

## บทความวิจัย

# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นันทชัย นवलสอาด\* สายัณห์ โสระโร และ ชุติวรรณ เพ็ญเพียร

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อศึกษาผล การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปราโมชวิทยา รามอินทรา เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเกาะ กลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 33 คน ผู้วิจัยสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาสอน 15 คาบ คาบละ 50 นาที ผู้วิจัยประเมินผลการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากคะแนนใบกิจกรรม คะแนนแบบทดสอบย่อย และคะแนน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบ วัดความพึงพอใจมีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 สรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการเรียนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและ กิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับพอใจมาก

**คำสำคัญ:** อัตราส่วนตรีโกณมิติ วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

# Instructional Activity Package on Trigonometric Ratio by Using Cooperative Learning with STAD Technique for Mathayomsuksa IV Students

Nuntachai Nuansa-ard\*, Sayun Sotaro and Chutiwon Penpean

---

## ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to construct an activity package on trigonometric ratio by using cooperative learning with STAD technique for Mathayomsuksa IV students, 2) to study the students' achievement on trigonometric ratio, and 3) to evaluate students' attitude toward trigonometric ratio and instructional activity package after learning through the activity package created by the researcher.

The study was conducted during the second semester of the 2010 academic year at Pramoch Witthaya Raminthra School in Bangkok. The experiment group with 33 students was using cluster sampling approach. The researcher taught the group over 15 periods of 50 minutes each. Work sheets, unit sub-test, and a final achievement test were used in assessment of the students' performance. Moreover, the subjects were asked to complete a questionnaire involving their attitude toward trigonometric ratio and instructional activity package at the end of the experiment.

An analysis of the data, with at .01 level of significance, revealed that more than 70% of the subjects performed better than 60% the total score. This shows that the Mathayomsuksa IV students are able to learn the concept of trigonometric ratio by using cooperative learning with STAD technique instructional package created by the researcher. In addition, the results of the questionnaire indicated that they have positive attitude toward trigonometric ratio and instructional activities at a high level.

**Keywords:** trigonometric ratio, cooperative learning with STAD technique

## บทนำ

ชุดกิจกรรมเป็นการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างที่มีคุณค่ามาสัมพันธ์กัน และส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อการสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันนำไปสู่ความเข้าใจอันลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด เพื่อช่วยให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น [1] และเป็นสื่อการสอนที่มีคุณค่าต่อระบบการสอน เนื่องจากเป็นตัวช่วยที่ก่อให้เกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูล และฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ [2] อีกทั้งยังทำให้ผู้สอนรู้จักใช้เทคนิคในการสำรวจนักเรียนจากพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมา ซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและทำให้ผู้สอนรู้จักใช้การเสริมแรง [3] ชุดกิจกรรมจึงมีคุณค่าอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ตรีโกณมิติเป็นเรื่องหนึ่งที่ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด คัดคะเนของสิ่งที่ต้องการวัด และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และกำหนดตัวชี้วัดว่าผู้เรียนจะต้องมีความสามารถใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมไปใช้ในการคาดคะเน และแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูง แต่การจัดการเรียนรู้เรื่องตรีโกณมิติ พบว่านักเรียนจำนิยามอัตราส่วนตรีโกณมิติไม่ได้ ไม่เข้าใจอัตราส่วน ไม่สามารถนำสูตรตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ครูขาดสื่อการสอนที่จะทำให้นักเรียนเห็นภาพอย่างชัดเจน อีกทั้งจำนวนนักเรียนในห้องมีจำนวนมากครูดูแลไม่ทั่วถึง และนักเรียนมีงานหลายวิชาทำให้ขาดการทบทวนที่เหมาะสมจึงลืมความรู้อย่างง่าย [4, 5] จากการใช้ข้อสอบวินิจฉัยเรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติโดย สมศักดิ์ อ้วนสาเล [6] พบจุดบกพร่องคือ นักเรียนมีปัญหาการใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติจากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก แปลความหมายโจทย์ไม่ครบ และนักเรียนมีปัญหาในการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส นอกจากนี้เออลฮัลและเนวิน [7] ยังพบว่านักเรียนมีความผิดพลาดอย่างมากเกี่ยวกับรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างมุมกับจำนวนจริงและฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ชูลิแวน [8] ได้นำเสนอแบบเรียนเกี่ยวกับพีชคณิตและฟังก์ชันตรีโกณมิติ ในบทที่เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยวางลำดับเนื้อหา คือ 1) ตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2) สมบัติของฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยผ่านวงกลมหนึ่งหน่วย 3) การหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และ 4) กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งการสอนเรื่องตรีโกณมิติโดยวิธีการใช้อัตราส่วน (Ratio Method) ความยาวของด้านในรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการใช้วงกลมหนึ่งหน่วย (Unit Circle-Method) [9] ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติจากหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพบว่า เนื้อหาในส่วนการประยุกต์ใช้ของอัตราส่วนตรีโกณมิติยังขาดการปฏิบัติจริง อีกทั้งยังขาดการกล่าวถึงค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 0 องศา และ 90 องศา จึงส่งผลให้นักเรียนมองไม่เห็นประโยชน์ของการเรียนเรื่องนี้

