

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE EFFECT OF PROBLEM-BASED LEARNING MANAGEMENT ON MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITY AND LEARNING ACHIEVEMENT FOR MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS.

กองแก้ว คำภีบาล* และ อุดม จำรัสพันธุ์

Kongkaeo Kamphibal* and Udom Chamraspun

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000.

Program in Curriculum and Instruction, Graduate School of Udon Thani Rajabhat University,

Udon Thani 41000, Thailand

*Corresponding author: Email: kaeo01tar@gmail.com

รับบทความ 20 กรกฎาคม 2563 แก้ไขบทความ 28 สิงหาคม 2563 ตอบรับบทความ 31 สิงหาคม 2563 เผยแพร่บทความ เมษายน 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เลือกโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียว (One-way MANCOVA) และการทดสอบที (One-sample t-test)

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเฉลี่ยร้อยละ 35.88 และ 35.26 ตามลำดับ ส่วนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.07 และ 70.06 ตามลำดับ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเฉลี่ยร้อยละ 45.14 และ 44.36 ตามลำดับ ส่วนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.36 และ 68.63 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ปรากฏว่าหลังเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were to examine and compare the ability to solve mathematics problems and learning achievement of the students who learned through the problem-based learning management and the students who learned through the conventional learning management, to compare the effects after the implementation of the problem-based learning management with a criterion of 75 percent. The sample groups consisted of Mathayomsuksa 2 students, selected by cluster random sampling. The research instruments were the problem-based learning and conventional learning lesson plans, the ability to solve mathematics problems test with a reliability of 0.89, and the mathematics learning achievement test with a reliability of 0.90. The data was analyzed by means, standard deviation, percentage, One-way MANCOVA and One-sample t-test.

The results of the research showed that the students learning by using problem-based learning and the students learning by using conventional learning improved the ability to solve mathematics problems before the intervention at a mean score of 35.88 percent and 35.26 percent respectively, while the mean score after the

intervention increased 80.07 percent and 70.06percent respectively. The students' mean scores of mathematics learning achievement were 45.14 percent and 44.36 percent respectively, while the average scores increased by 80.36 percent and 68.63 percent respectively. When testing the differences between the groups, students who learned through problem-based learning management had higher ability of mathematics problems solving and mathematics learning achievement than students who learned through conventional learning management. The ability of math problems solving and mathematics learning achievement of students were above the threshold of 75 percent.

Keywords: Problem-Based Learning Management, Mathematics Problem Solving, Mathematics Learning Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของการศึกษาวิชาอื่น ๆ ในหลายสาขาวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ เกษตรศาสตร์ เป็นวิชาที่พัฒนาทางด้านความคิดของมนุษย์ให้มีความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการ เทคโนโลยี วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นทักษะซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบครอบ ทั้งยังช่วยในการคาดการณ์ ตัดสินใจ วางแผนแก้ปัญหา สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นความสามารถในการทำ ความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, หน้า 14) ในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ต้องพบกับปัญหาต่าง ๆ มากมายซึ่งมนุษย์จำเป็นต้องใช้ทักษะในการ แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและเพื่อให้มนุษย์สามารถที่จะปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่ จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้ง จะประกอบอาชีพ เมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับ ประชาคมโลกได้ ดังนั้น ความสามารถในการแก้ปัญหาจำเป็นต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน โดยการบูรณาการเข้ากับกิจกรรม การเรียนการสอนในเรื่องของการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์ปัญหาที่กำหนด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, หน้า 2)

นอกจากนี้เป้าหมายทางด้านผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จ โดยดูจากการประเมินการ ทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่วิชาคณิตศาสตร์ในปี การศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.85 ปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.67 และปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 22.57 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศทั้ง 3 ปีการศึกษา เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ย ตามสาระการเรียนรู้ พบว่า สาระการเรียนรู้ทุกสาระมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศทั้ง 3 ปี และจากการประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่ปีการศึกษา 2560 พบว่า มีผลการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 48.69 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 50 จากสาเหตุที่กล่าวมา พบว่า นักเรียนขาด ทักษะการคิดโดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการแก้ปัญหาเป็นทักษะขั้นสูง ผู้เรียนต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจและทักษะ ทางคณิตศาสตร์ และในการเรียนการสอนของ ครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย การจดจำสูตร กฎ ทฤษฎีบท ทำตามตัวอย่าง สามารถพิสูจน์หรือแก้ปัญหาโจทย์ในหนังสือเรียนและทำข้อสอบได้ ยังเป็นการเน้นผลลัพธ์มากกว่ากระบวนการ โดยไม่คำนึงถึงความ แตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทำให้นักเรียนที่เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน เมื่อต้องเรียนเรื่องใหม่จะยิ่งประสบปัญหามากขึ้น เพราะขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 2) ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง และจะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในที่สุด จากปัญหาด้านการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นวิธี หนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้และสารภาพพัฒนาตนเองได้

