

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวีรนาทศึกษามูลนิธิ จังหวัดพัทลุง ระหว่างวิธีสอน  
แบบปกติ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)  
Ability development for solving problems and  
Mathematics communication of Prathom Suek Sa Year 4 students  
in WeeranathSuek Sa Mulanithi, Phatthalung province, the research  
was done through comparison between Traditional teaching  
method and STAD method

อมราวดี เพชรรัชษ์<sup>1\*</sup>, ประภาศ ปานเจียง<sup>2</sup> และนงนภัสส์ มากชูชิต<sup>3</sup>  
Ammaravadee Petchrug<sup>1\*</sup>, Prapas Panjiang<sup>2</sup> and Nongnaphat Makchuchit<sup>3</sup>

<sup>1</sup> นักศึกษาระดับปริญญาโท, หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน,  
คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

<sup>1</sup> The Master of Education Degree in Curriculum and Instruction, Faculty of Education and Liberal Arts,  
Hatyai University

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., สาขาวิชาภาษาไทยเพื่อการสื่อสารธุรกิจ, หลักสูตรและการสอน,  
คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

<sup>2</sup> Assistant Professor Dr., Department of Thai for Business Communication, Faculty of Education and  
Liberal Arts, Hatyai University

<sup>3</sup> ดร., สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

<sup>3</sup> Dr., Curriculum and Instruction, Faculty of Education and Liberal Arts, Hatyai University

\* Corresponding author, E-mail: golfbo99@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์  
(STAD) (2) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) (3) เปรียบเทียบ  
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน  
ระหว่างวิธีสอนแบบปกติ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) (4)  
เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลัง  
เรียนระหว่างวิธีสอนแบบปกติ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และ  
(5) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวีรนาทศึกษา  
มูลนิธิ อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ  
(1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ที่  
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับทดสอบ ก่อนเรียน



(Pre – test) และหลังเรียน(Post-test) (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับทดสอบ ก่อนเรียน (Pre – test) และหลังเรียน (Post-test) และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่า t-test (Dependent Samples) และค่า t-test (Independent Samples)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่า คะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน โดยการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน โดยการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติและ 5) ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา, การสื่อสารทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้, แบบร่วมมือกัน, เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

## Abstract

The purposes of this research were 1) to compare Mathematical Problem Solving Ability for the Grade Four Students before and after using STAD Based Learning Technique; 2) to compare Mathematical Communication ability for the students before and after using STAD Based Learning Technique; 3) to compare ability of Mathematical Problem Solving Ability for the students between Normal Teaching and STAD Based Learning Technique, and to find out the result of these techniques before and after using them; 4) to compare Mathematical Communication ability for the students before and after using Normal Teaching and STAD Based Learning Technique; and 5) to study satisfaction that affect to the STAD Based Learning Technique for the students. The research sample consisted of 72 students, grade four students in semester 2 of academic year 2016 in Weranat Suksa Mullaniti Patthalung Province. Number of the sample was determined from a method of Grouped – Random Sampling. The research tools comprised of 1) a learning plan of mathematical subject group on mathematical problems for primary school grade four students, based on STAD Technique, 2) a test for ability on methematical problem solving of the students of which there were pre-test and post-test, and 4) questionnaires for satisfaction interviews on the STAD Learning



Technique for the students. Analytical statistics were mean, standard deviation (SD), and t-test.

The study found that: (1) Result of the comparative study, on mathematical problem solving ability for the students before and after using STAD-based learning technique, indicated that mean score of the students after using the STAD-based learning technique was higher than mean score before using the technique at statistic significance level .01. (2) Result of the comparative study, on ability of mathematical communication for the students before and after using STAD-based learning technique, revealed that mean score of the students after using the STAD-based learning technique was higher than mean score before using the technique at statistic significance level .01. (3) Result of the comparative study, on ability of mathematical problem solving for the students before and after using between STAD-based learning technique and normal teaching technique, revealed that mean score of the students after using the STAD-based learning technique was higher than mean score of the students after using normal teaching technique at statistic significance level .01. (4) Result of the comparative study, on ability of mathematical communication for the students before and after using between STAD-based learning technique and normal teaching technique, found that mean score of the students after using the STAD-based learning technique was higher than mean score of the students after using normal teaching technique. and (5) The students' satisfaction on STAD-based learning technique, the research found that the students' satisfaction was entirely at high level.

