

การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบ
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับการเรียนรู้แบบปกติ

A STUDY OF MATHEMATICAL ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARD
MATHEMATICS LEARNING ON PROBABILITIES OF MATTHAYOMSUKSA
5 STUDENTS USING TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION AND
TRADITIONAL TEACHING METHOD

รัชพล เสิบกลิ่น¹

Ratchapol Serbkin¹

นันทพร ชื่นสุพันธ์รัตน์²

Nantaporn Chuensupantharat²

ปรวีณ์ โชติพิทยสุนนท์³

Porawee Chotpitayasunon³

Received: February 28,2022 Revised: February 28,2022 Accepted: May 20,2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และ (3) ศึกษาเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปัญญาารคุณ จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t-test for dependent sample และ t-test for independent samples

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนชุมชนบ้านเมืองการังมิตรภาพที่ 52

Mathematics Department, Chumchonbanmaungkarung School

²³ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Mathematics Department, Faculty of Science and Technology,

Bansomdejchaopraya Rajabhat University

³ Corresponding author Email: porawee.ch@bsru.ac.th

3) เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: เจตคติ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความน่าจะเป็น, รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

Abstract

The purposes of this research were to: (1) compare mathematical achievement on probabilities of matthayomsuksa 5 students which learned by Team Assisted Individualization method (TAI) and traditional teaching method (2) compare pre-post mathematical achievement on probabilities of matthayomsuksa 5 students that learned by Team Assisted Individualization method (TAI) and (3) study attitude toward mathematical learning on probabilities of matthayomsuksa 5 students by using Team Assisted Individualization method (TAI). The subjects of this study were 43 matthayomsuksa 5 students in the first semester of the 2019 academic year at Panyaworakun School, Bangkok, Thailand. They were randomly selected by using cluster random sampling. The instruments used in data collection were TAI and traditional method lesson plans, 20 items of mathematical achievement test and the attitude questionnaire toward mathematical learning on probabilities. The data were statistically analyzed by using mean, t-test for Dependent sample and t-test for Independent samples.

The results of the research were as follow:

1. The mathematical achievement on probabilities that learned by Team Assisted Individualization method (TAI) was higher than students that learned by traditional teaching method at .05 level of significance.

2. The post-learning mathematical achievement on probabilities of matthayomsuksa 5 students which learned by Team Assisted Individualization method (TAI) was higher than pre-learning at .05 level of significance.

3. The attitude toward mathematical learning on probabilities was at high level.

Keywords: Attitude, Mathematical Achievement, Probabilities, Team Assisted Individualization method (TAI)

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.8) อีกทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์อธิบายสิ่งต่าง ๆ ทั้งที่

มองเห็นและมองไม่เห็น และช่วยให้คาดการณ์หรือทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ เนื่องจากความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จริงและเป็นเครื่องมือในการพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ (อัมพร ม้าคนอง, 2557, น.5) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.4)

