

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ  
โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

The Development of Mathematics Learning Achievement and Connection in  
Mathematics of Mathayomsuksa One Students on Ratios, Proportions  
and Percent by Using Cognitively Guided Instruction  
with Gamification Approach

นลพรรณ ไชยขาริ\* ชานนท์ จันทรา\*\* และ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์\*\*\*

นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์\*

รองศาสตราจารย์ ดร., ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์\*\*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์\*\*\*

Nalaphan Chaicharee\* Chanon Chuntra\*\* and Wandee Kasemsukpipat\*\*\*

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: nalaphan.c@ku.th

(Received: May 4, 2022; Revised: June 7, 2022; Accepted: June 29, 2022)

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน และ 3) ศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากทั้งหมด 2 ห้องเรียน โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบเติมคำตอบ 5 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นข้อสอบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงแนวคิดและวิธีทำอย่างละเอียด จำนวน 4 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบ one-sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 3 นำเสนอ และขั้นที่ 4 สรุป 2) นักเรียน ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** กิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์, การสอนแนะให้รู้คิด, เกมมิฟิเคชัน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

### Abstract

The objectives of this research were to study 1) characteristics of online learning activities by using Cognitively Guided Instruction (CGI) with gamification approach for teaching and learning development on ratios, proportions and percents 2) mathematics learning achievement of Mattayomsuksa one students on ratios, proportions and percents after learning through online activities by using Cognitively Guided Instruction (CGI) with gamification approach and 3) mathematical connection skills of Matthayomsuksa one students on ratios, proportions and percents after learning through online activities by using Cognitively Guided Instruction (CGI) with gamification approach. The sample in this research was 45 Mattayomsuksa one students of one classroom who were studying in the second semester of the academic year 2020 that was selected by cluster random sampling from 2 classrooms at Suankularb Wittayalai Thonburi School. The instruments used in this study were 1) 5 mathematics lesson plans on ratios, proportions and percents by using Cognitively Guided Instruction (CGI) with gamification approach 2) a test to measure the achievement of mathematics as a multiple choice exam, 4 choice, 20 questions and 5 completion items, and 3) mathematical connection skills test as a subjective exam that allows students to express their concepts and methods in detail, 4 items. The data were analyzed in terms of mean, standard deviation, percentage, and one-sample t-test.

The results of the research found the following: 1) characteristics of online learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) with a gamification approach for teaching and learning development based on ratios, proportions, and percent consisting of four steps: (1) present the problems, (2) execute the activities, (3) present, and (4) conclude. 2) Most of the students had mathematics learning achievement on ratios, proportions, and percent after using Cognitively Guided Instruction (CGI) with a gamification approach was higher than 60% at the .05 level of significance. and 3) Most of the students had mathematical connection skills on ratios, proportions, and percent after using cognitively guided instruction (CGI) with a gamification approach that were higher than 60% at the .05 level of significance.

**Keywords:** Online Learning Activities, Cognitively Guided Instruction, Gamification Approach, Mathematics Learning Achievement, Connection in Mathematics

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีทักษะความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มากเพียงพอ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

จากการประเมินผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยธนบุรี ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ 60% ที่โรงเรียนตั้งไว้ และเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มีผลคะแนนต่ำกว่าเรื่องอื่น ๆ ซึ่งสังเกตได้จากกระดาษแบบฝึกหัดของนักเรียน การตรวจแบบทดสอบ และจากการสอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนบางส่วนไม่เข้าใจเนื้อหา ขาดการคิดวิเคราะห์ และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งหากไม่ดำเนินการแก้ไขอาจส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสอนของผู้วิจัยและการสอบถามจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ท่านอื่น ๆ พบว่า อาจเป็นเพราะครูสอนเนื้อหาตามหลักสูตรให้นักเรียนจดจำสูตร กฎ ทฤษฎี เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ขาดการจัดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและขาดการสอนให้นักเรียนฝึกคิดหรือนำความรู้ที่มีมาเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้นครูจึงต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมเน้นกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงความรู้และใช้ทักษะต่าง ๆ ในการแก้โจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาได้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแนะให้รู้คิด (Cognitive Guided Instruction: CGI) เป็นรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสูง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นรูปแบบการสอนซึ่งพัฒนาโดย Carpenter และคณะ ในปี ค.ศ. 1980 (Carpenter, Fennema, Franke, Levi & Empson, 2000) บนพื้นฐานปรัชญาที่ว่า การเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีควรเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา การเรียนการสอนต้องเกิดจากการสร้างความรู้ของผู้เรียน รวมทั้งให้ความสำคัญกับการคิดและการแก้ปัญหาด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีการใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาและเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปรายก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สุนีย์ คำควร, คงรัฐ นวลแสง และเวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร, 2560 อ้างถึงใน Aungnapattarakajohn, 2010) และหนึ่งในบทบาทครูผู้สอนนอกจากการตระหนักถึงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีพื้นฐานในการนำไปใช้ในการเรียนเนื้อหาอื่น ๆ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน จำเป็นต้องเชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ ภายในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันได้ เพราะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการ

ที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การที่นักเรียนได้ฝึกการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและยาวนานขึ้น ตลอดจนช่วยให้นักเรียนเห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ดังที่ อัมพร ม้าคอง (2559) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยงเป็นความสามารถของผู้เรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจคณิตศาสตร์

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 ในปัจจุบันที่เกิดขึ้น ส่งผลให้มีการปิดสถานศึกษาเพื่อเป็นทางหนึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดเชื้อไวรัส ครูจึงไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในรูปแบบปกติได้ การศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์เพื่อให้การเรียนการสอนยังดำเนินต่อไปได้ นั่นคือการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ซึ่งเป็นการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น Google Classroom, Microsoft Teams, Zoom เป็นต้น ในการเป็นสื่อกลางให้ครูและนักเรียนสามารถติดต่อ สื่อสารปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนทั่วไปได้ หรืออาจจะเป็นการผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผสมผสานกับการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ผู้เรียน ผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ หลากหลายกระบวนการเรียนรู้ และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่การให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ แต่ครูมักพบปัญหาการทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีความสุขสนุกสนานและน่าสนใจ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่ผู้เรียนมักจะรู้สึกติดขัดและต้องใช้ความอดทนในการเรียน ทั้งที่เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แต่ผู้เรียนกลับรู้สึกว่าการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทำให้รู้สึกเครียดและถูกทอดทิ้งระหว่างเรียน การแก้ปัญหาดังกล่าวถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นประเด็นสำคัญ และถูกนำมาพัฒนาเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า เกมมิฟิเคชัน (Gamification) โดยแนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นการนำองค์ประกอบและกลไกของเกมมาประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สร้างแรงจูงใจ และเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนผ่านทางโลกเสมือน (กุลชัย กุลตวนิช และรัตตมา รัตนวงศา, 2559 อ้างถึงใน Huotari & Hamari, 2012)

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ผ่านการสอนแนะให้รู้คิด ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตีประกบกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

2.2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

2.3 ศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

### 3. วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 90 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งการจัดห้องเรียนแต่ละห้องเป็นแบบคณะกรรมการในการเรียน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน แบ่งออกเป็น 10 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 5 แผน โดยผู้วิจัยเสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและมี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.00 ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบเติมคำตอบ 5 ข้อ รวม 25 คะแนน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี ความยากอยู่ระหว่าง 0.37 – 0.73 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.67 และ มีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.68

3.2.3 แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้วัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัยที่ให้ นักเรียนแสดงแนวคิดและวิธีทำอย่างละเอียด จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน และจากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่ทำการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

#### 3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จากนั้นนำเครื่องมือ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ

3.3.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การสอนแนะ ให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 10 คาบ คาบละ 50 นาที

3.3.3 หลังเสร็จสิ้นการสอน ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบเติมคำตอบ 5 ข้อ รวม 25 ข้อ มาทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 50 นาที

3.3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 4 ข้อ มาทำการวัดทักษะกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 50 นาที

3.3.5 นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และผลการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้

#### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้

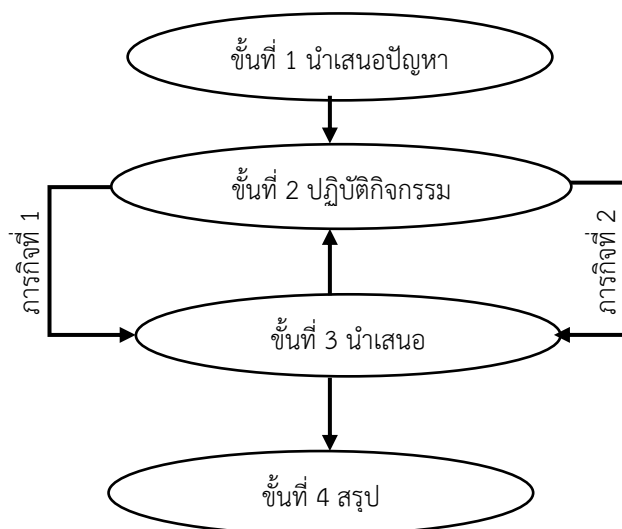
3.4.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ

3.4.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ใช้ one-sample t-test

3.4.3 การเปรียบเทียบคะแนนจากการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ใช้ one-sample t-test

### 4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละชั้นสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เริ่มจากขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา โดยครูนำเสนอโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาทุกภารกิจให้กับนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยของตนเองเพื่อเข้าสู่ ขั้นที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาและสรุปคำตอบที่ได้โดยนักเรียนจะทำการกิจกรรมแรกก่อน เมื่อครบกำหนดเวลานักเรียนทุกกลุ่มกลับเข้าห้องเรียนพร้อมส่งตัวแทนกลุ่มเพื่อพิมพ์คำตอบของกลุ่มตนเอง โดยครูให้สัญญาณในการพิมพ์ตอบจากนั้นเข้าสู่ ขั้นที่ 3 นำเสนอ โดยกลุ่มที่ตอบถูกต้องและรวดเร็วที่สุดจะเป็นผู้นำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเองให้เพื่อนฟัง ครูคอยตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อภารกิจแรกเสร็จเรียบร้อยแล้วนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยของตนเองอีกครั้งเพื่อทำการกิจที่ 2 ในทำนองเดียวกับ

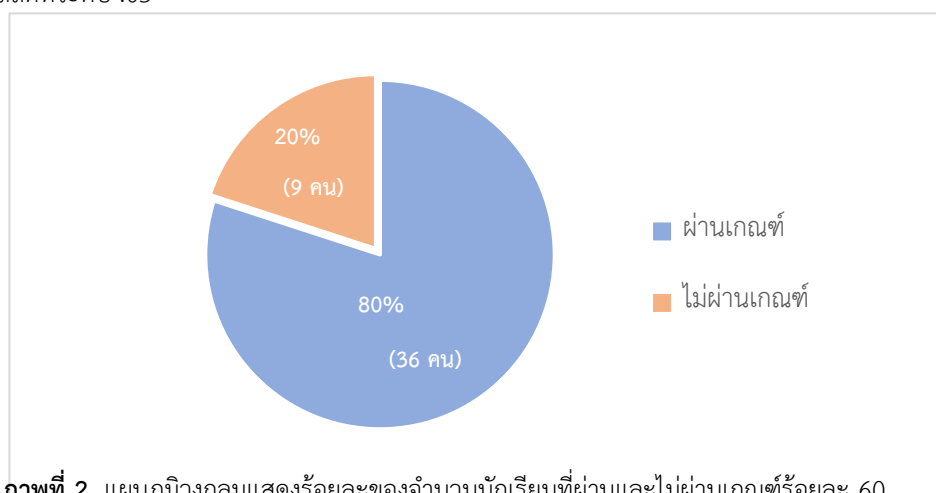
ภารกิจแรกและหลังจากเสร็จสิ้นภารกิจที่ 2 เข้าสู่ ขั้นที่ 4 สรุป เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน พร้อมประกาศ  
ผลนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดอันดับที่หนึ่งถึงสามซึ่งครูได้ทำการบันทึกผลคะแนนไว้ และครูให้กำลังใจแก่นักเรียนที่ต้อง  
พัฒนาเพื่ออันดับที่สูงขึ้น

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์  
ร้อยละ 60 ในภาพรวม

| คะแนน     | n  | คะแนน<br>ต่ำสุด | คะแนน<br>สูงสุด | $\bar{X}$ | S.D. | t     | sig |
|-----------|----|-----------------|-----------------|-----------|------|-------|-----|
| หลังเรียน | 45 | 9               | 24              | 17.84     | 3.37 | 5.66* | .00 |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพที่ 2 แผนภูมิวงกลมแสดงร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

จากตารางที่ 1 และภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ  
ร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีคะแนนสูงสุด  
เท่ากับ 24 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 9 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 17.84 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.36  
และเมื่อนำคะแนนหลังจากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน  
36 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 20  
ของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ในภาพรวม

ตารางที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 60 ในภาพรวม

| คะแนน     | n  | คะแนน<br>ต่ำสุด | คะแนน<br>สูงสุด | $\bar{X}$ | S.D. | t     | sig |
|-----------|----|-----------------|-----------------|-----------|------|-------|-----|
| หลังเรียน | 45 | 5               | 16              | 11.33     | 2.47 | 3.61* | .00 |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 16 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 11.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน แต่ละภารกิจมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ที่มีประเด็นสำคัญดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาในเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาทุกภารกิจ เพื่อให้เข้าใจตรงกันก่อนปฏิบัติกิจกรรม เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนนั้น ครูนำเสนอภารกิจที่ 1 อัตราส่วน หรรษา และภารกิจที่ 2 อัตราส่วนรูปสี่เหลี่ยม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบ เช่น จากภารกิจที่ครูนำเสนอโจทย์ต้องการหาอะไรและหากยังมีบางส่วนไม่เข้าใจครูอธิบายอีกครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันก่อนปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่า การสร้างความเข้าใจให้ตรงกันก่อนปฏิบัติกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนเกิดการรับรู้และแปลความหมายข้อมูลที่เหมือนกัน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ขัดแย้ง หรือเกิดความเหลื่อมล้ำ ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรม เป็นขั้นที่นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยของตนเองและร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาในภารกิจที่ 1 ก่อน โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ หากนักเรียนมีคำถามในระหว่างการทำภารกิจ รวมถึงอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน

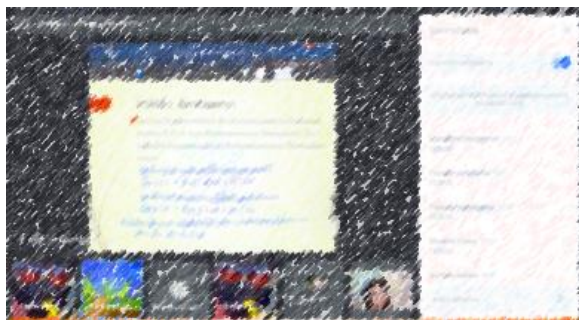


ภาพที่ 3 นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ในภาพรวมและแยกเป็นรายกลุ่ม

จากภาพที่ 3 ครูสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมทั้งในภาพรวมและแยกเป็นรายกลุ่ม พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนมีการนำเสนอแนวคิดของตนเองกับเพื่อนในกลุ่ม แสดงความคิดเห็น/แนวทางในการหาคำตอบร่วมกันจนนำไปสู่ข้อสรุปของกลุ่ม แต่มีบางกลุ่มที่ยังไม่สามารถหาคำตอบได้ครูจึงใช้คำถามหรือชี้แนะเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด เช่น นักเรียนทราบหรือไม่ว่า

จะใช้ความรู้เรื่องใดในการหาคำตอบหรือการหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนมีวิธีคิดอย่างไร เพื่อให้นักเรียนกลุ่มนั้นสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้สำเร็จและเมื่อหมดเวลาของภารกิจที่ 1 ครูให้สัญญาณเพื่อให้นักเรียนกลับเข้ามาในห้องเรียนรวมและส่งตัวแทนพิมพ์คำตอบของกลุ่มตนเองในช่องแซท ซึ่งนักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 นำเสนอ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนในกลุ่มที่ตอบถูกต้องและได้รับคะแนนสูงสุดในแต่ละภารกิจเป็นผู้นำเสนอแนวคิดและอธิบายคำตอบของตนเองให้เพื่อน ๆ ฟัง พร้อมทั้งให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน โดยครูคอยตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำเพิ่มเติม



ภาพที่ 4 นักเรียนนำเสนอแนวคิดและอธิบายวิธีการหาคำตอบของกลุ่มตนเอง

จากภาพที่ 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่นำเสนอสามารถอธิบายแนวคิดหรือวิธีการโดยใช้ความรู้ในบทเรียนมาช่วยในการหาคำตอบได้ถูกต้อง และมีนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ที่ใช้วิธีการที่แตกต่างกันในการหาคำตอบได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น ในระหว่างที่นักเรียนนำเสนอครูอาจใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดออกมา เช่น ในการหาคำตอบนักเรียนเริ่มต้นจากอะไร หรือนักเรียนแก้ปัญหานั้นอย่างไร เป็นต้น และยังทำหน้าที่เป็นผู้เขียนคำอธิบายลงใน PowerPoint เนื่องจากมีข้อจำกัดเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการเรียน เพราะนักเรียนบางคนใช้โทรศัพท์มือถือ จึงทำให้ไม่สามารถเขียนอธิบายด้วยตนเองได้ เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจที่ 1 นักเรียนแยกเข้ากลุ่มย่อยอีกครั้งเพื่อทำภารกิจที่ 2 ในทำนองเดียวกันซึ่งนักเรียนทุกกลุ่มสามารถทำภารกิจได้ถูกต้อง มีการพูดคุย นำเสนอแนวคิด และเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนมาช่วยในการหาคำตอบได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 4 สรุป เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนแนวคิด หลังจากนำเสนอคำตอบครบทุกภารกิจเพื่อสรุปประเด็นและองค์ความรู้ โดยครูอาจใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปรายร่วมกันเมื่อนักเรียนปฏิบัติภารกิจทั้งสองครบแล้ว เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน หลังจากที่นักเรียนปฏิบัติภารกิจเสร็จสิ้น ครูและนักเรียนร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน โดยครูใช้คำถาม เช่น อัตราส่วนสองอัตราส่วนใด ๆ ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งสามสิ่งเป็นคู่ ๆ เราสามารถเขียนอัตราส่วนของปริมาณทั้งสามจากสองอัตราส่วนนั้นได้อย่างไร พบว่า นักเรียนสามารถตอบได้ว่าจะต้องทำตัวร่วมของอัตราส่วนทั้งสองให้เป็นปริมาณที่เท่ากัน โดยใช้หลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากันและสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ ทั้งนี้ครูประกาศผลนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดอันดับที่หนึ่งถึงสาม ซึ่งครูได้ทำการบันทึกผลคะแนนไว้และครูให้กำลังใจแก่นักเรียนที่ต้องพัฒนาเพื่ออันดับที่สูงขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีการสะสมคะแนนในแต่ละภารกิจ และประกาศคะแนนหลังจากทำกิจกรรมเสร็จ เนื่องจากนักเรียนกลุ่มที่ได้อันดับหนึ่งจะได้รับรางวัล ส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้นและการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มยังส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้และช่วยเหลือกันอย่างเต็มที่

5.2 ผลจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ที่พบว่าในภาพรวม ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 24 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 9 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 17.84 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และเมื่อพิจารณา เป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กุลวดี อาภาวณิช (2560) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นอกจากการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและตัวผู้เรียนแล้ว การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้อีกช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะทำให้เกิดการกระตุ้นพฤติกรรม สร้างความน่าสนใจ และแรงจูงใจในระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียน และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วชิราพร ภักค์คุณพันธ์ (2561) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.3 ผลจากการศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 16 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 11.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.81 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธารัตน์ สมรรถการ (2556) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากผลการศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตจากพฤติกรรมในชั้นเรียน และการทำแบบทดสอบ โดยพิจารณา

ใน 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีการนำทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้ดี จากพฤติกรรมในชั้นเรียนนักเรียนสามารถปรับตัวเข้ากับการปฏิบัติกิจกรรม สามารถสื่อสารหรืออธิบายได้ถูกต้องว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ครอบคลุมหมานั้นมีเรื่องอะไรบ้าง และสามารถอธิบายข้อสรุปของความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องนั้น ๆ ได้ และในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็น ช่วยกันระดมความคิดและหาคำตอบก็ทำได้อย่างถูกต้อง ทำให้ครูสามารถสังเกตทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ง่ายขึ้นว่านักเรียนสามารถนำความรู้เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในระหว่างปฏิบัติการกิจได้ แต่ก็มีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ ครูต้องคอยให้คำแนะนำจนกว่านักเรียนจะเข้าใจและปฏิบัติกิจกรรมได้สำเร็จ

## 6. ข้อเสนอแนะ

### 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

#### 6.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

เป็นการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลางระหว่างครูและนักเรียน จำเป็นต้องใช้โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่สามารถเข้าถึงการเรียนในรูปแบบออนไลน์ได้ ดังนั้นครูต้องตรวจสอบความพร้อมของตนเองในด้านการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนเนื้อหาในบทเรียน ตลอดจนกระบวนการสอนที่มาพร้อมกับการใช้เทคโนโลยี และตรวจสอบความพร้อมของนักเรียนด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน สัญญาณอินเทอร์เน็ต ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสมอ เพราะหากครูและนักเรียนมีความพร้อมในทุกด้านก็จะเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและสามารถดำเนินกิจกรรมได้เสมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ

6.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องใช้เวลาพอสมควร เพราะกิจกรรมแต่ละครั้งมีอย่างน้อย 2 ภารกิจ ที่นักเรียนต้องเข้ากลุ่มย่อยเพื่อร่วมกันหาคำตอบในภารกิจแรกและกลับเข้ามาห้องเรียนรวม เพื่อพิมพ์คำตอบและนำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบก่อน จากนั้นต้องเข้ากลุ่มย่อยอีกครั้งเพื่อทำภารกิจที่ 2 ในทำนองเดียวกันกับภารกิจแรก จึงอาจทำให้เวลาที่มีความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นครูควรบริหารจัดการเวลาให้มีความยืดหยุ่นหรือควบคุมเวลาให้มีความเหมาะสม อาจออกแบบให้การสอนเนื้อหาบทเรียนใช้เวลาอย่างน้อย แต่ยังคงเกิดการเรียนรู้ที่ผ่านการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบอื่น เช่น คลิปวิดีโอ เพราะนักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนได้

6.1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นครูควรวางแผนการจัดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ ในระหว่างการเรียนรู้ครูอาจใช้คำถามที่ช่วยให้นักเรียนเห็นถึงความสัมพันธ์กันของเนื้อหาในบทเรียนหรือคำถามที่ไต่ระดับความคิดของนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดและแก้ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง

### 6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันในการพัฒนาความสามารถหรือทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6.2.2 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ

## 7. รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลชัย กุลตวนิช และรัตตมา รัตนวงศา. (2559). การศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นและทัศนคติต่อแนวคิดเกมมิฟิเคชันของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี. ใน *การประชุมวิชาการ ปอมท.ประจำปี 2559 และการประชุมวิชาการ “การวิจัยระบบการศึกษาไทย” (CRTES) ครั้งที่ 1*. (น.97-104). กรุงเทพฯ, สมาคมอาจารย์และพนักงานสถาบันเทคโนโลยีคุณทหารพระจอมเกล้าลาดกระบัง, ประเทศไทย.
- กุลวดี อาภาวณิช. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารบัณฑิตศึกษา*, 16(72), 147-154.
- วชิราพร ภักค์คุณพันธ์. (2561). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ ครั้งที่ 2*. (น.206-215). ปทุมธานี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สุนีย์ คำควร, คงรัฐ นวลแปง และเวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(2), 245-259.
- สุธารัตน์ สมรรถการ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิธีเรียงสลับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

### ภาษาอังกฤษ

- Aunganapattarakajohn, V. (2010). Cognitively Guided Instruction: A Model of Mathematics Instruction. *Journal of Education Burapha University*, 21(1), 2-4.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L., & Empson, S. B. (2000). *Cognitively Guided Instruction: A Research-based Teacher Professional Development Program for Elementary School Mathematics*. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED470472.pdf>