

การจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน
เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

A LEARNING MANAGEMENT WITH INTEGRATION OF GROUP LEARNING
AND PROBLEM BASED LEARNING TO ENHANCE PROBLEM SOLVING
ABILITY AND MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF
UNDERGRADATE STUDENTS

ภูชงค์ แพรขาว¹ ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์² สุรรัตน์ อารีรักษ์สกุล ก้องโลก³ และกฤษณะ โสขมา⁴
Puchong Praekhaow¹ Tweesak Chindanurak² Sureerat Areeraksakul Konglok³ and Kritsana sokhuma⁴

¹ นักศึกษาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี

² อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี

³ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี

⁴ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ

¹ Doctor of Philosophy Student, Sukhothai Thammathirat University, Nonthaburi Province

² Advisor of Research, Sukhothai Thammathirat University, Nonthaburi Province

³ Co-Advisor of Research, Sukhothai Thammathirat University, Nonthaburi Province

⁴ Co-Advisor of Research, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok

E-mail: puchong.pra@kmutt.ac.th

Received: December 10, 2020

Revised: March 1, 2021

Accepted: March 2, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และ 2) ศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการที่พัฒนา การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน ระยะที่ 1 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา 376 คน และอาจารย์ 116 คน มหาวิทยาลัยของรัฐ ได้จากการสุ่มแบบชั้นภูมิจากส่วนภูมิภาคและกรุงเทพฯ ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาโดยการวิจัยกึ่งการทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชั้นปีที่ 1 ปี 2563 ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คนต่อกลุ่มที่เลือกแบบสุ่มกลุ่มจากทั้งหมด 10 กลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ ค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.8-1 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.96 และ 0.84 ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความ

แปรปรวนพหุคูณที่มีความแปรปรวนร่วม คือ ผลคะแนนก่อนเรียนของผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน (1) ทบทวนความรู้เดิมนำเข้าสู่บทเรียน (2) จัดการกลุ่มเรียน (3) ศึกษาสถานการณ์ปัญหา (4) ค้นคว้าขยายความรู้ (5) สะท้อนการแก้ปัญหา และ (6) สรุปความรู้และประเมินผล 2) ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนแบบกลุ่ม การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research and development were 1) to develop a learning management with integration of group learning and problem-based learning to enhance problem solving ability and mathematics learning achievement of undergraduate students, and 2) to study the using results of the learning management with integration. The research was conducted in two parts. Phase 1, the development of the learning management. The samples were 376 students and 116 professors selected by stratified random sampling from public universities in region and Bangkok. Phase 2, the study of the results of using the learning management that developed by quasi-experimental research. The sample was King Mongkut's University of Technology Thonburi 1st year students in 2020, students consisted of experimental and control groups with 40 people per group that was selected by cluster sampling from ten groups. The mathematics learning achievement test and problem-solving ability test of pre- and post-learn to solve mathematical problems were the tools used in the research. The research instruments were made to have quality, consistency in the range of 0.8-1 and the confidence of the test were 0.96 and 0.84, respectively. The data was analyzed calculating mean, standard deviation, and Multivariate analysis of variance. The score of mathematics learning achievement and problem-solving ability before learn were the variant covariant of analysis.

The results of this research can be summarized as follows; 1) the developed learning management model was composed of principles, objectives, and instructional process consisted of the following six steps, (1) reviewing previous knowledge, (2) group management, (3) study the problem situation, (4) researching to expand knowledge,

(5) reflect the solution, and (6) knowledge and evaluation summary. 2) The results showed that the group using the developed learning management model had higher learning achievement and math problem solving ability than the group using the original learning management model at the statistical significance level of .05.

