

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

The Development of Mathematics Learning Achievement of
Prathomsuksa 4 Students on Addition and Subtraction of Fractions
by using Team Assisted Individualization (TAI)

นันทนา ตีบอุ๊ด^{1*} รศ.สมจิตรา เรืองศรี²

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Nunthana Tib-ud^{1*} and Somchitra Ruangsri²

E-mail: nunthana.miw14@gmail.com¹

¹Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

²Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคลองหลุมลึก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวัตถุประสงค์ โดยใช้ สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ dependent sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพ 82.50/81.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI อยู่ในระดับมากคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46

คำสำคัญ การบวก และการลบเศษส่วน; การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ABSTRACT

The purposes of this research study are 1) to develop the mathematics learning activities about adding and subtracting fractions for the Grade 4 students with the team assisted individualization (TAI) technique in order to meet the effectiveness criteria of 80/80, 2) to compare the mathematics learning achievements about adding and subtracting fractions of the students before and after the activities with TAI, and 3) to study the satisfactions of the students towards the learning activities with TAI.

The samples were in a classroom with 20 Grade 5 students in the 2nd semester in the academic year of 2020 of Klonglooluek School. The cluster random sampling method was used. The research instruments included the learning plans with TAI, the academic achievement evaluation form, and the questionnaires about the students' satisfactions towards the learning activities with TAI. The data were analyzed in order to answer the research questions by using percentage, mean, standard deviation and dependent t-test.

The findings were as follows.

1. The effectiveness of the learning activities with TAI was 82.50/81.17. This met the criteria of 80/80.
2. The achievements of the students after the learning activities with TAI were significantly higher than that before the learning activities at the significance level of .05.

3. The satisfactions of the students towards the learning activities with TAI were at the high level with the mean of 4.46.

Keywords: Addition and Subtraction of Fractions; Cooperative learning activity using TAI technique

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิดของคน ให้รู้จักคิด คิดเป็น คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบขั้นตอนในการคิด และยังช่วยสร้างเสริมคุณลักษณะที่สำคัญ มีความจำเป็นในการดำรงชีวิต จากผลการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. ได้จัดทำสรุปรายงานผลการทดสอบเป็นค่าสถิติพื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์ โดยคะแนนในระดับประเทศได้ร้อยละ 32.90 ซึ่งยังไม่ถึงร้อยละ 50 เมื่อได้วิเคราะห์ข้อสอบแล้วนั้นพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ยังขาดความร่วมมือในการทำงาน เด็กเก่งมักจะจับคู่กันเอง ทำให้ขาดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และเรื่องที่ยังมีปัญหาในคณิตศาสตร์คือเรื่องของเศษส่วน ซึ่งการบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้นเป็นพื้นฐานในการเรียน เรื่องเศษส่วนในระดับชั้นต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมการร่วมมือกันทำงานเป็นทีมนักเรียนได้ช่วยเหลือกันขณะทำงาน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งจะสามารถพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงขึ้นและเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพในโอกาสต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

สมมติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 กลุ่มพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาบางบ่อ 1 จำนวน 17 โรงเรียน สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคลองหลุมลึก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน

3. ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาจำนวน 8 ชั่วโมง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ วิธีการจัดการเรียนรู้

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค TAI มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งผลของการศึกษาครั้งนี้ เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI ที่มีคุณภาพ เพื่อนำมาไปใช้จัดการเรียนรู้สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง แก้ไข ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น
3. เป็นแนวทางของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน และเรื่องอื่นๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ทบทวนวรรณกรรม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) หมายถึง วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธี STAD และ TGT มาปรับเข้าด้วยกัน (Slavin, 1984, p. 409) เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลโดยประยุกต์เอาหลักการเรียนแบบร่วมมือเข้ารวมกับการเรียนรายบุคคล โดยเป็นรูปแบบของการเรียนแบบกลุ่มให้นักเรียนในกลุ่มทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกันดำเนินการเรียนและการตรวจสอบร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน ครูผู้สอนให้ความอิสระแก่นักเรียนในการที่จะหาความรู้จากกลุ่มเพื่อน กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน (Slavin, 1990, p. 83)

