

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนา
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Effects of Organizing Mathematics Learning Activity by Using Scaffolding Strategies
for Developing Mathematical Problem-solving Ability on Fundamental
Counting Principles of Mathayomsuksa 4 Students

สมฤทัย โคตบุตโต* ชานนท์ จันทร์** และ ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์***

นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

รองศาสตราจารย์ ดร., ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์***

Somruthai Khotbutto* Chanon Chuntra** and Chanisvara Lertamorngong***

Graduate Student of Master Degree Program in Teaching Mathematics,

Faculty of Education, Kasetsart University*

Associate Professor Dr., Faculty of Education, Kasetsart University**

Assistant Professor Dr., Faculty of Education, Kasetsart University***

Corresponding author E-mail: Somjaijin2534@gmail.com

(Received: March 23, 2020; Revised: June 5, 2020; Accepted: June 29, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ และ 2) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองน้ำใสพิทยาคมที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 31 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้, ความสามารถในการแก้ปัญหา, หลักการนับเบื้องต้น

Abstract

The purposes of this research were to; 1) study the mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa four students on Fundamental Counting Principles by using scaffolding strategies; and 2) study students' opinion toward organizing mathematics learning on Fundamental Counting Principles by using scaffolding strategies. The participants were 31 Mathayomsuksa four students of 1 classroom in the second semester of the academic year 2019 at Nongnamsaipittayakom School. The participants were selected by cluster random sampling from 4 classrooms. The research instruments consisted of 10 mathematics lesson plans on Fundamental Counting Principles by using scaffolding strategies, ability tests on mathematical problem-solving on Fundamental Counting Principles, the index of item-objective congruence ranged from 0.67-1.00, and students' opinion questionnaire toward organizing mathematics learning by using scaffolding strategies. Percentage, mean, standard deviation, and one sample t-test were used for analyzing data.

The research findings revealed that: 1) the mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa four students on Fundamental Counting Principles by using scaffolding strategies after learning was higher than 60% at .05 level significantly, and 2) almost all students agreed with organizing mathematics learning by using scaffolding strategies at a high level.

Keywords: Scaffolding Strategies, Problem-solving Ability, Fundamental Counting Principles

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้ในอดีตจะยึดครูเป็นศูนย์กลาง โดยครูจะเป็นผู้บรรยายและถ่ายทอดความรู้จากหนังสือเรียนให้นักเรียนจดบันทึกแล้วนำไปใช้สอบเพื่อประเมินผลการเรียน ทำให้นักเรียนขาดทักษะและกระบวนการคิดด้วยตนเอง ในศตวรรษที่ 21 จึงได้มีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้บรรยายมาเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ วิจารณ์ พานิช (2555) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้ในสาระวิชาหลักมีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าของตัวนักเรียนเอง โดยครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมิน การเรียนรู้ของตนเองได้ ดังนั้น ครูจึงมีหน้าที่หลักในการออกแบบและพัฒนาการจัดการเรียนรู้อันช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ จนนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎีในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ มีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้อธิบายว่า

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูต้องจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผักผ่อน และพัฒนาจนเกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ และให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย การแก้ปัญหาถือเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดเป็นลำดับขั้นตอน และมียุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 95 คน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียน จำนวน 13 คน ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สาเหตุเพราะขาดความเข้าใจจึงไม่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้ และจะรอการเฉลยจากครูเท่านั้น จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนหนองน้ำใสพิทยาคม ในสาระที่ 5 เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 22.79 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 7.20 คะแนน จัดเป็นสาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาโดยด่วน การศึกษาเรื่องหลักการนับเบื้องต้นมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะพบปัญหาที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับการนับอยู่เสมอ เช่น การวางแผนการจัดการแข่งขันกีฬา การกำหนดป้ายทะเบียนรถยนต์ที่ขึ้นส่วนบุคคล การออกตั๋วชมการแสดง ซึ่งความรู้เกี่ยวกับหลักการนับ เช่น หลักการบวก หลักการคูณ การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ จะช่วยให้สามารถนับจำนวนสิ่งของต่าง ๆ ได้สะดวกขึ้น โดยเฉพาะเมื่อสิ่งของนั้นมีจำนวนมาก และมีองค์ประกอบที่ซับซ้อน ดังนั้นครูต้องจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้นและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) การปรับเปลี่ยนกลวิธีในการสอนจากการบรรยายและการยกตัวอย่างประกอบเป็นวิธีการอื่นที่นักเรียนได้ฝึกคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูหรือเพื่อนนักเรียนเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ จึงเป็นแนวทางที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

