

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
DEVELOPING OF LEARNING ACTIVITIES FOCUSING ON MATHEMATICAL
CONNECTION USE PROBLEM-BASED LEARNING FOR GRADE 9 STUDENTS**

ระพีพัฒน์ แก้วอำ^{1*}
Rapeepat Kaewam^{1*}

¹โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
¹Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School, Bangkok 10110, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: rapeepat_pai@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 48 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 275 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบละความสามารถ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 แผน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test for One Sample)

ผลการวิจัย พบว่า

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 82.37/82.45
2. ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ปัญหาเป็นฐาน

Abstract

The purposes of this research were: 1) to produce and find out the efficiency of instructional activities focusing on mathematical connection use problem-based learning grade 9 students based on the 80/80 criterion, and 2) to compare the ability on mathematical connection of grade 9 students after use instructional activities with 70% criterion.

The study was conducted during the second semester of the 2015 academic year. The subjects, selected by cluster random sampling from 6 classrooms of 275 students, were 48 grade 9 students of Srinakharinwirot University, Prasanmit Demonstration School (Secondary). The instruments consisted of 12 lesson plan focusing on mathematical connection use problem-based learning and the mathematical connection ability test. The statistics used in this study were percentage, mean, standard deviation, and t-test for one sample.

The findings of this research were as follow:

1. Instructional activities focusing on mathematical connection use problem-based learning for grade 9 students had efficiency at 82.37/82.45.
2. The mathematical connection ability for grade 9 students after being taught by instructional activities were significantly higher than 70 percent criterion at .01 level of significance.

Keywords: Mathematical Connection, Problem-Based Learning

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ และความเจริญก้าวหน้าของโลก มนุษย์ใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ รวมทั้งใช้คณิตศาสตร์เป็น เครื่องมือในการพัฒนาการคิดที่หลากหลาย ทั้งการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ และคิดอย่างเป็นระบบและมีแบบแผน ลักษณะการคิดดังกล่าวทำให้มนุษย์สามารถวิเคราะห์ปัญหา สถานการณ์ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012, p.1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบสาระการเรียนรู้ ของกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับต่างๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบการศึกษา ขั้นพื้นฐานและเมื่อเรียนจบในแต่ละช่วงชั้นโดยมีรายละเอียดดังนี้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2: การวัด สาระที่ 3: เรขาคณิต สาระที่ 4: พีชคณิต สาระที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6: ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Ministry of Education, 2008, pp.2-3) สำหรับสาระที่ 6: ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้กำหนดในมาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พบว่าทักษะการเชื่อมโยงเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญที่ต้องพัฒนาและส่งเสริมให้กับนักเรียนเพราะการเชื่อมโยง มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย เนื่องจากการเชื่อมโยงจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดีขึ้น ตลอดจนมองเห็นความสำคัญและคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่ของ

การเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้ (Makanong, 2011, p.60) เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จึงใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิด (Laowreandee, 2010, p.107) เป็นการเรียนรู้จากกระบวนการทำงานที่มุ่งทำความเข้าใจและแก้ปัญหา โดยผู้สอนนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนได้อภิปราย ค้นคว้า แสวงหาข้อมูล และตัดสินใจแก้ปัญหา (Makanong, 2011, p.74) นอกจากนี้ ได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 (Chaisaard, 2015) งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก (Utapone, 2007)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ โดยเริ่มต้นจากการใช้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริงให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน ทำให้เห็นความเชื่อมโยงของการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการกิจกรรมการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 275 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 48 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 275 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบละความสามารถ

2. **ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้** ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลาในการสอน 12 คาบ คาบละ 90 นาที และทดสอบหลังเรียน 90 นาที

3. **เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้** เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เกินชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4. **ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัย** ได้แก่ ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์

กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่เริ่มต้นจากการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจเกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง ใช้การอภิปรายกลุ่มร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งมีขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 นำเสนอปัญหาในชีวิตจริง ขั้นที่ 3 ร่วมมือกันแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 อภิปรายและสรุปผลของคำตอบ