Keywords

Learning Management Model, Group Learning, Problem Based Learning, Academic Achievement, Math Problem Solving Ability

ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโลกของเราอยู่ในช่วงเริ่มต้นของศตวรรษ 21 การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยยังมีสภาพเหมือนเดิม คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบบรรยายผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน พบว่า มีสภาพหลายอย่างที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนตามแผนพัฒนาการศึกษาของประเทศไทยฉบับปี 2560-2575 (ONEC, 2017) ให้สอดคล้องกับปัญหาของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา คือ การแก้ปัญหาใหม่ที่ไม่ได้พบมาก่อน ซึ่ง King (2018) ได้กล่าวในบทความ A Student handbook for 21st Century Learning ว่าการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นได้ประกอบด้วย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative thinking) ความร่วมมือกัน (Collaborating) และการสื่อสาร (Communicating) สิ่งเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้จากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแล้วเกิดการระดมสมอง เพื่อนิยามปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการค้นหาคำตอบ นำความรู้ที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาการแก้ปัญหาและประเมินผล โดยการแก้ปัญหาเกิดขึ้นในขั้นตอนของการคิดวิจาร์ณญาณที่สัมพันธ์กับการคิดสร้างสรรค์ สมาคมการศึกษาแห่งชาติภาคีความร่วมมือทักษะศตวรรษที่ 21 ได้กำหนดองค์ประกอบหลักกรอบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไว้คือ 3R×4C คือ มีคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งใน 3R (Phanich, 2012) เพราะคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลคาดการณ์ วางแผน วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาศาสตร์อื่น ๆ พัฒนาคุณภาพชีวิต (Ministry of Education, 2008)

การพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักศึกษาได้จากการให้ประสบการณ์การเรียนในห้องเรียน และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (OHEC, 2017) สถาบันอุดมศึกษาควรจัดประสบการณ์และสภาพแวดล้อมให้กับนักศึกษานอกจากเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรเน้นการพัฒนาความสามารถและทักษะการแก้ปัญหาด้วย (Sailor, Stowe, Turnbull, & Kleinhammer, 2007) ผู้สอนควรนำวิธีการแก้ปัญหามาบูรณาการกับหลักสูตรและการสอน เพื่อฝึกประสบการณ์การแก้ปัญหาในห้องเรียน (Taylor, 2005) สอดคล้องกับปัญหาการศึกษาไทยอันดับแรก ๆ ในการสัมมนาทางรอดของอุดมศึกษาไทย (University Council Association of Thailand, 2018) คือ การพัฒนาการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การคิดวิเคราะห์ และการทำงานร่วมกัน ปัญหาเหล่านี้ พบใน

ต่างประเทศเช่นกัน Casner, Rosenblum และ Wright (2009) กล่าวไว้ในรายงานวิจัยเรื่องทัศนคติของนายจ้างที่มีต่อนักศึกษาว่า นักศึกษาอินเดียจำนวนมากขาดความสามารถในการแก้ปัญหา และเช่นกัน Sharma (2009) นักการศึกษาสหรัฐอเมริกาได้รายงานไว้ในงานวิจัยเรื่องทักษะของพนักงานในสหรัฐอเมริกาว่าพนักงานส่วนใหญ่ขาดทักษะความเป็นระเบียบในการหยุดงานและการทำงานร่วมกันเป็นทีม

ปัญหาการศึกษาศตวรรษที่ 21 ข้างต้นในต่างประเทศเป็นปัญหาการจัดการศึกษาในประเทศไทยเช่นกัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีได้รายงานผลการวัดระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์และเคมีของนักศึกษา เมื่อแรกเข้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในระดับปริญญาตรี (Predasawat, 2017) ปีการศึกษา 2560 พบว่า นักศึกษามีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ คือ มีคะแนนเฉลี่ย 15.72 คะแนน จาก 54 คะแนน โดยมีนักศึกษาที่ต้องเรียนปรับพื้นฐานคณิตศาสตร์ จำนวน 677 คน คิดเป็นร้อยละ 21.11 จากปัญหานี้ได้มีการนำเสนอแนวคิดการแก้ปัญหาโดยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ใหม่ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา (Phanich, 2012) สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติที่เน้นพัฒนาองค์ความรู้ และความสามารถการแก้ปัญหาของนักศึกษา (OHEC, 2017) ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้เดิมที่เป็นการบรรยายในห้องเรียน การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จัดเป็นเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งมีแนวทางการพัฒนารูปแบบเชิงระบบ ADDIE Model (Dick & Carey, 2005) เป็นหลักการที่นิยมนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในทางการศึกษา ในขณะที่การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนแบบกลุ่มถูกกล่าวถึงเพื่อนำมาใช้ในศตวรรษที่ 21 อย่างมาก (Kasim, & Khalid, 2016)

