

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
The Development of Mathematics Achievement on Probability
by Using Problem-based Learning Activities of Ninth Grade Students.

วศวรรณ หันจันทร^{1*} และปรียา บุญญสิริ²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Wasawan Hunjan^{1*} and Preeya Boonyasiri²

¹Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

²Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน (3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสระแก้ว จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (2) แบบทดสอบระหว่างเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t -test) แบบ dependent samples

ผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 96.13/95.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; ความน่าจะเป็น; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

In this quasi-experimental research aims to (1) develops Mathematics activities on the Probability of the ninth grade students using problem-based learning activities designed to satisfy the set efficiency standard of 80/80; (2) compares academic achievement on Probability before the commencement of the study and after its completion using problem-based learning activities; (3) examines the ninth grade students' satisfaction on Probability using problem-based learning activities. The researcher collected a sample population consisting of 32 students of the ninth grade at Sakaeo School enrolled in the second semester of the academic year 2020. The research instruments consisted of (1) the Lesson Plan using problem-based learning activities on the Probability of ninth-grade students; (2) objective achievement test on the Probability of ninth-grade students using problem-based learning activities at the end of each topic; (3) academic achievement test on the Probability of ninth-grade students using problem-based learning activities; and (4) a questionnaire eliciting the satisfaction with the Mathematics on the Probability of ninth-grade students under the study using problem-based learning activities. Data were analyzed using the mean and standard deviation. The technique of dependent t-test was also employed.

Findings are as follows:

1. The learning activities exhibited efficiency at 96.13/95.31, thereby satisfying and surpassing the set efficiency standard of 80/80.

2. The academic achievement of the students after the completion of the study was higher than before its commencement at the statistically significant level of 0.01.

3. The students evinced overall satisfaction with problem-based learning activities at a high level ($\bar{X} = 4.47$).

Keywords: problem-based learning activities; Probability; Mathematics achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน ส่วนใหญ่ครูเป็นผู้บรรยาย และสรุปให้นักเรียน นักเรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง จนทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดการฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา และขาดการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์อื่น ๆ อีกทั้งธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจได้โดยง่าย นักเรียนจึงรู้สึกเบื่อหน่าย ส่งผลให้ประสิทธิผลในการสอนไม่ดีเท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ พิจารณาได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ปีการศึกษา 2562 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสระแก้ว ได้คะแนนเฉลี่ย 27.91 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และยังพบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ในวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศสองปีย้อนหลัง (2561 - 2562) มีผลคะแนนเฉลี่ยลดลง ดังตาราง 1

ตาราง 1

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ปี 2561 - 2562

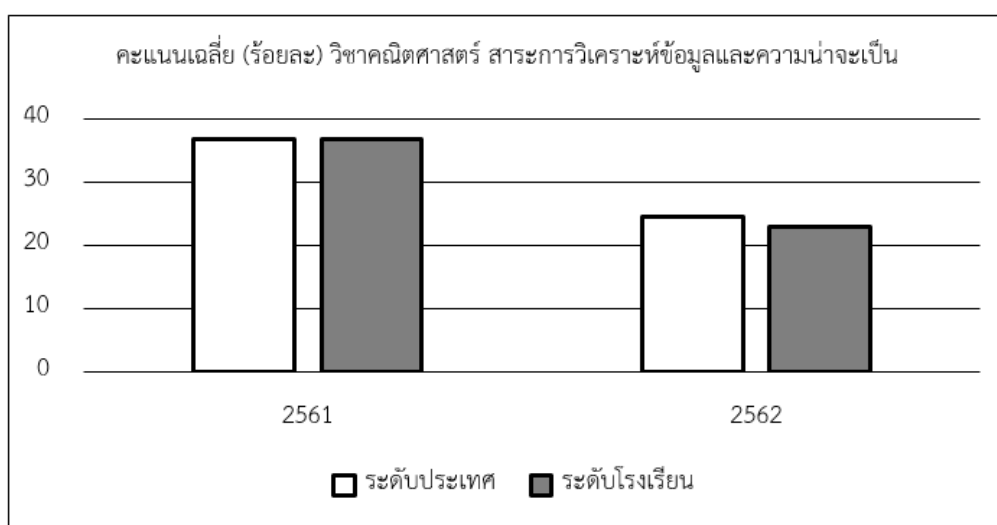
ปีการศึกษา	2561	2562
คะแนนเฉลี่ย O-NET ชั้น ม.3 ระดับประเทศ	30.04	26.73

