากสมุทธรายงานการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนรายบุคคล แบ่งผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ดังนี้ ผู้เรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ผู้เรียนปานกลาง 2 คน ผู้เรียนที่เรียนอ่อน 1 คน โดยให้ผู้เรียนคัดเลือกหัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่ม เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (home group)

ขั้นที่ 2 การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ร่วมกัน โดยผู้เรียนศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันในกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้แอปพลิเคชันซีซอ โดยการสรุป อภิปรายข้อความรู้ หรือถามตอบ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาสาระ เพราะจะช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จในการแข่งขัน

ขั้นที่ 3 การจับคู่ทำแบบฝึกหัด

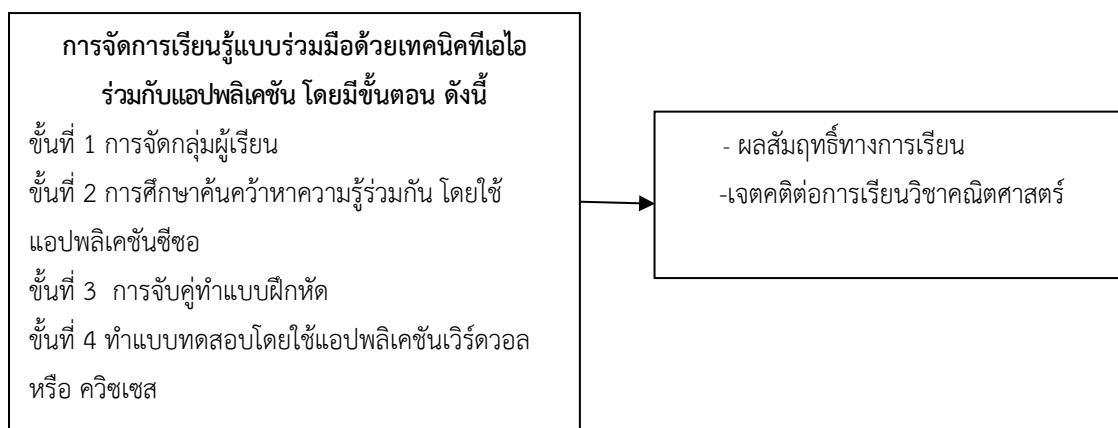
3.1 ผู้เรียนในกลุ่มจับคู่กันทำใบงานแล้วเปลี่ยนกันตรวจใบงานตามเฉลยที่ครูแจกให้ ผู้เรียนคนใดทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ถือว่าผ่านไปทำแบบทดสอบรวบยอดได้

3.2 ถ้าผู้เรียนคนใดได้คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 75 ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยอธิบายจนเข้าใจ โดยให้มีการจดบันทึกการช่วยอธิบายเป็นรายบุคคล และผู้เรียนคนนั้นทำใบงานชุดซ่อม จนกว่าจะทำถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านไปทำแบบทดสอบรวบยอดได้



.....
ขั้นที่ 4 การทำแบบทดสอบ ผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์แต่ละคนทำแบบทดสอบ และนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดกลุ่มนั้นได้รับรางวัล พร้อมยกย่องชื่นชม และให้กำลังใจกลุ่มที่มีคะแนนน้อยกว่าโดยกล่าวคำชมเชย

จากการศึกษาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าถ้านำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอมาใช้ร่วมกับแอปพลิเคชันในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกันในกลุ่ม มีทักษะและความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมถึงได้ใช้แอปพลิเคชันร่วมด้วย ทำให้เกิดความน่าสนใจ ความสนุกสนาน อันจะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากหลักการและแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงกำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 กลุ่มโรงเรียนสหวิทยาเขตตะพานหิน สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จำนวน 7 โรงเรียน จำนวน 20 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 706 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนเขาทรายทับคล้อพิทยาคม อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จำนวน 1 ห้องเรียนจาก 20 ห้องเรียนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดทำรายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาในสหวิทยาเขตตะพานหิน จังหวัดพิจิตรสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร ทั้งหมด 7 โรงเรียนจากนั้นสุ่มโรงเรียนแบบกลุ่ม โดยการจับสลากโดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มซึ่งผลปรากฏว่าได้โรงเรียนเขาทรายทับคล้อพิทยาคม



2.2 จัดทำหมายเลขห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเขาทรายทับคล้อพิทยารัตน์ จำนวน 5 ห้องเรียน จากนั้นสุ่มห้องเรียนโดยการจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มจำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งปรากฏว่าได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 นักเรียนทั้งหมด 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอโอร่วมกับแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 4 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แซมเปิลสเปซจากการทดลองสุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ทำการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และ เวลาที่ใช้ในการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐานการเรียนรู้ ค3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้นและความน่าจะเป็น และนำไปใช้