การเรียนรู้ในปัจจุบันพบว่า นักเรียนมีการแข่งขันกันมากขึ้น มุ่งที่เอาชนะเหนือผู้อื่นเพื่อจะเข้ามหาวิทยาลัยที่ตนต้องการ ส่งผลให้นักเรียนเห็นแก่ตัว ขาดการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน จึงทำให้สังคมขาดคนดี

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นหนทางหนึ่งที่ทำให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม โดยทุกๆ คนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตามทฤษฎีการเรียนรู้พหุปัญญา [10] นักเรียนคนหนึ่งอาจจะเก่งทางด้านวิทยาศาสตร์แต่ไม่เก่งทางด้านศิลปะ บางคนเก่งทางด้านคณิตศาสตร์แต่ไม่เก่งทางด้านดนตรี ดังนั้นเมื่อเขาเข้าร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม ทุกคนก็จะมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนไหนอ่อนวิชาใดคนอื่น ๆ ก็จะหันมาช่วยคนที่อ่อนในวิชานั้น ดังนั้นการเรียนรู้แบบร่วมมือก็จะช่วยให้เกิดคุณค่าความเป็นมนุษย์ในผู้เรียน คุณค่านั้นคือ ความรักความเมตตา การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และอื่นๆ อีกมากมาย [11]

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (The Cooperative Learning Model) เป็นวิธีการที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกันในชั้นเรียน การสอนรูปแบบนี้ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียนและส่งเสริมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยได้ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ได้รับการวิจัยและใช้กันอย่างแพร่หลายมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) Jigsaw (2) TGT (3) STAD [12] โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions) เป็นการสอนแบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่มีใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยการสอนจะเริ่มต้นที่ครูให้ความรู้ ต่อจากนั้นครูแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ระยะเวลาแล้วทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน อธิบายวิธีเรียน แบบฝึกหัดซึ่งกันและกัน แต่ในช่วงการทดสอบจะให้เป็นรายบุคคล ในตอนท้ายจึงมีการคำนวณคะแนนพัฒนาการของสมาชิกในกลุ่ม [13] วิธีการเรียนนี้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา มีทักษะในการทำงานร่วมกัน เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน และมีความเชื่อมั่นในตนเองซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ [14] ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรอินทร์ โคตรมนตรี [15] พบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น มีความคงทนในการเรียนรู้ และประภัสสร หวังดี [16] พบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีปัญหา คือ นักเรียนจำนิยามของอัตราส่วนตรีโกณมิติไม่ได้ ไม่เข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วนที่กำหนดให้ ขาดสื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนเห็นภาพอย่างชัดเจน นักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหา นักเรียนแปลความหมายโจทย์ไม่ครบ นักเรียนมีความผิดพลาดเกี่ยวกับรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างมุมกับจำนวนจริงและฟังก์ชันตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จำนวนนักเรียนในห้องมีมากเกินไปครูดูแลไม่ทั่วถึง นักเรียนมีการงานในวิชาอื่นๆ จึงขาดการทบทวนที่เหมาะสม อีกทั้งลักษณะการเรียนในปัจจุบันมีการแข่งขันกันสูง นักเรียนขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ขาดความเมตตาต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า ผู้วิจัยเห็นว่าชุดกิจกรรมที่นำสื่อหลายๆ อย่างมาใช้ส่งเสริมกัน และนำมาใช้กับวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD น่าจะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

## สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติผ่านเกณฑ์เป็นมากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

## วิธีดำเนินการและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้วิจัยสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแบ่งเนื้อหาตามเอกสารหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ

1.2 เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การประยุกต์ของอัตราส่วนตรีโกณมิติ

ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีใบกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติแบบรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ขึ้นอยู่กับใบกิจกรรมของแต่ละเอกสารหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำใบกิจกรรมไปตรวจให้คะแนนทุกครั้ง เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้

2. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสร็จแล้วในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เสร็จแล้ว ใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ

2.2 ทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เสร็จแล้ว ใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ

3. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมครบทุกเอกสารหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ซึ่งแบบทดสอบแบ่งเป็น ตอนที่ 1 แบบปรนัย 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน และ ตอนที่ 2 แบบอัตนัย 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลาในการทดสอบ 2 คาบ

3.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ตอบแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ และกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

4. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ต่อไปนี้มีวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติต่อไป

4.1 คะแนนใบกิจกรรม จากข้อ 1

4.2 คะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

4.3 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ

จากข้อ 3.1

4.4 คะแนนแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อ 3.2

5. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัยด้วยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนของประชากร โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z-test for Population Proportion)

## ผลการวิจัย

1. คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยคะแนนจากใบกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 20 ของคะแนนเต็ม คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนเต็ม และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ คิดเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนเต็ม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนการเรียนรู้หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน

ผลการเรียนรู้	คะแนนเต็ม ( $\bar{x}$ )	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนน (S.D.)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ใบกิจกรรม	20	16.76	83.35	1.44
แบบทดสอบย่อย	40	29.36	73.40	5.37
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	40	28.09	70.23	4.10
<b>รวม</b>	<b>100</b>	<b>74.21</b>	<b>74.21</b>	<b>7.70</b>

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 74.21 คิดเป็นร้อยละ 74.21 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.70 คะแนนใบกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 16.76 คิดเป็นร้อยละ 83.35 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.44 คะแนนแบบทดสอบย่อย 2 ครั้ง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 29.36 คิดเป็นร้อยละ 73.40 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.37 และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 28.09 คิดเป็นร้อยละ 70.23 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.10

2. การทดสอบสมมติฐานที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติผ่าน เกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดด้วยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนของประชากร โดยใช้สถิติทดสอบ Z ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลการเรียนรู้ผ่าน เกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบ Z

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้ คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม	ค่าร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์	สถิติทดสอบ Z	ค่าวิกฤต
นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	33	31	94	3.00	2.326**

**หมายเหตุ:** เกณฑ์: นักเรียนสอบได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่านเกณฑ์  
\*\*ที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลการเรียนรู้ผ่าน เกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01

3. การประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้ของ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 33 คน