ที่มา. จาก สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562-2563

จากการประเมินผลทั้งในระดับโรงเรียนและระดับประเทศ สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในประเทศไทยนั้น จะต้องปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น

การจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า หน่วยที่มีปัญหามากที่สุดเรื่องหนึ่งคือ ความน่าจะเป็น โดยพิจารณาจาก

สาระการเรียนรู้ที่เขตพื้นที่การศึกษาควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของเขตพื้นที่การศึกษิต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศในรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน สาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น นักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยที่ 22.95 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7, 2563) และมีผลการเปรียบเทียบการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561-2562 วิชาคณิตศาสตร์ สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ระดับโรงเรียน และระดับประเทศ สองปีซ้อนหลัง (2561 - 2562) มีผลคะแนนเฉลี่ยลดลง ดังภาพ 1



ภาพ 1 การเปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ปี 2561 - 2562 สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
ที่มา. จาก สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562-2563

การที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องความน่าจะเป็นนั้นยากต่อการทำความเข้าใจ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสับสนในการหาคำตอบ เพราะครูผู้สอนอธิบายและสรุปให้นักเรียน โดยนักเรียนไม่ได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ทำให้ขาดการจินตนาการในเหตุการณ์ต่าง ๆ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ แยกแยะว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ขาดทักษะการคิดคำนวณ อีกทั้ง เนื้อหาทุกคาบจะต้องเชื่อมโยงกันทั้งหน่วยการเรียนรู้ ถ้าหากนักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องใดก็ไม่สามารถต่อยอดกับเนื้อหาถัดไปได้ ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ต่างไปจากเดิมซึ่งเน้นตัวสาระความรู้และเน้นที่ครูเป็นศูนย์กลาง แต่การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต เป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย ให้นักเรียนฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา ร่วมกันกับเพื่อน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหา ได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เกิด

ความใฝ่รู้ มีกระบวนการคิดที่เป็นระบบ และสามารถแก้ปัญหาได้ (ทศนา แคมมณี, 2558, หน้า 137-138) การจัดการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง รวมทั้งบูรณาการความรู้ใหม่ที่เหมาะกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2555, หน้า 92) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Barrows & Tamblyn (1980, p. 18) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจ และหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไป ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการสร้างความเข้าใจโลกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับผลการวิจัยของอรจิรา พลราชม (2563, หน้า 76) ได้ศึกษา การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกาญจน์วิภา ไบกุลลาบ (2562, หน้า 64) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสระแก้ว อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ผลการวิจัยในครั้งนี้ยังเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่ผ่านมา จึงกำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสระแก้ว อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 จำนวน 571 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสระแก้ว อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 จำนวน 32 คน ซึ่งมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ทำให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนรู้หน่วยอื่นหรือระดับชั้นอื่น
2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น
3. เป็นแนวทางสำหรับครูวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ทบทวนวรรณกรรม

ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทิตานา แชมมณี (2558, หน้า 137-138) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย โดยผู้สอนอาจนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต ให้นักเรียนฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาพร้อมกันกับเพื่อน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหา ได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เกิดความใฝ่รู้ มีกระบวนการคิดที่เป็นระบบ และสามารถแก้ปัญหาได้

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, หน้า 92) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นบริบท ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้คิดวิเคราะห์ และแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง รวมทั้งบูรณาการความรู้ใหม่ที่เหมาะกับการนำไปใช้ใน ชีวิตจริง ปัญหาที่นำมาใช้อาจเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตจริง และเป็นปัญหาที่มีคำตอบหลายคำตอบ หรือมีวิธีการในการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี

Barrows & Tamblyn (1980, p. 18) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ตัวปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ด้วยเหตุผล เป็นกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจ ทาทางแก้ปัญหา และสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ เพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาค้นคว้าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังตาราง 2

ตาราง 2

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Arends (2014, หน้า 421)	เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, หน้า 92-93)
ขั้นที่ 1 แนะนำปัญหา เพื่อแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียน บอกสิ่งที่นักเรียนต้องทำ และแนะนำขั้นตอนการศึกษา	ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้ โดยเป็นปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง มีความน่าสนใจ มีคำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่หลากหลาย
	ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา โดยผู้สอนใช้การพูดคุยหรือการถามตอบเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา รวมทั้งอาจมีการเชื่อมโยงปัญหากับความรู้หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียน

Arends (2014, หน้า 421)	เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, หน้า 92-93)
<p>ขั้นที่ 2 กำหนดงานที่ต้องดำเนินการ เพื่อช่วยให้นักเรียนให้สามารถกำหนดงานที่ต้องทำได้</p>	<p>ขั้นที่ 3 การกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนแสวงหาข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งอาจเป็นข้อมูลความรู้ที่ได้จากปัญหา หรือข้อมูลความรู้เดิมของนักเรียน หรือข้อมูลความรู้ที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มแล้วนำมากำหนดวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้</p>
<p>ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล เพื่อช่วยให้นักเรียนใช้ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลหรือดำเนินการทดลอง เพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้</p>	<p>ขั้นที่ 4 การลงมือปฏิบัติ นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือกไว้ซึ่งอาจแตกต่างกัน</p>
<p>ขั้นที่ 4 เตรียมนำเสนอผลงาน เพื่อช่วยนักเรียนวางแผน และเตรียมนำเสนอผลงานอย่างเหมาะสม</p>	<p>ขั้นที่ 5 การนำเสนอ นักเรียนนำเสนอข้อค้นพบ ข้อมูลความรู้ที่รวบรวมได้แนวทาง/วิธีการในการ แก้ปัญหาพร้อมเหตุผล และข้อเสนอแนะ ผู้สอนรับฟังการเสนอผลงานอาจเพิ่มเติมรายละเอียดของแนวคิดบางประเด็นที่นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจไม่ถูกต้อง รวมทั้งผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนถามคำถามหรือเสนอแนวคิดที่แตกต่าง</p>
<p>ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ และประเมินผลการทำงาน เพื่อช่วยให้นักเรียนให้สามารถวิเคราะห์และประเมินกระบวนการแก้ปัญหาที่ค้นพบได้</p>	<p>ขั้นที่ 6 การประเมินผล นักเรียนประเมินผล การปฏิบัติงานของตนเองและกลุ่มของตนเอง และผู้สอนประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของนักเรียน</p>

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

อรจิรา พลราชม (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า

1) ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับความเหมาะสมดี ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.19) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับความเหมาะสมดี ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.09) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.05/81.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.47)

กัญจน์วิภา ไบกุลหลาย (2562) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยต่างประเทศ

Chan (2011) ได้ศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองห้องมีเจตคติทางบวกต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งสามด้าน และคะแนนเฉลี่ยของเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถสูงกับนักเรียนที่คละความสามารถไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่นักเรียนที่มีความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติสูงกว่านักเรียนที่คละความสามารถในทุกด้าน

McCarthy (2001) ได้ทำการทดลองสอนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเรื่องทศนิยมโดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 2 กลุ่มเล็ก ๆ ในเวลา 8 คาบ คาบเรียนละ 45 นาที โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วในตัว ของนักเรียน และมีการวิเคราะห์ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไร จากหลักฐานการบันทึกวิดีโอได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจในคณิตศาสตร์ ตลอดเวลาที่ได้พยายามหาวิธีแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรู้เกี่ยวกับทศนิยมที่ตัวนักเรียนมีอยู่ก่อนแล้ว และความเข้าใจความคิดรวบยอด ใหม่ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับทศนิยมอย่างถูกต้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังการทดลอง (one-group pretest -posttest design) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 แผน ระยะเวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ ซึ่งมีการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์คะแนน 5 ระดับ ได้แก่ 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด, 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก, 3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง, 2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย และ 1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด จากผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยมี $\bar{X} = 4.80$ และ $S.D. = 0.29$

1.2 แบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ชุด ชุดละ 5 ข้อ

1.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.72 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45-0.81 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.94

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ ด้านความเข้าใจ จำนวน 2 ข้อ และด้านการนำไปใช้ จำนวน 3 ข้อ

2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 5 แผน ระยะเวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

2.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสระแก้ว อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ซึ่งใช้เวลาจัดการเรียนการสอน จำนวน 8 คาบ โดยมีการนัดสอบระหว่างเรียนนอกเวลาเรียนเมื่อสอนจบแต่ละหัวข้อ จำนวน 5 ครั้ง ในคาบ 9

2.3 เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 คาบ

2.4 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.5 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ไปวิเคราะห์ผลโดยใช้วิธีทางสถิติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t -test for one sample

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏ ดังตาราง 3

ตาราง 3

การหาประสิทธิภาพของจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

	\bar{X}	S.D.	คิดเป็นร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน	24.03	1.20	$E_1 = 96.13$
คะแนนหลังเรียน	19.06	1.11	$E_2 = 95.31$

จากตาราง 3 พบว่า ประสิทธิภาพของจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ $96.13/95.31$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด $80/80$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏ ดังตาราง 4