**Keywords:** Ability development for solving problems, Mathematics communication, STAD method

## บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2551 เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนได้มีความรู้ความสามารถ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่กำหนดไว้ใน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 5)

นอกจากนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีการมุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกฝนการแก้ปัญหา เพื่อที่จะให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา สิ่งสมประสงค์ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหามาตามระดับ



ความสามารถของแต่ละคน การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ (Lester, 1977,p. 12) ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ และเป็นเครื่องช่วยประยุกต์ศักยภาพเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ การแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะความคิดรวบยอดและหลักการต่างๆ โดยแสดงการประยุกต์ใช้ ในคณิตศาสตร์เองและสัมพันธ์กับสาขาอื่นๆ (Bell, 1978,p. 331) การแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ เข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้ เพื่อจะนำกระบวนการนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป เพราะการที่ได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนรู้จัก มีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด การแก้ปัญหาเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิมกับความรู้ความเข้าใจและการดำเนินการโดยใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ และในการแก้ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 2) และจำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพราะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จะเป็นสะพานเชื่อมโยงสาระความรู้หรือแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรมในรูปของสัญลักษณ์เพื่อแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ (Kennedy and Tipps, 1994,p.181 อ้างถึงใน ปรวี อ่อนสอาด, 2556, น.35)

ซึ่งการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนในการดำเนินการเริ่มจากการกำหนดโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนวิเคราะห์ กำหนดตัวแปร เขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปของสมการหรือสมการตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด และดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีทางพีชคณิต ดังนั้นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงเปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือในการฝึกให้นักเรียนมีทักษะที่จะสามารถคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และสื่อสารทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจโดยการใช้ภาษาสัญลักษณ์หรือสื่อต่างๆ เช่น รูปภาพ ตาราง กราฟ เพื่อนำเสนอแนวคิดอธิบายแนวคิดแสดง ความหมายและความสัมพันธ์ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องแสดงความสามารถที่เกิดขึ้นถ่ายโยงไปสู่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอื่นๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2544, น. 197-198)

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของ โรงเรียน วีรนาทศึกษามูลนิธิ อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุงได้ให้ความคิดเห็นว่ามีปัญหาด้านการแก้โจทย์ปัญหา และขาดทักษะในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากรูปแบบการสอนแบบอธิบายและยกตัวอย่างบนกระดาน ให้นักเรียนฝึกทำตามตัวอย่าง โดยไม่มีสื่อการสอนหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา ร่วมกัน นักเรียนไม่เข้าใจโมเมนต์และกระบวนการแก้ปัญหานักเรียนบางคนอ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจ ทำให้ไม่สามารถใช้ภาษาเขียนในการอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ จากความคิดเห็นของครู พบว่าการสอนคณิตศาสตร์ โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องยาก เพราะนักเรียนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี มีความพร้อมในการเรียนต่างกันขาดการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ไม่มีการพูดคุยช่วยเหลือกันในการเรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จึงไม่เกิดขึ้น ดังนั้นครูอาจต้องช่วยชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Team – Achievement Division : STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่ออกแบบขึ้นเพื่อ การจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันเรียนรู้หรือร่วมกันทำกิจกรรมจนบรรลุผลสำเร็จ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความตระหนักในการพัฒนาตนเองและกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ และยังเกิดผลพลอยได้ คือ ผู้เรียนจะ





มีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นดีขึ้น พัฒนาการทางสังคมของผู้เรียนดีขึ้น และยังทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความเคารพในตนเอง รู้ถึงคุณค่าของตนเองอีกด้วย (วัชรานันท์, 2548, น. 102)

ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจศึกษาวิจัย เรื่อง การการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวีรนาทศึกษามูลนิธิ จังหวัดพัทลุง ระหว่างวิธีสอนแบบปกติ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเลือกศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวีรนาทศึกษามูลนิธิ จังหวัดพัทลุง ระหว่างวิธีสอนแบบปกติ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีตามลำดับหัวข้อรายละเอียด ดังนี้

#### 1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

##### ความหมายของโจทย์ปัญหา

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ข้อความ ตัวเลข และอื่นๆ ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที จะต้องใช้กระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผนและการตัดสินใจเลือกวิธีการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ

##### วิธีสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหานั้นว่าเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาจำนวนมาก ได้ค้นคิดวิธีสอนเพื่อการแก้โจทย์ปัญหาขึ้น ดังต่อไปนี้

โพลยา (Polya, 1973, p. 5-40) ได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจ คือ สัญลักษณ์ต่างๆ ของปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาให้เป็นภาษาของตนเอง สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นจะต้องให้ชื่อกับข้อมูลต่างๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหานั้น ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อน สิ่งที่ต้องการหาที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไร โดยนักเรียนจะต้องนึกทบทวนความรู้ของตนเองว่ามีความรู้อะไรบ้างที่เขามีอยู่ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง



ขั้นที่ 3 ขั้นตอนลงมือทำตามแผน เป็นขั้นตอนการลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ หรือให้ได้คำตอบของปัญหา เพื่อทำความเข้าใจและตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหาหรือไม่

## 2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

### ความหมายของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้การอธิบาย ชี้แจง แสดงความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ให้มีความเข้าใจตรงกัน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่น โดยใช้ภาษา และตัวแทนทางคณิตศาสตร์ในการสื่อความหมายและการนำเสนอ

### รูปแบบของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

การสื่อสารสามารถจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบ (วรรณิ โสมประยูร, 2537, น. 27) คือ

1. การสื่อสารแบบทางเดียว (One-way Communication) เป็นกระบวนการสื่อสารที่ไม่เปิดโอกาสให้ผู้รับสาร (ผู้เรียน) ส่งผลย้อนกลับไปยังผู้ส่งสาร (ผู้สอน) หรือตอบโต้ข่าวสารกันอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น หากเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนจึงส่งผลให้ไม่สามารถทำความเข้าใจร่วมกันได้

2. การสื่อสารแบบสองทาง (Two-way Communication) เป็นกระบวนการสื่อสารที่เปิดโอกาสให้ผู้รับสาร (ผู้เรียน) สามารถส่งผลการตีความหมายของตนย้อนกลับไปยังผู้ส่งสาร (ผู้สอน) ได้ทันที เกิดการตอบสนองซึ่งกันและกัน มีโอกาสตั้งข้อสงสัย ซักถามหรือโต้แย้ง อภิปรายหาข้อยุติ ข้อมูลย้อนกลับที่ได้จึงเป็นข่าวสารชุดใหม่ โดยผู้รับสารจะสลับหน้าที่เป็นผู้ส่งสาร และผู้ส่งสารจะเป็นผู้รับสาร

สรุปได้ว่า รูปแบบของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จำแนกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ การสื่อสารแบบทางเดียวและการสื่อสารแบบสองทาง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้รูปแบบของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ใช้การสื่อสารที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถส่งผลการตีความหมายของตนย้อนกลับไปยังครูผู้สอนได้ทันที เกิดการตอบสนองซึ่งกันและกัน

## 3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

สลาวิน (Slavin, 1980, p. 315-342) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่ม (STAD) 5 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน (Class Presentation) ประกอบด้วย การแจ้งจุดประสงค์ การเรียนรู้ แจ้งคะแนนฐานของแต่ละคน บอกเกณฑ์และรางวัล ทบทวนความรู้และสอบเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้กิจกรรมการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบคำอธิบายของครู เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ซึ่งสมาชิกจะมีความแตกต่างกันเรื่องระดับสติปัญญา ซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่มก็คือการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาร่วมกัน การแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนในกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยสอนเสริมเพื่อให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาสิ่งที่เรียนมาทั้งหมด ซึ่งการทำงานของกลุ่มเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self - Esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนซึ่งสิ่งนี้นักเรียนควรคำนึงถึง คือ นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้ นักเรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาครู และในการศึกษาในกลุ่มไม่ควรส่งเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น และให้แต่ละกลุ่มย่อยศึกษาหัวข้อที่เรียนจากใบงานหรือแบบฝึกหัดที่ครูกำหนดประมาณ 2-3 ข้อ โดยสมาชิกในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติตามใบงานและแบ่งหน้าที่การทำงานกิจกรรมดังนี้