1.2 จากนั้นทำการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 2) มาตรฐานการจัดการเรียนรู้และตัวชี้วัด 3) สาระการเรียนรู้ 4) สาระสำคัญ 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ 6) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอโอร่วมกับแอปพลิเคชัน 7) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ 8) การวัดและประเมินผลจากนั้นได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้พบว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$, S.D. = 0.35) โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบนี้

2.1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อเป็นแนวทางการเขียนข้อสอบตามที่กำหนดไว้ โดยเขียนจำนวนข้อสอบมากกว่าจำนวนที่ต้องการ 40 ข้อ เพื่อที่



.....
หลังจากนำไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อเรียบร้อยแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกจนเหลือจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้จริงจำนวน 30 ข้อ

2.2 นำข้อสอบไปหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าค่า IOC มีค่าระหว่าง 0.33 - 1.00 ผู้วิจัยจึงตัดข้อที่มีค่าต่ำกว่า 0.50 ออก จำนวน 2 ข้อ คงเหลือข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาจำนวน 38 ข้อ

2.3 จากนั้นนำข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ที่กำหนดไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเขาทวยทับคล้อพิทยา ที่ได้เรียนเรื่องความน่าจะเป็นนี้ไปแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) พบว่า ข้อสอบมีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากนั้นผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อสอบที่จะนำไปใช้โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความความยากระหว่าง 0.31 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป รวมข้อสอบที่มีเกณฑ์คุณภาพตามที่กำหนดจำนวน 30 ข้อ แล้วนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวทท์ (Lovett Method) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

3. แบบวัดเจตคติ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึก ด้านพฤติกรรมต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 ผู้วิจัยออกแบบข้อคำถามเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึก ด้านพฤติกรรมต่อการเรียน จำนวน 36 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยออกเกินกว่าที่ใช้จริง โดยกำหนดรูปแบบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.2 นำข้อคำถามแบบวัดเจตคติไปหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.33 - 1.00 จึงเลือกข้อที่มีค่าความตรง 0.5 ขึ้นไปจำนวน 24 ข้อ

3.3 นำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 32 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเป็นรายข้อ พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24 - 0.89 ผู้วิจัยจึงตัดข้อที่มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำและไม่มีความสัมพันธ์กันออกเหลือจำนวน 18 ข้อ จากนั้นจึงนำมาหาความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ผลการวิเคราะห์พบว่ามีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 30 ข้อ แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

2. ดำเนินการทดลอง โดยสอนตามแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับ



.....
แอปพลิเคชันกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการทดลองรวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง
ในระหว่างวันที่ 15 – 24 กรกฎาคม 2567

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบ
หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียน และให้นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น สำหรับการเลือกใช้สถิติทดสอบค่าที่
ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม
2. การแจกแจงของประชากรเป็นโค้งปกติ โดยผู้วิจัยทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ ด้วยสถิติ
Shapiro –Wilk Test เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อยกว่า 50 พบว่าค่า Sig. = 0.31 ซึ่งมีค่ามากกว่า
ค่านัยสำคัญที่ .05 แสดงว่า ข้อมูลนี้มีการแจกแจงปกติ เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น จึงสามารถใช้ t –test
ในการทดสอบความแตกต่างได้

3. ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัด
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน โดยใช้สูตรการทดสอบค่าทีกรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็น
อิสระแก่กัน (Dependent samples t-test)

2. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัด
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัด
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลัง
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	32	30	13.44	1.97	38.15*
หลังเรียน	32	30	25.91	0.96	

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, ($t_{(0.05,31)} = 1.696$)



