

การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับ
สถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

A STUDY OF REASONING ABILITIES ON SEQUENCE BY USING LEARNING
MANAGEMENT CONNECTING WITH REAL WORLD SITUATIONS AND COOPERATIVE
LEARNING FOR MATHAYOMSUUKSA IV STUDENTS

มนตรा เก้าพล* ขวัญ เพียร์ชัย ชุติวรรรณ เพ็ญเพียร สุกัญญา หะยีสา และเอนก จันทรจรูญ
Mintra Paopoon, Khawn Piasai, Chutiwan Penpean, Sukanya Hajisalah and Anek Janjaroon
mint.mintra.paopoon@gmail.com, Khawn_swu@hotmail.com, chutiwan@g.swu.ac.th,
sukanyah@g.swu.ac.th and anek@g.swu.ac.th

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*ผู้รับผิดชอบบทความ โทรศัพท์ 08-6170-9644 อีเมล: mint.mintra.paopoon@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 2) ศึกษาความสามารถพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธารามนาเสนี จังหวัดราชบุรี จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 55 นาที ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง ลำดับ ลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต โดยแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้อาศัยแนวการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเน้นไปที่การใช้เจลย์บัญหาที่เกี่ยวข้องและสัมภันธ์กับสถานการณ์จริงในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มอย่าง กิจกรรมเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งแสดงเหตุผลยืนยันคำตوبของสถานการณ์บัญหาที่กำหนดให้ การประเมินความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง ลำดับ ประเมินจากคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง ลำดับ นอกจากนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 2) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถพึงพอใจโดยภาพรวมต่อการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ลำดับ อุ้ยในระดับมาก

คำสำคัญ: ความสามารถในการให้เหตุผล สถานการณ์จริง การเรียนรู้แบบร่วมมือ

Abstract

The purposes of this study were to investigate 1) students' reasoning ability about sequences after being taught through instructional management plans and 2) students' satisfaction toward the use of the instructional plans. Using a method of cluster random sampling, the participants were 40 Mathayomsuksa IV students of Phothawatthanasenee school in Ratchaburi Province, Thailand, in the second semester of 2017 academic year. This study was an experimental research. We developed a collection of 9 instructional management plans. Connecting real-world situations to sequences and cooperative learning were employed as the main frameworks of activities in each plan. The participants were provided real-world situations involving sequences that led them to discuss and change ideas of sequences together via working in group. The students were encouraged to express reasons to confirm the answers of each situation. The pupils were taught through the 9 lesson plans in 55 minutes for each. We created 19-items exam and 21-items questionnaire to evaluate the subjects' reasoning ability and the students' satisfaction after being taught by the plans, respectively. The data including the subjects' exam scores and the pupils' satisfaction toward the use of the created plans were collected and then analyzed via percentage, mean, standard deviation and a statistical Z-test. The research finding revealed that 1) After being taught by the instructional plans focusing on connecting real-world situations to sequences and cooperative learning, there were over 70% of the participants, who had reasoning-ability scores that satisfy the criteria, at the statistically significant .05 level. 2) The mean score of the subjects' satisfaction toward the use of the instructional plans was at the "high" level, overall.

Keywords: reasoning ability; real world situation; cooperative learning; sequence

1. บทนำ

ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา และมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แล้ว ครุครูรุ่งนั่นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนรู้จักคิดเชื่อมโยงเพื่อให้นักเรียนมองเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย สามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริงได้ [1] และยังในปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในหลาย ๆ ด้าน ทำให้มุขย์ต้องพบทกับสถานการณ์ต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป เป็น ค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน การเดินทาง การทำอาหาร การจัดการทางการเงิน หรือการตัดสินประเด็นปัญหาทางสังคมการเมือง สถานการณ์เหล่านี้บางครั้งต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์ช่วยในการคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ หรือแก้ปัญหา ซึ่งการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ดังกล่าวมาช่วยในการแก้ปัญหาได้ดีเพียงใดนั้น ด้านหนึ่งเป็นผลมาจากการประสบการณ์ที่เคยได้รับในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมา [2]