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก แต่เมื่อพิจารณาผลการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่านักเรียนยังไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่าที่ควร ซึ่งเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561 ของนักเรียนโรงเรียนปัญญาวารคุณ โดยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียน 30.13 คะแนน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระดับประเทศที่มีค่าเฉลี่ย 30.72 คะแนน แล้วพบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศอยู่ 0.59 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) ซึ่งอาจมีปัจจัยหลายประการที่เป็นผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จ เช่น เนื้อหา นักเรียน ครูผู้สอน รูปแบบการสอน รวมทั้งเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นต้น โดยช่วงเวลาที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถานศึกษาชั้นทดลองสอน ที่โรงเรียนปัญญาวารคุณนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม พบว่านักเรียนมีปัญหาในการทำงานเป็นกลุ่ม คือ นักเรียนขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง ขาดทักษะในการคิดคำนวณ ไม่กล้าสอบถามครูเมื่อมีข้อสงสัยในการเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มมีน้อย ส่งผลให้ภาระงานที่ได้รับมอบหมายนั้นไม่สำเร็จลุล่วงเท่าที่ควร รวมถึงเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความแตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนเก่งมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนอ่อน ทั้งนี้เนื่องด้วยวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก นักเรียนที่เรียนอ่อนอาจจะรู้สึกเบื่อหน่าย และขาดความสนใจในการเรียน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น คือ การสร้างสถานการณ์ที่เหมาะสมให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาค้ำจุนซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2560, น.134) สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีหลากหลายรูปแบบ โดยรูปแบบหนึ่งที่มีความน่าสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่มของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามระดับความสามารถของตนเอง รวมถึงยังช่วยส่งเสริมความสามารถและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ นั่นคือ นักเรียนที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น นักเรียนที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนในกลุ่ม ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนที่เรียนอ่อนจะได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าจากนักเรียนที่เรียนเก่งมากขึ้น ช่วยปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม และมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจให้เกิดแก่นักเรียนอันเนื่องมาจากการเสริมแรง (Slavin, 1990, อ้างถึงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2559, น.208) จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า ญาติินันท์ เสนคราม (2559) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ชลธิชา สาชิน (2560) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกเหนือจากนี้ มินตา ชนะสิทธิ์ (2558) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าวและการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
3. เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียน
3. เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI อยู่ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) ใช้แผนแบบการวิจัยกลุ่มเดียว แบบประเมินก่อนและหลัง (One group pretest-posttest design) และแบบการวิจัยสองกลุ่มวัดครั้งเดียว (The posttest-only with nonequivalent groups) ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปัญญาวรคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จำนวน 9 ห้องเรียน ทั้งหมด 242 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปัญญาวรคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 43 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองดังนี้

1) กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 23 คน ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

2) กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 จำนวน 20 คน ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยในแต่ละเนื้อหาของบทเรียนจะมีแผนการจัดการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ

(1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 5 แผน ทั้งหมด 10 คาบ

(2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน ทั้งหมด 10 คาบ

ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนปัญญาวรคุณ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ที่กำหนด

1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

1.3 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และหนังสือที่เกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ และแนวคิดของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการทดลอง โดยผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็น

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน ทั้งหมด 10 คาบ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ เสนอต่อครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อ

พิจารณาความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจักรุณ, 2557, น.66)

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่มีการประเมินรูปแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating scales) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น.121)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ มาปรับปรุงแก้ไขให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งมีความเหมาะสมมากขึ้นไป (ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยในแต่ละประเด็นอยู่ในช่วง 3.67-5.00 (แผน TAI) และ 4.00-5.00 (แผนปกติ))

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติไปใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครู และหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็น

2.2 ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบจากตำราและเอกสาร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นตามแนวทางที่ได้กำหนด ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 20 ข้อ และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและครูพี่เลี้ยง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยทำการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบในแต่ละข้อกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์คัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับจุดประสงค์ต้องมีคะแนนตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปัญญาารคุณ ที่ไม่ใช่อำนาจจำแนก และได้เรียนเรื่องนี้มาแล้ว เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย (p) และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) โดยพิจารณาจากเกณฑ์ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

2.6 ทำการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.33-0.71 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ขึ้นไป แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 ซึ่งอยู่ในช่วง 0.81-1.00 ซึ่งนับว่าผ่านเกณฑ์ และนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 15 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการวัดเจตคติ รูปแบบการสร้างแบบวัดเจตคติ โดยผู้วิจัยได้เลือกการสร้างแบบวัดเจตคติของลิเคิร์ต (Likert)

3.2 กำหนดเจตคติที่ต้องการจะวัด กำหนดพฤติกรรม หรือรายการบ่งชี้ถึงเจตคติที่ต้องการ

3.3 สร้างแบบวัดเจตคติ โดยเขียนเขียนพฤติกรรม ข้อคำถาม หรือรายการที่บ่งชี้ถึงเจตคติที่ต้องการ ซึ่งมีทั้งข้อความที่เป็นบวกและลบ จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดคะแนนและรูปแบบของมาตราประมาณค่า (Rating scales) 5 ระดับ ถ้าข้อความเป็นบวกความรู้สึกมากที่สุดจะได้คะแนนสูงสุด คือ 5 คะแนน แต่ถ้าข้อความเป็นลบความรู้สึกมากที่สุดจะได้คะแนนต่ำสุดเป็น 1 คะแนน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2557, น.66)