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ หลักการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ประเมินได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย 5 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการวิจัยทดลองขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังการทดลอง (One-Group Posttest Only Design)

2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 กำหนดขอบเขตของเนื้อหา โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่เกินชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้อีก 3 กิจกรรม คือ 1) กิจกรรมการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ 2) กิจกรรมการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 3) กิจกรรมการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยมีรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม ในขั้นตอนนี้ครูจะทำการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นพื้นฐานของการดำเนินกิจกรรมต่อไปโดยการใช้คำถามนำ กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือใช้การยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ขั้นที่ 2 นำเสนอปัญหาในชีวิตจริง ในขั้นตอนนี้ครูจะนำเสนอปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิต เป็นปัญหาที่ท้าทายน่าค้นหาคำตอบ โดยนักเรียนได้คิดและพิจารณา ขั้นที่ 3 ร่วมมือ

กันแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แบบคละความสามารถ เพื่อให้ร่วมมือกันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง และขั้นที่ 4 อภิปรายและสรุปผลของคำตอบ ในขั้นตอนนี้ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบจากการแก้ปัญหา โดยมีครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและตรวจสอบคำตอบ

2.1.2 นักกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้ 12 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ โดยประเมินความเที่ยงตรง ความเหมาะสมและความสอดคล้อง ด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item- Objective Congruency : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60-1.00

2.1.3 นักกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 80/80 โดยทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

2.1.3.1 ครั้งที่ 1 นักกิจกรรมไปทดลองใช้สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 4 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 เพื่อพิจารณาความยากง่าย ความเหมาะสมของภาษาและเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

2.1.3.2 ครั้งที่ 2 นักกิจกรรมไปทดลองใช้สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 12 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับข้อบกพร่องต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

2.1.3.3 ครั้งที่ 3 นักกิจกรรมไปทดลองใช้สอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากเอกสารและตำราต่างๆ ด้านการวัดและประเมินผล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สร้างเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยมุ่งวัดความสามารถในการเชื่อมโยงแบบองค์รวม ซึ่งมีทั้งหมด 4 ระดับ ได้แก่ระดับ 0, 1, 2 และ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item- Objective Congruency : IOC) ได้ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 - 1.00

2.2.2 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.78 มีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.68 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ใช้เวลาในการทดลองสอนทั้งหมด 12 แผน แผนละ 90 นาที เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งจะมีการร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบของใบกิจกรรม

3.2 ภายหลังสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (90 นาที)

3.3 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

4.1 หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยแต่ละกิจกรรมนำมาหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

4.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3 การทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ที่ว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test for One Sample)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 3 กิจกรรมการเรียนรู้ คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4) กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8) และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12) ในแต่ละกิจกรรมมีกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 นำเสนอปัญหาในชีวิตจริง ขั้นที่ 3 ร่วมมือกันแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 อภิปรายและสรุปผลของคำตอบ

ตาราง 1 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากใบกิจกรรม			ร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถเชื่อมโยง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3	
81.50	82.45	83.15	82.45
ประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 82.37 (E_1)			ประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 82.45 (E_2)
$E_1/E_2 = 82.37/82.45$			

จากตาราง 1 พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 82.37/82.45

ตอนที่ 2 ศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test for One Sample) สำหรับค่าเฉลี่ยประชากร 1 กลุ่ม

ตาราง 2 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	μ_0 (70%)	t
ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	48	15	12.42	2.06	10.5	3.08**

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($t_{01, 47} = 2.4083$)

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 12.42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.8 แสดงว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลทำให้ให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 82.37/82.45 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวมีความน่าสนใจด้วยการเริ่มต้นจากการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนด้วยการอธิบายให้นักเรียนเห็นภาพและยกตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจก่อนจะเริ่มทำกิจกรรมทำให้นักเรียนตื่นตัวและความมั่นใจในการเรียนรู้มากขึ้น สอดคล้องกับ Thipkong (2015) กล่าวว่า การเรียนรู้เริ่มจากการรับรู้โดยอาศัยประสาทสัมผัส “ตา” ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ร้อยละ 80 และประสบการณ์ของนักเรียนจากสิ่งที่นักเรียนได้เห็น ได้ยิน ได้สัมผัส และได้เรียนรู้มาก่อน โดยครูอาจยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง ส่วนการนำเสนอปัญหาในชีวิตจริงทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้และอยากลงมือร่วมกันแก้ปัญหา และการอภิปรายคำตอบร่วมกันมีส่วนทำให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จด้วยดี

2. ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ได้ว่าอาจเนื่องมาจากประเด็นต่างๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่การเลือกปัญหาที่น่าสนใจ ท้าทาย เป็นปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน มาให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมและแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนอยากลงมือทำ แสดงความคิดเห็น และเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ว่าคณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง สอดคล้องกับ Mekanong (2011) กล่าวว่า การให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงหรือที่ใกล้เคียง จะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และต้องการแก้ปัญหาเหล่านั้นๆ ทำให้เกิดกระบวนการคิด แสวงหาข้อมูล ประมวลผลข้อมูล อภิปราย และตัดสินใจแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงทำให้ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งทำนองเดียวกับงานวิจัยของ Phochen (2012) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก Puengklan (2012) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านค่าย จังหวัดระยอง พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นในระดับปานกลาง และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีความเหมาะสม

2.2 การร่วมมือกันแก้ปัญหาแบบกลุ่ม การให้นักเรียนร่วมกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้มีส่วนช่วยเหลือและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ตลอดจนมีการแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาทำให้ได้แนวคิดที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี นักเรียนมองเห็นความสำคัญของตนเองที่มีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ และภูมิใจในตนเอง ด้วยเหตุนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงทำให้ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hemwiset (2008) ได้สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นให้นักเรียนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ใช้กระบวนการและเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูควรให้เวลากับนักเรียนขณะทำกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มที่และคอยให้คำปรึกษาแนะนำนักเรียนตามความเหมาะสมแต่ไม่ควรบอกคำตอบและวิธีการหาคำตอบโดยตรง

1.2 ในการแบ่งกลุ่มการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูควรแบ่งกลุ่มให้นักเรียนแบบละความสามารถไม่ควรเกินกลุ่มละ 4 คน เพราะถ้ามีจำนวนมากเกินไปนักเรียนจะใช้เวลาในการเรียนรู้มากและไม่สามารถแสดงบทบาทของตนเองได้อย่างเต็มที่

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาทำการวิจัยกับตัวแปรตามอื่นๆ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

2.2 ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยด้วยเงินรายได้ ประจำปี 2556

References

- Chaisaard, N. (2015). *Effects of problem - based learning on linear equation of one variable towards mathematics achievement, mathematical connection skills and attitude towards mathematical learning of Mathayomsuksa I students* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Hemwiset, P. (2008). *A construction of mathematics instructional activities adapting and applying a variety of problem solving strategies to enhance ability to solve mathematical problems for Mathayomsuksa III students* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Mathematic process skill* (3rd ed.). Bangkok: 3-Q media. (in Thai)
- Laowreandee, W. (2010). *Thinking skills instructional models and strategies* (5th ed.). Nakhon Pathom: Faculty of Education, Silpakorn University. (in Thai)
- Makanong, A. (2011). *Mathematical process skills: Developing for development* (2nd ed.). Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *Indicators and core content of mathematics learning area, The basic education core curriculum B.E. 2551*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Phochen, W. (2012). *The development of mathematics problem solving ability of ninth grade students taught by problem based learning approach* (Master thesis). Nakhon Pathom: Silpakorn University. (in Thai)
- Puengklan, J. (2012). *Effects of problem-based learning activities on ability in solving mathematical problems of Mathayomsuksa 3 students at Bankhai School, Chanwat Rayong* (Master thesis). Nakhon Pathom: Silpakorn University. (in Thai)
- Thipkong, S. (2015). *Alternative conceptions and correct conceptions in mathematics*. Bangkok: Institute of Academic Development. (in Thai)
- Utapone, P. (2007). *The instructional package using problem-based learning on the introduction to data analysis in Mathayomsuksa III* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University. (in Thai)