

ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

เกริกเกียรติ แสงวิทยาประทีป¹, กฤษณะ โสขุมมา² และ เดช บุญประจักษ์²

¹นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ

²สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ

E-mail : Kerkkiet.s@sk.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 6 ห้อง จำนวนนักเรียน 450 คน สุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 409 จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.27 – 0.83 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.47 – 0.83 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.79 และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบที (t – test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ หลังการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ หลังการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มคิดเป็นร้อยละ 83.42 อยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ: เรขาคณิตวิเคราะห์ /ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

THE EFFECT OF COOPERATIVE LEARNING BY TAI TECHNIQUE ON ANALYTIC GEOMETRY IN MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT FOR MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS

Kerkkiet Sangwittayaprateep¹, Kritsana Sokhuma², Dech Boonprajak²

Mathematics Education, Faculty of Education, Phranakhon Rajabhat University

E-mail : Kerkkiet.s@sk.ac.th

Abstract

The purpose of this study were 1) to compare pre-test and post-test of academic achievement who studied Mathematics with the TAI technique on the subject of analytic geometry 2) to compare academic outcomes of Mathayomsuksa 4 students who studied Mathematics after learning with the TAI technique on the subject of analytic geometry to the 70% standard and 3) to observe the behavior of working together as a group of Mathayomsuksa 4 students. The research population were 450 Mathayomsuksa 4 students in the first semester of 2020 academic year at Suankularb Wittayalai School, Bangkok. The sample consisted of 45 Mathayomsuksa 4 students they were randomly selected by simple sampling. The research instrument employed in this study was a set Mathematics lesson plans on the subject of analytic geometry for Mathayomsuksa 4. The lesson plans comprised seven plans. The test for academic results consisted of 25 four-choice questions with discrimination values for individual questions ranging from 0.27 - 0.83 and Difficulty index values ranging from 0.47 - 0.83 and reliability of 0.79. The data were analyzed employing paired t-test. The results of the study are described as follows 1) the students post-test achievement higher than pre-test achievement with the .05 statistically significant 2) the post-lesson academic outcomes on the subject of analytic geometry of Mathayomsuksa 4 students who learned with the TAI technique was higher than 70% of standard at the .05 statistically significant 3) the group working behavior of students in cooperative learning with the TAI technique group was very high leveled at 83.42 percent of the full score.

Keywords : analytic geometry / academic achievement / cooperative learning with the TAI technique

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 1)

การจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 นี้ ควรเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดการเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกันมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเองในขณะที่ทำงานร่วมกัน การจัดการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน ที่เน้นผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยที่ภายในกลุ่มจะประกอบไปด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยเริ่มจากให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ผลจากการทำงานร่วมกันนักเรียนเก่งให้ความช่วยเหลือนักเรียนอ่อนในกลุ่มจะทำให้เรียนอ่อนเกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้นและผลจากการทำงานร่วมกันช่วยเหลือกันจะทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะช่วยในด้านผลการเรียนแล้ว ยังส่งผลในด้านอื่นๆด้วยเช่น ให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจมีเจตคติที่ดี และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อีกทั้งปลูกฝังนิสัยที่ดีของการอยู่ร่วมกันในสังคม (สุรพงษ์ ทองเวียง. 2551)

การจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสำรวจผู้เรียนโดย การสัมภาษณ์ การซักถามผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนรู้ของผู้เรียน การตรวจสอบจุดบันทึกและแบบฝึกหัดต่างๆ การทดสอบย่อยและการทดสอบท้ายบท พบว่ามีนักเรียนระดับปานกลางประมาณร้อยละ 50 มีนักเรียนเก่งและอ่อนประมาณร้อยละ 25 ของจำนวนนักเรียนในห้องเรียน (งานวัดและประเมินผล: 2562) จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาพบว่า 3 ประเด็นหลักคือ ประเด็นที่ 1 นักเรียนขาดพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมต้น ประเด็นที่ 2 คือ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ได้ ประเด็นที่ 3 ซึ่งประเด็นปัญหาที่มีความสำคัญที่สุด คือ วิธีการสอนของครู ซึ่งครูผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบบรรยายใช้เวลาค่อนข้างมาก ผู้เรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนรู้น้อยเป็นผู้ฟังและจดบันทึกตามเป็นหลัก เป็นการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางความรู้ ครูจะเป็นผู้บอกความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียน ไม่เปิดโอกาสในการแสดงความคิดเห็น วิธีการสอนแบบนี้จะทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการแสดงความคิดรวบยอดและแสดงวิธีคิดของตนเอง ขาดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มกับเพื่อน ไม่เกิดทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ไม่กล้าแสดงออก เป็นผลให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนในเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ได้ ดังนั้นการจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ที่ดีขึ้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกัน มีโอกาสได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีอีกวิธีหนึ่ง ที่จะทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งกว่าช่วยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ให้มีผลสัมฤทธิ์การเรียนดีขึ้นและสามารถนำความรู้ที่มีมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.3 เพื่อสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์
- 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 6 ห้อง จำนวนนักเรียน 450 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 409 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม มีจำนวนนักเรียน 45 คน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 7 แผน

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

3) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยสังเกตพฤติกรรม 6 ด้าน ได้แก่ ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็น การยอมรับฟังความคิดเห็น การตรวจสอบงาน ทำงานเสร็จทัน เวลาและผลสำเร็จของงาน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละพฤติกรรม เป็นระดับคะแนนคือ 0, 1 และ 2 คะแนน ให้คะแนนโดยภาพรวมของกลุ่ม ทำการสังเกต 7 ครั้ง แล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าเป็นร้อยละ

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design (Fitz-Gibbon, 1987) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI จำนวน 7 แผน มีขั้นตอนดังนี้

1.1.1 ศึกษาสภาพปัญหา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

1.1.2 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม และนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วจากข้อเสนอของอาจารย์ที่ปรึกษาต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาและตรวจสอบคุณภาพ

1.1.3 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกับ กลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิด 4 ตัวเลือก เป็นแบบปรนัย จำนวน 25 ข้อ

1.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมของข้อคำถาม และระดับความยากง่าย

1.2.3 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน 45 คน นำผลการสอบมาวิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบ ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.47 - 0.83 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 - 0.83 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.79

1.2.4 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

1.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยพฤติกรรมที่จะศึกษามีดังนี้

ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็น การยอมรับฟังความคิดเห็น การตรวจสอบงาน ทำงานเสร็จทันเวลา และผลสำเร็จของงาน ซึ่งแบ่งเป็นระดับคะแนนคือ 0, 1 และ 2 คะแนน เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบสำนวนภาษาในด้านความเหมาะสมและความชัดเจน

1.3.1 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแบบสังเกตพฤติกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะใช้ในการสังเกตต้องมีความชัดเจน ตลอดจนการตรวจสอบความเหมาะสมของสำนวนภาษาที่ใช้

1.3.2 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละพฤติกรรม และเกณฑ์การแปลความหมาย โดยพิจารณาจากคะแนนของแต่ละพฤติกรรมที่ได้จากการสังเกตเป็นจำนวน 6 ด้าน

1.3.3 เก็บคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มแล้วนำมาคำนวณค่าเป็นร้อยละของพฤติกรรม

ขั้นตอนที่ 2 การเก็บข้อมูล

2.1 จัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มโดยแบ่งตามเกณฑ์ เก่ง-ปานกลาง-อ่อน (1:2:1) โดยในกลุ่มจะจับคู่เป็นกลุ่มย่อยตามระดับความสามารถและเกณฑ์ที่ผู้วิจัยแบ่งไว้

2.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้และทักษะส่วนบุคคลรวมถึงทักษะการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม

2.3 ผู้วิจัยทำการทดสอบระหว่างหน่วยการเรียนรู้และท้ายหน่วยการเรียนรู้

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

7.2 วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กับเกณฑ์ร้อยละ 70

7.3 ผลการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 11 กลุ่ม ได้สังเกตจำนวน 7 ครั้ง แยกเป็นครั้งย่อย ๆ ตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 7 และพฤติกรรมในแต่ละด้านครั้งละ 2 คะแนน แสดงในรูปร้อยละ

8. สรุปผลการวิจัย

8.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

แหล่งที่มาของคะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	ร้อยละของคะแนนเต็ม	SD	t	P - value
1.การทดสอบก่อนเรียน	25	9.69	38.76	2.65	35.09*	.000
2.การทดสอบหลังเรียน	25	24.36	97.20	0.74		

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 9.69 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 38.76 ของคะแนนเต็ม มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.65 และค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.36 คิดเป็นร้อยละ 97.20 ของคะแนนเต็ม มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบ พบว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ตารางที่ 2 ผลการทดสอบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	μ_0 (70 %)	t	P - value
คะแนนทดสอบหลังเรียน	25	24.36	0.74	17.5	61.87*	.000

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.3 ผลสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 83.42

9. อภิปรายผลการวิจัย

9.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ ที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ชัดเจนโดยเริ่มจากการแบ่งกลุ่มนักเรียนลดความสามารถซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลาง สามารถช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มอ่อนได้ มีการนำเสนอบทเรียนโดยครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายและนักเรียนร่วมกันอภิปรายซักถาม ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการการศึกษบทเรียน และนักเรียนกลุ่มอ่อนสามารถให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางในกลุ่มของตนเองช่วยอธิบายในส่วนที่ไม่เข้าใจหรือข้อที่ทำผิด สอดคล้องผลการวิจัยของ สภาพร บุตรไสย (2558) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเรียนเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องผลการวิจัยของ จงจิตร คุณสา (2556) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลการเรียนแตกต่างกัน ที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผ่านเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผ่านเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

9.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเพื่อนในกลุ่มสามารถซักถาม แสดงความคิดเห็น กล่าวตอบคำถาม กล่าวซักถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจในบทเรียน ทำให้นักเรียนอยากจะทำ อยากทำแบบฝึกทักษะ อยากทำแบบทดสอบเพื่อเก็บคะแนน และรวมเป็นคะแนนกลุ่ม แล้วจัดอันดับว่ากลุ่มนักเรียนอยู่ในระดับใด ทำให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความรับผิดชอบมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิธินันท์ กลั่นคูวัฒน์ (2559) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเฉลี่ย 18.61 คิดเป็นร้อยละ 93.05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรวี อ่อนสะอาด (2556) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล TAI เรื่อง การวัด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ย 15.84 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.20

9.3 ผลการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับสูงร้อยละ 83.42 โดยพิจารณาพฤติกรรมได้แก่ ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบงาน ยอมรับฟังความคิดเห็น ทำงานเสร็จทันเวลาและผลสำเร็จของงาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ได้ช่วยเหลือกัน ได้แสดงความคิดเห็น และมีความรับผิดชอบการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกกลุ่มที่ทุกคนต้องผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ และต้องเรียนรู้ภายในเวลาที่กำหนด ส่งผลให้พฤติกรรมต่างๆ ได้รับการพัฒนา หากมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องก็จะทำให้พฤติกรรมการทำงานร่วมกันในกลุ่มดังกล่าว ได้รับการพัฒนาอื่นๆ ขึ้นไป

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนควรมีการวางแผนอย่างรอบคอบและคำนึงถึงเวลาที่ใช้ให้เหมาะสมในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรม โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีพัฒนาการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพของเขาและยังเป็นการตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละบุคคล

2) ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ผู้สอนควรอธิบายหลักการ วิธีการเรียน ขั้นตอนการให้คะแนนเพื่อที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจและร่วมมือกันในการเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

10.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

1) ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอื่นๆ

2) ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI หรือศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จงจิตร คุณสา. (2556). ผลของการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ผ่านเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานเป็นทีม ในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 1 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยสารคาม).
- ทีศนา แคมมณี. (2555). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- นิรันดร์ กลั่นสุวรรณ. (2559). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- ปรวี อ่อนสะอาด.(2556).การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เรื่องการวัดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับการสอนตามปกติ.(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- วนิดา เจาะจันทร์. (2557).ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องการวัดความยาวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- สถาพร บุตรไสย. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สามควมมีเดีย.
- Fraze, James Phillip. (2004). **Quest Design Strategies: A Case Study Measuring the Effect of Students' Personal Agency Belief's, Engagement, and Learning**. Dissertation Abstracts International.