

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยง  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน\*

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT  
AND MATHEMATICAL CONNECTION ABILITY OF MATAYOMSUKSA 5  
STUDENTS BY USING PROBLEM – BASED LEARNING MANAGEMENT

ณัฐกานต์ เส

Nuttakan Se

มนตรี วงษ์สะพาน

Montree Wongsapan

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Maharakham University, Thailand

E-mail: s.nuttakan@kkumail.com

### บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 35 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 35.00, 46.07 และ 58.19 ตามลำดับ ซึ่งนักเรียนทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ

---

\* Received 17 May 2020; Revised 15 June 2020; Accepted 1 July 2020



3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 29.43, 45.43 และ 58.29 ตามลำดับ ซึ่งนักเรียนทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการนั้นมีคะแนนเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

**คำสำคัญ:** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

## Abstract

This research is an action research. The objective is to develop of Learning Achievement and Mathematical Connection Ability of Mathayomsuksa 5 students in Interest and the value of money by using Problem – Based Learning Management to pass the criteria of 50 percent of the full score. The target group was 35 students of mathayomsuksa 5 students in the academic year 2019 from Borabuwittayakhan School, Borabu, Mahasarakram. They were selected by using Purposive Sampling for 1 classroom. The research instruments are lesson plans using problem – based learning on the topic of Interest and the value of money, Mathematical Connection Ability test, learning achievement test, the observation form, the interview form The data was analyzed by using mean, percentage and standard deviation. In the research, it was found that: The Mathematical Connection Ability score of mathayomsuksa 5 students by using Problem – Based Learning Management is as follows: In the first, second, and third spirals, the averages are 35.00 percent, 46.07 percent, and 58.19 percent, respectively. In the third spiral, each of the students scores is higher than 50 percent of the full score. And learning achievement score is as follows: In the first, second, and third spirals, the averages are 29.43 percent, 45.43 percent, and 58.29 percent, respectively. In the third spiral, each of the students scores is higher than 50 percent of the full score. And, the Mathematical Connection Ability and learning achievement score is increased in each spiral. It showed that learning by using problem – based learning can develop the Mathematical Connection Ability and learning achievement of students.



**Keywords:** Learning Achievement, Mathematical Connection Ability, Problem – Based Learning, Action Research

## บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงหลายด้านทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม สำหรับทางด้านการศึกษาถือว่าเป็นยุคใหม่ของการเรียนรู้ เนื่องจากโลกแห่งการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปมาก ในอดีตการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเน้นผู้สอนเป็นสำคัญ แต่ในยุคศตวรรษที่ 21 นี้ ความรู้หาได้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย นักเรียนสามารถค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมกับการใช้ชีวิตในยุคนี้ โดยการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> century skill) เพื่อนำทักษะเหล่านั้นไปใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมให้มีคุณภาพ ซึ่งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุดก็คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) (ปราณี ตปณียวรวงศ์, 2557) ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การเรียนรู้ 3R x 7C ทักษะการเรียนรู้ 3R ได้แก่ Reading, (W)Riting, และ(A) Rithematics ส่วนทักษะการเรียนรู้ 7C ได้แก่ Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation, Cross – cultural Understanding, Collaboration, Teamwork and Leadership, Communications, Information, and Media Literacy, Computing and ICT Literacy และ Career and Learning Skills แนวทางที่จะพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียนได้ คือ แนวทางการเรียนรู้แบบใฝ่รู้ (Active Learning – AL) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนรู้จริงและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ สามารถวางแผนตัดสินใจวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาของศาสตร์อื่น ๆ ดังนั้นทุกคน จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ครูยุคใหม่ควรจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม โดยเปลี่ยนบทบาทจากเป็นผู้บรรยายมาเป็นผู้ให้คำปรึกษาหรือชี้แนะ เพื่อให้ นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ ได้ด้วยตนเองนอกจากนี้ครูผู้สอนควรสอดแทรกทักษะกระบวนการเพื่อให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา แต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มและต่ำลงเรื่อย ๆ (กุลนันท์ กลิ่นสุวรรณ, 2558)