จากสภาพของปัญหาและการคาดหวังดังกล่าว ผู้วิจัยคิดว่าถ้ามีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรี โดยการจัดการกลุ่มเรียน เพื่อให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาความไม่เข้าใจที่เกิดขึ้นของบางคนภายในกลุ่ม สนับสนุนแนวคิดจากงานวิจัยเรื่อง Creating a Community of Math Learners กรณีศึกษา Effective Grouping Strategies for Academic Success (Elizabeth, 2010) ที่พบว่า การจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกันและการหมุนสับเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่มทำให้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น และงานวิจัย เรื่อง A Comparison of Cooperative Learning and Small Group Individualized Instruction For Math in a Self-Contained Classroom for Elementary Students with Disabilities ของ Stanford University (Kathleen, McLaughlin, & Vikki, 2001) พบว่าการจัดกลุ่ม 4-5 คน ในการเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการเรียนแบบปกติ ด้วยเหตุผลนี้ผู้วิจัยคิดว่า ถ้ามีการนำการจัดการกลุ่มเรียนในห้องเรียนบูรณาการกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา คาดหวังได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาคาดได้ว่าจะสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่เป็นการสอนแบบบรรยาย

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

จากความสำคัญของปัญหาเกิดโจทย์/ปัญหาวิจัยว่า การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหรือไม่ และรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะอย่างไร ต่างจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ตามปกติปัจจุบันอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. เพื่อศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ศึกษา เนื่องจากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ มี 2 ส่วน ประชากรจึงแบ่งเป็นส่วนที่ 1 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ประชากร คือ นักศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐในประเทศไทย จำนวน 6,178 คน และอาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยของรัฐในประเทศไทย จำนวน 164 คน (Ministry of Education, 2017)
2. การศึกษาการใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา ประชากร คือ นักศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปี พ.ศ. 2563
2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และ ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษา
3. เนื้อหาวิชาที่ศึกษา เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัยตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วยฟังก์ชันลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ของอนุพันธ์และปริพันธ์
4. เวลาในการศึกษาดำเนินการปฏิบัติการวิจัยปีการศึกษา.2562-2563 ตามหลักการที่ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ใบรับรองหมายเลข KMUTT-IRB-COA-2020-025

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (R & D) การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาตามขั้นตอน ADDIE Model ดังนี้

ส่วนที่ 1 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพและปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา 376 คน และอาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ 116 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบชั้นภูมิ โดยมีเขตกรุงเทพมหานครและภูมิภาคเป็นชั้นภูมิ แบ่งขนาดตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิแบบสัดส่วนเท่ากัน มีเครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษา 15 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความสอดคล้องด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษา จำนวน 5 คน ได้ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วงช่วง 0.8-1 และความเชื่อมั่นด้วยตัวอย่างทดลองเบื้องต้น จำนวน 30 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามนักศึกษาและอาจารย์เท่ากับ 0.821 และ 0.812 ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ แบบการสังเคราะห์เอกสารทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนแบบกลุ่มนำมาบูรณาการกันแบบผสมผสานสัมพันธ์กันได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาตามความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ ตามขั้นตอนที่ 1 ดำเนินตรวจสอบคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา โดยการจัดประชุมกลุ่มย่อยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน เพื่อประเมินด้านความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎีของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และด้านความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาเครื่องมือวิจัยเพื่อประเมินและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน ตรวจสอบคุณภาพด้านความสอดคล้องด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาและแบบทดสอบมีค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.8-1 ในทุกแผนและทุกข้อคำถามของแบบทดสอบ เมื่อนำแบบทดสอบมาทดลองเบื้องต้น พบว่ามีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2-0.8 อำนาจการจำแนกอยู่ในช่วง 0.2-1.0 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.96 และ 0.84 ตามลำดับ ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาตามกระบวนการ (E1)/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E2) เท่ากับ 80.67/84.00