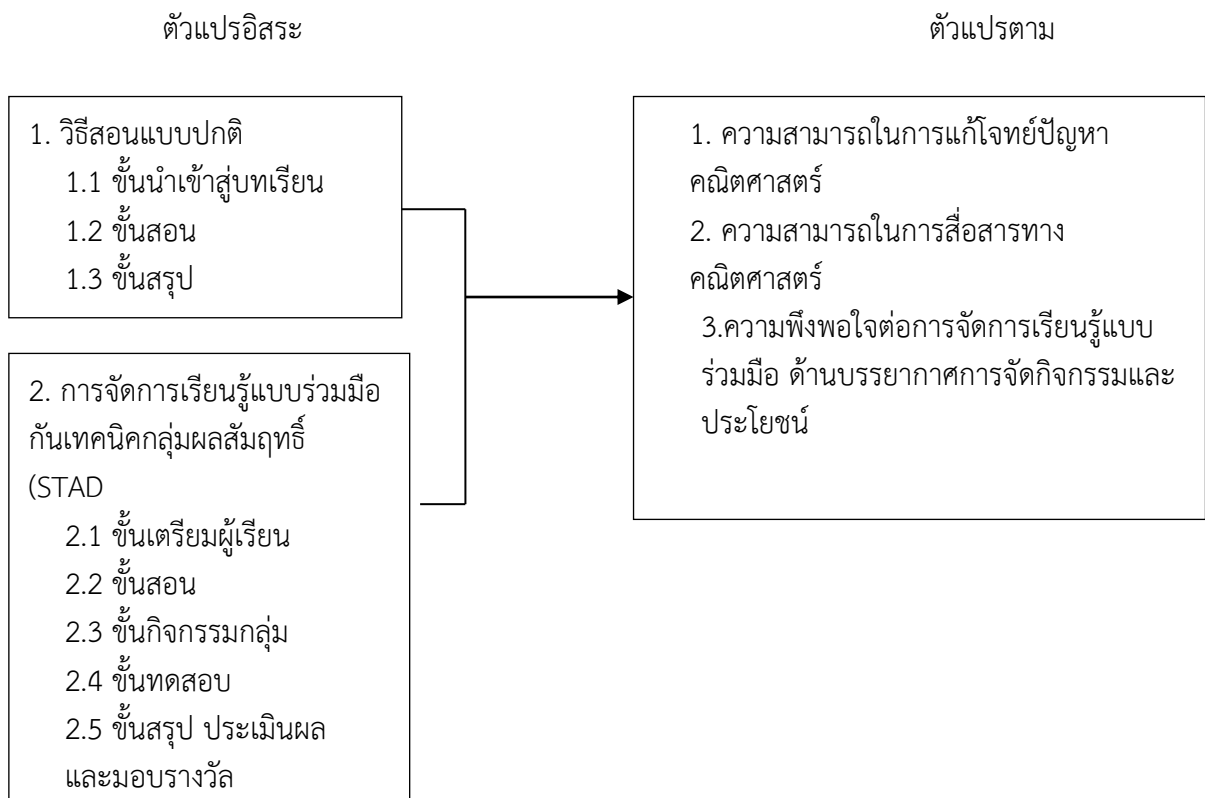
ขั้นที่ 3. การทดสอบย่อย (Test) นักเรียนจะต้องไปรับการทดสอบ โดยครูทำการทดสอบวัดความเข้าใจประมาณ 15–20 นาที และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่า คะแนนกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งในการทดสอบนักเรียนทุกคนจะทำข้อสอบตามความสามารถของตน โดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores) ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน (Base Score) โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นจากครั้งก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม หรืออาจไม่ได้เลยถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ (Team Recognition) กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนถึงเกณฑ์ ที่ครูตั้งไว้ โดยกำหนดรางวัล ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มยอดเยี่ยม โดยใช้เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวีรนาทศึกษามูลนิธิ จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 145 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวีรนาทศึกษามูลนิธิ อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 37 คน ใช้เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 35 คน ใช้เป็นกลุ่มควบคุม

### เครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับทดสอบ ก่อนเรียน (Pre – test) และหลังเรียน(Post-test)

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับทดสอบ ก่อนเรียน (Pre – test) และหลังเรียน(Post-test)

5. แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

## ผลการวิจัย

### ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1 – 7

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	$\bar{X}$	SD	t	df	Sig
ก่อนการจัดการเรียนรู้	10.51	2.142	19.500**	36	0.000
หลังการจัดการเรียนรู้	14.38	1.800			

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



**ตารางที่ 2** เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	$\bar{X}$	SD	t	df	Sig
ก่อนการจัดการเรียนรู้	12.22	6.541	10.785**	36	0.000
หลังการจัดการเรียนรู้	19.68	3.659			

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และวิธีสอนแบบปกติ

ก่อนการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	SD	t	df	Sig
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	10.51	2.14	0.841	70	0.202
วิธีสอนแบบปกติ	10.06	2.46			

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับก่อนการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และวิธีสอนแบบปกติ

หลังการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	SD	t	df	Sig
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	14.38	1.80	4.954**	70	0.000
วิธีสอนแบบปกติ	12.46	1.46			

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และหลังการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ

หลังการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	SD	t	df	Sig
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	12.22	6.54	0.600	70	0.275
วิธีสอนแบบปกติ	11.34	5.76			

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และหลังการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ

หลังการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	SD	t	df	Sig
ร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	19.68	3.66	2.264*	70	0.013
วิธีสอนแบบปกติ	17.29	5.21			

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
	ภาพรวม	4.47	0.21	มาก

จากตารางที่ 13 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.47$ , SD. = 0.21)

### สรุปและอภิปรายผล

#### สรุปผล

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับก่อนการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกันและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกันและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.47$ ,  $SD. = 0.21$ )

## อภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมในการทำงานให้ประสบความสำเร็จ โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาทุกประเด็น นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับเก่งจะต้องให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนอ่อนกว่าให้เข้าใจ ด้วยการชี้แจง อธิบาย ยกตัวอย่างประกอบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และสามารถคิดได้ด้วยตนเอง และเป็นกิจกรรมที่เน้นการทำงานกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการทำงานที่มีเป้าหมายร่วมกัน ทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญมีบทบาทเท่าเทียมกัน จึงมีความรับผิดชอบเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวังไว้ ทำให้สมาชิกในกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ อ่ำไพ ศรีโพธิ์กลาง (2554, น. 106) ได้ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนมากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการจัดบรรยากาศให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นกลุ่ม ให้นักเรียนได้ซักถามเพื่อนในกลุ่มของตนเองได้ และนักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการทำคะแนนให้กลุ่มตนเอง อีกทั้งคำถามที่ใช้เป็นคำถามที่ให้นักเรียนได้เขียนสื่อสารแนวคิดของตนเอง โดยไม่จำกัดว่าจะเป็นวิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น และครูเป็นผู้รับฟังความคิดของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสัญญา ภัทรากกร (2552: 152) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ อย่างมีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีชีวิตชีวา เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีชีวิตชีวา เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไม่แตกต่างกัน และหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบ STAD จะช่วยให้นักเรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องระลึกเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่มความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สมาชิกทุกคนต้องพูดอธิบายแนวคิดกัน และช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาและนำเสนอเป็นอย่างดีทำให้นักเรียนเกิดการถ่ายทอดได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วสุนัน ประเสริฐศรี (2544, น.106) ที่ได้ศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกัน เทคนิคผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันสูงกว่าการสอนตามแนวคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับวิธีสอนแบบปกติพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ไม่แตกต่างกันและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการจัดบรรยากาศให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นกลุ่ม ให้นักเรียนได้ซักถามเพื่อนในกลุ่มของตนเองได้ และนักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการทำคะแนนให้กลุ่มตนเอง อีกทั้งคำถามที่ใช้เป็นคำถามที่ให้นักเรียนได้เขียนสื่อสารแนวคิดของตนเอง โดยไม่จำกัดว่าจะเป็นวิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น และครูเป็นผู้รับฟังความคิดของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับ วสุนัน ประเสริฐศรี (2544, น.106) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกัน เทคนิคผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันสูงกว่าการสอนตามแนวคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องมาจากการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนแบบเป็นกันเอง นักเรียนรู้สึกสบายใจสนุกสนาน ไม่เคร่งเครียดในการเรียนมากเกินไป นอกจากนี้ การสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าทางการเรียน มีความสามัคคีในกลุ่มเพิ่มมากขึ้น มีการทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีบรรยากาศที่ดีในการช่วยส่งเสริมการเรียน มีความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนดีขึ้น กลุ่มสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ได้ และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ในกลุ่มของเพื่อนซึ่งสอดคล้องกับ นพนภา อ็อกด้วง (2547) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคำและหน้าที่ของคำในภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD กับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรอธิบายถึงขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้กับผู้เรียนอย่างชัดเจนพร้อมทั้งยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาอย่างง่ายเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจถูกต้อง

