



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI

A Comparison of Learning Achievement in Mathematics on
Probability of Matthayom Suksa 3 Students During Learning Activities
According to Constructivist and TAI Group Learning Method

สำรวย หาญห้าว

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

Samrouy Hanhaw

E-mail: lid_math2522@hotmail.com

The Demonstration School of Ramkhamhaeng University, Faculty of Education,
Ramkhamhaeng University, Thailand

Received: December 27, 2020 / Revised: February 22, 2021 / Accepted: February 22, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ (4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 40 คน จากห้องเรียน 9 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และแผนการจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์; การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก และ (3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ t test (independent samples) วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.56/82.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/81.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ไม่แตกต่างกัน และ (4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

Abstract

In this research investigation, the researcher develops (1) learning activities based on constructivism on probability for Matthayom Sueksa Three students to have a required efficiency of 80/80. The researcher develops (2) learning activities based on the technique of team assisted individualization (TAI) on probability for Matthayom Sueksa Three students to have a required efficiency of 80/80. The researcher compares (3) the academic achievements in mathematics between using learning activities based on constructivism and those based on TAI on probability for the students under study. The researcher examines (4) student satisfaction with the learning activities based on constructivism and TAI. The sample population consisted of Matthayom Sueksa Three students at the Demonstration School of Ramkhamhaeng University (DSRU). The technique of cluster random sampling was used to obtain two classrooms with 40 students in each from the total of nine classrooms. The method of drawing lots was used to divide the students into two classrooms. The first classroom was an experimental group using learning activities based on constructivism. The second classroom was an experimental group using learning activities based on TAI. The research instruments consisted of (1) lesson plans on probability for constructivism and lesson plans for TAI; (2) a four-choice academic achievement test on probability; and (3) a test to measure student satisfaction with the learning activities based on constructivism and TAI. The comparison of academic achievement was conducted using independent samples t test. The satisfaction with learning activities was conducted using mean and standard



deviation. Findings are as follows: 1. The learning activities based on constructivism on probability for Matthayom Sueksa Three students exhibited an efficiency of 81.56/82.07 in consonance with the criteria of 80/80. 2. The learning activities based on TAI on probability for Matthayom Sueksa Three students exhibited an efficiency of 81.09/81.75 in consonance with the criteria of 80/80. 3. The comparison of the academic achievements in mathematics on probability for Matthayom Sueksa Three students after the study with the learning activities based on constructivism and those based on TAI exhibited no differences. 4. The student satisfaction with the learning activities based on constructivism and TAI overall was at a high level.

Keywords: Constructivist Theory; TAI Group Learning Method; Learning Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากผูกพันกับมนุษย์แทบทุกคน ช่วยทำให้ผู้ที่ศึกษามีความคิดอย่างเป็นระบบมีเหตุผล มีความเป็นระเบียบรอบคอบช่างสังเกต ซึ่งจะต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาทั้งในชีวิตประจำวันและด้านอื่น ๆ (เย็น ภูววรรณ, 2554) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายจำเป็นสำหรับการคิดและการใช้งานและเป็นพื้นฐานของการเรียนในระดับสูงขึ้นควรให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ไปสู่ขั้นตอนหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีหรือเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่ตนเลือกใช้ ความรู้คณิตศาสตร์จึงควรเกิดจากความเข้าใจไม่การจดจำซึ่งอาจลืมได้โดยง่าย การเรียนอย่างเข้าใจจะช่วยให้เด็กนักเรียนมองเห็นประโยชน์และคุณค่าของสิ่งที่เรียนและสามารถพัฒนาให้เป็นความรู้ที่ลึกซึ้งมากขึ้นได้และควรออกแบบกิจกรรมและงานให้สอดคล้องกับโมทัศน์ที่ต้องการพัฒนานักเรียน การออกแบบกิจกรรมสำหรับแต่ละโมทัศน์และเมื่อมีการดำเนินจัดกิจกรรมจะต้องมีการประเมินพฤติกรรมในการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างต่อเนื่องโดยอาจใช้คำถามที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเพื่อช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและขยายไปสู่ความหมายใหม่หรือความรู้เชิงนามธรรมได้ (อัมพร ม้าคอง, 2557, หน้า 22-23)