แสดงว่านักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะครูส่วนใหญ่ยังใช้การสอนที่เน้นเฉพาะ คำตอบไม่ได้ตระหนักถึงกระบวนการได้มาซึ่งคำตอบ นักเรียนไม่ได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเองส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับยุคศตวรรษที่ 21 โดยให้ผู้เรียนมีบทบาท ในการเรียนการสอนมากขึ้น ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริง ผ่านการลงมือปฏิบัติร่วมกันโดยลดบทบาทของครูผู้สอน แต่เพิ่มกระบวนการและกิจกรรมให้กับผู้เรียนมากขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่ให้นักเรียนสร้าง องค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแนวคิดที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ส่งเสริมการคิดระดับสูง การบูรณาการการเรียนรู้ การเรียนรู้อย่างอิสระ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นทีม ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการจัดการข้อมูล และทักษะการสื่อสาร โดยผู้สอนใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหบนพื้นฐานของเหตุและผลเพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้น ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม มีครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (facilitator) (ชานนท์ จันทรา, 2554) นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เช่น ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการ แก้ปัญหา การตัดสินใจ การสร้างตัวแบบ ทักษะการให้เหตุผล (Boaler, J., 1998) การเชื่อมโยงนั้นเป็นคุณลักษณะที่สำคัญอีกประการหนึ่งของคณิตศาสตร์และมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนได้สร้างความเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสื่อที่เป็นรูป กราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ และ ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989) ดังที่ เคนเนดี้ และทิปส์. (Kennedy, L. M. & Tipps, S.) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญ ผู้เรียนจะต้องรู้จักสร้างการเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ รูปภาพ สัญลักษณ์ และมโนคติ กับกระบวนการรวมเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน และจะต้องรู้จักสร้างการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง (Kennedy, L. M. & Tipps, S., 1994) ซึ่งสอดคล้องกับเอกสารรายงานการวิจัยของ โทมัส และซานเตียโก (Thomas, C. D. & Santiago, C.) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ถ้านำไปปฏิบัติโดยมีการจัดการเรียนรู้ในเชิงสร้างสรรค์นักเรียนจะเกิดความตื่นตัว และกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนรักในการเรียนคณิตศาสตร์ (Thomas, C. D. &



Santiago, C., 2002) ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาสังเคราะห์เป็นการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ให้ทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart แต่ละวงรอบมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Planning: P) ลงมือปฏิบัติการตามแผน (Action: A) สังเกตการณ์ (Observation: O) และการสะท้อนกลับ (Reflection: R) ผู้วิจัยได้นำหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 3 วงรอบปฏิบัติการ

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 / 7 จำนวน 35 คน จากประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดจำนวน 262 คน โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้มาโดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive Sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ สร้างขึ้นได้รับการตรวจสอบความเหมาะสมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมถึงได้ให้ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แล้วทำการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีผลการคำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 4.00 – 4.90

2. แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะใช้แบบทดสอบจำนวนหนึ่งชุด ในแต่ละชุดมีสถานการณ์ปัญหาอยู่ 1 สถานการณ์ ประกอบด้วยคำถามแบบอัตนัยจำนวน 3 คำถาม ซึ่งจะใช้ทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยผลการคำนวณ



พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับโครงสร้างและนิยามที่ต้องการวัดมีค่าตั้งแต่ 0.60 – 1.00

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยในแต่ละวงจรถอบปฏิบัติการใช้แบบทดสอบจำนวนหนึ่งชุด ในแต่ละชุดมีข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 6 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ซึ่งจะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละวงจรถอบปฏิบัติการใช้ โดยผลการคำนวณพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าตั้งแต่ 0.60 – 1.00

4. แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ใช้สำหรับสังเกตพฤติกรรมนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย โดยจะทำการสังเกตระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างขึ้นมีการสร้างให้สอดคล้องกับองค์ประกอบพฤติกรรมด้านการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยผลการคำนวณพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตมีค่าตั้งแต่ 0.60 – 1.00