สุรพล ประยงค์พันธ์ (2530, หน้า 17) ได้กล่าวว่าการเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะมีชุดการสอนคนละชุดเพื่อศึกษาเนื้อหาเดียวกัน เมื่อนักเรียนคนใดคนหนึ่งเกิดปัญหาในการเรียนก็ปรึกษาหารือกับเพื่อนในกลุ่มได้

จากความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI (team assisted individualization) เป็นรูปแบบการสอนให้นักเรียนในกลุ่มทำการศึกษา ลงมือปฏิบัติและมีการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกันดำเนินการเรียนและการตรวจสอบร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI (team assisted individualization)

สลาบิน (Slavin, 1995, p. 102-104) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. การจัดกลุ่ม (Teams) ในการจัดกลุ่มจะแบ่งนักเรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนเป็นกลุ่มๆละ ประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน
2. การทดสอบความรู้พื้นฐานเพื่อจัดตำแหน่ง (placement test) นักเรียนจะได้รับการทดสอบก่อนเรียนตอนเริ่มต้นโปรแกรมการเรียนในพื้นฐานของเนื้อหาเรื่องนั้นๆ เพื่อตรวจสอบระดับความรู้ของนักเรียน เพื่อจัดตำแหน่งที่เหมาะสมในการเรียนซึ่งขึ้นอยู่กับคะแนนที่ได้ในการสอบ
3. บทเรียนตามหลักสูตร (curriculum materials) โดยส่วนใหญ่ในการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนจะได้เรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ด้วยตนเอง
 - 3.1 เอกสารแนะนำบทเรียน ซึ่งนักเรียนจะได้รับการแนะนำจากครูผู้สอนในขณะที่เรียนโดยมีการอธิบายอย่างเป็นลำดับขั้น
 - 3.2 แบบฝึกทักษะ
 - 3.3 แบบทดสอบท้ายบท ซึ่งจะทดสอบเมื่อเรียนจบหน่วย
4. การศึกษาเป็นกลุ่ม (team study) จากการทดสอบความรู้พื้นฐานทำให้นักเรียนแต่ละคนได้รับแบบฝึกหัดในจำนวนที่แตกต่างกันตามระดับความสามารถทางการเรียนของตนเอง นักเรียนจะศึกษาในกลุ่มของตนเองตามลำดับขั้น
 - 4.1 สมาชิกในกลุ่มทำการจับคู่ 2 หรือ 3 คนภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อทำการตรวจสอบซึ่งกันและกันและซักถามครุหากไม่เข้าใจ

4.2 นักเรียนอ่านคำแนะนำในเอกสารของตนและถามเพื่อน หรือครู เพื่อช่วยเหลือเมื่อจำเป็น จากนั้นเริ่มฝึกทักษะในแบบฝึกหัด

4.3 นักเรียนแต่ละคนจะฝึกทักษะในแบบฝึกหัดและให้เพื่อนตรวจคำตอบจากกระดาษเฉลย ถ้าทำถูกนักเรียนจะได้ทำแบบฝึกหัดข้อถัดไป ถ้าทำผิดจะต้องพยายามทำจนถูกหมดข้อใดข้อหนึ่ง หากนักเรียนพบปัญหาที่ยากให้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนได้ก่อนถามครู

4.4 เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะตอนสุดท้ายได้ครบทุกข้อ นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบย่อยฉบับแรก มีลักษณะคล้ายกับการฝึกทักษะ ซึ่งมีเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

4.5 นักเรียนจะนำแบบทดสอบย่อยผ่านการรับรองจากเพื่อนในกลุ่มแล้ว จากนั้นก็รับแบบทดสอบประจำหน่วย