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่า นักเรียนมีปัญหาในเรื่องการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยจากผลการประเมินคุณภาพของนักเรียนจากคะแนนทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ผลปรากฏว่า คะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2558-2560 ได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เป็น 39.72, 41.41 และ 35.07 ตามลำดับ และยิ่งลงในรายละเอียดของสาระการเรียนรู้พบว่า สาระที่มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดคือ สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ($\bar{X} = 16.11$) และ

จากผลการทดสอบในปีการศึกษา 2560 พบว่า มาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรได้รับการพัฒนาได้แก่ มาตรฐาน ค.5.2 คือ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้ อย่างสมเหตุสมผล (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561)

การเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของนักเรียนส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยแนวทฤษฎีความเชื่อว่าบุคคลเรียนรู้ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ซึ่ง Martin (1994, p. 44) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการที่เน้นทางความคิด จากการผสมผสานความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ซึ่งถูกสร้างขึ้นด้วยตัวนักเรียนเอง สิ่งสำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ ตัวนักเรียนควรสร้างความคิดด้วยตนเองเพื่อเปรียบเทียบความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณิการ์ หาญพิทักษ์ (2559), ละมัย แก้วสุวรรณ (2558) และวิภาวรรณ สุขสุวรรณ, จักรกฤษณ์ สมพงษ์ และอังคณา อ่อนธานี (2560) ซึ่งได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งผลวิจัยของทุกเรื่องสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถทำให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และที่สำคัญคือ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ในการจัดการเรียนการสอนจึงควรที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนโดยมีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมนั้น ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีมมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองคือการจัดการเรียน ซึ่ง Slavin (1990, p. 83) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพราะวิธีการแบบนี้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม ก็คือ TAI (Team Assisted Individualization) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน การจัดการเรียนรู้แบบ TAI นี้เน้นการร่วมมือภายในกลุ่ม ซึ่งภายในกลุ่มจะประกอบไปด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน หรือเป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างเรียนแบบร่วมมือ (cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (individualization instruction) เข้าด้วยกันโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีทักษะการทำงานเป็นทีม รวมไปถึงผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายมากยิ่งขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษกร สุขอนันต์ (2558), นิธินันท์ กลั่นควัฒน์ (2559) และปรีวี อ่อนสะอาด (2556) ซึ่งเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ซึ่งผลวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI

สมมติฐานการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความพึงพอใจในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวน 300 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วย (sampling unit) และจับฉลากมา 2 ห้อง จากทั้งหมด 9 ห้อง ได้กลุ่มตัวอย่าง 2 ห้อง ๆ ละ 40 คน จากนั้นใช้วิธีการจับฉลากกลุ่มทดลอง ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยนักเรียนแต่ละห้องมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 แต่ละห้องไม่แตกต่างกัน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI
 - 2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI
 - 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กรอบแนวคิดงานวิจัย

กรอบแนวคิดงานวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ดังภาพ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นทบทวนความรู้เดิม** กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียนและทบทวนความรู้พื้นฐาน
2. **ขั้นสำรวจ/ค้นพบ/การสร้าง** ครูเสนอปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่นำไปสู่การอภิปรายของแนวทางการแก้ปัญหา ให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา ให้นักเรียนได้แสดงวิธีทำของตนต่อสมาชิกในกลุ่ม และจากนั้นสรุปแนวคิด
3. **ขั้นตรวจสอบความรู้** สุ่มตัวแทนนักเรียนจากกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงแนวคิดการหาคำตอบ โดยนักเรียนทุกคนร่วมกันตรวจสอบ
4. **ขั้นนำความรู้ไปใช้** ครูให้โจทย์ที่เป็นแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ในเรื่องที่เรียนมาไปแก้ปัญหา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำ และขั้นสอน**
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิม
 - 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3 ครูอธิบายเนื้อหา สาธิตยกตัวอย่าง
2. **ขั้นฝึกทักษะ** นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด
3. **ขั้นการวัดผลและประเมินผล**
 - 3.1 สมาชิกในกลุ่มทำแบบทดสอบประจำหน่วยย่อย ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ครูช่วยเหลือแนะนำแก้ไขแล้วทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง
 - 3.2 หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วย นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ คะแนนที่ได้เป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลมาเฉลี่ยของกลุ่ม
 - 3.3 จัดอันดับคะแนนสอบของกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม Super Team Great Team Good Team



ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยต้องการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยใช้ห้องเรียนเป็นห้องทดลอง 2 ห้องเรียน แล้วนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 7 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 7 แผน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องด้านต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 0.5 โดยทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.66-1.00
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.66-1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.22-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.86 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87
3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 15 ข้อ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.947 และ 0.935 ตามลำดับ เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 104)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประชุมชี้แจงให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลองทั้ง 2 ห้องเรียน ได้รู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ทั้ง 2 ห้อง คือ ห้องเรียนที่ 1 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ห้องเรียนที่ 2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยระหว่างนี้มีการทดสอบย่อยระหว่างเรียนแล้วบันทึกเป็นคะแนนด้านประสิทธิภาพด้านกระบวนการ

3. หลังการสอนครบทุกกิจกรรม นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน บันทึกเป็นคะแนนด้านผลลัพธ์ และนำแบบวัดความพึงพอใจให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. รวบรวมคะแนนระหว่างเรียน คะแนนหลังเรียนและแบบวัดความความพึงพอใจนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้ (1) หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการหาค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและหลังเรียน (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนระหว่าง 2 วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยสถิติ t test Independent Samples และ (3) ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ปรากฏผลดังตาราง 1 และ 2



ตาราง 1

คะแนนเฉลี่ยและคะแนนร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ใบบงาน ใบกิจกรรม พฤติกรรมการเรียนรู้ และการทดสอบย่อย ระหว่างเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนนรวม (70)
	ใบบงาน (10)	ใบกิจกรรม (10)	พฤติกรรมการเรียนรู้ (10)	ทดสอบย่อย(40)	
$\bar{X}$	8.25	7.97	8.88	32.00	57.07
SD	0.96	0.73	1.30	5.19	5.94
ร้อยละ	82.50	79.69	88.80	80.80	81.56

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยทั้งหมด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.56

ตาราง 2

ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	40	70	57.09	81.56
หลังเรียน	40	30	24.63	82.07

จากตาราง 2 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.56/82.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ปรากฏผลดังตาราง 3 และ 4

ตาราง 3

คะแนนเฉลี่ย และคะแนนร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ใบงาน ใบกิจกรรม พฤติกรรมการเรียนรู้ และการทดสอบย่อย ระหว่างเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI

	คะแนนระหว่างเรียน				
	ใบงาน (10)	ใบกิจกรรม (10)	พฤติกรรมการเรียนรู้ (10)	ทดสอบย่อย(40)	คะแนน รวม (70)
$\bar{X}$	7.41	7.63	8.73	33.00	56.76
SD	0.70	0.87	0.96	2.05	3.09
ร้อยละ	74.13	76.25	87.25	82.50	81.09

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยทั้งหมด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09

ตาราง 4

ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความเป็นผู้นำจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	40	70	56.76	81.09
หลังเรียน	40	30	24.55	81.75

จากตาราง 4 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความเป็นผู้นำจะเป็นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/81.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็นผู้นำจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ปรากฏผลดังตาราง 5



ตาราง 5

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI

กลุ่มทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	df	Sig.
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	40	30	24.63	1.69	0.204	39	.839
เทคนิค TAI	40	30	24.55	1.60			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ไม่แตกต่างกัน ($t = 0.204$, $df = 39$, $Sig. = .839$)

4. ผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6

ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.15	0.89	มาก
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและกลุ่ม	4.13	0.82	มาก
3. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม	4.05	0.90	มาก
4. นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.20	0.88	มาก
5. นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.20	0.75	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก	4.25	0.98	มาก
7. กิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง	4.13	0.93	มาก
8. กิจกรรมการมีหลากหลายทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด	4.10	1.01	มาก
9. กิจกรรมการทำให้นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็น	4.13	0.99	มาก
10. กิจกรรมการทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.08	0.82	มาก