1.2 ในการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนครูควรให้ความใส่ใจให้ทั่วถึงในชั้นเรียน และให้คำปรึกษากับนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรม และครูจะต้องใช้น้ำเสียงที่อ่อนโยนเวลาให้คำปรึกษาและน้ำเสียงที่สนุกสนานเวลาที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมในชั้นเรียน

1.3 ครูผู้สอนควรกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาหรือกิจกรรมต่างๆ อย่างพอเหมาะมิฉะนั้นจะทำให้กิจกรรมใช้เวลาจนเกินไป

1.4 ครูผู้สอนควรพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตั้งคำถาม เพื่อพัฒนาทางการคิดวิเคราะห์ และต้องระมัดระวังในการให้รางวัลอาจจะทำให้นักเรียนเห็นแก่ตัวไม่ยอมช่วยเหลือเพื่อนที่ไม่เข้าใจได้

#### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรให้มีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสอง อสมการ ความน่าจะเป็น เศษส่วนของพหุนาม พื้นที่ผิวและปริมาตร การจัดลำดับและการจัดหมู่ ฯลฯ

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD โดยศึกษาในตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการคิดสังเคราะห์ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

### คำขอบคุณ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภาศ ปานเจียง อาจารย์ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. นงนภัสส์ มากชูชิต อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ซึ่งช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งในทุก ๆ ด้าน คอยให้กำลังใจพร้อมทั้งอุทิศเวลาในการถ่ายทอดความรู้ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณทั้งสองท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

### เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพมหานคร: ชุมชนุสสทรรณการเกษตรแห่งประเทศไทย.





- นพนภา อ็อกด้วง.(2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคำและหน้าที่ของคำในภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกัน เทคนิค STAD กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชา การสอนภาษาไทย .มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม.
- ปรวี อ่อนสอาด.(2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอน แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI)กับการสอน ตามปกติ.ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม: โครงการ ส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสารการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต พระราชวังสนามจันทร์.
- วัสริน ประเสริฐศรี. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกันการสอนตามแนวคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์* . กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สัญญา ภัทรากร. (2552). ผลของการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการ แก้ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพมหานคร.
- อำไพ ศรีโพธิ์กลาง. (2554). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องการแก้โจทย์ ปัญหาการ บวกและการลบ ระดับประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.
- Bell, Frederick H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary Schools)*. Dubuque, Iowa ; Win C. Brown Company Publishers.