5. คะแนนและความสำเร็จของกลุ่ม (team scores and team recognition) แต่ละสัปดาห์ ครูจะทำการคำนวณคะแนนของนักเรียนโดยคิดคะแนนจากคะแนนที่ได้ของแต่ละคน โดยนำมาเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มเทียบกับคะแนนเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

6. การสอนกลุ่มย่อย (teaching groups) ในแต่ละชั่วโมงครูจะสอนนักเรียนจากกลุ่มต่างๆ ที่มีปัญหาไม่เข้าใจบทเรียนในเรื่องเดียวกันในกลุ่มเล็กๆ เมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนแล้ว ครูจะให้นักเรียนกลับไปเข้ากลุ่มตนเองเพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่เรียนร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัย 1 ฉบับ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ มีข้อความจำนวน 15 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ ไปจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน รวมระยะเวลา 8 ชั่วโมง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปตรวจสอบสมมุติฐาน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ที่ผ่านกระบวนการหาคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกคะแนนสอบของนักเรียนเป็นคะแนนก่อนเรียน (pre-test)
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน ที่สร้างขึ้น และเก็บคะแนนระหว่างเรียน

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบพัฒนาการของการเรียน

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่องการบวก และการลบเศษส่วน ให้นักเรียนประเมิน จากนั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ และสรุปผลการประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80

2. วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน มาเปรียบเทียบกัน และวิเคราะห์ผลโดยใช้การหาค่าสถิติพื้นฐาน และทดสอบค่าที (dependent sample t-test)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 มีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 1 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละหน่วยย่อย เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

แบบทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้			
			$\sum x$	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
ย่อย						
1	20	10	170	8.50	0.76	85.00
2	20	10	166	8.30	0.80	83.00
3	20	10	161	8.05	0.76	80.50
4	20	10	163	8.15	0.75	81.50
รวม	20	40	660	33.00	1.589	82.50

จากตาราง พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละหน่วย เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เท่ากับ 33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.50 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.50

ตาราง 2 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	20	40	33.00	82.50
หลังเรียน	20	30	24.35	81.17

จากตาราง พบว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.35 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.17 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.17

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/81.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 3 ร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน (30)	ร้อยละ	คะแนน (30)	ร้อยละ
1	10	33.33	28	93.33
2	12	40	26	86.67
3	11	36.67	25	83.33
4	13	43.33	24	80
5	9	30	21	70
6	8	26.67	24	80
7	7	23.33	24	80
8	6	20	19	63.33
9	5	16.67	25	83.33
10	12	40	24	80
11	14	46.67	25	83.33
12	13	43.33	27	90
13	14	46.67	29	96.67

ตาราง 3 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน (30)	ร้อยละ	คะแนน (30)	
14	12	40	26	86.67
15	10	33.33	19	63.33
16	5	16.67	25	83.33
17	10	33.33	24	80
18	6	20	26	86.67
19	8	26.67	24	80
20	9	30	22	73.33
\bar{x}	9.70	32.33	24.35	81.17

จากตาราง พบว่า นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 9.70 คะแนน หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 24.35 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 32.33 และร้อยละ 81.17 ตามลำดับ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 คน

คะแนนทดสอบ	N	\bar{x}	S.D.	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	9.70	2.92	19	20.909	0.000*
หลังเรียน	20	24.35	2.58			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตาราง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.70 และหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.35 เมื่อนำคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.60	0.598	มากที่สุด
2. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียน ทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.50	0.513	มากที่สุด
3. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.30	0.657	มาก
4. บรรยากาศการเรียนทำให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ	4.65	0.489	มากที่สุด
5. บรรยากาศในการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และรับฟัง ข้อคิดเห็นของนักเรียน	4.60	0.598	มากที่สุด
6. บรรยากาศการเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.30	0.571	มาก
7. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ง่าย	4.35	0.671	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้และความคิด	4.55	0.510	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน อยากร่วมทำกิจกรรม	4.40	0.598	มาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.40	0.503	มาก
11. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน	4.50	0.513	มากที่สุด
12. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น	4.35	0.671	มาก
13. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ	4.35	0.671	มาก
14. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่า และประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.50	0.607	มากที่สุด
15. การจัดการเรียนรู้นี้ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น	4.60	0.503	มากที่สุด
รวม	4.46	2.89	มาก