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
11. การจัดกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น	4.05	0.90	มาก
12. การจัดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.10	0.84	มาก
13. นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ	3.85	1.02	มาก
14. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.18	0.95	มาก
15. นักเรียนสรุปความรู้ความคิดและทักษะการคำนวณ	4.45	0.87	มาก
รวม	4.13	0.70	มาก

จากตาราง 6 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$) เมื่อพิจารณาแยกรายข้อของค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนสรุปความรู้ความคิดและทักษะการคำนวณ ($\bar{X} = 4.45$) รองลงมาได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก ($\bar{X} = 4.25$) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ($\bar{X} = 3.85$) ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเช่นกัน

ตาราง 7

ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. การจัดกิจกรรมเป็นสิ่งที่น่าสนใจ	4.15	0.86	มาก
2. การจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนสนุกสนาน	4.00	0.75	มาก
3. การจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.00	0.78	มาก
4. การจัดกิจกรรมส่งเสริมความร่วมมือในการทำงาน	4.50	0.71	มาก
5. การจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.25	0.84	มาก
6. การจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดกับเพื่อนๆ	4.18	0.95	มาก
7. การจัดกิจกรรมส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	4.03	0.92	มาก
8. การจัดกิจกรรมทำให้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ	4.18	0.93	มาก



ตาราง 7 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
9. กิจกรรมการทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	4.32	0.82	มาก
10. กิจกรรมการทำให้นักเรียนทำให้นักเรียนอยากร่วมทำกิจกรรม	4.18	0.84	มาก
11. การจัดกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.13	0.64	มาก
12. การจัดกิจกรรมที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก	4.22	0.73	มาก
13. การจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น	3.93	0.79	มาก
14. การจัดการเรียนทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชา	3.98	0.73	มาก
15. เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระเป็นกลุ่ม	4.33	0.69	มาก
รวม	4.15	0.57	มาก

จากตาราง 7 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$) เมื่อพิจารณาแยกรายข้อของค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การจัดกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงาน ($\bar{X} = 4.50$) รองลงมาได้แก่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระเป็นกลุ่ม ($\bar{X} = 4.33$) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น ($\bar{X} = 3.93$) ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเช่นกัน

อภิปรายผลการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.56/82.07 หมายความว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม ใบงาน แบบทดสอบย่อย และแบบประเมินพฤติกรรมการระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.56 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องจากการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางคำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ ให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้หรือแสวงความรู้ได้ด้วยตนเอง อาจโดยอาศัยประสบการณ์หรือความรู้พื้นฐานและเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดลำดับให้นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างชัดเจนในแต่ละขั้นตอน ทำให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ซึ่งเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้สอนจนทำให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากกิจกรรมจนเกิดแนวคิดใหม่หรือองค์ความรู้ใหม่ได้นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ครูผู้สอนต้องไม่สอนโดยการบอกแต่ต้องเป็นการสอนโดยการจัดกิจกรรม การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดจนกว่าจะได้องค์ความรู้ด้วยตนเองหรือการนำข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าของตนเองมาอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกับผู้อื่นโดยนักเรียนประเมินความคิดใหม่ที่เกิดขึ้นด้วยการคิดอย่างลึกซึ้ง ดังนั้น นักเรียนจึงมีความมั่นใจกล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็น โดยไม่ต้องกังวลว่าแนวคิดนั้นจะถูกหรือผิด เพราะมีเพื่อนในกลุ่ม ช่วยกันไตร่ตรองถึงความเป็นไปได้ และมีเพื่อนในห้องร่วมกันอภิปรายอีกครั้งจนกระทั่ง สามารถสรุปเป็นหลักการและกระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2551, หน้า 9) ที่ระบุไว้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ชี้แนะข้อบกพร่องของผู้เรียน และจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะที่เรียนได้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เปิดโอกาสให้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และนอกจากนี้งานวิจัยเรื่องนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสรี คำอ้น (2558) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่า การจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 81.49/80.14 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรวรรณ นามไสย์ (2553) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 86.33/86.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/81.75 หมายความว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้คะแนนเฉลี่ยจากทำใบกิจกรรม แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ และแบบทดสอบย่อย คิดเป็นร้อยละ 81.09 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการสอนเป็นรายบุคคลมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถพัฒนาการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มมาช่วยในการเรียนการสอน ครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการฝึกฝนโดยใช้แบบฝึกทักษะให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับ Slavin (1990, p. 83) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพราะวิธีการแบบนี้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม วิธีการที่กล่าวถึงก็คือ TAI ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน



การจัดการเรียนรู้แบบ TAI นี้ เน้นการร่วมมือภายในกลุ่ม ซึ่งภายในกลุ่มจะประกอบไปด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน หรือเป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ และการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน นอกจากนี้เมื่อพิจารณาขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น ซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำและขั้นสอน (1.1) ทบทวนความรู้เดิม (1.2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ (1.3) ครูอธิบายเนื้อหา สาคัญตัวอย่าง โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย จากสถานการณ์และกิจกรรมที่ครูกำหนดให้โดยที่ภายในกลุ่มช่วยกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของเรื่องที่เรียน (2) ขั้นฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ ในขั้นตอนนี้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำกิจกรรม ช่วยกันอธิบายให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจ เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มพร้อมสำหรับการทำใบงานหรือใบกิจกรรมต่อไป และ (3) ขั้นการวัดผล และประเมินผล ซึ่งขั้นนี้นักเรียนทำใบงานเป็นรายบุคคล และจับคู่กันตรวจคำตอบในขั้นตอนนี้ให้นักเรียนที่ทำใบงานไม่ผ่านจะกลับศึกษาใบความรู้เพิ่มเติม โดยสมาชิกในกลุ่มที่ผ่านแล้วคอยให้คำแนะนำจนกว่าสมาชิกในกลุ่มจะผ่านทุกคน และจากนั้นให้ทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล ซึ่งผลคะแนนที่ได้ของสมาชิกในกลุ่มจะถูกนำมาเป็นคะแนนของกลุ่ม และจะเห็นได้ว่าในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง และเน้นการฝึกการทำงานโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม อีกทั้งยังกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา เจาะจันทร์ (2557) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาวที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิธิพันธ์ กลั่นควัฒน์ (2559) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พบว่า (1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์การสอนแบบร่วมมือเทคนิค

TAI ได้มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการเป็นกลุ่ม มีการร่วมมือกันทำใบงาน ใบกิจกรรม โดยสมาชิกในกลุ่มคนที่เข้าใจจะต้องคอยอธิบายช่วยเหลือเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเพื่อให้เพื่อนภายในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ให้ได้ และอีกอย่าง คือ การจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ ยังเน้นให้นักเรียนทุกคนสามารถค้นพบความรู้ให้ได้ โดยพบว่านักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง และยังคงพบความรู้ได้ด้วยกระบวนการกลุ่ม และพบว่าในขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ของทั้ง 2 แบบ โดยเฉพาะขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้พยายามให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย โดยให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนช่วยกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปของการทำกิจกรรมนั้น ๆ เพราะถ้าการเรียนรู้ได้ก็ตามที่นักเรียนสามารถค้นพบได้ด้วยตนเองจะถือว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริงและการเรียนรู้ในเรื่อง ความน่าจะเป็น ยังสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากยิ่งขึ้น โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้สอน เหมาะสมกับตัวนักเรียนโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ ได้ผ่านการหาคุณภาพอย่างเป็นระบบโดยได้รับการชี้แนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณิการ์ หาญพิทักษ์ (2559) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทธลดา ประมาณพล (2560) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค TAI พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร โดยใช้เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากงานวิจัยที่สอดคล้องทั้งสองเรื่องจะสังเกตเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งสองแบบ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก ซึ่งจากผลวิจัย พบว่า ระดับความพึงพอใจในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.13 และ 4.15 ตามลำดับ ซึ่ง Shelly (1975, pp. 252-268) กล่าวว่า ในการทำงานใด ๆ ผู้ร่วมงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงานสำหรับในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะอยากเรียน ซึ่งผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในหลาย ๆ ด้าน เช่น การสร้างสถานการณ์ปัญหา เทคนิควิธีการสอน การเสริมแรงโดยการให้คะแนนเพิ่มหรือให้รางวัล รวมถึงการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ หรือผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน



เกิดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม และสอดคล้องกับ หลุย จำปาเทศ (2533, หน้า 8) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความต้องการได้บรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตาและการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกทำทดลองในหลาย ๆ กิจกรรมจนทำให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง โดยที่ครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ พรสวรรค์ สีป้อ (2550, หน้า 61) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ที่มีความเชื่อว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ นักเรียนจะต้องเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน และผู้สอนต้องเป็นผู้จัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม องค์ความรู้จะเกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งอาจเกิดการแลกเปลี่ยนความเห็นซึ่งกันและกัน หรือเกิดจากการทำความเข้าใจกับปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการสอนโดยเน้นกระบวนการกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคลซึ่งภายในกลุ่มจะต้องคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันซึ่งสอดคล้องกับ Slavin (1990, pp. 34-53) ได้กล่าวไว้ สามารถสรุปข้อดีของ TAI ไว้ว่า ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ส่งเสริมความสามารถและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ คือ เด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้นและช่วยสร้างแรงจูงใจ และความสนใจให้เกิดแก่ผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเสริมแรง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจารณ์ สุธรรณ, จักรกฤษณ์ สมพงษ์ และอังคณา อ่อนธานี (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทธลดา ประมาณพล (2560) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค TAI พบว่าความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหาร โดยใช้เทคนิค TAI มีค่าเฉลี่ย 4.46 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ผลจากการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ อาจใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรปรับรูปแบบการจัดกิจกรรมให้ยืดหยุ่นกับเวลาเรียนเพราะบางครั้ง ที่เรียน 1 คาบ การทำกิจกรรมในรูปแบบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คือ ต้องการให้นักเรียนสามารถสร้าง องค์ความรู้ได้เอง ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้จึงอาจต้องใช้เวลาให้กับนักเรียนพอสมควร ซึ่งอาจจะต้องใช้ ทั้งเวลาและทั้งตัวกิจกรรม ซึ่งเวลาเรียน 1-2 คาบ อาจไม่พอที่จะทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ เพราะฉะนั้น การปรับรูปแบบอาจจะลดกิจกรรมรองแต่ยังคงตัวกิจกรรมหลักและไม่ให้กระทบกับการสร้างองค์ความรู้ ของนักเรียนอาจเสริมจากการอธิบายจากครูผู้สอนร่วมด้วย ส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI นั้น ก็ควรปรับรูปแบบให้ยืดหยุ่นกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนเหมือนกันเพราะบางครั้งเวลา 1 คาบเรียน อาจไม่พอในการให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เตรียมมาได้ครบ เช่น ใบกิจกรรม ใบงานและ แบบทดสอบย่อย หรือการจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบตามที่ระบุไว้ ซึ่งอาจมีการดัดแปลงให้เหมาะสม กับกิจกรรมเพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนดำเนินไปตามลำดับขั้นตอน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่ม เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน โดยในกลุ่มมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน ได้ฝึกการแสดงความคิดเห็นกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครู ได้จัดให้ และอาจจะมีนักเรียนบางคนไม่สนใจ อาจเนื่องมาจากภายในกลุ่มไม่ได้จัดสรรเวลาให้กับสมาชิก ภายในกลุ่มได้อภิปรายเพื่อหาข้อสรุป หรืออาจเกิดจากกิจกรรมที่ให้แต่ละกลุ่มทำอาจมีนักเรียนบางคนที่ทำ เองและไม่ให้เพื่อน ๆ ภายในกลุ่มช่วยเหลือ เพราะฉะนั้น ครูควรจะไปอธิบายให้นักเรียนทุกคนในกลุ่ม ได้เข้าใจในการจัดกิจกรรมซึ่งการจัดกิจกรรมในลักษณะเป็นกลุ่มซึ่งทุกคนมีความสำคัญในการแสดงความคิดเห็นและต้องมีส่วนร่วมในการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปของเรื่องที่กำลังเรียนอยู่