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่ใช้ปัญหา เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะการคิด ผู้เรียนได้ใช้ความรู้พื้นฐานมาอธิบายและทำความเข้าใจกับปัญหาหรือ

สถานการณ์ต่าง ๆ จะช่วยให้จำเนื้อหาความรู้ได้ง่ายและนานขึ้น ผู้เรียนจะเห็นความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ความเกี่ยวข้องระหว่างวิชาต่าง ๆ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะที่สำคัญ คือ 1) มีสถานการณ์เป็นปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ 2) ปัญหาควรเป็นปัญหาที่พบได้ในชีวิตประจำวันหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง 3) ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) แสวงหาความรู้และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และ 4) เป็นการบูรณาการความรู้ บูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550, หน้า 2-3) และในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะให้นักเรียนได้เรียนโดยการปฏิบัติตามแนวคิดของ บรูเนอร์ กล่าวคือ การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งที่รับรู้ที่เกิดขึ้นกับความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนจะเกิดจากการค้นพบ ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนจะเกิดเป็นแรงผลักดันให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ และนอกจากนี้เป็นการเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้ความสำคัญของกระบวนการมากกว่าผลลัพธ์ และให้แนวคิดว่ามนุษย์เรียนและคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ คือ 1) ระดับที่มีประสบการณ์ตรงกับสัมผัส (Enactive Stage) 2) ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic Stage) และ 3) ระดับการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) (อัมพร ม้าคนอง, 2546, หน้า 2) ลักษณะสำคัญเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นในการศึกษาต่อและสามารถนำทักษะเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหา มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และมีทักษะการให้เหตุผล และการจัดการเรียนการสอนตามแนวความคิดของบรูเนอร์จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และเกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ ความรู้ที่ได้จะเกิดจากความเข้าใจจนนำไปสู่กระบวนการต่าง ๆ ได้ ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวความคิดของบรูเนอร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น

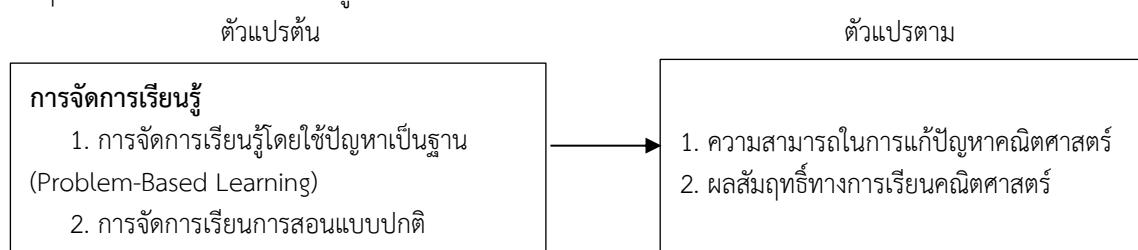
จากปัญหาที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่ อย่างไร และทำให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ถึงร้อยละ 75 หรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ตัวแปรต้นซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 2) การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีผลต่อตัวแปรตาม 2 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1 ต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กล่าวถึงการดำเนินการ ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 284 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวน 2 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 37 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 39 คน ผู้วิจัยมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม และเลือกห้องเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก

2) การเลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งเกิดขึ้นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรม เริ่มต้นโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้จนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนสามารถเผชิญปัญหาในชีวิตประจำวันได้ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งประกอบด้วย 6 แผนการเรียนรู้ รวมเวลาทั้งสิ้น 18 คาบ โดยจัดการเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ขั้นตอน ได้แก่

1) การกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหาคำถามที่กำหนดให้เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนได้ และมีความสนใจที่จะหาคำตอบ

2) การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่อยากเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับปัญหาได้ กำหนดสิ่งที่ผู้เรียนรู้ในสถานการณ์และสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้

3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย ใช้ความรู้เดิมและความรู้ใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหา ผู้เรียนใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมซึ่งขั้นที่เป็นตัวแทนในเชิงกระทำ (Enactive representation) ของบรูเนอร์ ผู้เรียนมีการลงมือกระทำกับวัตถุ (Learning by doing) และลงมือแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบจากวัตถุที่ผู้เรียนได้รับ

4) การสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงไร

5) การฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องฝึกการแก้ปัญหาโดยการทำแบบฝึกทักษะ ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกหัดและฝึกความชำนาญในการแก้ปัญหา

6) การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ สรุปและตรวจสอบว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ ความรู้ที่ได้มาสามารถตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดให้ได้เพียงพอหรือไม่ และทุกคนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหา

7) การประเมินผล ครูผู้สอนตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ประเมินผลงาน ชิ้นงานและกระบวนการทำงานของผู้เรียน

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งเกิดขึ้นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจะสอนด้วยการอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ เมื่อเสร็จสิ้นการสอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกทักษะในหนังสือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 6 แผนการเรียนรู้ รวมเวลาทั้งสิ้น 18 คาบ โดยมีการจัดการเรียนการสอนเป็น 4 ขั้น คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน 3) ขั้นสรุป และ 4) ขั้นประเมิน ซึ่งแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ชี้ให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญของเนื้อหาที่จะต้องเรียน รวมทั้งเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะเรียนในลำดับต่อไป

2) ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน โดยการยกตัวอย่างสถานการณ์ การบรรยาย หรือมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากเอกสารด้วยตนเอง นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติในชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย

3) ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมา โดยสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียน และผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม

4) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้หรือเข้าใจอย่างไร มากน้อยเพียงใดและการนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้อย่างไร

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ เป็นการวัดความชำนาญในการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ปัญหาในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร มีความสามารถในการตั้งคำถาม จากปัญหาหรือสถานการณ์ เลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และวิธีการที่จะนำมาแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพความสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันโดยวัดจากองค์ประกอบของการแก้ปัญหา 4 ด้าน คือ

- 1) การวิเคราะห์ทำความเข้าใจ
- 2) การวางแผนแก้ปัญหา
- 3) ดำเนินการแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบคำตอบ

*แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.39-0.64 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.47-0.78 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ โดยถ้าเลือกตัวเลือกที่ถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าเลือกตัวเลือกที่ผิดได้ 0 คะแนน ซึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์จะวัด 4 ระดับ ดังนี้

- 1) ความรู้ความจำด้านการคำนวณ (Computation)
- 2) ความเข้าใจ (Comprehension)
- 3) การนำไปใช้ (Application)
- 4) การวิเคราะห์ (Analysis)

*แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.30-0.67 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.33-0.73 และความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

วิธีรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวิจัยแบบแผนการทดลองกึ่งการทดลอง (Quasi-Equivalent Control Group Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียน ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในคาบที่ 1 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในคาบที่ 2 ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในคาบที่ 2 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในคาบที่ 1 แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนการจัดกิจกรรม

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และสอนกลุ่มควบคุมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในเนื้อหาเดียวกัน คือ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 6 แผนการเรียนรู้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 18 คาบ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังการทดลอง 1 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในคาบที่ 2 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในคาบที่ 1 ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในคาบที่ 1 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในคาบที่ 2 แล้วทำการบันทึกคะแนนเป็นคะแนนหลังเรียน

4. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียว (One-way MANCOVA) และการทดสอบ-ที แบบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (One-sample t-test)