ส่วนที่ 2 การศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา เป็นการวิจัยเชิงกึ่งการทดลองจากตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เลือกจาก 10 กลุ่ม ได้นักศึกษาอาสาสมัครเป็นตัวอย่าง 80 คน แล้วสุ่มแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและควบคุมห้องละ 40 คน ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อกกลุ่มทดลองใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาเน้นการเสริมสร้างการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลประสิทธิภาพและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากผลการทดลองของขั้นตอนที่ 4 แล้วสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยได้ข้อมูลและวิเคราะห์ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรี จำนวน 15 ข้อคำถามซึ่งเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ แปลผลตามแบบเกณฑ์ลิเคอร์ (Likert) แล้วดำเนินการวิเคราะห์หองค์ประกอบ เพื่อจัดกลุ่มของปัญหาของอาจารย์และนักศึกษาต้องการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน ได้ผลดังนี้

(1) อาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ จำนวน 116 คน มีความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาโดยรวมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51, SD = 0.39$) ดังตารางที่ 1 และผลวิเคราะห์หองค์ประกอบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลของอาจารย์

สภาพปัญหาและความต้องการแก้ไข	\bar{X}	SD	แปลผล
1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีความชัดเจน	3.88	1.05	มาก
2. เกณฑ์ในการประเมินผลการสอนมีความชัดเจน	4.41	0.79	มาก
3. กระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนช่วยเหลือกันในห้องเรียน	3.18	1.01	ปานกลาง
4. การสอนควรใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหาควรมีมากขึ้น	3.94	0.63	มาก
5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้อยู่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน	3.47	0.80	ปานกลาง
6. ผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ขาดขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3.24	0.83	ปานกลาง
7. ผู้เรียนที่ฉันทสอนขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้	2.82	0.80	ปานกลาง
8. ผู้เรียนที่ฉันทสอนมีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	3.12	0.85	ปานกลาง
9. ผู้เรียนที่ฉันทสอนขาดการค้นคว้าศึกษาด้วยตนเอง	3.53	0.62	มาก
10. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน	3.12	1.16	ปานกลาง
11. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้	3.47	0.71	ปานกลาง
12. ผู้เรียนได้สร้างความรู้จากสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเองไม่ใช้การจดจำ	3.82	0.63	มาก
13. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการคิดมากกว่าการบรรยาย	3.76	0.56	มาก
14. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการแก้ปัญหามากกว่าการบรรยาย	3.65	0.70	มาก
15. อาจารย์ได้มีการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน	3.29	0.84	ปานกลาง
รวม	3.51	0.39	มาก

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์หองค์ประกอบสภาพปัญหาด้านการเรียนการสอนของอาจารย์

องค์ประกอบ	คำถามข้อที่	ค่าความแปรปรวน	% ค่าความแปรปรวน	% ค่าความแปรปรวนสะสม
1. เรียนแบบกลุ่มและใช้ปัญหาเป็นฐาน	3,6,8,7,15	4.47	29.81	29.81
2. กระตุ้นด้วยคำถามและการค้นคว้า	1,4,5,9	3.08	20.55	50.37
3. การเรียนแบบการคิดแก้ปัญหา	1,2,13,14	1.82	12.14	62.51
4. การนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน	11,10	1.20	8.04	70.55
รวม	15		70.55	

KMO = 0.50, Bartlett's Test มี p-value < .001

จากตารางที่ 2 พบว่าทั้ง 4 องค์ประกอบสามารถอธิบายสภาพปัญหาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรีได้ร้อยละ 70.55 มีค่า KMO=0.50 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสม ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ นอกจากนี้ Bartlett's Test มีค่า p-value < .001 นั่นคือมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 บอกให้ทราบว่าสหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน เหมาะสมในการวิเคราะห์

(2) นักศึกษา จำนวน 376 คน มีความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.30$, SD. = 0.34) ดังตารางที่ 3 และผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลของนักศึกษา

สภาพปัญหาและความต้องการแก้ไข	\bar{X}	SD	แปลผล
1. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการแก้ปัญหา	3.43	0.95	ปานกลาง
2. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการคิดวิเคราะห์	3.55	0.91	มาก
3. ฉันทยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	2.83	0.97	ปานกลาง
4. ฉันทยังขาดความสามารถในการทำแบบทดสอบแบบอัตนัยอย่างมีขั้นตอน	2.83	0.99	ปานกลาง
5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ไม่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น	3.26	1.05	ปานกลาง
6. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองไม่ใช้การจดจำ	3.49	1.04	ปานกลาง
7. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สอนฉันทให้มีขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	3.58	0.94	มาก
8. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ฉันทสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้	3.66	0.80	มาก
9. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เกิดการสร้างความรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ	3.34	0.91	ปานกลาง
10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนมีกระบวนการแก้ปัญหา	3.70	0.84	มาก
11. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการนำเสนอ	2.75	1.07	ปานกลาง
12. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนเป็นคนที่รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	2.75	1.10	ปานกลาง
13. คณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเป็นคนกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้	3.77	0.86	มาก
14. การจัดการเรียนรู้ของอาจารย์เป็นแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน	3.19	0.92	ปานกลาง
15. ฉันทสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันกับสถานการณ์จริงได้	3.30	1.04	ปานกลาง
รวม	3.30	0.34	ปานกลาง

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสภาพปัญหาด้านการเรียนการสอนของนักศึกษา

องค์ประกอบ	คำถามข้อที่	ค่าความแปรปรวน	%ค่าความแปรปรวน	%ค่าความแปรปรวนสะสม
1. เรียนแบบกลุ่มและใช้ปัญหาเป็นฐาน	5,9,11,12,14	5.41	36.08	36.08
2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3,4,7,8	2.21	14.74	50.83
3. การแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง	6,10,13,15	1.43	9.53	60.37
4. การเรียนแบบการคิดแก้ปัญหา	1,2	1.30	8.69	69.06
รวม	15		69.06	

KMO = 0.723, Bartlett's Test มี p-value < .001

จากตารางที่ 4 พบว่าทั้ง 4 องค์ประกอบสามารถอธิบายสภาพปัญหาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรีได้ร้อยละ 69.06 มีค่า $KMO=0.72$ ข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ นอกจากนี้ Barlett's Test มีค่า $p\text{-value} < .001$ นั่นคือมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05 บอกให้ทราบว่าสหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเหมาะสมในการวิเคราะห์

จากผลการศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบจากตารางที่ 2 และ 4 พบว่า นักศึกษาและอาจารย์มีความต้องการสอดคล้องกันในเรื่องการแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ เรื่องการเรียนแบบกลุ่มและการใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนแบบการคิดแก้ปัญหาที่มีการกระตุ้นด้วยคำถามและการค้นคว้า และการนำเสนอปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน

2. ผลการออกแบบพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการจากการสังเคราะห์เอกสาร เชื่อมโยงสอดคล้องกับผลการศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนที่นักศึกษาและอาจารย์ต้องการแก้ไข ได้องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ มีทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการพัฒนา รูปแบบ ประกอบด้วย (1) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (2) ทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคม (3) ทฤษฎีปฏิบัตินิยม (4) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ (5) ทฤษฎีการเรียนรู้พหุปัญญา แล้วสังเคราะห์เชื่อมโยงบูรณาการการจัดการกลุ่มการเรียนแบบกลุ่มและการใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้องค์ประกอบขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา ประกอบด้วย แนวคิดและหลักการ คือ สถานการณ์ของปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ การเรียนเป็นแบบเชิงรุกตามสภาพจริงที่สัมพันธ์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มย่อย ตามวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีขั้นตอน และผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอน คือ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) จัดการกลุ่มเรียน 3) ศึกษาสถานการณ์ปัญหา 4) ค้นคว้าขยายความรู้ 5) สะท้อนการแก้ปัญหา และ 6) สรุปความรู้และประเมินผล เมื่อนำรูปแบบที่ยกกว้างไปตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus group) เพื่อเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประเมินความสอดคล้องของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา ได้ผลคุณภาพของการจัดการเรียนที่พัฒนา โดยการจัดประชุมกลุ่มย่อยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน ได้ผลประเมินด้านความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา มีค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 0.92 ด้านวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ มีค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 0.92 และด้านความเป็นไปได้ของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา มีค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 0.89

3. ผลการพัฒนาเครื่องมือวิจัยเพื่อประเมินการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังนี้ (1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา 6 แผน มีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.80 และ มีความเชื่อมั่นจากการประเมินประสิทธิภาพ(E1/E2) เท่ากับ 80.67/84 จากกลุ่มทดลอง 5 กลุ่ม ดังตารางที่ 5 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.84 ความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจการจำแนกมีค่ามากกว่า 0.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลัง

เรียนแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.96 ความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจการจำแนกมีค่ามากกว่า 0.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 5 ผลประสิทธิภาพ (E1/E2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา 6 แผน จาก 5 กลุ่มทดลอง

กลุ่มที่	คะแนนระหว่างเรียนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ที่						คะแนน (60/60)	
	1	2	3	4	5	6	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
1	9	7	8	8	8	8	48	49
2	8	8	7	9	8	8	48	50
3	7	9	8	9	9	9	51	53
4	7	7	8	9	9	8	48	51
5	8	8	6	8	8	9	47	49
คะแนนรวม							242	252
คะแนนเฉลี่ย							48.4	50.4
คิดเป็นร้อยละ							80.67	84.00

4. ผลการใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยบูรณาการ ได้ผลดังนี้

(1) ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะก่อนทดลอง พบว่าตัวอย่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เลือกมาแบบสุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ในเรื่อง จำนวนนักศึกษา (40 คน เท่ากัน) เพศชายและหญิง (กลุ่มทดลองมี ชาย 32 คน หญิง 8 คน กลุ่มควบคุมมี ชาย 31 หญิง 9 คน ช่วงอายุ (17-19 ปี)

(2) ผลการเปรียบเทียบความรู้และความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง ซึ่งค่าผลรวมของสองตัวแปรจัดเป็นตัวแปรร่วมของการวิเคราะห์ จากการเปรียบเทียบได้ผลการทดสอบสมมติฐานผลรวมคะแนนก่อนการทดลอง ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่ต่างกัน ด้วยค่าสถิติที่ ($Sig = .914 > .05$, $Sig = .344 > .05$)

(3) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ค่าสถิติ MANCOVA หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการที่พัฒนา ดังตารางที่ 6 และ 7

ตารางที่ 6 ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ MANCOVA

Box's Test	Box's M	4.660	
	F	1.510	
	df1	3	
	df2	1095120.000	
	Sig	.210	
Bartlett's Test of Sphericity	Likelihood Ratio	< 0.001	
	Approx. Chi-Square	99.477	
	df	2	
	Sig	< .001	
Levene's Test of Equality of Error Variances	Variables	Y1	Y2
	F	0.875	2.162
	df1	1	1
	df2	78	78
	Sig	.352	.145

จากตารางที่ 6 ผลตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ MANCOVA พบว่า มีความเหมาะสมตามข้อกำหนดได้แก่ ความแปรปรวนของตัวแปรร่วมของตัวแปรตาม (คะแนนผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์) ในการทดลองของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (ค่า Box's M มี Sig = .21 > .05) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามทั้งสองมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 (Bartlett's Test, Sig < .001 ซึ่งน้อยกว่า .05) ความแปรปรวนของตัวแปรตามของการออกแบบการทดลองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน (Levene's Test, Sig. = .352 และ .145 ซึ่งมากกว่า .05) นั่นคือ ผลการทดสอบทั้ง 3 มีเงื่อนไขสนับสนุนความเหมาะสมของการใช้การวิเคราะห์ MANCOVA ตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ MANCOVA เพื่อ Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Y1	1064.45a	3	354.81	16.35	< .001*
	Y2	1542.49b	3	514.16	301.99	< .001*
Intercept	Y1	2532.15	1	2532.15	116.69	< .001*
	Y2	3192.11	1	3192.11	1874.87	< .001*
T	Y1	391.81	1	391.81	18.05	< .001*
	Y2	145.24	1	391.81	85.31	< .001*
X	Y1	65.79	1	65.79	3.03	.086
	Y2	4.94	1	4.94	2.90	.092
T*X	Y1	104.87	1	104.87	4.83	.081
	Y2	1.60	1	1.60	0.94	.335
Error	Y1	1649.09	76	21.69		
	Y2	129.39	76	1.70		
Total	Y1	32128.00	80			
	Y2	27484.00	80			
Corrected Total	Y1	2713.55	79			
	Y2	1671.88	79			

a. R Squared = 0.392 (Adjusted R Squared = 0.368) b. R Squared = 0.923 (Adjusted R Squared = 0.92) * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ MANCOVA เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรอิสระการจัดการเรียนรู้ (กลุ่มเรียน) มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามทั้งสองตามความสัมพันธ์ Y1(ผลสัมฤทธิ์) + Y2(ความสามารถ) = μ (ค่าเฉลี่ยรวม) + T(กลุ่มเรียน) + X(ตัวแปรรวม) + error(ความผิดพลาด) พบว่า Intercept(ค่าเฉลี่ยรวม) และอิทธิพล T(กลุ่มเรียน) มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 นั่นคือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 36.8 และอธิบายความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 92 หรือกล่าวได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผลทำให้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลอง = 22.50, SD = 4.04 กลุ่มควบคุม = 15.85, SD = 5.32) และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลอง = 22.54, SD = 1.41 กลุ่มควบคุม = 13.58, SD = 1.23) มีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ในวิชาคณิตศาสตร์

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีประเด็นสรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาปัญหาดังกล่าวอย่างชัดเจน และได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามหลักการ ADDIE Model มีขั้นตอนที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยเริ่มจากการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่มีทฤษฎีการเรียนรู้เป็นพื้นฐาน ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการกลุ่ม และขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้วิจัยเริ่มต้นจากการสังเคราะห์สภาพของปัญหา ทฤษฎีการเรียนรู้ ได้หลักการ วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์ที่คาดหวังของรูปแบบ ให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันไปสู่การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบที่มี 6 ขั้นตอน คือ 1) ทบทวนความรู้เดิม นำเข้าสู่บทเรียน 2) จัดการกลุ่มเรียน 3) ศึกษาสถานการณ์ปัญหา 4) ค้นคว้าขยายความรู้ 5) สะท้อนการแก้ปัญหา และ 6) สรุปความรู้และประเมินผล ที่มีทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีปฏิบัตินิยมของจอห์น ดิวอี้ ทฤษฎีวิวัฒนาการเชิงสังคมของไวทกอสกี ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และทฤษฎีการเรียนรู้ปัญหาของการ์ดเนอร์ สนับสนุนในแต่ละขั้นตอน และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีการตรวจสอบคุณภาพด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษาด้านหลักสูตรและการสอน การสอนคณิตศาสตร์ และคณิตศาสตร์บริสุทธิ์เพื่อหาความสอดคล้องของรูปแบบ มีการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนและแก้ไขปรับปรุงจนได้รูปแบบที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ทั้งด้านเวลา กิจกรรม การวัดและประเมินผล แล้วจึงนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองกับสถานการณ์จริง เพื่อทดสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้

2. การศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา เมื่อพิจารณาผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการเรียน โดยกลุ่มทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา และกลุ่มควบคุมใช้รูปแบบเดิม (การบรรยาย) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 อภิปรายผลได้ว่า นักศึกษากลุ่มทดลองได้ปฏิบัติตามขั้นตอนของรูปแบบแต่ละขั้นตอนก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Piaget, 1965) ที่กล่าวว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสังคม

และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคม (Eggen & Kauch, 2006) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากผลการแลกเปลี่ยนความรู้และการเปรียบเทียบความรู้กับผู้อื่นในสังคม ทฤษฎีปฏิบัตินิยม (Eggen & Kauchak, 2011) ที่กล่าวว่านักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จากประสบการณ์จริง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Johnson & Johnson, 2009) และทฤษฎีการเรียนรู้พหุปัญญา (Gardner, 2018) กระบวนการกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันทำให้เกิดความสัมพันธ์แบบความร่วมมือ ความสัมพันธ์แบบแข่งขัน และการทำงานแบบอิสระด้วยตนเอง นั่นคือมีการระดมสมองเกิดขึ้นภายในกลุ่ม ทำให้มองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาและเกิดการเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาการศึกษาต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาของการวิจัย คือ การวิจัยเป็นแบบกึ่งการทดลองควรมีการปรับปรุงให้การทดลองที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมควรได้มาจากการสุ่มตามทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างกับการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการวิจัย เรื่องความสัมพันธ์ของการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนากับความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

References

- Casner, L. J., Rosenblum, E., & Wright, M. (2009). **The ill-prepared U.S. workforce: Exploring the challenges of employer-provided workforce readiness training.** Retrieved from http://www.shrm.org/Research/SurveyFinding/Articles/Documents/BED.09Workforce_RR.pdf.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). **The systematic design of instruction.** London: Pearson.
- Eggen P. & Kauch, D. (2006). **Strategies and models for teachers' content and thinking skills.** Boston: Pearson.
- Eggen P. & Kauch, D. (2011). **Strategies and models for teachers. Teaching content and thinking skills.** Boston: Pearson Higher Ed.
- Elizabeth, M. (2010). **Creating a Community of Math Learners: Effective Strategies for Academic Success.** Pennsylvania: Penn State University Professional Development School.
- Gardner. (2018). **Group Learning.** Retrieved from http://www.makinglearningvisibleresources.org/uploads/3/4/1/9/3419723/definition_of_a_learning_group.pdf.

- Johnson D. W., & Johnson R. T. (2009). An educational psychology success story: Social Interdependence theory and cooperative learning. **Educational Researcher** 2009. 38(5), 365-379.
- Kasim, N. & Khalid, F. (2016). Choosing the Right Learning Management System (LMS) for the Higer Education Context. **A Systematic Review IJET**. 11(6), 55-61.
- Kathleen, J. K., Mclaughim, T. F. & Vikki, F. (2001). A comparison of cooperative learning and small group individualized instruction for math in self-contained class for elementary students. **Education Research Quarterly**. 24(3), 41-56.
- King, R. (2018). **What are the 21st-century skills?** Retrieved from <https://k12.thoughtfullearning.com/FAQ/what-are-21st-century-skills>
- Ministry of Education. (2008). **Basic Education Core Curriculum 2008**. Bangkok: Publishing House. Teachers Council.
- Ministry of Education. (2017). **Education statistics for the year 2016**. Bangkok: Agricultural Cooperatives of Thailand Ltd.
- OHEC. (2017). **Framework for Higher Education Qualifications**, Bangkok: Thailand Office of Higher Education Commission.
- ONEC. (2017). **National Education Plan 2017-2036**: Bangkok, Prikwan Graphic Co., Ltd.
- Phanich, V. (2012). **Methods for creating learning for students in the 21st century**. Bangkok: Sodsri-Sarit Wongkee Foundation.
- Piaget, J. (1965). **Judgment and reasoning of child**. London: Poutledge and Kagen Paul.
- Predasawat, W. (2017). **Report of mathematical proficiency test of first students enter the bachelor's degree KMUTT**. Bangkok: Gifted Education office KMUTT.
- Sailor, W., Stowe, M. J., Turnbull, H. R. & Kleinhammer, T. P. (2007). A case for adding a social-behavioral standard to standards-based education with schoolwide positive behavior support. **Remedial & Special Education**, 28(6). 366-376.
- Sharma, M. (2009). How important are soft skills from the recruiter's perspective? **ICFAI Journal of Soft Skills**, 3(2). 19-28.
- Taylor, A. (2005). What employers look for: The skills debate and the fit with youth perceptions. **Journal of Education and Work**, 18(2). 201-218.
- University Council Association (Thailand). (2018). **Survival Way for Thai Higher Education (TAGB Forum 3)**. Retrieved from <https://youtu.be/v1RjLDEVN7Y>