.....
จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 13.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.97 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 25.91 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.96 โดยมีค่า t เท่ากับ 38.15 ซึ่งมากกว่าค่า t ตาราง แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจตคติ
ด้านความรู้				
1	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	4.63	0.49	มากที่สุด
2	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้เกิดการคิดวิเคราะห์	4.69	0.47	มากที่สุด
3	การเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ได้ฝึกการคิด	4.78	0.42	มากที่สุด
4	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหา	4.81	0.40	มากที่สุด
5	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีส่วนสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของนักเรียน	4.59	0.50	มากที่สุด
6	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำความรู้ไปใช้ในการศึกษาต่อได้น้อยมาก	4.78	0.42	มากที่สุด
สรุปรวมด้านความรู้		4.71	0.45	มากที่สุด
ด้านความรู้สึก				
1	นักเรียนชอบทำกิจกรรมในวิชาคณิตศาสตร์	4.47	0.51	มาก
2	นักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.66	0.48	มากที่สุด
3	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจที่แก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง	4.31	0.47	มาก
4	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดวิเคราะห์ที่มากขึ้น	4.50	0.51	มากที่สุด
5	นักเรียนรู้สึกไม่สบายใจเมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.63	0.49	มากที่สุด
6	นักเรียนรู้สึกไม่มั่นใจเมื่อต้องตอบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์	4.63	0.49	มากที่สุด
สรุปรวมด้านความรู้สึก		4.53	0.49	มากที่สุด
ด้านพฤติกรรม				
1	นักเรียนชอบทำกิจกรรมของวิชาคณิตศาสตร์	4.53	0.51	มากที่สุด
2	การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา	4.63	0.49	มากที่สุด
3	นักเรียนชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง	4.56	0.50	มากที่สุด
4	นักเรียนกระตือรือร้นจะตอบคำถามของครูในวิชาคณิตศาสตร์	4.53	0.51	มากที่สุด
5	นักเรียนรู้สึกไม่มั่นใจในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์	4.59	0.50	มากที่สุด
6	นักเรียนหลีกเลี่ยงจะตอบคำถามของครูในวิชาคณิตศาสตร์	4.59	0.50	มากที่สุด
สรุปรวมด้านพฤติกรรม		4.57	0.50	มากที่สุด
สรุปรวมทุกด้าน		4.61	0.48	มากที่สุด



.....
จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุดคือ ด้านความรู้ ($\bar{X}$ = 4.71, S.D. = 0.45) รองลงมาคือ ด้านพฤติกรรม ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.50) และด้านความรู้สึก ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.49) ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, S.D. = 0.48)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยสามารถนำเสนอประเด็นที่น่าสนใจได้ ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชันเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกันในกลุ่ม มีทักษะและความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน ดังที่ ทิศนา ข้ามมณี (Khaemmanee, 2021: 98) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิก กลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดมีความสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่ รับผิดชอบงานร่วมกัน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ อีกทั้งยังมีการนำแอปพลิเคชันต่างๆเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และความสนุกสนาน ปัจจุบันมีการพัฒนาแอปพลิเคชันออกมามากมายซึ่งสามารถช่วยเหลือการสอนของครูทั้งในและนอกชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยพัฒนาทักษะ การเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ได้อีกด้วย (มหาวิทยาลัยรามคำแหง Ramkhamhaeng University, 2019: 3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายเรื่องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอเช่น นกตล ผันจุมปู และนันทิมา นาคาพงศ์ อัครวัชร์ (Funjumpoo and Asvaraksha, 2023: 70) ได้ทำการวิจัย เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และงานวิจัยของ ธนพล ดวงเงิน สมวงษ์ แปลงประสพโชค และกฤษณะ โสขุมา (Duangngern, Plangprasopchok and Sokhuma, 2024: 96) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน



.....
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับแอปพลิเคชัน Photomath พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 รวมถึงงานวิจัยของ สุตารัตน์ ดอนลาดลี (Donladlee, 2020: 69) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านการอ่านและ การเขียน ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคสแกฟโฟลด์ร่วมกับสื่อ ออนไลน์โดยการใช้ Seesaw กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเชิงคำวิทยาคม จังหวัดพะเยา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชัน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอ ร่วมกับแอปพลิเคชันเกิดความสนุกสนานในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาสาระจาก ผู้สอนด้วยกัน แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนน ของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล ของอัมพัน ชัยฤทธิ์ และวรัญญู แก้วดวงตา (Chairit and Kaewduangta, 2016: 342) เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพล ยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) โดยรวมอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ อัญชลี มัตถนุ (Matthanu, 2015: 149) เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระหว่างวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค TAI กับวิธีการเรียนรู้แบบปกติของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ กิตติศักดิ์ คำเมฆ ยูภาติ ปณะราช และปวีณา สาสิงห์ (Kammek, Panarach and Sasing, 2018: 586) เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิค TAI ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนองค์การบริหาร ส่วนจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ ทางเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังมีการทำงานเป็นทีมหลังการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก รวมถึงยังมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดย ใช้เทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก



.....
ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอ เน้นกิจกรรมให้ทำงานร่วมมือกันภายในกลุ่มหรือทีมเพื่อความสำเร็จของทีม ดังนั้นจึงควรเตรียมผู้เรียนให้คุ้นเคยในการทำงานร่วมกันเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและร่วมแบ่งปันกับเพื่อน ๆ ส่งผลให้การทำกิจกรรมประสบความสำเร็จดียิ่งขึ้น