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ ดังนี้

1.1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์พื้นฐานไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังเรียนนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมซึ่งเริ่มจากการใช้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ มุ่งเน้นการสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้และแสวงหาความรู้จนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจปัญหานั้นได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 137) ได้กล่าวว่าใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยที่ปัญหานั้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้ เพื่อค้นพบคำตอบหรือเพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหานั้นด้วยตนเอง และนอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเปิดโอกาสให้นักเรียนเผชิญสถานการณ์ด้วยตนเอง และเลือกวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ สุนทร สันธพานนท์ (2558, หน้า 58) ได้กล่าวว่าผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์และแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนและสามารถใช้ทักษะกระบวนการที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามความสามารถ ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ร่วมกันแก้ปัญหาและสรุปองค์ความรู้ร่วมกันหลังจากที่ได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยการทำแบบฝึกทักษะ ทำให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการแก้ปัญหามากขึ้น และสามารถที่จะสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองจนเกิดทักษะการแก้ปัญหาในที่สุด และแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2557, หน้า 87) กล่าวถึงว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในปัญหานั้น รวมทั้งผู้เรียนได้เกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับแนวคิดของ Gallagher (1997, p. 332) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียน ผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาค้นคว้าหรือค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหามารวมกันเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ผู้เรียนประสบอยู่เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้อง

ชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาทักษะมากกว่าความรู้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้ตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถา ประสาร (2559) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นพัฒนาความสามารถในการคิดเพื่อเรียนรู้เนื้อหา ความรู้ ข้อมูลองค์ความรู้หลักที่สำคัญ ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้หลากหลายสาขาวิชาอย่างมีประสิทธิภาพเกี่ยวกับการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการบูรณาการความรู้เดิมที่มีอยู่และแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนการเรียนรู้ในกลุ่มย่อยและการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤนาท จันกล้า (2559) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ วิไล โพธิ์ชื่น (2555) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับดี

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังเรียนนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อนำเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อทดสอบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจาก

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการแก้ปัญหา ฝึกการคิดวิเคราะห์จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนเป็นผู้นำตนเองในการเรียนรู้ และมีการศึกษาค้นคว้าตามแผนที่กำหนดไว้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนเกิดความรู้ความเข้าใจ สอดคล้องกับ White (1996, p. 21) ได้มีแนวคิดสนับสนุนว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการเรียนที่นำเอาสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวกับโลกแห่งความจริง ปัญหานั้นมีความซับซ้อนมาเป็นตัวกระตุ้นในการอธิบาย ทำความเข้าใจ หรือศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่จะนำไปแก้ปัญหาที่นั้น ๆ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และสอดคล้องกับแนวคิดของ Greenwald (2000, pp. 28-32) ได้กล่าวว่าการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และยังคงรักษารูปแบบของการเรียนในชั้นเรียน และกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เพราะผู้เรียนเป็นผู้เลือกปัญหา วิธีการแก้ปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความสนใจของผู้เรียน และ Barell (1998, p.7) ได้ให้แนวคิดสนับสนุนว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นกระบวนการของการสำรวจเพื่อที่จะตอบคำถามในสิ่งที่อยากรู้อยากเห็นข้อสงสัย และความไม่แน่ใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจน มีความยากหรือมีข้อสงสัยมาก มีแนวทางธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายและนอกจากนี้การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังประเมินได้จากแบบฝึกทักษะที่เกิดจากการหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเลือกวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาจากบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นเนื่องจากนักเรียนต้องแสวงหาความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของ บรูเนอร์ ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้รับประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ พรณี ชูทัย เจนจิต (2550, หน้า 197-198) ได้กล่าวสนับสนุนการพัฒนาการด้านความคิดของเด็กขึ้นอยู่กับสิ่งที่ส่งเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกัน มี 3 ชั้น คือ 1) ชั้นที่เป็นตัวแทนในเชิงกระทำ (Enactive representation) กระบวนการกำหนดความหมายให้กับเหตุการณ์หรือวัตถุสิ่งของต่าง ๆ โดยอาศัยการกระทำเป็นหลัก (Learning by doing) เรียนรู้ด้วยการกระทำให้ดูเป็นตัวอย่าง 2) ชั้นที่เป็นตัวแทนเชิงรูปภาพที่ปรากฏให้เห็น (Iconic representation) หมายถึง กระบวนการคิดหรือตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งโดยการใช้ภาพเป็นหลัก และ 3) ชั้นที่เป็นตัวแทนเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic representation) หมายถึง กระบวนการที่สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ของตนให้คนอื่นทราบโดยใช้ภาษาที่เป็นถ้อยคำเป็นหลัก จากการที่ผู้วิจัยได้นำชั้นที่เป็นตัวแทนในเชิงกระทำ (Enactive representation) นั้นทำให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือค้นหาความรู้เพื่อที่นำความรู้ที่ได้มาแก้ปัญหาที่ได้รับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปนัดดา ปิยะวรการ (2559) ที่ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหาประสิทธิภาพ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมประสงค์ วังหอม (2558) ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มี
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อน
เรียนและหลังเรียน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดารัตน์ นวมอุ่น (2557) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้แบบปกติ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
หลักมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Elshafei (2007) ได้ศึกษาเพื่อ
เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติในวิชาพีชคณิต
2 รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้องเรียน รวมนักเรียน 342 คน
โดยได้แบ่งนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ห้อง นักเรียนที่เรียนแบบปกติ 8 ห้อง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่โดยการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ
ซึ่งนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีการรวมกลุ่มกัน
ในการแก้ปัญหาและสามารถคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ ผุสดี กลุ่มวงษ์ (2558) ได้
ศึกษาเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น เพื่อศึกษาความสามารถต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา
ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการ
แก้ปัญหาหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการวิจัย และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะที่มาจากผลการวิจัยครั้งนี้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