5. แบบสัมภาษณ์นักเรียน จะใช้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผลการคำนวณพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการทราบ มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามชั่วโมงปกติของโรงเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน ซึ่งแบ่งเป็น 3 วงจรถอบปฏิบัติดังนี้

วงจรถอบปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินคำตอบ และขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน โดยในวงจรถอบปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญของแต่ละขั้นตอนเท่า ๆ กัน เพื่อพัฒนาการของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การระบุความรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ ด้านที่ 2 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาที่พบ ด้านที่ 3 การระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกับปัญหาที่พบการ

วงจรถอบปฏิบัติที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเหมือนเดิม แต่จะให้ความสำคัญใน



ขั้นตอนที่ 1 ขึ้นกำหนดปัญหา โดยการนำเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างคณิตศาสตร์และชีวิตประจำวันซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์จริงได้ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนนั้นเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบและขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ที่อยู่นอกเหนือจากหนังสือเรียน ได้แก่ ใบบทความรู้ที่เป็นความรู้ นอกเหนือจากหนังสือเรียน และการใช้โทรศัพท์มือถือในการค้นหาความรู้

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเหมือนเดิมและยังให้ความสำคัญในขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา และขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เหมือนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 แต่จะเพิ่มให้ความสำคัญใน ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ และขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ โดยให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มนั้นศึกษาหาความรู้แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มตนเองและหาข้อสรุปซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มและหลังจากนั้นให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มอื่น ๆ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนโต้แย้งโดยใช้เหตุผล ฝึกให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบด้วยตนเองหลังจากนั้นให้ทุกกลุ่มสรุปความรู้ร่วมกันและกลายเป็นองค์ความรู้ของห้องเรียน

2. เก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากทำการสอนครบตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน และในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะสังเกตนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจากใบงาน ใบกิจกรรม บันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรม และมีการสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อนำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ เพื่อจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 35 คน

3. นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมที่แสดงออกในใบงาน การสัมภาษณ์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นการนำ ข้อมูลที่รวบรวมโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวิเคราะห์โดยสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ), ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) การวิเคราะห์ข้อมูล



เชิงคุณภาพ คือการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียนจากการเก็บข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรม ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และการสัมภาษณ์นักเรียน นำมาวิเคราะห์ ตีความและสรุปในรูปของการบรรยาย

## ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน นั้นทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละวงจรปฏิบัติการซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 1 – 2

**ตารางที่ 1** คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3 เทียบกับ เกณฑ์ร้อยละ 50

วงจรปฏิบัติการที่	คะแนน		ผลการประเมิน
	$\bar{X}$ (ร้อยละ)	S.D.	
1	35.00	7.91	ต่ำกว่าเกณฑ์
2	46.07	2.68	ต่ำกว่าเกณฑ์
3	58.19	9.94	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 35.0 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 46.07 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 58.19 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีระดับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน





**ตารางที่ 2** คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 50

วงจรปฏิบัติการที่	คะแนน		ผลการประเมิน
	$\bar{X}$ (ร้อยละ)	S.D.	
1	29.43	13.05	ต่ำกว่าเกณฑ์
2	45.43	8.86	ต่ำกว่าเกณฑ์
3	58.29	10.14	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 29.43 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 45.43 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 58.29 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

## อภิปรายผล

ผลการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินได้ทำการพัฒนาทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยผลการวิจัยเป็นไปตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากการจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นดำเนินการ 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ในแต่ละขั้นตอนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยง ความคิดรวบยอด หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายข้อสรุปหรือเรื่องราวต่าง ๆ และนำความรู้ และทักษะที่ได้



จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ และในชีวิตจริงได้ โดยขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ซึ่งในขั้นนี้ผู้สอนได้นำเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างคณิตศาสตร์และชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์จริงได้ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนนั้นเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย โดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ที่อยู่นอกเหนือจากหนังสือเรียน ได้แก่ ใ้บความรู้ที่เป็นความรู้นอกเหนือจากหนังสือเรียน และการใช้โทรศัพท์มือถือในการค้นหาคำตอบ ในขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ และขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ใน 2 ขั้นนี้จะให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มนั้นศึกษาหาความรู้แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มตนเองและหาข้อสรุปซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มสรุปในรูปแบบของแผนผังความคิด ซึ่งประโยชน์ของแผนที่ความคิดมีดังนี้ 1) ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาหรืองานต่าง ๆ 2) ใช้ในการระดมพลังสมอง (Brainstorming) 3) ใช้ในการสรุปหรือสร้างองค์ความรู้ 4) ใช้จัดระบบความคิดและช่วยให้จำได้ดี 5) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เช่นการเขียนเรียงความ การเขียนบทความ 6) ใช้ในการจดโน้ต หรือทำโน้ตสำหรับนำเสนอ (ไสว พักขาว, 2544) และหลังจากนั้นให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มอื่น ๆ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนโต้แย้งโดยการใช้เหตุผล ฝึกให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบด้วยตนเองหลังจากนั้นให้ทุกกลุ่มสรุปความรู้ร่วมกันและกลายเป็นองค์ความรู้ของห้องเรียน ซึ่งในการสรุปองค์ความรู้ของห้องเรียนนั้นครูจะคอยแก้ไขและเพิ่มเติมเนื้อหาให้ถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้ง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 6 ขั้นนั้น ได้มีการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ในการเรียนรู้ร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการ



เรียนรู้ได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกัน ความสำเร็จของตนเองก็คือ ความสำเร็จของกลุ่มด้วย

จากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละแผนการ จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนา คุณลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการ โดยดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการจำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งในแต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ โดยทั้ง 4 ขั้นตอนจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ กิจกรรม มีการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนทันที และสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของตนเอง เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป (สุวิมล ว่องวานิช, 2543) ทำให้สามารถแก้ปัญหาและพัฒนาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจากการสะท้อนผลเป็นวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยพบว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 45.45 โดยคะแนนอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ที่เป็นเช่นนี้เพราะนักเรียนยังไม่เคยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้มาก่อน ส่งผลให้นักเรียนยังไม่เข้าใจในขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรม ทำให้นักเรียนบางส่วนนั้นยังไม่แสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งดูได้จากคะแนนของการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งมีนักเรียนบางส่วนยังทำไม่ได้และมีคะแนนที่น้อยกว่าเกณฑ์ และยังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังขาดความสนใจในการทำกิจกรรมไม่ช่วยเพื่อนในกลุ่มทำงาน ทำให้มีคนที่ทำงานน้อยและใช้เวลาในการทำกิจกรรมนานทำให้เวลาไม่เพียงพอ ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยนำปัญหาไปพัฒนาและปรับแผนการจัดการเรียนรู้โดยในการสอนขั้นที่ 1 กำหนดปัญหานั้นได้นำเสนอสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนมากขึ้นเพื่อให้ นักเรียนนั้นเกิดความสนใจในการศึกษาเรียนรู้และหาคำตอบ ซึ่งการใช้สถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่น่าสนใจสามารถทำให้ผู้เรียน เกิดความสนใจที่จะเรียนมากขึ้น (กัญญา โพธิวัฒน์, 2542) และในขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า นั้นให้นักเรียนได้ศึกษาจากแหล่งความรู้ที่หลากหลายนอกเหนือจากหนังสือเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ความรู้ที่หลากหลายมากขึ้น ในส่วนของนักเรียนบางคนที่ยังไม่ให้ความสนใจในการทำกิจกรรมได้มีการ ทำข้อตกลงกับนักเรียนโดยจะหักคะแนนของกลุ่มที่มีนักเรียนที่ไม่ให้ความร่วมมือซึ่งก็ทำให้นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้นและเพื่อนในกลุ่มก็มีการเตือนเพื่อนที่ไม่สนใจให้กลับมาสนใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเพราะจะถูกหักคะแนนทั้งกลุ่มทำให้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นี้ นักเรียนในกลุ่มนั้นช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม และได้มีการกระชับเวลาในการทำกิจกรรมขั้นต่าง ๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนนั้นพอดีกับเวลา แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบของ



ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ในองค์ประกอบด้านที่ 2 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาที่พบ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 36.43 ทำให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 45.45 โดยคะแนนอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นคะแนนที่เพิ่มมากขึ้นจากในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเหมือนเดิมและยังให้ความสำคัญในขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา และขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เหมือนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 แต่จะเพิ่มให้ความสำคัญใน ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ และขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ โดยให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มนั้นศึกษาหาความรู้แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มตนเองซึ่งในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้ฝึก แสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา โดยการให้นักเรียนการอธิบายแนวคิดหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่พบว่ามีวิธีการและขั้นตอนอย่างไรบ้างในการแก้ปัญหานั้น ๆ หลังจากนั้นทำการหาข้อสรุปซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มและหลังจากนั้นให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มอื่น ๆ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนโต้แย้งโดยการใช้เหตุผล ฝึกให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบด้วยตนเองหลังจากนั้นให้ทุกกลุ่มสรุปความรู้ร่วมกันและกลายเป็นองค์ความรู้ของห้องเรียน ซึ่งหากนักเรียนได้ทำการฝึกการค้นคว้าหาความรู้และสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเองบ่อย ๆ และต่อเนื่องความสามารถและทักษะนั้นจะเกิดความชำนาญมากยิ่งขึ้น (พันธ์ ทองชุมนุม, 2547) หลังจกดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ทำให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 61.67 เมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับพอใช้

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาให้นักเรียนสืบค้นความรู้ ระบุองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้เหล่านั้นมาทำการเชื่อมโยงกันเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาและระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกับปัญหาที่พบโดยผู้สอนมีหน้าที่ เพียงคอยแนะนำ และทำการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมแก่การเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา กิมเท็ง ที่ได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ



.01 และหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (วาสนา กิมเท็ง, 2553)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อทำการพิจารณาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 29.43 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้มีการเน้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า จากแหล่งความรู้ที่หลากหลายนอกเหนือจากหนังสือเรียน เช่นการค้นหาโดยใช้อินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ความรู้ที่หลากหลายมากขึ้น และในการสืบค้นด้วยอินเทอร์เน็ตนั้น ช่วยให้นักเรียนประหยัดเวลา โดยไม่ต้องเสียเวลาไปเสาะหาข้อมูลจากแหล่งความรู้จริง เช่น ห้องสมุด หนังสือ วารสาร หรือจากบุคคลผู้รู้อื่น ๆ ได้ข้อมูลครบถ้วนเนื่องจากการสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตนั้น เราสามารถสืบค้นข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลข้อความ ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลมัลติมีเดีย หรืออื่น ๆ ในเนื้อหาหนึ่ง ๆ ก็สามารถนำข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบมาอ้างอิงได้อย่างหลากหลาย ทำให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 45.43 ซึ่งเป็นคะแนนที่เพิ่มมากขึ้นจากในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้มีการเพิ่มความสำคัญในการสรุปและประเมินค่าของคำตอบ โดยให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มนั้นศึกษาหาความรู้แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มตนเองซึ่งเป็นการเรียนรู้ร่วมกันทำให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งเป็นการเปิดโอกาส ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นและแสดงออก ตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา และช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามในข้อสงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ คือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น (Arends, R., 1994) หลังจากนั้นทำการหาข้อสรุปซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ของกลุ่ม โดยให้นักเรียนสรุปเป็นแผนผังความคิด สำหรับข้อมูลที่ซับซ้อนหากเขียนด้วย แผนผังความคิด จะช่วยทำให้เกิดความรวดเร็วมากกว่าการเขียนเป็นคำหรือเป็นประโยคเนื่องจากแผนผังความคิดเป็นวิธีการคิดที่ต้องใช้สมองทั้งสองข้างซึ่งสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำภาษา สัญลักษณ์ ระบบ ลำดับ ความเป็นเหตุเป็นผล ตรรกวิทยา ส่วนสมองซีกขวาจะทำหน้าที่สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความงาม ศิลปะ (ทวีศักดิ์ ภาวนานันท์, 2545) และ