การจัดการเรียนการสอนในลักษณะที่ครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นผู้เลือกเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน ใช้คำถามในการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ หรือให้นักเรียนที่มีศักยภาพมากกว่าเป็นผู้ให้การช่วยเหลือ โดยการช่วยเหลือจะถูกปรับให้ลดลงตามความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เพิ่มขึ้นจนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง เป็นการประยุกต์แนวคิดของ Vygotsky (1981) ซึ่งเรียกวิธีการจัดการเรียนรู้นี้ว่า “การเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding)” ในปี 1976 ได้มีการนำมาใช้ครั้งแรก โดย Bruner (1986) โดยการจัดการเรียนรู้ที่ครูหรือผู้ที่มีความชำนาญกว่าเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลหรือความร่วมมือ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยลดความซับซ้อนของปัญหาเพื่อให้นักเรียนหรือเด็กแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ชัยวัฒน์ บรรณวิทย์ (2559) ได้อธิบายถึงการเสริมต่อการเรียนรู้ว่าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การเสริมต่อการเรียนรู้ที่เป็นวิธีการโดยผู้สอนมีการจัดลำดับขั้นตอนการสอน จัดกิจกรรมที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน กระตุ้นหรือสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ควบคุมไม่ให้นักเรียนเกิดภาวะคับข้องใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในกิจกรรม และการเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยวาจา ซึ่งครูมีการยกตัวอย่างก่อนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในกิจกรรม โดยครูต้องยอมรับความรู้สึกของนักเรียน ช่วยเสริมต่อเมื่อนักเรียนพูดผิดหรือติดขัด และมีการชมเชยให้กำลังใจนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ ช่วยทำให้นักเรียนรู้สึกมีกำลังใจเมื่อประสบความสำเร็จในการเรียนรู้นั้น ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2553) ได้กล่าวว่า การถามคำถามให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ หาเหตุผล เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง การใช้คำถามที่ที่น่าสนใจจะช่วยกระตุ้นการคิดของนักเรียน

ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกรักอยากตอบคำถามนั้น ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนตอบคำถามเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสื่อสารคำตอบของตนเอง ให้ผู้อื่นเข้าใจ ช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนมีความตั้งใจและเข้าใจเนื้อหาสาระที่สอนมากน้อยเพียงใด และการสอนของครูในสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ ประสบความสำเร็จหรือไม่

จากงานวิจัยของศอภิญญา ทศละมัย (2559) ที่ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลวิธีการเสริมการเรียนรู้ พบว่า การที่ครูใช้คำถามแสดงตัวอย่างที่หลากหลายและจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน โดยมีครูคอยให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะแนวทางในการปฏิบัติ ช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับ สายพิน ล้ำเลิศ (2558) ที่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการ RMT ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ที่มีต่อโมทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ซึ่งในการวิจัยนักเรียนส่วนใหญ่จะเริ่มค้นแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ได้ ครูต้องคอยกระตุ้น และพยายามใช้คำถามในแต่ละขั้นตอนของการทำกิจกรรม โดยครูจะต้องไม่ควบคุมการทำงานของนักเรียนมากเกินไป

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำกลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องรับฟังและแสดงผลเพื่อชี้แจงและสนับสนุนแนวคิดของตนเอง โดยมีครูและเพื่อนที่มีศักยภาพมากกว่าเป็นผู้คอยช่วยเหลือ และครูเป็นผู้ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็นลำดับขั้นตอน จนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นและนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้