ปัจจุบันหลายประเทศได้มีการปรับเปลี่ยนระบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในโลกปัจจุบันเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อของประเทศตนเองให้รับมือกับระบบเศรษฐกิจของโลก ในช่วงเวลา 17 ปีที่ผ่านมา มีการจัดตั้งองค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ซึ่งองค์การดังกล่าวได้ริเริ่มโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติหรือโครงการ PISA เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาของประเทศต่างๆ จากการรายงานของโครงการ PISA ในปี พ.ศ. 2558 ผลในส่วนของประเทศไทยนักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยในด้านคณิตศาสตร์น้อยกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยรวมของ OECD [3] สะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนไทยยังขาดทักษะในการตีความ การประยุกต์คณิตศาสตร์เพื่อนำมาใช้ในชีวิตจริง การประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีความสำคัญและจำเป็นมากเนื่องจากการให้เหตุผลจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดของตนเองก่อนหน้าไปจากการจัดจำข้อเท็จจริง กฎ หรือหลักการ ที่ครุณ์การให้เหตุผลในชั้นเรียนคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบ [4] สถาบันคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา [5] ได้กำหนดให้การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นมาตรฐานทางด้านทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้พร้อมกับฝึกฝนให้มีทักษะดังกล่าวเกิดขึ้น เพาะการให้เหตุผลเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยเพิ่มความเข้าใจที่ถูกต้องในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับประเทศไทยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดให้การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นมาตรฐานหนึ่งในสาระที่ 6 เพาะเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างรอบคอบ วางแผนการตัดสินใจ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม [1]

แนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์คือ การใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเน้นการทำงานเป็นกลุ่มอยู่ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการโต้ตอบระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นและฝึกการรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของคนอื่นแล้ว ได้รับรองและหาข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด [6,7] ส่วนสิริพร ทิพย์คง [8] กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และยังช่วยพัฒนาการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา หรือเว็บบ์และฟาร์วาร์ [9] ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่มอยู่เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสสื่อสารกันมากขึ้น ซึ่งการที่นักเรียนได้สื่อสารกันจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ [6,10] นอกจากนี้ยังข้อของสมเดช บุญประจักษ์ [7] ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบศักยภาพทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม สำหรับการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นอกจากจะใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแล้ว การที่จะจุงใจหรือดึงดูดให้นักเรียนแสดงเหตุผลในเนื้อหาเรื่องได้เรื่องหนึ่งนั้นการใช้เพียงโจทย์ที่เป็นตัวเลขอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนแสดงเหตุผลได้อย่างเต็มที่ เพราะนักเรียนไม่เห็นถึงประโยชน์ของการเรียนเรื่องนั้นๆ [11] ดังนั้นการที่จะทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและ ประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ ครูสามารถทำได้โดยนำสถานการณ์จริงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เห็นคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตจริง กิจกรรมบางอย่างในชีวิตประจำวัน จำเป็นต้องใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ได้เรียนรู้ในห้องเรียนไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการให้เหตุผล คำนวณ หรือการประมาณค่า รวมถึงการสื่อสารด้วย [12]

การนำสถานการณ์จริงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาและเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง [13] ซึ่งในชีวิตจริงของมนุษย์ทุกคนต้องใช้คณิตศาสตร์และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ เช่น การคำนวณดอกเบี้ย การซื้อขายสินค้า การคำนวณค่าโทรศัพท์รายเดือน หรือการผ่อนวงเงิน ซึ่งสถานการณ์ในชีวิตจริงดังกล่าวสามารถนำความรู้เรื่อง ลำดับ มาใช้ในการอธิบายได้ โดยเรื่อง ลำดับ เป็นเนื้อหาหนึ่งที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้ในสาระที่ 4 พีชคณิต รายวิชาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย และกำหนดคุณภาพผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่อง ลำดับ ไว้ว่า สามารถนำเนื้อหาเรื่องลำดับไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งเนื้อหาเรื่อง ลำดับ เป็นเนื้อหาพื้นฐานที่สำคัญในวิชาแคลคูลัส วิทยุคณิต หรือคณิตศาสตร์การเงิน นอกจากนี้เรื่อง ลำดับ ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรม พลังงาน ชีววิทยา หรือคุณภาพชีวภาพ หรือด้านการบัญชี และนำไปใช้อธิบายสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างหลากหลาย ซึ่งมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ทราบถึงความสำคัญในเรื่องลำดับ ดังที่ได้กล่าวมา

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงรวมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผลการวิจัยที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เข้มข้นกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบบูรณาภิเษก
- เพื่อศึกษาความสามารถพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่เข้มข้นกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบบูรณาภิเษก เรื่อง ลำดับ

