

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
The Effects of Active Learning Management with Think – Pair - Share on  
Mathematical Reasoning Ability and Achievement  
of Mathayomsuksa 3 Students

พรปวีณ์ จันทรธรรม<sup>1</sup>, พรรณทิพา ตันตินัย<sup>2</sup>, เวชฤทธิ์ อังกณะภัทรขจร<sup>3</sup>  
Pronpawee Chanthum<sup>1</sup>, Pantipa Tantinai<sup>2</sup>, Vetcharit Angganapattarakajorn<sup>3</sup>  
Corresponding Author E-mail: pan3635@gmail.com

Received: 2022-03-21; Revised: 2022-03-28; Accepted: 2022-05-17

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนศรีราชา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 และ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า

1) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, เทคนิค Think – Pair – Share, ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

<sup>1</sup> นิสิตคณะศึกษาศาสตร์ (สาขาการสอนคณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>1</sup> Student in Master of Education degree, Faculty of Education, Burapha University

<sup>2</sup> อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>2</sup> Advisor, Faculty of Education, Burapha University

<sup>3</sup> อาจารย์ที่ปรึกษารอง, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>3</sup> Co - Advisor, Faculty of Education, Burapha University

## Abstract

The purposes of this research were; to compare mathematical reasoning ability and mathematical achievement of Mathayomsuksa 3 students after using active learning management with think – pair – share technique with a 70 percent criterion. The sample group was 40 Mathayomsuksa 3/2 students at Sriracha school in the 2020 academic year who were selected by a cluster random sampling. The instruments of this research consisted of seven lesson plans, a mathematical reasoning ability test with the reliability of 0.90, and a mathematical achievement test with the reliability of 0.89. The statistics for analyzing the data were means, standard deviation and t-test for one sample. The research results were that:

- 1) mathematical reasoning ability of the sample group after using active learning management with think – pair – share technique was higher than the 70 percent criterion at .05 level of significance, and
- 2) the mathematical achievement of similarity after using with active learning management with think – pair – share technique was higher than the 70 percent criterion at .05 level of significance.

**Keywords:** Active Learning Management, Think – Pair – Share Technique, Mathematical Reasoning Ability, Mathematical Achievement

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560: 10)

จากโครงการทดสอบ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยคือ 419 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ระดับนานาชาติ (OECD) ที่มีคะแนนมาตรฐานที่ 489 คะแนน (สสวท. 2561: 177) และจากผลการประเมินของ TIMSS 2015 พบว่า นักเรียนไทยทำคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 431 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่ากลางของการประเมินที่กำหนดไว้ที่ 500 คะแนน ประกอบกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยขั้นพื้นฐาน (O – NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 - 2562 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 31.28 คะแนน และ 28.29 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าปีการศึกษา 2561 อย่างไรก็ตามคะแนนเฉลี่ยดังกล่าวยังคงต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 (สทศ.2561: 6) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยขั้นพื้นฐาน (O – NET) โรงเรียนศรีราชา พบว่า คะแนนเฉลี่ยในสาระที่ 3 เรขาคณิต ปีการศึกษา 2561 – 2562 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 47.98 คะแนน และ 31.04 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าสาระอื่น ๆ ประกอบกับมาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา ในปีการศึกษา 2561 - 2562 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.69 คะแนน และ 10.96 คะแนน ตามลำดับ นอกจากนี้ร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อของสาระที่ 3 เรขาคณิต มาตรฐาน ค 3.2 ปีการศึกษา 2561 พบว่า เนื้อหาที่นักเรียนตอบถูกน้อยที่สุดคือ เรื่อง ความคล้าย ตอบถูกร้อยละ 11.49 รวมทั้งในปีการศึกษา 2562 พบว่า เนื้อหาที่นักเรียนตอบถูกน้อยที่สุดคือ เรื่อง ความคล้าย ตอบถูกร้อยละ 12 จึงทำให้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ต่ำลง ประกอบกับผลจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีราชา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ ไม่สามารถอธิบาย แสดงแนวคิดในสิ่งที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนรวมทั้งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำลง (เดือนใจ ตรีเนตร. สัมภาษณ์: 11 กุมภาพันธ์ 2562)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนยังขาดทักษะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความคล้าย ต่ำลง เมื่อพิจารณาสาเหตุของปัญหา ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ได้ว่า ครูยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยายประกอบกับการยกตัวอย่างให้นักเรียนฟัง เน้นความจำเรื่องสูตร บทนิยาม และวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง สิ่งนี้นักเรียนได้รับจึงเป็นเพียงความรู้ความจำเท่านั้น แต่ไม่ได้ฝึกกระบวนการคิด สอดคล้องกับ กิตติ พัฒนตระกูลสุข (2546: 54 –