2.2 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนหนองน้ำใสพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 จำนวน 4 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนหนองน้ำใสพิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง ม.4/1 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จากจำนวน 4 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องเรียนจัดนักเรียนแบบละความสามารถทางการเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผน (10 คาบ) ซึ่งเป็นแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน หรือให้เพื่อนที่มีศักยภาพมากกว่าเป็นผู้ให้การช่วยเหลือ โดยการช่วยเหลือมีหลายรูปแบบ

ตามความเหมาะสม โดยแผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล จากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียน มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ข้อสอบมีค่า (index of item-objective congruence: IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 และผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบ จำนวน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ โดยให้คะแนนข้อละ 6 คะแนน รวม 30 คะแนน สำหรับจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง ที่ครอบคลุมสาระ การเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ จำนวน 13 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีประเด็นที่ศึกษา 3 ด้าน คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านครูผู้สอน

3.3 การดำเนินการวิจัยและจัดเก็บข้อมูล

3.3.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนหนองน้ำใสพิทยาคม จังหวัดนครราชสีมา เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

3.3.2 ดำเนินการสอน เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทั้งหมด 10 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

3.3.3 เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น มาทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในคาบเรียนที่ 11

3.3.4 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้

3.3.5 เมื่อเสร็จสิ้นการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์ แผลผล และสรุปผล

3.4 การวิเคราะห์ เภนธ์การแปลผล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.4.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ กลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ 60% ใช้ one sample t-test

3.4.3 ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น เป็นรายข้อ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อคะแนนเต็มข้อละ 6 คะแนน พิจารณาในภาพรวมของแต่ละข้อ มีเกณฑ์การประเมินผล ดังนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 4.80-6.00 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 4.20-4.79 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับดี

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.60-4.19 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.00-3.59 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับน้อย

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 0.00-2.99 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับที่ต้อง

ปรับปรุง

3.4.4 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้ กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ใช้คำร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การแปลความหมายของคะแนน พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ไว้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

ค่าเฉลี่ยระดับ 4.51-5.00 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระดับ 3.51-4.50 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระดับ 2.51-3.50 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระดับ 1.51-2.50 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระดับ 1.00-1.50 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ มีผลการวิจัยดังนี้

4.1.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในภาพรวมกับเกณฑ์ 60% แสดงผลดังตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 20.51 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.37 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ 60% ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนกับเกณฑ์ 60%

คะแนน	n	μ	\bar{X}	S.D.	t	sig
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	31	18	20.51	3.41	4.11*	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.1.2 ผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60% จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ 60% ของคะแนนเต็มจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 77.42 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 22.58 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินเกิน 60%

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนและร้อยละของจำนวนนักเรียนจากการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น เป็นรายบุคคลเทียบกับเกณฑ์ 60%

ผลการประเมิน	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละของจำนวนนักเรียน
ผ่านเกณฑ์	24	77.42
ไม่ผ่านเกณฑ์	7	22.58
รวม	31	100

4.1.3 ผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น เป็นรายข้อ โดยแต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 6 คะแนน ซึ่งแสดงผลดังตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ในระดับปานกลาง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.10 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละข้อพบว่า ข้อที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 2 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.39 แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับดี ส่วนข้อที่ได้คะแนนเฉลี่ยรองลงมา คือ ข้อ 4 ได้คะแนนเฉลี่ย 4.31 แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับดีเช่นกัน และข้อที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ข้อ 1 แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง ปัญหาที่พบคือ นักเรียนส่วนใหญ่ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามไม่ครบถ้วนหรือถูกต้องเพียงบางส่วน และนักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน นำไปสู่การสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยพิจารณาเป็นรายข้อ

คะแนน	ข้อที่					โดยภาพรวม
	1	2	3	4	5	
\bar{X}	3.76	4.39	4.05	4.31	4.02	4.10
S.D.	1.27	0.85	1.08	1.51	1.29	0.68