3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เข้มข้นกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบบูรณาภิเษก มีความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ และศึกษาความสามารถพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่เข้มข้นกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบบูรณาภิเษก เรื่อง ลำดับ ผู้วิจัยได้แบ่งกรอบแนวคิดเป็น 4 ส่วนดังนี้

4.1 การจัดการเรียนรู้ที่เข้มข้นกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบบูรณาภิเษก

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์งานวิจัย แนวคิด ทฤษฎี และหลักการจัดการเรียนรู้ของงานเยี่ยมชมครุศาสตร์และเคมี [14] และครามาสกี้และเมวาร์เช [15] ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น แนวทางหนึ่งคือ การใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาภิเษก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่าง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระ และการที่จะดึงดูดความสนใจของนักเรียน กระตุ้นให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายระหว่างนักเรียนวิธีการหนึ่งคือการนำสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้วิจัยได้สร้างการจัดการเรียนรู้ที่เข้มข้นกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบบูรณาภิเษก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มอยู่

3. ขั้นสรุปกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 การวัดความสามารถในการให้เหตุผล

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [16] ซึ่งได้แบ่งระดับความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอดี ต้องปรับปรุง และไม่มีความพยายาม

4.3 การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของชาธิป พรสกุล [17] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความครบถ้วนและสอดคล้องขององค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้

2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3. ความถูกต้องของเนื้อหา

4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้หรือแหล่งการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4.4 การวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดการวัดความพึงพอใจของบุญชม ศรีสะอด [18] ซึ่งได้แบ่งระดับความพึงพอใจของนักเรียนออกเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 8 กาญจนบุรีและราชบุรี ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 40 คน โรงเรียนโพธิวัฒนาเสนี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 8 กาญจนบุรีและราชบุรี ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ นักเรียนเหล่านี้ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้มโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ

5.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ และ 2) ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้มโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ

5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่ เรื่อง ลำดับ ลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้มโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ จำนวน 9 แผน ซึ่งการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการใช้มโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง

2) ศึกษาหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล เพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้

3) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้มโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้มโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เวลา และตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบประเมินความเหมาะสมระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

6.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 19 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

6.3 แบบวัดความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบ 5 ระดับ จำนวน 21 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.33-1 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

7. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ซึ่งได้ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1) ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 19 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้มโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ จำนวน 9 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตั้งกล่าวผู้วิจัยใช้เวลาอook ตามปกติรวมทั้งหมด 9 คาบ คาบเรียนละ 55 นาที เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนใบกิจกรรมรายกลุ่ม

3) เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ จำนวน 19 ข้อ ใช้เวลา 55 นาที และทำแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 21 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

4) ผู้วิจัยนำค่าแนวที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนแต่ละคนมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

8. ผลการวิจัย

ค่าแนวที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แสดงได้ดังตารางที่ 1 ผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแสดงได้ดังตาราง 2 และผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแนวที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	ค่าแนวเฉลี่ม	\bar{X}	S.D
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	40	100	68.43	9.04

จากตารางที่ 1 พบร้า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 68.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.04

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนที่มีความสามารถผ่านเกณฑ์ (ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม)	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถผ่านเกณฑ์	ค่าสถิติทดสอบ Z	ค่าวิกฤต
40	33	82.50	1.73*	1.645

* ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 2 พบร้า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ผ่านเกณฑ์ (ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม) มีจำนวน 33 คน (คิดเป็นร้อยละ 82.50) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ผ่านเกณฑ์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

ตารางที่ 3 ผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	จำนวนข้อ	\bar{X}	S.D	แปลผล
ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	6	4.24	0.72	พึงพอใจมาก
ด้านการจัดการเรียนรู้	9	4.35	0.69	พึงพอใจมาก
ด้านครุภัณฑ์	6	4.62	0.60	พึงพอใจมากที่สุด
รวมทั้งฉบับ	21	4.43	0.65	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 3 ภาพรวมของการประเมินพบว่า ผลการวัดความพึงพอใจในด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และด้านการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ในระดับมาก และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อด้านครุภัณฑ์อยู่ในระดับมากที่สุด

9. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ลำดับ ที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่รับดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการประดิษฐ์ต่อไปนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้นำสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับชีวิตจริงมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับ ทำให้นักเรียนได้เห็นประโยชน์และความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงทั้งทางตรงและทางอ้อม ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจและเกิดความสนใจในการเรียน [13,19] ทำให้เกิดการสื่อสารและแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายระหว่างนักเรียนภายในกลุ่ม ซึ่งการที่นักเรียนได้มีโอกาสสื่อสารกันจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มากขึ้น [6,10] ทำนองเดียวกับการวิจัยของคราครอค และอแลคคาซี [14] ที่ได้จัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น มีทัศนคติเชิงบวกกับคณิตศาสตร์ และนักเรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการเรียนรู้โดยอย่างถ่องถ้วน

1.2 การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยในการนี้ได้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยในการทำกิจกรรมซึ่งแต่ละกลุ่มมีนักเรียนจำนวน 4 คน ที่มีความสามารถคล้ายกัน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนเรียนเก่งจำนวน 1 คน นักเรียนเรียนปานกลางจำนวน 2 คน และนักเรียนเรียนอ่อนจำนวน 1 คน ซึ่งการแบ่งกลุ่มในลักษณะดังกล่าวทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำให้ขณะทำกิจกรรมนักเรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน [7] สำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าวในนี้เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อยในแผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็น 4 ขั้นตอนอย่างดังนี้ 1) ครูนำเสนอบนสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียน 2) นักเรียนลงมือคิดแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย 3) นักเรียนนำเสนอบนแนวคิดในการแก้ปัญหา และ 4) นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้ โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวก่อให้เกิดผลดีคือ

1.2.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียน เป็นการสร้างความสนใจร่วมกันภายในกลุ่มให้แก่นักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพร้อม สร้างความสู้สีกและบรรยายกาศที่ดีในการเริ่มต้นการแก้ปัญหา

1.2.2 การลงมือคิดแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนได้เรียนรู้การทำางานร่วมกันเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็นของกลุ่มซึ่งจะทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเชิงเหตุผลจากการรับรู้และประสบการณ์ในการพูดคุย รู้จักคิดวิเคราะห์ หาเหตุผล และตัดสินใจ

1.2.3 นักเรียนนำเสนอบนแนวคิดในการแก้ปัญหา เป็นการส่งเสริมทักษะการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความรู้กัน และได้ฝึกการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2.4 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้ ทำให้ได้ข้อสรุปหรือความคิดรวบยอด ได้มุมมองและแนวคิดใหม่ๆ จะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าว เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอย่างมาก นักเรียนได้พูดคุยแสดงความคิดเห็นและแสดงเหตุผลอย่างอิสระมากขึ้น เสริมสร้างทักษะการคิด [20] การให้เหตุผล การแก้ปัญหา และการสื่อสาร รวมทั้งได้เรียนรู้การทำางานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนได้ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน ด้วยเหตุนี้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับการทำางานร่วม ลำดับ สองคลองกับผลงานวิจัยของคลามาสกี้ และเมวารีช [6] ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการการทำงานเป็นกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการแสดงเหตุผลโดยต่อระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นและฝึกการรับฟังแนวคิดที่แตกต่างของคนอื่นแล้วไตรตรองและหาข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน

1.3 การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศการเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดว่า เนื้อหาเรื่อง ลำดับ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ และรู้สึกว่า เนื้อหาเรื่องนี้ไม่ยากเกิน ความสามารถของนักเรียน รวมทั้งการให้ความสำคัญในการพัฒนาความคิดเห็นของนักเรียน และให้นักเรียนได้ฝึกการรับฟัง ทำความเข้าใจเหตุผลของผู้อื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสอภิปรายและเปรียบเทียบคำตอบที่ต่างกันของบัญชาและได้อธิบายเกี่ยวกับบัญชา เหล่านั้นได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเวชฤทธิ์ อังกานะภัทร์ฯ [21] ที่กล่าวว่า ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ครุฑ์อธิบดีฯ ได้ให้นักเรียนตระหนักรู้ว่าการเรียนคณิตศาสตร์ควรเรียนด้วยความเข้าใจ โดยครุฑ์ฯ ทำให้นักเรียนเกิดความคิดว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถเข้าใจได้ และให้นักเรียนได้พบรับกับโจทย์บัญชาที่นักเรียนสนใจ เป็นบัญชาที่ไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้ อีกทั้งครุฑ์ฯ ยังจัดบรรยากาศให้นักเรียนได้แสดงเหตุผล