หลังจากนั้นให้แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มอื่น ๆ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนโต้แย้งโดยใช้เหตุผล ฝึกให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบด้วยตนเองหลังจากนั้นให้ทุกกลุ่มสรุปความรู้ร่วมกันและกลายเป็นองค์ความรู้ของห้องเรียน ทำให้นักเรียนทำให้นักเรียนมีคะแนนนักเรียนมีคะแนนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 58.29 เมื่อนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นุชนารถ ทองกระจ่าง ที่ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังจากการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 (นุชนารถ ทองกระจ่าง, 2556)

### สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการดีขึ้นตามลำดับ และหลังการจัดการเรียนรู้ครบทุกวงจรปฏิบัติการนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อเสนอแนะทั่วไป 1) ในขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นั้นมีขั้นตอนกระบวนการในการจัดการเรียนการสอน ที่เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในบางครั้งในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้นเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้นไม่เพียงพอ ดังนั้น ครูผู้สอนต้องวางแผนเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมและพอดีกับเวลาที่มี 2) ในการเสนอสถานการณ์ปัญหานั้นควรเป็นปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือเป็นปัญหาที่นักเรียนให้ความสนใจ และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง จะทำให้นักเรียนนั้นตระหนักและเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์และเกิดความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น 3) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่จะนำไปเชื่อมโยงได้เป็นอย่างดี และมีประสบการณ์ในการมองเห็นความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของสิ่งที่จะเชื่อมโยง เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ





ทำให้เข้าใจภาพรวมของคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น และสามารถเลือกความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้งานได้  
อย่างเหมาะสม ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป 1) ควรมีการศึกษาผลของการจัดการ  
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่เกี่ยวกับความสามารถหรือทักษะในด้าน  
อื่น ๆ เช่น การแก้ปัญหา การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น 2) ควรทดลองนำสื่อการสอน  
มาร่วมในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น โปรแกรม GeoGebra หรือ Geometry's  
Sketchpad (GSP) เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อนได้  
ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและทำให้เรียนการสอนไม่น่าเบื่อ

### เอกสารอ้างอิง

- ไสว พิกขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร: โอเดียน  
สโตร์.
- กัญญา โพธิวัฒน์. (2542). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. สุรินทร์:  
สถาบันราชภัฏสุรินทร์.
- กุลนันท์ กลิ่นสุวรรณ. (2558). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ. เรียกใช้เมื่อ 10  
มกราคม 2563 จาก [http://gullanun302.blogspot.com/2015/11/cognitive  
domain-wilson.html](http://gullanun302.blogspot.com/2015/11/cognitive-domain-wilson.html)
- ชานนท์ จันทรา. (2554). การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน. ประมวลชุด  
วิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15. นนทบุรี:  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ทวีศักดิ์ ภาวนานันท์. (2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอด้วยเทคนิค  
การเขียนแผนที่ความคิด เรื่อง การเพาะเลี้ยงปลา กัด. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นุชนารถ ทองกระจ่าง. (2556). การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องความ  
น่าจะเป็นด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปราณี ตปนียวรรค์. (2557). การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. เรียกใช้  
เมื่อ 12 มกราคม 2563 จาก [apr.nsr.ac.th/Act\\_learn/myfile/18032015144722  
\\_article.doc](http://apr.nsr.ac.th/Act_learn/myfile/18032015144722_article.doc)
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร:  
โอเดียนสโตร์.





- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ โดยใช้ PBL (Problem – Based Learning). วารสารวิชาการ, 5(2), 11–17.
- วาสนา กิมเท็ง. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2543). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Arends, R. (1994). Learning to teach. (3rd ed.). New York: McGraw Hill.
- Boaler, J. (1998). Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings. Journal for Research in Mathematics Education, 29(1), 41–62.
- Kennedy, L. M. & Tipps, S. (1994). Guiding Children’s Learning of Mathematics. (7th ed.). Belmont, California: Wadsworth.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
- Thomas, C. D. & Santiago, C. (2002). Building Mathematically Powerful students through Connections. National Council of Teachers of Mathematics. Mathematics Teaching in the Middle School, 7(9), 484–488.