58) กล่าวว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ยังคงยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นการบรรยายมากเกินไป ขาดเทคนิคการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นค่อนข้างน้อย และผู้สอนมักจะเน้นการจำสูตร บทนิยาม รวมถึงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนี้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ทำความเข้าใจได้ยากอยู่แล้ว นักเรียนยังไม่ได้รับโอกาสในการสร้าง มโนทัศน์ด้วยตนเอง จึงคาดว่าน่าจะเป็นเหตุให้นักเรียนไม่มีความเข้าใจในมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้อย่างลึกซึ้ง และไม่ได้รับการฝึก กระบวนการคิดต่าง ๆ ทั้งการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การคิดอย่างสมเหตุสมผล การคิดอย่างเป็นระบบแบบแผน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องมีวิธีการที่ให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เข้ากับบริบทใหม่ ๆ ในโลกแห่ง เทคโนโลยี บทบาทครูไม่ใช่ผู้สอน แต่คือผู้อำนวยความสะดวก และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช. 2555: 4) ซึ่งการเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ครูต้องมีความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน สามารถ เลือกใช้วิธีสอนได้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและบริบทที่เกี่ยวข้อง (ขมชาติ เชื้อสุวรรณทวิ. 2561: 14)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนมีส่วนร่วมใน การลงมือปฏิบัติ ได้คิดเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนกำลังปฏิบัติอยู่ นักเรียนมีโอกาสในการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน การสะท้อน หรือโต้ตอบความคิดเห็นและการคิดขั้นสูง สนับสนุนให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมภายในชั้นเรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้เผชิญ ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย มีการอภิปรายร่วมกันกับผู้อื่นในชั้นเรียน โดยนักเรียนมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ของตนเอง ที่จะไม่ใช่แค่การฟังเพียงอย่างเดียว แต่ต้องเกิดจากการเรียนรู้ผ่านการอ่าน การเขียน การอภิปรายร่วมอยู่ในการ เรียนรู้ ซึ่งครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ค้นคว้าด้วยตนเอง เน้นการปฏิบัติที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ใช้กิจกรรม และสื่อการสอนที่หลากหลายรูปแบบ รวมถึงการฝึกให้นักเรียนได้อภิปรายโต้แย้งซึ่งเป็นอีกทางหนึ่งซึ่งช่วยพัฒนาการคิดขั้นสูง ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลการนำไปใช้รวมถึงพัฒนาทักษะการให้เหตุผล ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้จะ เพิ่มมากขึ้นก็ต่อเมื่อมีการเฉลยคำตอบ ร่วมการวิเคราะห์ แสดงเหตุผลสนับสนุนคำตอบที่ถูกต้องและให้เหตุผลด้วยว่าเพราะ เหตุใดคำตอบอื่นจึงไม่ถูกต้อง อีกทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกยังก่อประโยชน์ให้กับนักเรียนด้วยการเพิ่มแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ ลดการแข่งขัน การแยกตัวในชั้นเรียนของนักเรียน ทุกคนเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกัน และสามารถโต้ข้อมูลย้อนกลับทันที (Bonwell, & Eicson. 1991: 2; Meyers, & Jones. 1993: 192; สุพรรณณี ชาญประเสริฐ. 2557: 3 - 5; บุญเลี้ยง ทุมทอง. 2556: 84) โดยแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้มีโอกาสฟัง พูด อ่าน เขียน และ สะท้อนหรือโต้ตอบแนวคิด โดยคุณแจสำคัญที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ คือ การใช้เทคนิคหรือการเรียนรู้ที่ หลากหลายกับนักเรียนอาจจะเป็นรายบุคคล จับคู่ หรือกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ ซึ่งเทคนิคที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีหลายเทคนิค ล้วนแล้วเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ เสริมสร้างแรงจูงใจและเปลี่ยนทัศนคติของนักเรียน (Bonwell, & Eison. 1991: 33; จรรยา ดาสา. 2552: 73)

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเทคนิคต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า เทคนิค Think – Pair – Share เป็นเทคนิค ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่ เพื่อสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือองค์ความรู้ที่ได้ ร่วมกันกับผู้อื่นภายในชั้นเรียน (Barragato. 2015: 2) ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเทคนิค Think – Pair – Share เข้ามาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด การเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยเริ่มจากครู ตั้งคำถามที่เป็นการคิดขั้นสูงให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนคิดเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง ถึงแม้ไม่มีนักเรียนคนใดตอบคำถามได้ ถูกต้อง แต่สิ่งที่สำคัญคือนักเรียนทุกคนจะมีเหตุผลในการตอบคำถามของตนเอง เมื่อจบขั้นการคิดแล้วนักเรียนเริ่มต้นทำงาน ร่วมกันเป็นคู่ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดและคำตอบที่ได้ร่วมกัน ทั้งนี้นักเรียนแต่ละคู่สามารถปรับเปลี่ยน คำตอบให้เป็นไปแนวทางเดียวกัน และในขั้นสุดท้ายนักเรียนนำเสนอวิธีการ แนวคิดและคำตอบของตนเองกับผู้อื่นภายในชั้น เรียนหรือนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียน ซึ่งในขั้นสุดท้ายนี้นักเรียนจะเข้าใจความรู้ในลักษณะเดียวกัน จากหลากหลายวิธีที่แตกต่าง กันไป ยิ่งไปกว่านั้นนักเรียนจะจดจำความรู้ที่ได้จากการตอบเป็นภาษาของตนเองมากกว่าจากตำราหรือผู้สอน ทั้งนี้จะเห็นว่าการใช้เทคนิค Think – Pair – Share ไม่ได้แค่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียนเท่านั้นแต่ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดขั้น สูงอีกด้วย (Arends. 2009: 360; Cooper James L. Robinson. Pamela. 2000: 18)

จากการศึกษาสาเหตุและสภาพการจัดการเรียนการสอนตามที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

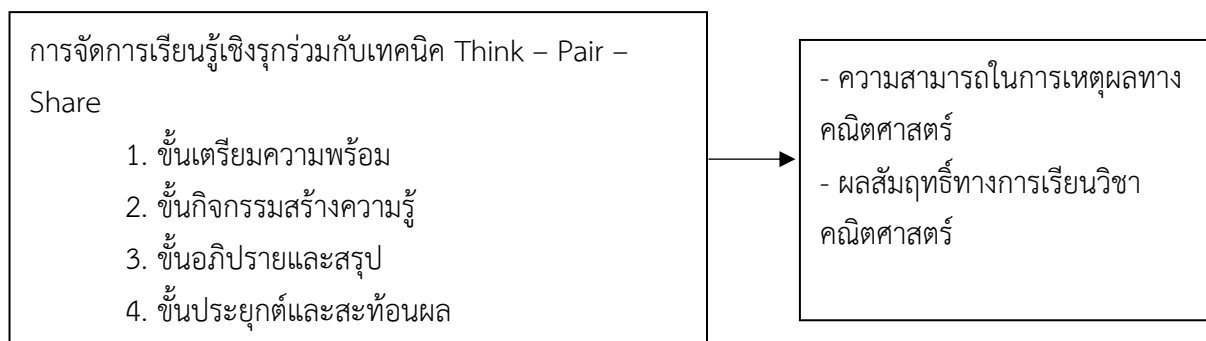
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวน 476 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

#### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think-Pair-Share เรื่อง ความคล้าย จำนวน 7 แผน มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมี  $\bar{X} = 4.8$  และ  $S.D. = 0.35$  ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นเตรียมความพร้อม ครูทบทวนความรู้เดิมให้เชื่อมโยงกับองค์ความรู้ใหม่ จากนั้นแนะนำกิจกรรมใหม่ที่นักเรียนไม่เคย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้น

1.2 ขั้นกิจกรรมสร้างความรู้ นักเรียนลงมือศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติกิจกรรมจากงานที่ได้รับมอบหมาย โดยครูเตรียมสถานการณ์ปัญหาหรือกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เริ่มจากให้นักเรียนแต่ละคนได้มีการคิด (Think) หาคำตอบด้วยตนเอง พร้อมแสดงแนวคิด หลังจากให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนจับคู่กัน (Pair) เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ แสดงแนวคิด อธิบายเหตุผลที่ได้มาและตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน จนสามารถสร้างข้อสันนิษฐาน แนวคิดหรือองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

1.3 ขั้นอภิปรายและสรุป นักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ (Share) แนวคิด และแสดงเหตุผลในการสรุปคำตอบที่ได้กับผู้อื่นในชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ให้เข้าใจตรงกัน

1.4 ขั้นประยุกต์และสะท้อนผล นักเรียนนำความรู้หรือข้อสรุปที่ได้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่โดยนักเรียนมีการคิด หาคำตอบด้วยตนเอง (Think) และมีการประเมินผลที่ได้จากการเรียนรู้ พร้อมแสดงความคิดเห็นจากการเรียนรู้ที่ได้รับเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนรู้ครั้งต่อไป

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย เป็นแบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่า พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบมีค่าระหว่าง 0.8 – 1.0 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/11 โรงเรียนศรีราชา อำเภอ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 39 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $P_D$ ) และ ค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.46 – 0.74 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.52 – 0.83 จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่า พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบมีค่าระหว่าง 0.5 – 1.0 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/11 โรงเรียนศรีราชา อำเภอ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 39 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $P_D$ ) และ ค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.49 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 – 0.63 จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

### วิธีรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 มีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจงจุดประสงค์และบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน เพื่อความเข้าใจและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 คาบ
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย

4. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อประเมินผลที่ได้จากการทดลอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ
  - 1.1 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t-test for one sample
  - 1.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ การทดสอบ t-test for one sample



2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจำแนกตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วเขียนนำเสนอให้อยู่ในรูปความเรียง

### ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าสถิติทดสอบของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	$\mu$ (ร้อยละ 70)	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	40	28	19.6	21.08	3.53	2.64*	0.006

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.08 คะแนน จากคะแนนเต็ม 28 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.29 ซึ่งเมื่อทำการทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าสถิติทดสอบของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	$\mu$ (ร้อยละ 70)	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	40	20	14	15.03	2.60	2.50*	0.0085

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 2 จะพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.03 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.15 ซึ่งเมื่อทำการทดสอบสมมติฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

### อภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือศึกษาค้นคว้า ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีส่วนร่วม แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน และอภิปรายแนวคิดเพื่อนำสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่และมีการสะท้อนความคิดเห็นที่ได้จากกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นกิจกรรมสร้างความรู้ 3) ขั้นอภิปรายและสรุป และ 4) ขั้นประยุกต์และสะท้อนผล พบว่าในขั้นกิจกรรมสร้างความรู้ เป็นการให้นักเรียนลงมือศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติกิจกรรมจากงานที่ได้รับมอบหมาย เริ่มจากให้นักเรียนแต่ละคนได้มีการคิด (Think) หาคำตอบด้วยตนเอง พร้อมแสดงแนวคิดหลังจากที่นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนจับคู่กัน (Pair) เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ แสดงแนวคิด อธิบายเหตุผลที่ได้มาและตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน จนสามารถสร้างข้อสันนิษฐาน แนวคิดหรือองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งกิจกรรมสร้างความรู้ เป็นกิจกรรมที่เน้นการตั้งประเด็นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกรรมและคิดด้วยตนเอง สามารถสะท้อนความคิดหรือบอกความคิดเห็นของตนเองให้คนอื่นได้รับรู้และสามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันอย่างลึกซึ้งจนเกิดความเข้าใจ ชัดเจน ได้ข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่ หรือมีการปรับเปลี่ยนความคิดของตนเองให้มีความสมเหตุสมผลมากขึ้น เมื่อสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน พบว่า นักเรียนมีการสังเกต เปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูล จากตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง จนสามารถตอบคำถาม และเขียนข้อสันนิษฐานพร้อมอธิบายเหตุผลโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประกอบคำตอบได้ จากนั้นนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดกับคู่ของตนเอง แล้วร่วมกันตรวจสอบคำตอบและข้อสันนิษฐานที่ได้ให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น จากการทำกิจกรรมของนักเรียนจะเห็นว่าช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถอธิบายความคิดและการให้เหตุผลของตนเอง สามารถวิเคราะห์ วางแผน ตัดสินใจโดยนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ประกอบได้อย่างเหมาะสม และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดของตนเองกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับ ศศิธร แม้นสงวน (2556: 176 - 179) กล่าวว่า ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการคิด การวิเคราะห์และการสรุปแนวคิดอย่างสมเหตุสมผลภายใต้บรรยากาศที่สนับสนุนให้มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดและแก้ปัญหาาร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมที่เน้นให้เกิดการฝึกคิดและการให้เหตุผลควบคู่กันไปตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ส่วนในขั้นอภิปรายและสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ (Share) แนวคิด หลักการร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนได้ชัดเจนความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ตนคิด และแนวคิดของตนเองร่วมกับผู้อื่น แล้วร่วมกันสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน เมื่อสังเกตสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน พบว่า หลังจากนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ แสดงเหตุผลของตนเองในการได้มาซึ่งคำตอบร่วมกันภายในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจและสามารถสรุปความรู้ที่ได้เป็นองค์ความรู้ที่ได้ให้เข้าใจตรงกันได้อย่างสมเหตุสมผล และขั้นประยุกต์และสะท้อนผล นักเรียนนำความรู้หรือข้อสรุปที่ได้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่โดยนักเรียนมีการคิด หาคำตอบด้วยตนเอง (Think) และมีการประเมินผลที่ได้จากการเรียนรู้ พร้อมแสดงความคิดเห็นจากการเรียนรู้ที่ได้รับเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนรู้ครั้งต่อไป เมื่อสังเกตสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน พบว่านักเรียนสามารถหาคำตอบ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลด้วยตนเอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนลงมือศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้กระบวนการคิด โดยเฉพาะกระบวนการคิดขั้นสูง คือ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ รวมถึงมีการสะท้อนผลและสร้างแนวคิดใหม่เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการพัฒนากระบวนการคิดที่ประกอบไปด้วยการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และประเมินค่า ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยา ดาสา (2552: 72) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนเชิงรุก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่จากการได้คิด ได้ปฏิบัติระหว่างการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้เชิงรุกยังมีประสิทธิภาพในการพัฒนากระบวนการรับรู้ในลำดับที่สูงขึ้น เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และคิดสังเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเทคนิค Think – Pair – Share มาใช้

ในการจัดกิจกรรมร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อช่วยส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้ดีขึ้น เทคนิค Think – Pair – Share นี้ เริ่มจากครูตั้งคำถามให้นักเรียนในชั้นเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนคิดเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง เมื่อจบการขึ้นการคิดแล้วนักเรียนเริ่มต้นทำงานร่วมกันเป็นคู่ โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ นักเรียนแต่ละคู่สามารถปรับเปลี่ยนคำตอบให้เป็นไปแนวทางเดียวกัน และในขั้นสุดท้ายนักเรียนนำเสนอวิธีการของตนเองกับเพื่อนหรือนำเสนอหน้าชั้นเรียน จะเห็นว่า เทคนิค Think – Pair – Share นี้ยังช่วยให้นักเรียนได้เกิดความรู้ ความเข้าใจมากขึ้น จากประสบการณ์ที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจของตนเองไปแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นได้ รวมไปถึงการพัฒนาทักษะการคิดให้มีระดับที่สูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ในชั้นกิจกรรมสร้างความรู้ ครูควรเตรียมคำถามที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และกำหนดเวลาที่มากพอเพื่อให้ นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

1.2 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ในชั้นกิจกรรมสร้างความรู้ ครูควรให้นักเรียนมีการจับคู่ร่วมกันระหว่างนักเรียนกลุ่มอ่อนและนักเรียนกลุ่มเก่ง เพื่อที่นักเรียนกลุ่มเก่งจะสามารถช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มอ่อนในมีความสนใจและเข้าใจในบทเรียนนี้

1.3 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ในชั้นประยุกต์และสะท้อนผล ครูควรเลือกโจทย์ปัญหาให้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้และมีความสมเหตุสมผล

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรนำผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ไปปรับใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหาหรือการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และวงกลม เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

กิตติ พัฒนตระกูลสุข. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาของประเทศไทยล้มเหลวจริงหรือ. วารสารคณิตศาสตร์, 46(530-532), 54 - 58.

จรรยา ดาสา. (2552). 15 เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก (15 techniques in Active learning). นิตยสาร สสวท., 38(163): 72 – 76.

ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เดือนใจ ตรีเนตร. (2562, 11 กุมภาพันธ์). ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี. สัมภาษณ์.

บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้. (Theories and Development of instructional Model. กรุงเทพฯ: เอส.พรินต์ไทย แพคคอรี่.

วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์.

ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

\_\_\_\_\_. (2561). ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่านและคณิตศาสตร์ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ชัคเซสพับลิเคชัน.

สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). Active learning: การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. นิตยสาร สสวท, 42(188), 3 - 6.

Arends, Richard I. (2009). Learning to teach. (8<sup>th</sup> ed.). Boston: McGraw Hill Higher Education.



- Barragato, A. (2015). **Think/Pair/Share and Variations, An Effective Implementation Guide for Active Learning and Assessment.** U.S.A: Michigan University.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). **Active learning: Creating excitement in the classroom.** ASHE-ERIC higher education report no.1. Washington, D.C.: The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Cooper James L., Robinson, Pamela. (2000). **Getting Started: Informal Small-Group Strategies in Large Classes.** NEW DIRECTIONS FOR TEACHING AND LEARNING, no.81, Spring 2000 © Jossey-Bass Publishers.
- Meyers, C., & Jones, T. B. (1993). **Promoting active learning: Strategies for the college classroom.** San Francisco: Jossey-Bass Publisher.