**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ และกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	ด้านเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ			
1.	เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติจากกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียน	4.39	0.66	พอใจมากที่สุด
2.	จากการทำใบกิจกรรม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติมากขึ้น	4.52	0.67	พอใจมากที่สุด
3.	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ได้	4.12	0.78	พอใจมาก
4.	ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติอ่านแล้วเข้าใจง่ายไม่สับสน	4.36	0.70	พอใจมาก
5.	เนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติมีปัญหาที่ท้าทาย และน่าสนใจมากมาย	4.64	0.60	พอใจมากที่สุด
6.	เนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติเรียนแล้วช่วยให้นักเรียนรู้จักวางแผนในการแก้ปัญหา	4.21	0.70	พอใจมาก
7.	การพิสูจน์ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติมากขึ้น	3.82	0.77	พอใจมาก
8.	นักเรียนสามารถทำใบกิจกรรมเกี่ยวกับเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติได้ด้วยตนเอง	4.45	0.56	พอใจมาก
9.	เนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติเรียนแล้วทำให้รู้สึกเห็นคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์	4.12	0.74	พอใจมาก
10.	เนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติเรียนแล้วมีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน	4.39	0.70	พอใจมาก
	ผลสรุปด้านเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ	4.30	0.69	พอใจมาก
	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
11.	นักเรียนรู้สึกไม่เครียด และไม่หนักใจต่อการเรียนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	4.70	0.47	พอใจมากที่สุด
12.	การเรียนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.61	0.56	พอใจมากที่สุด
13.	การเรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก	3.88	0.78	พอใจมาก
14.	จากการปฏิบัติกิจกรรมเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนมากขึ้น	4.55	0.56	พอใจมากที่สุด
15.	จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.18	0.77	พอใจมาก
16.	กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นกลุ่มและรับผิดชอบต่อตนเอง	4.12	0.82	พอใจมาก
17.	จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.61	0.56	พอใจมากที่สุด
18.	แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ช่วยฝึกทักษะการคิดคำนวณของนักเรียน	4.55	0.62	พอใจมากที่สุด
19.	กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนของนักเรียนมากขึ้น	4.24	0.75	พอใจมาก
20.	เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.76	0.44	พอใจมากที่สุด
	ผลสรุปด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.42	0.63	พอใจมาก
	รวมทั้งฉบับ	4.36	0.66	พอใจมาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติซึ่งวัดโดยแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีค่าทั้งหมด 20 ข้อ แบ่งเป็นด้านเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ จำนวน 10 ข้อ และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.30 แสดงว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติอยู่ในระดับมาก สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนรู้พบว่ามีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.42 แสดงว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมผลการประเมินพบว่า ความพึงพอใจด้านเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.36 แสดงว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้ปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการเรียนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

### วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

1. เอกสารหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ในแต่ละเอกสาร หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย เนื้อหา ตัวอย่างและใบกิจกรรม สำหรับเอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่แจกให้นักเรียนนั้น นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติไปพร้อมๆ กับผู้วิจัยในลักษณะที่เป็นกลุ่ม ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถลงมือปฏิบัติควบคู่ไปกับการอธิบายของผู้วิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยคอยตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

2. ใบกิจกรรมที่แจกในแต่ละคาบช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนเก่งช่วยแนะนำคนอ่อน ผู้วิจัยคอยสังเกตและให้คำแนะนำตามความเหมาะสม นอกจากนี้ใบกิจกรรมยังสอดคล้องกับเนื้อหาในเอกสารหน่วย

การเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานในใบกิจกรรมได้ และเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมใบกิจกรรมไปตรวจให้คะแนน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ และนำมาคืนให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้อง และข้อผิดพลาดในการทำใบกิจกรรม พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปแก้ไขและปรับปรุงต่อไป

3. การจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มและยังมีคะแนนที่แต่ละคนภายในกลุ่มทำร่วมกัน ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะทำหน้าที่ของตนเองเพื่อผลประโยชน์ทั้งของตนเองและกลุ่ม

4. กิจกรรมกลุ่มที่มีการเก็บคะแนนที่ต้องอาศัยสมาชิกทุกคน ทำให้ทุกคนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ร่วมมือและเป็นตัวแทนของกลุ่มในการเก็บคะแนน ซึ่งช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการช่วยเหลือกันในการอธิบายเสริมความเข้าใจให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับฟังซึ่งกันและกัน ทำให้แต่ละคนที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนของกลุ่มรู้สึกภูมิใจและมีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น

5. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ อยู่ตลอดเวลา มีความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้นและเป็นการสร้างความพร้อมให้กับตัวนักเรียนเอง

6. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์และแบบจำลองเป็นตัวช่วยในการอธิบายและการฝึก โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงทำให้นักเรียนมองเห็นภาพชัดเจนมากขึ้นและยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มองเห็นคุณค่า และประโยชน์ของเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติที่ช่วยในการแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้น น่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และทำให้ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติและกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

## ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ข้อสังเกตบางประการดังนี้

1. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนิยามของอัตราส่วนตรีโกณมิติค่อนข้างดี สามารถอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มคนอื่นๆ ที่ยังไม่เข้าใจนิยามให้มีความเข้าใจมากขึ้น และโดยภาพรวมระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยมีความเหมาะสมสอดคล้องตามแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละคาบ

2. การให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถามตอนท้ายคาบนั้น ถ้าให้นักเรียนร่วมกันคิดทั้งกลุ่ม จะทำให้นักเรียนที่เก่งที่สุดในกลุ่มรับภาระในการคิดคนเดียว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ให้ทุกคนมีโอกาสในการตอบคำถามเท่าเทียมกัน คือ สมาชิกแต่ละคนต้องรับผิดชอบในการตอบคำถามคนละ 1 ข้อ โดยก่อนตอบคำถามแต่ละข้อผู้วิจัยให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาหน้ากระดานเพื่อเตรียมตัวตอบคำถาม จากนั้นครูเขียนโจทย์บนกระดานให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มตอบคำถาม และในขณะที่เดียวกันสมาชิกที่เหลืออยู่ในกลุ่มก็ต้องช่วยกันตอบคำถามข้อเดียวกันนั้น โดยสามารถปรึกษากันได้และส่งคำตอบเพียงคำตอบเดียว เมื่อครูเฉลย

แล้วจะนำคะแนนที่ได้ทั้ง 2 ส่วนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งการกระทำกิจกรรมดังกล่าวนี้ทำให้ทุกคนในกลุ่มร่วมกันคิดและปรึกษาหารือกันมากขึ้น และทำให้คนอ่อนภายในกลุ่มกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้เพื่อที่จะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตน

3. ตัวอย่างและเนื้อหาในเอกสารแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับโจทย์ในใบกิจกรรมมีแนวคิดในการหาคำตอบที่คล้ายคลึงกัน และมีความยากง่ายใกล้เคียงกัน และนักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำโจทย์ในใบกิจกรรมได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ตัวอย่างในเอกสารหน่วยการเรียนรู้บางตัวอย่าง ผู้วิจัยและนักเรียนต้องกระทำไปพร้อมๆ กัน และเนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนที่เก่งภายในกลุ่มมีส่วนช่วยในการอธิบายคนที่อ่อนกว่าได้ ทำให้ผู้วิจัยมีเวลาสังเกตและคอยแนะนำนักเรียนคนอื่นๆ ที่ไม่เข้าใจในเนื้อหากิจกรรมนั้นๆ

4. เมื่อทำใบกิจกรรมแบบกลุ่ม นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และทำใบกิจกรรมได้ในเวลาที่กำหนด แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ทำใบกิจกรรมไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงมอบหมายให้นักเรียนที่ทำใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว คอยแนะนำและอธิบายให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ โดยผู้วิจัยคอยสังเกตและคอยชี้แนะเป็นระยะ

5. ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มอ่อนกับกลุ่มเก่งในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยในช่วงแรกนักเรียนกลุ่มอ่อนจะไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นกับสมาชิกคนที่เก่งกว่า แต่เนื่องจากผู้วิจัยได้เน้นย้ำกับนักเรียนทุกกลุ่มว่าคะแนนที่ได้นั้นมาจากสมาชิกทุกคน และจะเฉลี่ยกลายเป็นคะแนนของกลุ่มนั้นๆ อีกครั้งหนึ่ง จึงส่งผลให้นักเรียนกลุ่มอ่อนเหล่านี้มีความกระตือรือร้นและตระหนักในหน้าที่ของตนเอง เพราะผลคะแนนที่ออกมาเป็นทั้งของตนเองและเป็นของกลุ่มด้วย

