

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค TAI เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
A Study of Mathematics Learning Achievement by Using Cooperative
Learning TAI Technique on Basic Knowledge About Real Numbers
of Secondary 2

สุจิตรา แทนมีด¹
สมภาพ แซ่ลี²

Sujitra Teanmuet¹
Sompob Saelee²

Received: February 20, 2021 Revised: May 1, 2021 Accepted: May 11, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดบางปะกอก จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบที่ (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Faculty of Education, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

² Corresponding author. Email : pob_lee@hotmail.com

Abstract

The purposes of this research were to compare a mathematics learning achievement by using cooperative learning TAI technique on Basic Knowledge About Real Numbers of Secondary 2 between before and after studying and between after studying and 60% criteria and to study the student satisfaction towards learning by using cooperative learning TAI technique on Basic Knowledge About Real Numbers. Research sample was 36 Secondary 2 of Wat Bang Pakok in 2018 academic year. The research instruments were mathematics lesson plan by using cooperative learning TAI technique on Basic Knowledge About Real Number, mathematics learning achievement test and satisfaction questionnaire. Data were analyzed by percentage, average, standard deviation and hypothesis testing by t-test.

The results showed that the mathematics learning achievement on Basic Knowledge About Real Numbers of the Secondary 2 after learning by using cooperative learning TAI technique was higher than before, at significant level .05 and higher than 60%, at significant level .05. The student satisfaction toward learning by using cooperative learning TAI technique is very high level.

Keywords: cooperative learning TAI technique, learning achievement, basic knowledge about real numbers

บทนำ

ในปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เราใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างสัญลักษณ์ เพื่อให้คำอธิบายเป็นรูปธรรมและสื่อสารให้เข้าใจตรงกัน และช่วยให้วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม แล้วยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์มีความเป็นนามธรรม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง สามารถแปลงปัญหาสถานการณ์จริงให้อยู่ในรูปแบบจำลองได้ การจัดการเรียนการสอนควรจะทำให้ให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์แบบจำลองและวิเคราะห์คำถาม การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความหมายและการวิเคราะห์ในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับพหุนามและเศษส่วนพหุนาม และให้ผู้เรียนมีหลักในการคิดและการหาเหตุผลโดยอาศัยหลักตรรกวิทยา เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มในการพัฒนาความรู้ และเทคนิคใหม่ ๆ ในทางคณิตศาสตร์ซึ่งอาจจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์คำนวณงานต่าง ๆ ได้ ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์นอกจากจะสอนให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาแล้วสามารถสอนให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถวิเคราะห์เนื้อหาให้เกิดประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนมีความสนใจที่อยากจะเรียนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าการศึกษาคณิตศาสตร์ ในประเทศไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่ำลง ทั้งนี้มีกลวิธีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ไม่ได้มีการถกเถียงกันในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่กล้าที่จะคิดและแสดงออก การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจึงต้องมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หากใช้การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ในการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนกล้า

คิดและกล้าแสดงออกในการแก้ปัญหาต่าง ๆ แล้วยังช่วยให้รู้จักการแสดงความคิดเห็นอย่างชัดเจนและมีเหตุผล เป็นผู้ที่ไม่เสียสละเพื่อส่วนรวม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

โรงเรียนวัดบางปะกอก ได้มีการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสถานศึกษาได้มองเห็นว่า สภาพแวดล้อมส่วนใหญ่ของนักเรียนได้มีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน และจากการสอบถามในการจัดการเรียนการสอนของครูประจำวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะชอบอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ในบางกลุ่มก็จะเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ต่ำ บางกลุ่มจะเป็นนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูง เวลาครูสั่งงานให้ทำ ถ้าสั่งเป็นงานเดี่ยวนักเรียนก็จะไม่ค่อยส่งงานกัน แต่ถ้าสั่งเป็นกลุ่มก็จะมีแต่กลุ่มที่เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงอยู่แค่กลุ่มเดียว และนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ต่ำก็จะไม่เข้าใจในงานที่ให้ทำหรือทำไม่ได้ ซึ่งนักเรียนก็จะไม่กล้าถามครูและหันไปถามเพื่อนในห้อง ครูผู้สอนได้มองเห็นว่าควรมีการจัดการเรียนการสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีความรู้และความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบ TAI เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การหาวิธีการ เทคนิคต่าง ๆ ในการสอนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ดังนั้นหากต้องการให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนตลอดระยะเวลาการเรียนโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย ครูต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เป็นไปอย่างเป็นธรรมชาติและไม่เครียดและกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น เทคนิค TAI นอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้รับความเพลิดเพลินจากการทดสอบแบบฝึกหัดแล้วยังมีส่วนให้เกิดการทบทวน การเรียนคณิตศาสตร์และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางการคิดและการแก้ปัญหาด้วย จากปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ลดลงจึงทำให้ครูผู้สอนพยายามหาแนวทางวิธีการแก้ปัญหาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ให้มากขึ้น และเป็นเทคนิคที่ช่วยได้ดี คือ การใช้เทคนิค TAI ในการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มมากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางปะกอก แขวงบางปะกอก เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 185 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางปะกอก แขวงบางปะกอก เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้อง 36 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ที่สร้างขึ้นมาทดสอบ
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวน 8 คาบ
3. หลังจากผู้วิจัยดำเนินการสอนจบครบ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม แล้วนำไปวิเคราะห์ผล
4. ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI จำนวน 8 แผน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดบางปะกอก คู่มือคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาและจุดประสงค์สาระการเรียนรู้เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จากหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์