ตาราง 4

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	32	6.75	1.97	34.70	0.00*
หลังเรียน	32	19.06	1.11		

* $P < 0.01$

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏ ดังตาราง 5

ตาราง 5

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายด้าน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
ด้านการจัดการเรียนรู้	4.54	0.45	มากที่สุด
ด้านความเข้าใจ	4.5	0.57	มาก
ด้านการนำไปใช้	4.35	0.49	มาก
รวม	4.47	0.49	มาก

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$) เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{X} = 4.54$) รองลงมา คือ ด้านความเข้าใจ ($\bar{X} = 4.5$) และค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ ($\bar{X} = 4.35$)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ $96.13/95.31$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด $80/80$ เนื่องจากมีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ และวิธีที่เหมาะสม กล่าวคือ มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์จริง ให้เหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ ศึกษาค้นคว้าความรู้ แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ตามความรู้ ทักษะของนักเรียน แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ก่อนที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับดุซงกี โยเหลา (2557, หน้า 19) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่สนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกที่จะตั้งคำถามอะไร และต้องการผลผลิตอะไรจากการทำงานชิ้นนี้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์ และจัดประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน สนับสนุนการแก้ไข้ปัญหา และสร้างแรงจูงใจให้แก่ นักเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุกี้ แถนสีแสง (2555, หน้า 103) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ มีประสิทธิภาพ $84.06/79.43$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ลงมือสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่ได้ศึกษา ทั้งในด้านแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จุดประสงค์

การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัด และประเมินผล ในด้านการจัดการเรียนรู้ มีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้สร้างทักษะ กระบวนการคิด การเชื่อมโยงและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

2. จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Barrows & Tamblyn (1980, p. 18) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจ และหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของอรจิรา พลราช (2563, หน้า 76) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของกัญจนาวิภา ไบกุลลาบ (2562, หน้า 64) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.47$) และเมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.54$) รองลงมา คือ ด้านความเข้าใจ ($\bar{X} = 4.5$) และค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ ($\bar{X} = 4.35$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น เกิดความเพลิดเพลิน และเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน ซึ่งการที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนในทางบวกนั้น จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้รับความสำเร็จในการเรียนมากกว่าผู้ที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนมีทางลบ ดังที่ ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, หน้า 123) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในการทำงานเป็นความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ ซึ่ง

สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวิมล วงษ์ใหญ่ (2561, หน้า 80) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรชี้แจงรายละเอียด ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบและเข้าใจตรงกัน รวมทั้งให้นักเรียนสร้างข้อตกลงร่วมกัน เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ค่อนข้างมาก ควรมีการปรับยืดหยุ่นเวลาให้มีความเหมาะสม และคำนึงถึงศักยภาพของนักเรียน รวมถึงควรเพิ่มชั้นทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วย เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มขึ้นเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น
2. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อค้นคว้าหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละกลุ่มหรือตามศักยภาพ เพราะนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มเปรียบเสมือนเด็กที่มีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำให้เกิดประสิทธิผลต่อการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กัญจน์วิภา ไบกุหลาบ. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ดุซมิ์ โยเหลา. (2557). *การจัดการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทิพย์วิสุทธิ.

- ทิตินา แชมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2553). *จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- วิมล วงษ์ใหญ่. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอน และการวิจัย*. ชลบุรี: ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 ฉบับที่ 5 ค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน*. กรุงเทพฯ. (เอกสารอิเล็กทรอนิกส์)
- _____. (2563). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ฉบับที่ 5 ค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน*. กรุงเทพฯ. (เอกสารอิเล็กทรอนิกส์).
- สุภี แถนสีแสง. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7. (2563). *การเปรียบเทียบผลการทดสอบระดับชาตินี้พื้นฐาน ระดับชั้น ม.3 ปีการศึกษา 2562 ระดับโรงเรียนในสังกัด ระดับเขตพื้นที่ และระดับประเทศ*. ปราจีนบุรี. (เอกสารอัดสำเนา).
- อรจิรา พลราชม. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Arends, R. I. (2014). *Learning to teach* (10th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company.
- Chan, C. M. E. (2011). Primary 6 students' attitudes towards mathematical problem-solving in a problem-based learning setting. *The Mathematics Educator*, 13(1), 15-31. Singapore: Association of Mathematics Educators.
- McCarthy, D. S. (2001). *A teaching experiment using problem based learning at the elementary level to develop decimal concepts*. Doctoral dissertation, State University of New York at Buffalo.