3.3 นำแบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และครูพี่เลี้ยงเพื่อพิจารณาตรวจสอบ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และครูพี่เลี้ยง

3.4 นำแบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา สำนวนภาษาที่ใช้ และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

3.5 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยพิจารณาคัดเลือกจากค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 (ซึ่งได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00)

3.6 นำแบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปัญญาวารคุณ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.7 นำแบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มาหาค่าอำนาจจำแนก ข้อและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่าค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ซึ่งอยู่ในช่วง 0.71-1.00 ซึ่งนับว่าผ่านเกณฑ์

จัดทำแบบสอบถามเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ให้นักเรียนทราบ เพื่อให้ผู้สอนและนักเรียนเข้าใจตรงกัน

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง ความน่าจะเป็นกับกลุ่มทดลอง และดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม

4. หลังการเรียนการสอน ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับก่อนเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทำแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มทดลอง

5. ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ F-test

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for independent samples

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยใช้สถิติ t-test for dependent sample

4. วิเคราะห์เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 1 แสดงการทดสอบความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

การทดสอบ	n	\bar{X}	S^2	F
กลุ่มทดลอง	20	5.90	5.25	1.1
กลุ่มควบคุม	23	6.35	6.06	

* $p < .05$ ($F_{.025,19,22} = 2.13$ และ $F_{.975,19,22} = 0.46$)

จากตารางที่ 1 พบว่า ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (กลุ่มทดลอง) และรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม)

การทดสอบ	n	\bar{X}	S	t
กลุ่มทดลอง	20	13.55	4.07	2.112*
กลุ่มควบคุม	23	11.39	2.55	

* $p < .05$ ($t_{.05,41} = 1.6829$)

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 13.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.07 และ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 11.39 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.55 และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า t คำนวณ และค่าวิกฤตของ t ตาราง พบว่าค่า t คำนวณ มากกว่า ค่าวิกฤตของ t ตาราง สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

การทดสอบ	n	\bar{X}	S	df	t
ก่อนเรียน	20	5.90	2.29	19	6.47*
หลังเรียน	20	13.55	4.07		

* $p < .05$ ($t_{.05,19} = 1.7291$)

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 13.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.07 และ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 5.90 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.29 และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่า t คำนวณ และค่าวิกฤตของ t ตาราง พบว่าค่า t คำนวณ มากกว่า ค่าวิกฤตของ t ตาราง สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

4. ผลการศึกษาเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S	ความหมาย
1	นักเรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	3.90	0.79	มาก
2	นักเรียนสนุกกับกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	4.40	0.60	มาก
3	นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่เข้าใจง่าย	3.80	0.95	มาก
4	นักเรียนชอบเรียนวิชาอื่นมากกว่าเรียนวิชาคณิตศาสตร์	2.60	1.05	ปานกลาง
5	นักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์	4.05	0.76	มาก
6	นักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงความรู้กับวิชาอื่นได้	4.45	0.60	มาก
7	นักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีเหตุผลมากขึ้น	4.20	0.70	มาก
8	คณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความคิดที่เป็นระบบ เป็นขั้นตอน	4.20	0.70	มาก
9	วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน	4.05	0.89	มาก
10	วิชาคณิตศาสตร์เป็นรากฐานสำคัญของวิชาอื่น	4.25	0.64	มาก
11	นักเรียนกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ	3.75	0.64	มาก
12	ถ้านักเรียนไม่เข้าใจในระหว่างที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะถามครูผู้สอนทันที	4.30	0.66	มาก
13	เมื่อถึงชั่วโมงวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนเตรียมอุปกรณ์มาเรียนโดยทันที	4.05	0.76	มาก
14	นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ	4.10	0.72	มาก
15	นักเรียนทบทวนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ก่อนที่จะเรียนในคาบเรียนต่อไปอยู่เสมอ	3.40	1.10	ปานกลาง
ภาพรวม		3.97	0.77	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปัญญาวรรคุณ ที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.97 ซึ่งอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ พบว่ามีเจตคติที่อยู่ในระดับมากทั้งหมด 13 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.75-4.45 ส่วนข้อความข้อที่ 4 และข้อที่ 15 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง คือ 2.60 และ 3.40 ตามลำดับ ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ

นักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงความรู้กับวิชาอื่นได้ และข้อความที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ นักเรียนชอบเรียนวิชาอื่นมากกว่าเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สรุปผลและอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นที่ 2 ชั้นนำเสนอบทเรียน ชั้นที่ 3 ชั้นกิจกรรมกลุ่ม ชั้นที่ 4 ชั้นการทดสอบย่อย และชั้นที่ 5 ชั้นสรุปบทเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่มให้นักเรียนได้เรียนร่วมกัน โดยคลื่อนักเรียนตามความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการทดสอบย่อยในแต่ละคาบและมีการแข่งขันระหว่างกลุ่มเพื่อเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งแตกต่างจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นที่ 2 ชั้นนำเสนอบทเรียน และชั้นที่ 3 ชั้นสรุปบทเรียน โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนสอนแบบบรรยายตามปกติ อาจส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ค่อนข้างน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญาตินันท์ เสนคราม (2559) ซึ่งได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่มีต่อการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรสวรรค์ ชาพา (2558) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซต ตามแนวคิดแบบย้อนกลับ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับโดยใช้รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการของกลุ่ม ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยแบ่งนักเรียนคลื่อนความสามารถ แบ่งออกเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งนักเรียนที่เรียนเก่งจะเป็นผู้ที่คอยช่วยเหลือนักเรียนคนอื่น ๆ ในกลุ่ม โดยมีการทดสอบย่อย และแข่งขันระหว่างกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น เพื่อทำให้คะแนนของกลุ่มสูงขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาความรู้ที่ได้เรียนไปในแต่ละคาบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของชลธิชา สาชิน (2560) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 3 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มาใช้ในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม และทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เพื่อการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญาตินันท์ เสนคราม (2559) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรสวรรค์ ชาพา (2558) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซต ตามแนวคิดแบบย้อนกลับ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับโดยใช้รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ให้ชัดเจนในเรื่องของเป้าหมาย กิจกรรมกลุ่ม การแบ่งกลุ่ม เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
2. ผู้สอนควรกำหนดเวลาให้เหมาะสมในการทำแบบฝึกหัดในแต่ละครั้งที่ทำการทดลอง ซึ่งอาจจะส่งผลให้เวลาในการทำแบบทดสอบย่อยน้อยลง
3. ในขั้นตอนการทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนควรดูแลนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่ม เพื่อให้คำปรึกษาหรือตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบจากการทำแบบฝึกหัด
4. จากผลการศึกษาเจตคติจะเห็นว่า ผู้สอนควรเตรียมการสอนมาเป็นอย่างดี โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับรูปแบบการเรียนรู้แบบอื่น ๆ
2. ควรมีการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไปใช้กับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ
3. ควรมีการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาค้นคว้าผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- ชลธิชา สาชิน. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญา นิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: พี บาลานซ์ดีไซด์แอนพริ้นติ้ง.
- โชติกา ภาษีผล. (2559). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ญาตินันท์ เสนคราม. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. (ปริญญา นิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พรสวรรค์ ขาพา. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซต ตามแนวคิดแบบย้อนกลับ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI. (ปริญญา นิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2557). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- มินตา ชนะสิทธิ์. (2558). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญา นิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2557). จิตวิทยาสำหรับครู. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- วงพักตร์ ภูพันธ์ศรี และศิรินันท์ ดำรงผล. (2556). จิตวิทยาพัฒนาการประยุกต์ทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 14). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561. สืบค้นจาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2559). จิตวิทยาการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2560). 19 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อรุณ จิรวัฒน์กุล. (2556). การออกแบบแบบสอบถามสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ: จูน พับลิชชิ่ง.
- อัมพร ม้าคอง. (2557). คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.