1.3. ศึกษาวิธีสอน เทคนิคการสอน สื่อการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ จากตำราและเอกสารต่าง ๆ

1.4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวน 8 แผน แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้อุปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำที่ได้รับ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้ง จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพโดยใช้แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผลประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 4.38 อยู่ในระดับเหมาะสมดี

หมายเหตุ: เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเหมาะสม

- ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.51-5.00 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.51-4.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.51-3.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.51-2.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00-1.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

1.5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขฉบับสมบูรณ์พร้อมผลการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งต่อไป ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1. ศึกษาเอกสารหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จากคู่มือครู และหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.4. นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา จุดประสงค์ การตั้งคำถาม ตัวลวง และความเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ในการออกข้อสอบ แล้วนำไปแก้ไขตามคำแนะนำที่ได้รับ

2.5. นำแบบทดสอบที่แก้ไขเสร็จแล้วไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้ง จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

หมายเหตุ: เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเหมาะสม

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

2.6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ

2.7. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ ซึ่งข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 – 0.72 และค่าความอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 0.63

2.8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ไปคำนวณค่าความเชื่อมั่น ซึ่งข้อสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

2.9. นำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์พร้อมผลการวิเคราะห์แบบทดสอบทั้งหมด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ซึ่งเป็นแบบประเมินความพึงพอใจมี 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามวัดความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2. กำหนดกรอบและจุดประสงค์ในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

3.3. สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 10 ข้อ

3.4. นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามในแบบสอบถามแล้วนำไปแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง จากนั้นนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมแล้วนำไปแก้ไขตามคำแนะนำซึ่งผลประเมินความเหมาะสมมีค่าเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับมาก

หมายเหตุ: เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียน

ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ยคะแนน 0.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.6. นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง ก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติทดสอบที่แบบอิสระ (t-test for dependent)

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	SD	t
ก่อนเรียน	36	20	4.61	23.06	1.75	24.26*
หลังเรียน	36	20	16.17	80.56	1.93	

* ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05,35} = 1.6896$)

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.06 และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.56 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่า t ที่ได้จากการคำนวณและค่า t วิกฤติ พบว่า $t_{คำนวณ} = 24.26 > t_{วิกฤติ} = 1.6896$ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง โดยการจัดการเรียนรู้แบบ TAI กับเกณฑ์ร้อยละ 60

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเกณฑ์ร้อยละ 60

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	SD	t
หลังเรียน	36	20	16.17	80.56	1.93	12.83

* ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05,35} = 1.6896$)

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.56 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่า t ที่ได้จากการคำนวณและค่า t วิกฤติ พบว่า $t_{คำนวณ} = 12.83 > t_{วิกฤติ} = 1.6896$ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	แปลผล
1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่สอนได้ง่ายขึ้น	4.86	0.35	มากที่สุด
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เหมาะสมกับเวลาในการจัดกิจกรรม	4.53	0.60	มากที่สุด
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้นักเรียนมีความสามัคคีกันภายในกลุ่ม	4.67	0.47	มากที่สุด

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	แปลผล
4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(TAI)ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กันภายในกลุ่ม	4.64	0.48	มากที่สุด
5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(TAI) ทำให้นักเรียนมีการกระตุ้นสนใจในการเรียน	4.64	0.48	มากที่สุด
6. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เหมาะสมกับสภาพห้องเรียน	4.39	0.64	มาก
7. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึงและหลากหลาย	4.69	0.46	มากที่สุด
8. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้เด็กสนุกสนานและมีความสุข	4.72	0.45	มากที่สุด
9. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม	4.78	0.42	มากที่สุด
10. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ายเรียนคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	4.69	0.46	มากที่สุด
รวม	4.66	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.66 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีผลประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 9 รายการ จากทั้งหมด 10 รายการ โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่สอนได้ง่ายขึ้น ค่าเฉลี่ย 4.86 และรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เหมาะสมกับสภาพห้องเรียน ค่าเฉลี่ย 4.39

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนั้นอาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ที่ทำให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่ม เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเปิดโอกาสให้คนเก่งได้เข้าไปช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า เพื่อทำให้กลุ่มของตนเองบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพจน์ ลานนท์ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัย พงษา เบญจมาศของ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤตพร พงษ์เสดา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นแสดงว่าการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ที่ดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน อีกทั้งผู้วิจัยยังคำนึงถึงความรู้ความสามารถพื้นฐานของนักเรียนและตั้งเกณฑ์ไม่สูงเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพงษา เบญจมาศ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤตพร พงษ์เสดา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา และมีผลสัมฤทธิ์ที่ดี

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เป็นการเรียนรู้แบบกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานเป็นทีม มีการช่วยเหลือกันในการหาคำตอบและตรวจคำตอบ จึงทำให้นักเรียนเกิดการผ่อนคลาย สนุกสนาน มีความกระตือรือร้น และมีความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤตพร พงษ์เสดา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของพจนนา เบญจมาศ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานในการเรียนรู้ จึงทำให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1. ครูควรชี้แจงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มให้นักเรียนรู้จักการวางแผนในการปฏิบัติงานอธิบายให้นักเรียนรู้และเข้าใจถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แต่ละขั้นปลูกฝังให้นักเรียนมีความสามัคคีกันภายในกลุ่ม

2. รมั้ดระวังเรื่องการบริหารจัดการเวลาให้พอดีกับกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากมีการทดสอบนักเรียนอยู่เป็นประจำ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ
2. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ กระตุ้นให้นักเรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤตพร พงษ์เสดา. (2558). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

พจนนา เบญจมาศ. (2558). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สุพจน์ ลานนท์. (2557). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี