

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่ม
และแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี*

The Development of a Learning Management Model with Integration of
Group Learning and Problem Based Learning to Enhance Problem Solving
Ability and Mathematics Learning Achievement of Undergraduate Students

¹บุษงค์ แพรขาว, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์, สุรรัตน์ อารีรักษ์กุล ก้องโลก และ กฤษณะ โสขุมา

¹Puchong Praekhaow, Tweesak Chindanurak,

Sureerat Areeraksakul Konglok and Kritsana sokhuma

¹มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

¹Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand.

¹Corresponding Author's Email: puchong.pra@kmutt.ac.th



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ การเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และ 2) ประเมินผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา ปีการศึกษา 2562 แบ่งเป็นระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา 376 คน และอาจารย์ 116 คน มหาวิทยาลัยของรัฐ ได้จากการสุ่มแบบชั้นภูมิจากส่วนภูมิภาคและกรุงเทพฯ ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีนักศึกษา 40 คน เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิผลของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณที่มีความแปรปรวนร่วม คือ ผลคะแนนก่อนเรียนของผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน (1) ทบทวนความรู้เดิม (2) จัดการกลุ่มเรียน (3) ศึกษาสถานการณ์

*Received January 31, 2021; Revised April 4, 2021; Accepted June 14, 2022



ปัญหา (4) ค้นคว้าขยายความรู้ (5) สะท้อนการแก้ปัญหา และ (6) สรุป 2) ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้; การเรียนแบบกลุ่ม; การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Abstract

The research article consisted of the following objectives: 1) to develop the learning management model integrated with group learning and problem-based learning to enhance problem-solving ability and mathematics learning achievement of undergraduate schools; and 2) to assess the learning management model. The study applied research and development approach on academic year B.E. 2561. The study was divided into two phases: 1) The learning management model was developed with a group sample of 376 students and 116 teachers from government universities chosen by stratified random sampling within the region and Bangkok; and 2) An investigation of the results from using the learning management model with a group sample of students from King Mongkut's University of Technology Thonburi who were chosen by cluster sampling. A sample group was divided into 2 groups with 40 students in each group. The tools used to assess the efficiency of the learning management model included an achievement test on learning and mathematical problem-solving ability. The acquired data were examined using mean and standard deviation, while the pretest and posttest were analyzed using multivariate analysis of covariance.

From the study, the following results are found: 1) The learning management model is made up of principles, objectives, and learning management procedures, which are divided into six steps: (1) reviewing prior knowledge; (2) managing a learning group; (3) investigating the problem scenario; (4) obtaining and increasing knowledge; (5) reflecting on the problem solution; and (6) summary. 2) From the experiment, it is discovered that posttest of the group that used the learning management model has a higher learning achievement and mathematical problem-solving ability than the pretest with a statistical significance of 0.05 level.

Keywords: Learning Management Model; Group Learning; Problem-Based Learning; Learning Achievement; Mathematical Problem-Solving Ability

บทนำ

ปัจจุบันโลกของเราอยู่ในช่วงเริ่มต้นของศตวรรษ 21 การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยมีสภาพหลายอย่างที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนตามแผนพัฒนาการศึกษาของประเทศไทยฉบับปี 2560-2575 (Office of the Education Council Secretary, 2017) เพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาในศตวรรษที่ 21 สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ในเรื่องการแก้ปัญหาใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน ซึ่ง Robert King ได้กล่าวไว้ในบทความ A Student handbook for 21st Century Learning ว่าการแก้ปัญหาจะเกิดขึ้นได้ต้องประกอบด้วย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความร่วมมือกัน (Collaborating) และการสื่อสาร (Communicating) สิ่งเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้จากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแล้วเกิดการระดมสมอง เพื่อยินยมนปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการค้นหาคำตอบ นำความรู้ที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาการแก้ปัญหา และประเมินผล (King, 2018) โดยขั้นตอนการแก้ปัญหาเกิดขึ้นจากการคิดวิจารณ์ที่สัมพันธ์กับการคิดสร้างสรรค์ตามที่กล่าวมาข้างต้นสอดคล้องกับสมาคมการศึกษาแห่งชาติภาคีความร่วมมือทักษะศตวรรษที่ 21 ที่ได้กำหนดองค์ประกอบหลักของกรอบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไว้ คือ 3R+4C ซึ่งมีคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งใน 3R (Phanich, 2012) ด้วยเหตุผลที่ว่าเพราะคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทำให้เกิดการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ การคาดการณ์ การวางแผนและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาศาสตร์อื่น ๆ พัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ (Ministry of Education, 2008)

การพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาในทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยความสามารถการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้จากการให้ประสบการณ์การเรียนรู้การแก้ปัญหาในทางคณิตศาสตร์ในห้องเรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ๆ (Higher Education Commission, 2017) สถาบันอุดมศึกษาควรจัดประสบการณ์และสภาพแวดล้อมเหล่านี้ให้กับผู้เรียน นอกจากเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรเน้นการพัฒนาความสามารถด้านทักษะการแก้ปัญหาคด้วย (Sailor, Stowe, Turnbull, and Kleinhammer, 2007) ผู้สอนควรนำวิธีการแก้ปัญหามาบูรณาการกับหลักสูตรและการสอน เพื่อฝึกประสบการณ์การแก้ปัญหาในห้องเรียน (Taylor, 2005) สอดคล้องกับ ทนง โชติสรยุทธ์ ได้นำเสนอปัญหาการศึกษาไทยในการสัมมนาทางรอดของอุดมศึกษาไทย 2018 ว่าปัญหาอันดับแรก ๆ ของบัณฑิตไทย คือ การพัฒนาการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การคิดวิเคราะห์ และการทำงานร่วมกัน (University Council Association of Thailand, 2018) ปัญหาเรื่องนี้พบในต่างประเทศเช่นกัน Casner-Lotto, Rosenblum, and Wright (2009) ได้วิจัยเรื่องทัศนคติของนายจ้างที่มีต่อนักศึกษา พบว่านักศึกษาอินเดียจำนวนมากขาดความสามารถการแก้ปัญหา Sharma, (2009) นักการศึกษาสหรัฐอเมริกาได้วิจัยเรื่องทักษะของพนักงานในสหรัฐอเมริกา พบเช่นกันว่าพนักงานส่วนใหญ่ขาดทักษะด้านความเป็นระเบียบการแก้ปัญหา การหยุดงาน และการทำงานเป็นทีม



ปัญหาการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นได้มีการนำเสนอแนวคิดให้มีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ใหม่ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา (Phanich, 2012) สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ(TQF) พ.ศ. 2560 ที่เน้นพัฒนาองค์ความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษา (Higher Education Commission, 2017) ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้เดิมในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่เป็นแบบการบรรยายในห้องเรียนขนาดใหญ่มีการติวเสริมเพียงอย่างเดียว ด้วยเหตุที่รูปแบบการจัดการเรียนรู้จัดเป็นเครื่องมือหนึ่งเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามเป้าหมายที่วางไว้ แนวทางการพัฒนารูปแบบเชิงระบบ ADDIE Model (Dick, and Carey, 2019) เป็นหลักการที่นิยมนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในทางการศึกษา ในขณะที่การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนแบบกลุ่มถูกกล่าวถึง เพื่อนำมาใช้ในศตวรรษที่ 21 อย่างมากเช่นกัน (Kasim, and Khalid, 2016)

จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยคิดว่า ถ้านำมาพัฒนาใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรี ที่นักศึกษามีปัญหาความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการบูรณาการจัดการกลุ่มเรียนในห้องเรียนแล้วกระตุ้นทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหา ตั้งแต่ความไม่เข้าใจความรู้พื้นฐานที่บางคนภายในกลุ่มไม่มีให้พัฒนาขึ้น ซึ่งรายงานวิจัยเรื่อง Creating a Community of Math Learners กรณีศึกษา Effective Grouping Strategies for Academic Success ของอลิซาเบธ พบว่าการจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกันและการหมุนสลับเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่มทำให้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น (Elizabeth, 2010) และรายงานวิจัยเรื่อง A Comparison of Cooperative Learning and Small Group Individualized Instruction For Math in a Self-Contained Classroom for Elementary Students with Disabilities ของมหาวิทยาลัย Stanford พบเช่นกันว่าการจัดกลุ่ม 4-5 คนในการเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการเรียนแบบปกติ (Kathleen, McLaughlin, and Vikki, 2001) จากข้อมูลที่สนับสนุนแนวคิดการจัดการกลุ่มเรียนนี้ทำให้ผู้วิจัยคิดว่า ถ้ามีการนำการจัดการกลุ่มเรียนในห้องเรียนมาบูรณาการกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามรายงานการวิจัยเรื่อง การใช้เหตุผล การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Rebecca, Stuart, and Haworth, 2010; Nagge, Killeen, and Jennings, 2018) นอกจากนี้ Costa (2001) ยังได้กล่าวว่า PBL ทำให้ผู้เรียนเกิดการสร้างจิตนิสัย (Habits of Mind) และคุณลักษณะของมนุษย์ในการจัดการปัญหาอย่างชาญฉลาด ดังนั้นจะทำให้ผู้วิจัยได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ที่พัฒนาขึ้นคาดหวังได้ว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนคาดหวังได้ว่าสูงกว่าการจัดการเรียนแบบเดิมที่เป็นการสอนแบบบรรยาย ทำให้เกิดคำถามการวิจัยว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาเป็นอย่างไรส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาในทางคณิตศาสตร์ของตัวผู้เรียนหรือไม่ กำหนดเป็นวัตถุประสงค์งานวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของระดับปริญญาตรี

2. เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของระดับปริญญาตรี

วิธีการดำเนินการวิจัย

เนื่องจากการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในโครงการวิจัยนี้มี 2 วัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการวิจัยจึงแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ การพัฒนารูปแบบและการประเมินผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ศึกษา

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบ ประชากร คือ นักศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐในประเทศไทย จำนวน 6,178 คน และอาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยของรัฐในประเทศไทย จำนวน 164 คน (Office of the Permanent Secretary, Ministry of Education, 2017)

ระยะที่ 2 การประเมินผลการใช้รูปแบบ ประชากร คือ นักศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 783 คน ปีการศึกษา 2562

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐในประเทศไทย จำนวน 376 คน และอาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ 116 คน ที่ได้จากการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยสูตรของยามาเน่ (Yamane) และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling) โดยมีเขตกรุงเทพมหานครและเขตภูมิภาคเป็นชั้นภูมิ แบ่งขนาดตัวอย่างแต่ละชั้นภูมิแบบสัดส่วนเท่ากัน

ระยะที่ 2 การประเมินผลการใช้รูปแบบ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 80 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน ในปีการศึกษา 2562 แล้วสุ่มให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมและอีกห้องเป็นกลุ่มทดลอง ดำเนินการรับนักศึกษาอาสาสมัคร เพื่อทดลองในแต่ละกลุ่ม จำนวน 40 คนต่อกลุ่ม เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ตัวแปรที่ศึกษา

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบ ตัวแปรที่ศึกษา คือ สภาพและปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐในประเทศไทย

ระยะที่ 2 การประเมินผลการใช้รูปแบบ ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ การเรียนแบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตัวแปรตาม คือ คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือในการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นสภาพและปัญหารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรีของอาจารย์และนักศึกษา จำนวน 15 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษา จำนวน 5 คน ได้ทุกข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8-1.0 และความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยตัวอย่างทดลองเบื้องต้น จำนวน 30 คน ได้ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามนักศึกษา เท่ากับ 0.821 และแบบสอบถามอาจารย์ เท่ากับ 0.812

ระยะที่ 2 การประเมินผลการใช้รูปแบบ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตรวจสอบคุณภาพด้านความความสอดคล้องด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ได้ผลแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8-1.0 ทุกแผน และแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8-1.0 ทุกข้อคำถาม มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 ค่าอำนาจการจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2-1.0 และหาค่าความเชื่อมั่น/ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยตัวอย่างทดลองเบื้องต้น จำนวน 30 คน ได้ผลแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.96 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.84 และประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการที่พัฒนาตามกระบวนการ (E1)/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.67/84 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ขั้นตอนที่ 5 แนวทางการดำเนินการวิจัย

การปฏิบัติการวิจัยแต่ละขั้นตอนเป็นไปตามหลักการที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีตามใบรับรองหมายเลข KMUTT-IRB-COA-2020-025) โดยระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน 5 ขั้นตอน

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพและปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี เพื่อนำข้อมูลไปออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ แบบการสังเคราะห์เอกสารทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนแบบกลุ่มนำมาบูรณาการกันแบบผสมผสานเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้ขั้นตอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาตามความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบโดยการจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus group) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน

6 คน ได้ผลประเมินความตรงด้านความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎีของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่าความสอดคล้อง(IOC) เท่ากับ 0.92 ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่า IOC เท่ากับ 0.92 และด้านความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่า IOC เท่ากับ 0.89

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาเครื่องมือวิจัยเพื่อประเมิน ตรวจสอบและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการทดลองเบื้องต้น Try-out กับนักศึกษาตัวอย่าง จำนวน 30 คน หาคุณภาพของเครื่องมือวัดในการประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการตรวจสอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา โดยการดำเนินการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนากับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน ตามแผนการทดลอง

ขั้นตอนที่ 5 นำผลที่ได้จากการทดลองมาประเมินผลประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สภาพและปัญหา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรี 15 ข้อคำถามตามความคิดเห็นของแบบทดสอบแบบ Rating scale 5 ระดับ แปลผลตามลิเคอร์ (Wongratana, 2017) และการวิเคราะห์องค์ประกอบ

1) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผล

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการแปลผลของอาจารย์

สภาพปัญหาและความต้องการแก้ไข	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
1. ผลลัพธ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีความชัดเจน	3.88	1.05	มาก
2. เกณฑ์ในการประเมินผลการสอนมีความชัดเจน	4.41	0.79	มากที่สุด
3. กระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนช่วยเหลือกันในห้องเรียน	3.18	1.01	ปานกลาง
4. การสอนควรใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหาควรมีมากขึ้น	3.94	0.65	มาก
5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้อยู่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน	3.47	0.80	มาก
6. ผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ขาดขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3.24	0.83	ปานกลาง
7. ผู้เรียนที่ฉันทอนขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้	2.82	0.80	ปานกลาง
8. ผู้เรียนที่ฉันทอนมีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	3.12	0.85	ปานกลาง
9. ผู้เรียนที่ฉันทอนขาดการค้นคว้าศึกษาด้วยตนเอง	3.53	0.62	มาก
10. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน	3.12	1.16	ปานกลาง

11. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้	3.47	0.71	มาก
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

จากตารางที่ 1 พบว่าอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ เขตกรุงเทพมหานครและเขตภูมิภาค จำนวน 116 ตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง (Mean = 3.51, SD. = 0.39) และมีประเด็นที่ต้องการให้ปรับแก้ไขตามผลการวิเคราะห์ห้วงองค์ประกอบ ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบสภาพปัญหาการเรียนการสอนที่มีความต้องการแก้ไขของอาจารย์

องค์ประกอบ	คำถามข้อ	ค่าความแปรปรวน	ร้อยละของค่าความแปรปรวน	ร้อยละของค่าความแปรปรวนสะสม
1.การเรียนแบบกลุ่มและการใช้ปัญหาเป็นฐาน	6,8,7,3,15	4.47	29.81	29.81
2.การกระตุ้นด้วยคำถามและการค้นคว้า	5,4,1,9	3.08	20.55	50.37
3.การเรียนแบบการคิดแก้ปัญหา	14,13,1,2	1.82	12.14	62.51
4.การนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน	10,11	1.20	8.04	70.55
รวม	15		70.55	

KMO = 0.471, Bartlett's Test มี p-value < 0.001

จากตารางที่ 2 พบว่าอาจารย์มีความต้องการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ใน 4 องค์ประกอบ คือ การเรียนแบบกลุ่มและการใช้ปัญหาเป็นฐาน การกระตุ้นด้วยคำถามและการค้นคว้า การเรียนแบบการคิดแก้ปัญหา การนำเสนอและการปฏิสัมพันธ์กัน ทั้ง 4 องค์ประกอบสามารถอธิบายสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรีได้ร้อยละ 70.55 มีค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) เท่ากับ 0.50 แสดงถึงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้นอกจากนี้ยังสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity มีค่า p-value < .001 นั่นคือมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 บอกให้ทราบว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นนักศึกษาโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผล

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการแปลผลของนักศึกษา

สภาพปัญหาและความต้องการแก้ไข	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
1. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการการแก้ปัญหา	3.43	0.95	มาก
2. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการการคิดวิเคราะห์	3.55	0.91	มาก
3.ฉันยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	2.83	0.97	ปานกลาง
4.ฉันยังขาดความสามารถในการทำแบบทดสอบแบบอัตนัยอย่างมีขั้นตอน	2.83	0.99	ปานกลาง
5.รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ไม่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น	3.26	1.05	ปานกลาง
6.คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองไม่ใช้การจดจำ	3.49	1.04	มาก
7. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สอนฉันให้มีขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา	3.58	0.94	มาก
8. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ฉันสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้	3.66	0.80	มาก
9. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เกิดการสร้างความรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนๆ	3.34	0.91	ปานกลาง
10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนมีกระบวนการแก้ปัญหา	3.70	0.84	มาก
11. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการนำเสนอ	2.75	1.07	ปานกลาง
12. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนที่รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	2.75	1.10	ปานกลาง
13. คณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเป็นคนกระตือรือร้นคว้าหาความรู้	3.77	0.86	มาก
14. การจัดการเรียนรู้ของอาจารย์เป็นแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน	3.19	0.92	ปานกลาง
15. คณิตศาสตร์ฉันสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันกับสถานการณ์จริงได้	3.30	1.04	ปานกลาง
รวม	3.30	0.34	ปานกลาง

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษา มหาวิทยาลัยของรัฐ เขตกรุงเทพมหานครและเขตภูมิภาค จำนวน 376 ตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง (Mean = 3.30, SD. = 0.34) และมีประเด็นที่ต้องการปรับแก้ไขตามผลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบ ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบสภาพปัญหาด้านการเรียนการสอนที่มีความต้องการแก้ไขของนักศึกษา

องค์ประกอบ	คำถามข้อ	ค่าความแปรปรวน	ร้อยละของค่าความแปรปรวน	ร้อยละของค่าความแปรปรวนสะสม
1.การเรียนแบบกลุ่มและการใช้ปัญหาเป็นฐาน	9,11,12,5,14	5.41	36.08	36.08
2.การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4,3,7,8	2.21	14.74	50.83
3.กระบวนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง	15,13,6,10	1.43	9.53	60.37
4.การเรียนแบบการคิดแก้ปัญหา	2,1	1.30	8.69	69.06
รวม	15		69.06	

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

จากตารางที่ 4 พบว่านักศึกษามีความต้องการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ใน 4 องค์ประกอบ คือ การเรียนแบบกลุ่มและการใช้ปัญหาเป็นฐาน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ทั้ง 4 องค์ประกอบสามารถอธิบายสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรีได้ร้อยละ 69.06 มีค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) เท่ากับ 0.72 ข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ นอกจากนี้ยังสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity มีค่า $p\text{-value} < .001$ นั่นคือมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 บอกให้ทราบว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ จากผลการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาต่อสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าอาจารย์และนักศึกษามีความต้องการสอดคล้องกันในเรื่องการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเรียนแบบกลุ่ม การใช้ปัญหาเป็นฐาน การคิดแก้ปัญหาที่มีการกระตุ้นด้วยคำถามและการสืบค้นคว้า การนำเสนอและการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน

2. ผลการออกแบบพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากผลความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษานำไปสู่การสังเคราะห์เอกสาร ทฤษฎีการเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงสอดคล้องกับผลการศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนที่นักศึกษาและอาจารย์ต้องการแก้ไข ได้ผลการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนแบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่ามีทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการพัฒนารูปแบบโดยบูรณาการ ประกอบด้วย (1) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (2) ทฤษฎีวิวัฒนาการเชิงสังคม (3) ทฤษฎีปฏิบัตินิยม (4) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ (5) ทฤษฎีการเรียนรู้พหุปัญญา โดยมีหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ สถานการณ์ของปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ การเรียนเป็นแบบเชิงรุกตามสภาพจริงที่สัมพันธ์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มย่อย มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีขั้นตอน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สังเคราะห์ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ใหม่ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ทบทวนความรู้เดิม จัดการกลุ่มเรียน ศึกษาสถานการณ์ปัญหา ค้นคว้าขยายความรู้ สะท้อนการแก้ปัญหา และสรุปและประเมินผลความรู้ ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการวิจัยเชิงคุณภาพแบบสังเคราะห์เอกสารข้างต้นมาตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบด้วยการจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus group) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของรูปแบบ ได้ผลด้านความเหมาะสมผลเชิงทฤษฎีของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่า IOC เท่ากับ 0.92 ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่า IOC เท่ากับ 0.92 และด้านความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่า IOC เท่ากับ 0.89

3. ผลการพัฒนาเครื่องมือวิจัย เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังนี้ (1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา 6 แผนมีค่า IOC มากกว่า 0.80 และมีความเชื่อมั่นจากการประเมินประสิทธิภาพกระบวนการ (E1)/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.67/84

สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ความเชื่อมั่น KR-21 เท่ากับ 0.84 ความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจการจำแนกมีค่ามากกว่า 0.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (3) แบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.96 ความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจการจำแนกมีค่ามากกว่า 0.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้

1) ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะของตัวอย่างก่อนทดลอง พบว่าตัวอย่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เลือกมาแบบสุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ในเรื่อง จำนวนนักศึกษา(40 คน เท่ากัน) และขณะที่ศึกษาผู้วิจัยสามารถควบคุมตัวแปรควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้คงที่ได้

2) ผลการเปรียบเทียบความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการดำเนินการทดลอง ซึ่งค่าของตัวแปรทั้งสองจัดเป็นตัวแปรร่วม ได้ผลการทดสอบสมมติฐาน ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่ต่างกัน ด้วยตัวสถิติที่ ($Sig = .914 > .05$, $Sig = .344 > .05$) นั่นคือไม่มีนัยสำคัญยอมรับว่าทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3) ผลการเปรียบเทียบผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้วยความแปรปรวนร่วมเชิงพหุ(MANCOVA)หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา พบว่าผลการทดสอบความเหมาะสมตามข้อกำหนดของการวิเคราะห์ MANCOVA ได้แก่ ความแปรปรวนของตัวแปรร่วมของตัวแปรตามในการทดลองของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (ค่า Box's M มี $Sig = .210 > .05$)ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามทั้งสอง(คะแนนผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์)มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 (Bartlett's Test, $Sig < .001$ ซึ่งน้อยกว่า .05) ความแปรปรวนของตัวแปรตามของการออกแบบการทดลองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน (Levene's Test , $Sig = .352$ และ $.145$ ซึ่งมากกว่า .05) นั่นคือผลการทดสอบทั้งสามสนับสนุนความเหมาะสมของการใช้การวิเคราะห์ MANCOVA และเมื่อทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรอิสระ (กลุ่มเรียน)มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามทั้งสองตามความสัมพันธ์ $Y1 + Y2 = \mu + T(\text{กลุ่มเรียน}) + X$ (ตัวแปรร่วม) + error ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 Tests of Between-Subjects Effects

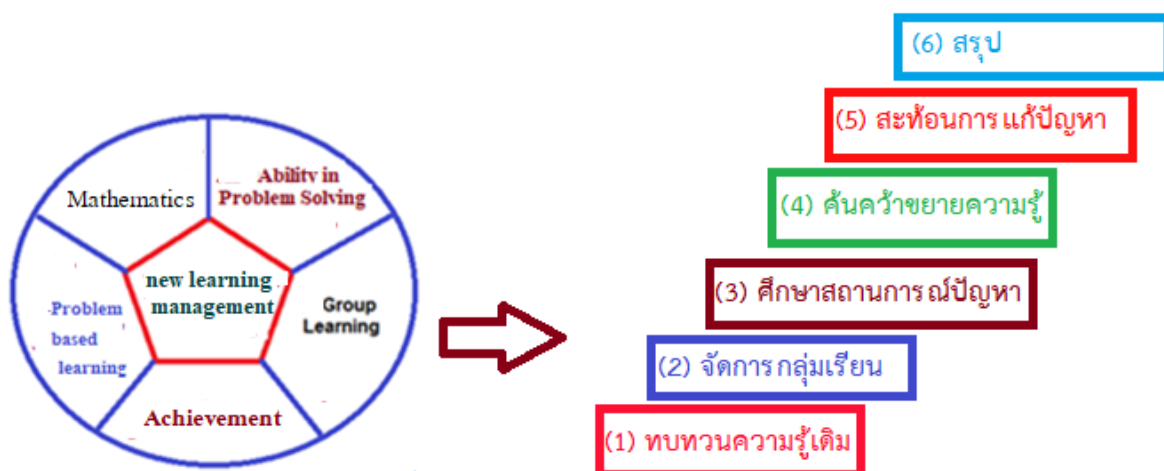
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Corrected Model	Y1	1064.454a	3	354.818	16.35	< .001*
	Y2	1542.492b	3	514.164	301.99	< .001*
Intercept	Y1	2532.153	1	2532.153	116.69	< .001*
	Y2	3192.115	1	3192.115	1874.87	< .001*
T	Y1	391.817	1	391.817	18.05	< .001*
	Y2	145.248	1	391.817	85.31	< .001*
X	Y1	65.795	1	65.795	3.03	.086
	Y2	4.943	1	4.943	2.90	.092
T*X	Y1	104.871	1	104.871	4.83	.081
	Y2	1.602	1	1.602	0.94	.335
Error	Y1	1649.096	76	21.699		
	Y2	129.396	76	1.703		
Total	Y1	32128.000	80			
	Y2	27484.000	80			
Corrected Total	Y1	2713.550	79			
	Y2	1671.888	79			

a. R Squared =0.392 (Adjusted R Squared = 0.368) b. R Squared =0.923 (Adjusted R Squared = 0.920) * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า Intercept(ค่าเฉลี่ยรวม) และอิทธิพล T(กลุ่มเรียน) มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 นั่นคือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 36.8 และอธิบายความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 92 หรือกล่าวได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลอง=22.50,SD=4.04 กลุ่มควบคุม=15.85,SD = 5.32) และความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์(ค่าเฉลี่ยกลุ่มทดลอง=22.54,SD=1.41 กลุ่มควบคุม=13.58,SD=1.23) มีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05 ในวิชาคณิตศาสตร์

องค์ความรู้ใหม่

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้สังเคราะห์องค์ความรู้ที่อันเป็นผลจากการวิจัยครั้งนี้ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ใหม่ที่พัฒนาขึ้น ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา (A developed learning management model)

จากแผนภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ (1) ทบทวนความรู้เดิม (2) จัดการกลุ่มเรียน (3) ศึกษาสถานการณ์ปัญหา (4) ค้นคว้าขยายความรู้ (5) สะท้อนการแก้ปัญหา และ(6) สรุป ช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับปริญญตรีให้สูงขึ้นพร้อมกับการพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษาได้ด้วย

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญตรี มีประเด็นสรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาสิ่งนี้อย่างชัดเจน ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยเริ่มจากการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่มีทฤษฎีการเรียนรู้เป็นพื้นฐาน ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการกลุ่ม และขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระเบียบ ซึ่งการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการ ADDIE Model (Dick, and Carey, 2019) โดยผู้วิจัยเริ่มต้นจากการสังเคราะห์สภาพของปัญหา ทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการ วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์ที่คาดหวังของรูปแบบ ให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันไปสู่การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ ที่มี 6 ขั้นตอน คือ ทบทวนความรู้เดิมนำเข้าสู่บทเรียน จัดการกลุ่มเรียน ศึกษาสถานการณ์ปัญหา ค้นคว้าขยายความรู้ สะท้อนการแก้ปัญหา และสรุปและประเมินผล โดยมี

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีปฏิบัตินิยมของจอห์น ดิวอี้ ทฤษฎีวิวัฒธรรมเชิงสังคมของไวทกอสกี (Eggen, and Kauchak, 2011) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Johnson, and Johnson, 2009) และทฤษฎีการเรียนรู้พหุปัญญาของการดเนอร์ (Gardner, 2018) สนับสนุนในแต่ละขั้นตอน โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีการตรวจสอบคุณภาพด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษาด้านหลักสูตรและการสอน การสอนคณิตศาสตร์ และคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ เพื่อหาความสอดคล้องของรูปแบบ มีการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนและแก้ไขปรับปรุงจนได้รูปแบบที่มีความตรงกับวัตถุประสงค์ ทั้งด้านเวลา กิจกรรม การวัดและประเมินผล แล้วจึงนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองกับสถานการณ์จริง เพื่อทดสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิผล โดยพิจารณาจาก ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการเรียน โดยกลุ่มทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา และกลุ่มควบคุมใช้รูปแบบเดิม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 อภิปรายผลได้ว่า นักศึกษากลุ่มทดลองได้ปฏิบัติตามขั้นตอนของรูปแบบแต่ละขั้นตอนก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Piaget, 1965) ที่กล่าวว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสังคมและสิ่งแวดล้อมรอบตัว ทฤษฎีวิวัฒธรรมเชิงสังคม (Eggen, and Kauch, 2006) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากผลการแลกเปลี่ยนความรู้และการเปรียบเทียบความรู้กับผู้อื่นในสังคม ทฤษฎีปฏิบัตินิยม (Eggen, and Kauchak, 2011) ที่กล่าวว่านักศึกษาสามารถเรียนได้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จากประสบการณ์จริง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Johnson, and Johnson, 2009) และทฤษฎีการเรียนรู้พหุปัญญา (Gardner, 2018) กระบวนการกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันทำให้เกิดความสัมพันธ์แบบความร่วมมือ ความสัมพันธ์แบบแข่งขัน และการทำงานแบบอิสระด้วยตนเอง นั่นคือมีการระดมสมองเกิดขึ้นภายในกลุ่ม ทำให้มองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาและเกิดการเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

สรุป

จากผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนแบบกลุ่มและแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้ผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ว่า เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แก่นักศึกษา พบว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เดิม(แบบบรรยาย)อย่างมีนัยสำคัญทาง



สถิติที่ระดับ .05 อันเนื่องจากนักศึกษาได้พัฒนาตนเองในสองด้านก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาตนเองเพื่อเป็นกำลังของประเทศชาติได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 สถาบันอุดมศึกษาของไทยควรส่งเสริมให้มีการปฏิรูประบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21

1.2 สถาบันอุดมศึกษาของไทยควรดำเนินการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในแนวทางนี้ในสาขาวิชาอื่นๆ ด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับ

การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในประเด็น การหาความสัมพันธ์ของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบโดยบูรณาการที่พัฒนาขึ้นกับความสามารถในการแก้ปัญหาสถานการณ์จริงของการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างมีขั้นตอน เป็นต้น

References

- Casner-Lotto, J., Rosenblum, E., & Wright, M. (2009). *The ill-prepared U.S. workforce: Exploring the challenges of employer-provided workforce readiness training*. Retrieved February 25, 2020, from http://www.shrm.org/Research/SurveyFinding/Articles/Documents/BED.09 Workforce_RR.pdf.
- Costa, A. (2001). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. (3rd ed.). Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dick, & Carey. (2019). *Dick and Carey Model*. Retrieved February 25, 2020, from http://www.instructionaldesign.org/models/dick_carey_model/
- Eggen, P., & Kauch, D. (2011). *Strategies and models for teachers. Teaching content and thinking skills*. Boston: Pearson.
- Eggen, P., & Kauch, D. (2006). *Strategies and models for teachers' content and thinking skills*. Boston: Pearson.
- 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 March 17, 2020, from http://www.makinglearningvisibleresources.org/uploads/3/4/1/9/3419723/definition_of_a_learning_group.pdf.
- Higher Education Commission. (2017). *Framework for Higher Education Qualifications*. Bangkok: Office of Higher Education Commission.
- 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 Higher 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 21st century skills?*. Retrieved May 5, 2020, from <https://k12.thoughtfullearning.com/FAQ/what-are-21st-century-skills>
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum, 2008*. Bangkok: Teachers Council Publishing House.
- Nagge, J., Killeen, R., & Jennings, B. (2018). Using a course pilot in the development of an online problem-based learning (PBL) therapeutics course in a post-professional PharmD program. *Curr. Pharmacy Teaching Learning*, 10(2), 231-234.
- Office of the Permanent Secretary, Ministry of Education. (2017). *Education statistics for the year 2016*. Bangkok: Agricultural Cooperatives of Thailand Ltd.
- Office of the Education Council Secretariat. (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.
- Rebecca, M., Stuart, P., & Haworth, I. (2010). Quantitative assessment of assisted problem-based learning in a pharmaceuticals course. *Am. J. Pharm. Educ*, 74(4), 66.
- 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 school wide 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 February 25, 2020, from <https://youtu.be/v1RjlDEVN7Y>
- Wongratana, C. (2017). *Techniques for building research tools*. Bangkok: Amon Publication.