1.2 สิ่งสำคัญสำหรับการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงระบบเครือข่ายและประสิทธิภาพของอุปกรณ์เทคโนโลยีที่เป็นมาตรฐานเดียวกันเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แอปพลิเคชันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตดังนั้นควรตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีของนักเรียนก่อนทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการจัดการเรียนรู้โดยการใช้แอปพลิเคชันพบว่านักเรียนมีการพูดคุย ปรัชญาหรือร่วมกันอย่างกระตือรือร้น รวมทั้งยังใช้แอปพลิเคชันได้อย่างคล่องแคล่ว ดังนั้นจึงควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชันที่มีต่อความสามารถในการสื่อสาร และทักษะการทำงานร่วมกัน

2.2 ในการจัดการเรียนรู้โดยการใช้แอปพลิเคชันพบว่านักเรียนกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่มร่วมกันให้ประสบความสำเร็จ เพื่อที่จะได้คะแนนมากที่สุด ดังนั้นจึงควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีเอไอร่วมกับแอปพลิเคชันที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์



References

- Buttawong, N. (2017). *Development of Mathematics Teaching Activities by Integrated Learning Activities Management Using TAI Techniques on Basic Statistics and Probability for Prathomsuksa 6 Students at Phong Ploy Anusorn School*. [Master's thesis]. Ramkhamhaeng University. (in Thai)
- Chairit, A., and Kaewduangta, W. (2016). A Developing of Learning Activity by Using Polya's ProblemSolving Approach Cooperative with Team Assisted Individualization Technique for Promoting Learning Achievement, Problem Solving Ability and Attitude towards Mathematics of Prathomsuksa5 Students. *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University*, 22(2), 342 – 352. (in Thai)
- Chomeya, R. (2010). *Psychology: Fundamentals of Understanding Human Behavior*. (2nd ed.). Mahasarakham University Press. (in Thai)
- Dechakup, P., and Yindeesuk, P. (2015). *Learning Management in 21st Century*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing. (in Thai)
- Donladlee, S. (2020). The Development of English Reading and Writing Abilities of Grade 10 Students Using the Scaffolding Technique and Online Media. *Electronic Journal of Open and Distance Innovative Learning*, 11(2), 69 – 82. (in Thai)
- Duangngern, T., Plangprasopchok, S., and Sokhuma, T. (2024). The Study of Learning Effect on Linear Equation in One Variable For Grade 7 Students Using Cooperative Learning, TAI Techique With PHOTOMATH Application. *Journal of Education Valaya Alongkorn Review*, 14(1), 96 – 106. (in Thai)
- Funjumpoo, N., and Asvaraksha, N. (2023). The Collaborative Learning Management using TAI For Develop Mathematics Achievement of Similarity Mathayomsuksa 3. *Journal of Teacher Professional Development*, 4(3), 70 – 83. (in Thai)
- Khaemmanee, T. (2021). *Pedagogical Science: Knowledge for Organizing an Effective Learning Process*. (25th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Kammek, K., Panarach, Y., and Sasing, P. (2018). Cooperative Learning using TAI Technique with Mathematics Learning Achievement of Grade 7 Kamphaeng phet Provincial Administrative Organization. *The 1st National Conference on Education Faculty of Education Kamphaeng Phet Rajabhat University*, 1(1), 586 – 594. (in Thai)
- Makanong, A. (2016). *Mathematical Skills and Processes*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)



-
- Matthanu, A. (2015). A Comparison of Mathayomsuksa 2 Students' Achievement in and Attitude towards Mathematics Learning on One Variable Linear Equation by Using a Cooperative Learning of TAI Technique and a Conventional Learning. *Journal of Ind Tech UBRU*, 5(1), 149 – 158. (in Thai)
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and Core Learning Content Mathematics Learning Group (Revised Version 2017) According to the Basic Education Core Curriculum, B. E. 2551*. The Agricultural Cooperative Assembly of Thailand Limited Printing House. (in Thai)
- Nutim, T. (2020). *Development Learning Achievement about Website Design*. Faculty of Information Technology Nakhonsithammarat Vocational College. (in Thai)
- Ramkhamhaeng University. (2019). *A Guide to Using Technology to Promote Multi-Learning*. Bangkok Author. (in Thai)
- Saiyod, L., and Saiyod, A. (2000). *Psychological Measurements*. (2nd ed.). Bangkok: Suweerivasarn Company Ltd. (in Thai)
- Wonganutarot, P. (2010). *Personnel Management Psychology*. (5th ed.). Bangkok: Seusermkrungthep Ltd. (in Thai)