- 1.1 ครูผู้สอนควรนำกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในเนื้อหาวิชาที่เน้นให้ผู้เรียนมีกระบวนการ
แก้ปัญหา เช่น ความน่าจะเป็น โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น เป็นต้น
- 1.2 ครูผู้สอนควรนำกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในเนื้อหาวิชาที่เน้นให้ผู้เรียนมีการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง เรียนรู้จากประสบการณ์ เช่น ภาคตัดกรวย เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะประเด็นที่ควรนำไปศึกษาในครั้งต่อไป ดังนี้

- 2.1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนบางส่วนได้มีการร่วมวางแผนในการแก้ปัญหา และมี
การปรึกษาหารือร่วมกัน จึงควรนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปพัฒนาการทำงานเป็นทีม ในเรื่องความน่าจะเป็น
- 2.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ในขั้นตอนการศึกษาค้นคว้านักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ
ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ มีความรู้ ความเข้าใจ จึงควรนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ไปศึกษาความคงทนของความรู้ที่นักเรียนได้รับ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเลขาธิการสภา
การศึกษา สำนักมาตรฐานและพัฒนาการเรียนรู้ กลุ่มส่งเสริมวัดกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐาน
การศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

- จริยา กองคำ. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกลวิธี STAR ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ทศนา แชมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤนาท จันทกล้า. (2559). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปนัดดา ปิยะวรารกร. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้การใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประริชาติ ลิทธิสาร. (2558). การเปรียบเทียบความเข้าใจในแนวคิด สารชีวโมเลกุล และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิคผังกราฟิกกับการเรียนปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ผุสดี กล่อมวงษ์. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พรณี ชูทัย เจนจิต. (2550). จิตวิทยาการเรียนการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ดันอ้อแถมมี.
- มณฑนา พรหมรักษ์. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการแก้ปัญหาที่เน้นกระบวนการกำกับทางปัญญาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิไล โพธิ์ชื่น. (2555). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.
- สมประสงค์ วังหอม. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ วท.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สุนันท์ สิ้นพานนท์. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียน. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิควิธีคิด.
- สุธารัตน์ นวมอุ่น. (2557). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- อรธิดา ประสาร. (2559). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 30(2), 24-26.
- อัมพร ม้าคอง. (2546). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Barell, J. (1998). *PBL an Inquiry Approach*. Illinois: Skylight Training and Publishing Inc.
- Elshafei, D. L. (2007). *A comparison of problem-based and traditional learning in algebra II*. Retrieved from <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>. June 16th, 2019.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem - Based Learning: Where did it come from, What does it do, and Where is it going?. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332-362.
- Greenwald, N. L. (2000). Learning from Problem. *The Science Teacher*, 67(4), 28-32.
- White, H. B. (1996). Dan tries problem-based learning: A case study. Retrieved from <http://www.udel.edu/pbl/dancease3.html>. Retrieved, June 2^{ed}, 2013.