6. เนื่องจากการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD นั้น ต้องมีการแบ่งกลุ่มโดยยึดถือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเกณฑ์ ซึ่งการจัดกลุ่มในลักษณะดังกล่าวจะทำให้นักเรียนไม่สามารถเลือกกลุ่มของตนเองได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พบกรณีหลังจากจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ปรากฏว่ามีนักเรียนบางกลุ่มมีความขัดแย้งกันมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาส่วนตัวของนักเรียนทำให้ภายในกลุ่มไม่เกิดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยการให้สมาชิกเปลี่ยนกลุ่มและบุคคลที่จะเปลี่ยนกลุ่มกันนั้นต้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน แต่ต้องผ่านการพิจารณาจากผู้วิจัยเป็นรายๆ ไป

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ครูผู้สอนควรศึกษาคู่่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เอกสารหน่วยการเรียนรู้และใบกิจกรรม รวมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียดเพื่อเป็นแนวทางในการนำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ต่อไป

1.2 ในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม ครูผู้สอนควรเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนคอยสังเกตและให้คำแนะนำแก่นักเรียนตามความเหมาะสม โดยใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและช่วยเหลือกันอธิบายสมาชิกคนอื่นๆ ภายในกลุ่ม โดยการใช้คำถาม ควรใช้เท่าที่จำเป็น และเป็นคำถามปลายเปิด

1.3 ครูควรให้คำชมหรือรางวัลเป็นระยะสำหรับกลุ่มที่ทำคะแนนได้สูง รวมถึงยกตัวอย่างการทำงานเป็นทีมของกลุ่มที่ครูเห็นว่าทุกคนรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับเนื้อหาอื่นๆ หรือในระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ

2.3 ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อหาข้อสรุปที่แน่นอนยิ่งขึ้นต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แปลงประสพโชค อาจารย์ ดร.ขวัญเพ็ญชัย และอาจารย์ธัญชัช ภูอุดม ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำปริญญาานิพนธ์สำหรับนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษาจากงบประมาณรายได้ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี พ.ศ. 2554

## เอกสารอ้างอิง

1. วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525. การพัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์.
2. กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524. วิธีสอนทั่วไป และทักษะการสอน. กรุงเทพฯ. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
3. สุมานัน รุ่งเรืองธรรม. 2526. กลวิธีสอน. กรุงเทพฯ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
4. พรรณี อุ่นละม้าย. 2553. สัมภาษณ์โดย นันทชัย นवलสอาด ที่โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา. 9 มิถุนายน 2553.
5. สมเกียรติ โพธิ์ทองนาค. 2553, สัมภาษณ์โดย นันทชัย นवलสอาด ที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ. 11 มิถุนายน 2553.
6. สมศักดิ์ อ้วนสาเล. 2540. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดหนองบัวลำภู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลและประเมินผลการศึกษา). ขอนแก่น. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
7. Orhun, N. 2000. Student's Mistakes and Misconceptions on Teaching of Trigonometry. Turkey. Anadolu University. Available from URL:<http://math.unipa.it/~grim/AOrhun.PDF>. 10 June 2008.
8. Sullivan, M. 1996. Algebra and Trigonometry Enhanced with Graphing Utilities. New Jersey. Preitice-Hall, Inc.
9. Kendal, M., and Stacey, K. 1997. Teaching Trigonometry. Australia. University of Melbourne.

Available from URL:<http://staff.edfac.unimelb.edu.au/~kayecs/publications/1997.Kendalstacey-Trig.pdf>. 9 June 2008.

10. Gardner, M. 1999. Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21<sup>st</sup> Century. New York. Basic Books.
11. ออาจง ชุมสาย ณ อยุธยา. 2553. คุณธรรมนำความรู้. กรุงเทพฯ. ฟรีมายด์.
12. ชนาธิป พรกุล. 2544. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
13. กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ. กรมวิชาการ.
14. สมเดช บุญประจักษ์. 2540. การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเรียนแบบร่วมมือ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
15. อรอินทร์ โคตรมนตรี. 2547. การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (STAD) เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
16. ประภัสสร หวังดี. 2548. การพัฒนาแผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้การเรียนแบบร่วมมือ (STAD). ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ได้รับบทความวันที่ 12 เมษายน 2554  
ยอมรับตีพิมพ์วันที่ 4 พฤษภาคม 2554