4.2 การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ของนักเรียน จำนวน 31 คน ได้ผลดังตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 3 ข้อ และระดับมาก 10 ข้อ โดยนักเรียนเห็นด้วยมากที่สุดว่า ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 รองลงมาคือ ครูผู้สอนสามารถอธิบายและถ่ายทอดความรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี และครูตรวจผลงานของนักเรียนและให้ข้อเสนอแนะที่ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเองและใช้ในการพัฒนาตนเองได้ มีค่าเฉลี่ย 4.52

ตารางที่ 4 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้

ประเด็น/ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.42	0.56	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้ฝึกให้นักเรียนได้คิดเป็นลำดับขั้นตอนจนสามารถแก้ปัญหาได้	4.39	0.62	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีการใช้คำถามที่ช่วยพัฒนาการคิดของนักเรียน	4.48	0.57	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ประเด็น/ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
4. กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเพื่อนช่วยให้คำแนะนำ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	4.48	0.57	มาก
ด้านสื่อการเรียนรู้			
5. สื่อการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.42	0.67	มาก
6. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจและช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4.39	0.56	มาก
7. สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เช่น ใบความรู้ แบบฝึกหัด สื่อเทคโนโลยี เป็นต้น	4.42	0.62	มาก
8. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	4.42	0.56	มาก
ด้านครูผู้สอน			มากที่สุด
9. ครูผู้สอนสามารถอธิบายและถ่ายทอดความรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี	4.52	0.51	
10. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.55	0.51	มากที่สุด
11. ครูผู้สอนมีการทบทวนและสรุปบทเรียนทุกคาบเรียน	4.45	0.62	มาก
12. ครูผู้สอนให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำแก่นักเรียน ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน	4.48	0.57	มาก
13. ครูตรวจผลงานของนักเรียนและให้ข้อเสนอแนะที่ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเองและใช้ในการพัฒนาตนเองได้	4.52	0.51	มากที่สุด
โดยภาพรวม	4.46	0.29	มาก