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์หรือจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยการเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การสอนแบบ STAD การสอนแบบ TGT การสอนแบบ 4 MAT หรือเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น เป็นต้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนวิธีเดียวอาจจะ ไม่รู้ว่าผลที่ได้ดีจริงหรือไม่ หรืออาจจะดูว่าการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลต่อความสามารถของนักเรียนด้านไหนอีกบ้าง เช่น ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์หรือการแบบร่วมมือเทคนิค TAI หรือการสอนแบบร่วมมือแบบอื่น ๆ มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้



ระหว่างผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เช่น กลุ่มห้องเรียนที่เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับกลุ่มที่เป็นห้องเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพื่อจะได้รู้ว่าแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หรือการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หรือการสอนแบบร่วมมือแบบอื่น ๆ เหมาะสมสำหรับนักเรียนมีความรู้ อยู่ในระดับใด และเพื่อให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันด้วย ว่าจะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้หรือไม่

เอกสารอ้างอิง

- กรรณิการ์ หาญพิทักษ์. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กฤษกร สุขอนันต์. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- นิธินันท์ กลั่นควัฒน์. (2559). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรีวี อ่อนสะอาด. (2556). การเปรียบเทียบทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรสวรรค์ สีป้อ. (2550). สุตยอดวิธีสอนภาษาอังกฤษ. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ภัทรลดา ประมาณพล. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค TAI. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ยีน ภู่วรรณ. (2554). คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ. ค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2562, จาก <http://www.kanid.com>
- ละมัย แก้วสวรรค์. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วนิดา เจาจันทรา. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- วิภววรรณ สุขสุวรรณ, จักรภฤษณ สบพงษ และอังกณอ อ่อนธานี. (2560). การพัฒนากัถกรรณการเรยนรู้ตามแนวคอนสตรัคทีวีสถ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคัถวักเรษะห์ เร่ง สบการแข่งเส้นตัวแปรเดยวสำหรับนักรเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 1. *วารสารศีกษาศาสตร มหาวักยาลัษนเรศวร*, 19(3), 298-312.
- สถาบันทสอบทวักการศีกษาแห่งชวดี. (2561). *ค้ำสฤถดีโอเน่ตย้อนหลังปีการศีกษา 2554 ถึง 2561*. ค้นเม่อ 5 กัษยน 2562, จาก http://www.niets.or.th/uploads/content_pdf/pdf_1560410109.pdf
- สถาบันส่งเสริมการสอนวักยาศาสตรและเทคโนลัษ (สสวท.). (2551). *การอบรบครุระบบทวักกล*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.
- เสรี ค้ำอัน. (2558). *การพัฒนากัถกรรณการเรยนการสอนคณิตศาสตร ตามแนวคัถทฤษฏีคอนสตรัคทีวีสถ์ เร่ง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 6 โรงเรยนสวธิตมมหาวักยาลัษรค้ำหรง*. วักยานัพนธศีกษาศาสตรมหบัณทิต, มหาวักยาลัษรค้ำหรง.
- หลย จำปาเทศ. (2533). *จัถวักยการจูงใจ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สวคคัสส้าน.
- อุฬววรรณ นามสัษ. (2553). ผลการจัถกัถกรรณการเรยนรู้คณิตศาสตรตามแนวคัถทฤษฏีคอนสตรัคทีวีสถ์ เร่ง การบวก การลบ การคูน การหารจำนวนนับ ชั้นประถมศีกษาปีที่ 5. *วักยานัพนธศีกษาศาสตรมหบัณทิต, มหาวักยาลัษรค้ำหรง*.
- อัมพร ม้ำคนอง. (2557). *คณิตศาสตรสำหรับครุมัธยม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.
- Martin, P. E. (1994). *Teaching science for all children*. New York : Massachusetts Allyn and Bacon.
- Shelly, M. W. (1975). *Responding to social change*. Stroudsburg, PA: Dowden Hutchision & Press.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.