1.4 ลักษณะสถานการณ์บัญชาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นสถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นเป็นรูปธรรม ซึ่งมีการใช้รูปภาพ ตาราง หรือแผนภาพ ประกอบการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นสู่สถานการณ์บัญชาที่เกี่ยวกับเรื่อง ลำดับ ที่ซับซ้อนซึ่งต้องใช้วิธีการต่างๆ ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง ลำดับ เช่น การอธิบายให้นักเรียนเข้าใจลักษณะของสถานการณ์จริง เกี่ยวกับเรื่อง ลำดับ การจัดการเรียนรู้ได้ใช้ตารางสองแถวเพื่อให้นักเรียนได้เห็นถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสองปริมาณที่อาจจะสัมพันธ์กันหรือไม่สัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนสามารถแยกแยะความเป็นลำดับหรือไม่เป็นลำดับได้ อีกทั้งแต่ละสถานการณ์ยัง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด อธิบายในสิ่งที่นักเรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนได้อย่างอิสระ บางสถานการณ์มีข้อมูลขาดหาย มีข้อมูลเกิน หรืออาจมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันบ้างเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ ตัดสินใจว่าจะไร้คือสิ่งที่ต้องการค้นหา อะไรคือสิ่งที่กำหนดมาให้ มีข้อมูลเกินหรือขัดแย้งกันบ้างหรือไม่ ซึ่งลักษณะของสถานการณ์เหล่านี้สามารถส่งเสริมทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การให้เหตุผล การแก้บัญชา ฯลฯ ได้ [1] นอกจากนี้ลักษณะคำถามในแต่ละสถานการณ์ เป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดและแสดงเหตุผล เช่น ใช้คำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังที่ เวชฤทธิ์ อังกานะภัทร์ฯ [21] และสภาพครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา [5] ได้กล่าวไว้

2. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ลำดับ มีความพึงพอใจในด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และด้านการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ในระดับมาก และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อด้านครุญสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนี้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้รวมกันเป็นกลุ่มอย่าง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มอย่างอิสระ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเสนอสถานการณ์บัญชาให้แก่นักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้มีการนำประเด็นบัญชาที่เป็นสถานการณ์จริงและใช้คำถามเร้าความสนใจ ทำให้นักเรียนรู้สึกท้าทาย เกิดความสนใจอย่างมาก คำตอบ ส่วนในขั้นตอนการลงมือคิดแก้บัญชาเป็นกลุ่มอย่าง นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ และร่วมกันหาข้อสรุปของกลุ่มเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด โดยที่ผู้วิจัยจะไม่ตัดสินคำตอบที่นักเรียนได้ตอบนั้นว่าถูกหรือผิดแต่จะเป็นการใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนได้คิดเองเพื่อให้ได้ข้อสรุปสุดท้ายที่ถูกต้อง ขั้นตอนการนำเสนอแนวคิดและเหตุผล นักเรียนได้รับโอกาสสื่อสารเหตุผลของกลุ่มต้นเองให้เพื่อนในห้องพั้ง และเปิดโอกาสให้นักเรียนคนอื่นโต้แย้งหรือให้เหตุผลเพิ่มเติม นอกเหนือจากที่เพื่อนได้นำเสนอ นักเรียนจะมีอิสระในการคิด และแสดงความคิดเห็น จนนำไปสู่ขั้นตอนการสรุปที่นักเรียนช่วยกันหาข้อสรุปของห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ตรงกัน ซึ่งจะเห็นว่าในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะมีบทบาทสำคัญในการปฏิบัติภาระด้วยตนเอง ได้คิดเอง ทำเอง และแก้บัญชาด้วยตนเองในทุกขั้นตอนซึ่งนักเรียนจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเรื่อง ลำดับ อย่างมีความหมายแล้ว ยังทำให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พชรีวรรณ คุณชื่น [22] ที่กล่าวว่าความพึงพอใจให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ดีหรือที่น่าพอใจทำให้เกิดความพึงพอใจ หรืองานวิจัยของอุพพานธ์ มินวงศ์ [23] ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนสร้างผลงานที่ได้มาจากการคิดเอง ทำเอง และการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้ได้สำเร็จ จะทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้น และเป็นแรงผลักดันในการเรียนเรื่องอื่นต่อไป