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 20.51 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60% ที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 77.42 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60% ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศอภิญญา ทศละมัย (2559) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลนิตา ปลื้มปิติวิริยะเวช (2559) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาในทางที่ดีขึ้น ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ครูมีการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ โดยจัดที่นั่งให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนทุกคนสามารถเห็นกิจกรรมการเรียนการสอนของครูได้อย่างชัดเจน และในการทำกิจกรรมกลุ่ม ครูให้นักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนนั่งแบบคละความสามารถ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือกันในการทำงานหรือการแก้ปัญหาหากันเป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยดูแลและให้ความช่วยเหลือนักเรียน (ชัยวัฒน์ บวรวัฒน์เศรษฐ์, 2559) จากการสังเกตพบว่า นักเรียนในกลุ่มปานกลางหรืออ่อน เมื่อไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัยในระหว่างการเรียนรู้ นักเรียนจะเลือกถามนักเรียนที่เก่งมากกว่าที่จะถามครู ซึ่งนักเรียนกลุ่มเก่งสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจบทเรียนได้ ดังที่ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2546) ได้อธิบายไว้ว่า การให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคละความสามารถ กลุ่มละประมาณ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน การแบ่งกลุ่มแบบนี้จะทำให้คนเก่งช่วยเหลือคนปานกลาง และคนอ่อนให้มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้น ส่วนคนปานกลางก็จะเรียนรู้วิธีเรียนจากคนเก่งและช่วยเหลือคนอ่อน คนอ่อนก็จะได้รับการช่วยเหลือและส่งเสริมจากคนเก่งและคนปานกลาง ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีการเตรียมเอกสารประกอบการเรียนและใบกิจกรรม ซึ่งเป็นเนื้อหาหรือกิจกรรมในห้องเรียน มีรายละเอียดของเนื้อหาไม่มากและมีช่องว่างสำหรับให้นักเรียนจดหรือแสดงวิธีคิด (Alibali, 2006) ทำให้ครูสามารถตรวจสอบการให้ความร่วมมือในระหว่างการเรียน เห็นกระบวนการคิดของนักเรียน และในระหว่างการจัดการเรียนรู้ครูเน้นการใช้คำถามเพื่อให้ทราบระดับความรู้และวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกใช้ ชี้แนะ แนะนำ หรือกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งยังช่วยในการประเมินการสอนของครูได้อีกด้วย (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553) เมื่อครูถามคำถามในห้องเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ที่ตอบคำถามเป็นนักเรียนในกลุ่มเก่ง ทำให้ผู้สอนไม่ทราบว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนเข้าใจในเรื่องที่เรียนหรือไม่ ครูจึงได้ใช้การสุ่มเลือกนักเรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลางหรืออ่อน เพื่อตอบคำถามหรือนำเสนอในชั้นเรียนด้วยเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนทุกคนเข้าใจเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้การยกตัวอย่างหรือให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูได้กำหนดเวลาเพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม ครูทำหน้าที่เป็นผู้สังเกต เมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือจึงเข้าไปชี้แนะหรือให้คำแนะนำ การให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ทราบว่านักเรียนมีแนวคิดอย่างไร จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบและประเมิน ผลงานของตนเอง และเพื่อให้เกิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นนักเรียน การให้นักเรียนตอบคำถามหรือสรุปความรู้ในชั้นเรียน ครูรับฟังและตีความแนวคิดหรือความคิดเห็นของนักเรียน แล้วถ่ายทอดเป็นคำพูดหรือข้อสรุปที่ถูกต้องตามหลักการและภาษาทางคณิตศาสตร์อีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนจดจำและนำไปใช้ได้ถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายพิณ ล้ำเลิศ (2558) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการ RMT ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งพบว่า การให้นักเรียนได้ฝึกการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีครูคอยกระตุ้น ใช้คำถามและให้เวลานักเรียนในการคิดอย่างเต็มที่ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการฝึกให้นักเรียนได้หาความสัมพันธ์ของข้อมูล ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองบ่อย ๆ ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบเป็นระยะก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

5.2 จากการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = .29) แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดมากยิ่งขึ้น

สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง การใช้คำถามที่ดี น่าสนใจ จะช่วยกระตุ้นการคิดของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกรอยากรู้คำตอบคำถามนั้น (สิริพร ทิพย์คง, 2553) อีกทั้งการให้เพื่อนที่มีความรู้มากกว่าเป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความรู้ต่ำกว่า ทำให้บรรยากาศในการเรียนผ่อนคลายมากขึ้น นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนมีความพยายามที่จะเรียนรู้และติดตามบทเรียนมากยิ่งขึ้น การใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีความชัดเจน ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนที่ยากและซับซ้อนได้ดียิ่งขึ้น และสามารถช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ มีความคิดรวบยอดและเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546) การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างทั่วถึง เมื่อนักเรียนตอบถูกหรือได้รับคำชื่นชมในระหว่างการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณครูสามารถเรียนรู้ได้ และเปิดใจที่จะเรียนรู้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งการที่ครุมีความรู้ในเนื้อหาที่สอนสามารถอธิบายและถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจได้ นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อครู ส่งผลให้นักเรียนอยากเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น นอกจากนี้การตรวจผลงานนักเรียนแล้วให้ข้อเสนอแนะกับนักเรียน ทำให้นักเรียนทราบว่าตนเองมีข้อผิดพลาดและควรแก้ไขอย่างไร และครูได้ให้กำลังใจนักเรียน ซึ่งนักเรียนให้ความร่วมมือและรับฟัง พร้อมทั้งนำไปแก้ไขและพัฒนาผลงานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษณพันธ์ แก่นมณี (2555) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) โดยใช้การเรียนการสอนแบบโครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นรายบุคคล สามารถแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำให้ครูสามารถเลือกกลวิธีในการเสริมต่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน ครูต้องตรวจสอบความถูกต้องของการทำเอกสารประกอบการเรียน ใบกิจกรรม และเอกสารฝึกหัด จะทำให้ครูทราบข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของนักเรียน และเลือกวิธีการแก้ไขได้ทันที อีกทั้งยังทำให้ครูทราบข้อบกพร่องในการจัดการเรียนรู้ของตนเอง สามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาการสอนให้ดียิ่งขึ้น