จากตาราง พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียน เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจ ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$) นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด เรื่องบรรยากาศการเรียนทำให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ จากค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$) รองลงมาคือ เรื่องการจัดการเรียนรู้นี้ทำให้นักเรียนได้ทำงาน

ร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น บรรยากาศในการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และรับฟัง ข้อคิดเห็นของนักเรียน บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ($\bar{X} = 4.60$) และนักเรียนมีความพึงพอใจ เรื่องบรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และบรรยากาศการเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.30$)

อภิปรายผล

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพ 82.50/81.17 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อย คิดเป็นร้อยละ 82.50 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน 4-5 คน คละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน นักเรียนจะช่วยเหลือกันในการทำงาน ให้คำแนะนำ ชี้แนะกันภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามที่ อารณ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Johnson and Johnson (1987) ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่านักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฒิชากร ปริญา กาญจน์ (2561) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนา ผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการใช้ชุดกิจกรรมพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 83.00/81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพ 82.50/81.17 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI โดยนักเรียนมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และเมื่อนักเรียนไม่สามารถทำคะแนนได้ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ครูและสมาชิกที่เรียนดียังสามารถช่วยเหลือโดยการแก้ไขเป็นรายบุคคลด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มลิวรรณ วิวัฒน์วรณัย (2555) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยระบบจำนวนเต็มในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาดีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยระบบจำนวนเต็ม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจ ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$) นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด เรื่องบรรยากาศการเรียนทำให้นักเรียน แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ จากเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$) รองลงมาคือ เรื่องการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น บรรยากาศในการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และรับฟัง ข้อคิดเห็นของนักเรียน บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ($\bar{X} = 4.60$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มลิวรรณ วิวัฒน์วรณัย (2555) ศึกษาเรื่อง การพัฒนา ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยระบบจำนวนเต็มในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาดีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดฝึกทักษะรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยระบบจำนวนเต็ม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(TAI) มีทักษะการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมากและมีความพึงพอใจในการเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้น ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบ เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI อยู่ใน ระดับมาก นักเรียนชอบการเรียนเป็นกลุ่มแบบช่วยเหลือกัน สามารถซักถามกันได้อย่างอิสระ ทำให้จดจำ และเรียนรู้ได้ดีขึ้น นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม บรรยากาศสนุกสนานเป็นกันเอง และนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบ เศษส่วน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นอื่น ๆ ควรนำการเรียนการสอนดังกล่าวไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ในเนื้อหาสาระหรือระดับชั้นอื่น ๆ

2. เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ต้องมีการแบ่งกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกัน ภายในกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความคิด ช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้น การจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนควรจัดให้เหมาะสม มีการแบ่งพื้นที่ ภายในห้องเป็นกลุ่มอย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการพูดคุย แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ

2. ควรนำการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น การคูณ การหาร เศษส่วน

เอกสารอ้างอิง

- ฒิชากร ปริญญากาญจน์. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. หลักสูตรและการนิเทศ คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มลิวรรณ์ วิวัฒน์วรณัย. (2555). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุรพล ประยงค์พันธ์. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเป็นกลุ่มใหม่ทั้งชั้น เป็นกลุ่มตามความสามารถและเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม (รายงานผลงานวิจัย). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง) (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: โอ เดียนส์ไตร์.
- Johnson, D. W., and R.T.Johnson. (1987). *Lerning Together and Alone*. Englewood Cliffs: N.J.: Prentice-Hall.
- Slavin, R. E., Madden, N. A , & Lcavey, M. (1984). *Effects of team assisted individualization on the mathematics achievement of academically handicapped and non-handicapped students*. *Journal of Educational Psychology*.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning*. New York: Longman.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning (2nd ed.)*. New York: Allyn and Bacon.