10. กิจกรรมประการ

ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). 2555. **Math Teacher. The Path to Success.** Bangkok: 3-Q Media.
- [2] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), PISA Thailand. 2552. **PISA International Evaluation Sample: Mathematics.** Bangkok: Arunkanpim.
- [3] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), PISA Thailand. 2559. **Results of PISA 2015 Assessment.** Retrieved April 10, 2017, from <https://drive.google.com>
- [4] Baroody, Arthur J. 1993. **Problem Solving, Reasoning, and Communicating K-8. Helping Children Think Mathematically.** New York: Macmillan.
- [5] National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). 2010. **Focus in high school mathematics: reasoning and sense making.** Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- [6] Kramarski, B. and Mevarech, Z R. 2003. Enhancing Mathematical Reasoning in the Classroom: The Effects of Cooperative Learning and Metacognitive Training. **American Educational Research Journal**, 40(1), p. 281-310.
- [7] Somdet Bunprachak. 2540. **Development of Mathematical Potential for Mathayomsuksa I Students by Using Cooperative Learning.** Doctor of Education, Mathematics Education, Srinakharinwirot University.
- [8] Siriphon Thipkhong. 2545. **Mathematics Curriculum.** Bangkok: Pattanakunnaparbwichakarn.
- [9] Webb, N. and Farivar, S. 1994. Promoting Helping Behavior in Cooperative Small Groups in Middle School Mathematics. **American Educational Research**, 39, p. 73-97.
- [10] Kaur, B. and Lam, T. T. 2012. **Reasoning, communication and connections in mathematics.** Toh Tuck Link: World Scientific.
- [11] Watchari Kankirati. 2554. **Learning Mathematics.** Retrieved October 9, 2017, from <http://www.phichsinee.cmu.ac.th/develop/admin/mydownload/file/210413191152.PDF>
- [12] Baki, A., et al. 2009. Conceptions of High School Student about Mathematical connections to the Real-Life. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 1(1), p. 1402-1407.
- [13] Bunyisa saeholo. 2550. **The Integration by Connecting of Mathematical Contents on Data Analysis, Data Representation, and Algebra by Using Real-Life Situations for Mathayomsuksa 3 Students.** Doctor of Education (Mathematics Education), Srinakharinwirot University.
- [14] Karakoc, C. and Alacaci, C. 2015. Real World Connections in High School Mathematics Curriculum and Teaching. **Turkish Journal of Computer and Mathematics Education**, 6(1), p. 31-46.
- [15] Kramarski, Bracha. and Mevarech, Zemira R. (2003). Enhancing Mathematical Reasoning in the Classroom: The Effects of Cooperative Learning and Metacognitive Training. **American Educational Research Journal**, 40(1), p. 281-310.
- [16] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. 2555. **Skill and Process in mathematics.** 3rd ed. Bangkok: 3-Q Media.
- [17] Chanatip Phonsakun. 2555. **Teaching design, integration, reading, analysis and writing.** 3rd ed. Bangkok: Chulalongkorn University.
- [18] Boonchom Srisart. 2545. **Preliminary Research.** 7th ed. Bangkok: sarakadee.

[19] Krisda Narin, Thaned Rojsiraphisan and Charuwan Singmuang. 2556. Effects of Learning Activity Organization on Mathematics Topic on Conic Sections Connecting the Mathematical Contents to Real-World Situations on Learning Achievement, Mathematical Problem Solving Abilities and Attitude Towards Mathematics. **Journal of Education Naresuan University**, 15(2), p. 7-16.

[20] Saowaluk Suwannarong, Aukkapong Sukkamart and Paitoon Pimdee. 2558. The Development of Instructional Packages for Reinforce the System Thinking with Cooperative and Problem-Based Learning for Mathayomsuksa 5 at Bodindecha (Sing Singhaseni) School. **Journal of Industrial Education**, 14(3), p.78.

[21] Wetrit Angkanaphattharakhachon. 2553. Mathematical Raesoning Skills. **TV Teachers: Learning Resources for Thai Teachers**, 2(2), p. 28-36.

[22] Phatriwan Khunchun. 2552. A Study of Scholastic Achievement in Money Value and Expenditures, and Learning Satisfaction of the Second Level Students with Mild Mental Retardation through Computer Multimedia Lesson. Master of Education (Special Education), Srinakharinwirot University.

[23] Yuphaphan Minwong. 2558. Development of a Science Project Instructional Model with the Emphasis on Creative Problem Solving (3P) of the Eighth Grade Students. Doctor of Education (Science Education), Srinakharinwirot University.