6.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเสริมต่อการเรียนรู้ ต้องใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรม การเรียนรู้มากกว่าการสอนแบบปกติ การให้นักเรียนตอบคำถาม ครูต้องรอให้นักเรียนตอบได้ด้วยตนเองหรือใช้คำถามชี้แนะ นักเรียนจนสามารถตอบคำถามได้ โดยครูต้องไม่เป็นผู้ถามและตอบคำถามเอง

6.1.3 ในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากนักเรียนไม่สนิทกับเพื่อนในกลุ่ม ดังนั้นครูควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงเหตุผลของการจัดกลุ่มแบบคละความสามารถว่าเป็นเพราะครูต้องการให้นักเรียนที่เก่งได้ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางและอ่อน หรือครูอาจจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้จัดกลุ่มตามความต้องการของตนเอง โดยครูกำหนดให้นักเรียนกลุ่มเก่งเป็นหัวหน้ากลุ่มและนักเรียนกลุ่มอ่อนเป็นรองหัวหน้า ส่วนสมาชิกที่เหลือนักเรียนสามารถเลือกจัดกลุ่มเองได้ จะทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น

6.1.4 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในระดับปานกลาง ซึ่งเกิดจากนักเรียนไม่สามารถตีความสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์ถามได้ เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือเขียนวิธีคิดไม่เป็นลำดับขั้นตอนที่สมบูรณ์ และสรุปคำตอบไม่ครบตามที่โจทย์ต้องการ ดังนั้น ครูควรเพิ่มเติมตัวอย่าง ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ครบถ้วน และตรวจสอบก่อนว่านักเรียนทุกคนเข้าใจหรือไม่ แล้วจึงเริ่มขั้นตอนการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และสรุปคำตอบทีละขั้นตอน

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

6.2.2 ควรมีการศึกษาหรือวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ร่วมกับวิธีสอนแบบอื่น ๆ

7. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณา ช่วยเหลือและการให้คำแนะนำเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชานนท์ จันทรา อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิดารา เลิศอมรพงษ์ กรรมการการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาสละเวลา ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการทำวิจัย ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

8. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤษณพันธ์ แก่นมณี. (2555). *ผลการจัดกิจกรรมการเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) โดยใช้การเรียนการสอนแบบ โครงงานเพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.

กุลนิดา ปลื้มปิติวิริยะเวช. (2559). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต)*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ชัยวัฒน์ บวรวัฒน์เศรษฐ์. (2559). ยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเสริมต่อการเรียนรู้ Instructional Strategies Based on Scaffolding Theory. *วารสารวิชาการแพรวากาฬสินธุ์*, 3(2), 154-179.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่*. นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21 (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2546). *การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning)*.

วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9, 30-37.

ศอภิญญา ทศละมัย. (2559). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. สืบค้นจาก <http://www.scimath.org>

สายพิณ ล้ำเลิศ. (2558). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการ RMT ร่วมกับแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ที่มีต่อ มโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สิริพร ทิพย์คง. (2553). *ประสบการณ์ครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา.*

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). *หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.*

ภาษาอังกฤษ

Alibali, M. (2006). *Does Visual Scaffolding Facilitate Students' Mathematics Learning? Evidence from Early Algebra.* Retrieved from <http://www.ies.ed.gov/funding/grantsearch/details.asp?ID=54>

Bruner, J. C. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1981). The Development of Higher forms of Attention in Childhood. In J. V. Wertsch (Ed.), *The Concept of Activity in Soviet Psychology.* Armonk, NY: M. E. Sharpe.