

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์  
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

MATHEMATICAL LEARNING MANAGEMENT ENHANCING  
CREATIVE PROBLEM-SOLVING ABILITY  
OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

เดช บุญประจักษ์<sup>1\*</sup> ปรีชา จังก์ลา<sup>2</sup> และ นฤนาท จังก์ลา<sup>3</sup>

Dech Boonprajak,<sup>1\*</sup> Preecha Junkla<sup>2</sup> and Naruenat Junkla<sup>3</sup>

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย<sup>1,2,3</sup>

Faculty of Science and Technology, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok, Thailand<sup>1,2,3</sup>

dr.dech2009@gmail.com<sup>1\*</sup>

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษามลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ที่เลือกเรียนกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ ในช่วงปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบที การวิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยึดแนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ด้วยกิจกรรมให้ความรู้ ฝึกทักษะแล้วนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา และกิจกรรมที่กำหนดสถานการณ์ปัญหาแล้วให้นักเรียนศึกษา เรียนรู้ และหาแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ ได้แก่ (1.1) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต 20.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.44 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยรวม คิดเป็นร้อยละ 67.90 ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน (1.2) จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป มี 22 คน คิดเป็นร้อยละ 81.48 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (1.3) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 2. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ โดยรวม นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า เห็นด้วยในระดับมากทุกข้อ

**คำสำคัญ:** การแก้ปัญหา การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## ABSTRACT

The purposes of research were to (1) examine their learning outcomes by implementing the lesson plans, and (2) explore their opinions towards the implementation of the lesson plans. The sample was a group of 27 lower secondary school students who were mathematics club members, in 2017 academic year, in Pakkret School, Pakkret District, Nonthaburi Province. The research instruments were the lesson plans aiming to enhance creative problem-solving ability, a test of creative problem-solving ability, and a questionnaire concerning students' opinions about the implementation of the lesson plans. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation and t-test. The construction of the lesson plans aiming to enhance creative problem-solving ability, the researchers employed an approach highlighting an elicitation of different solving problem possibilities. The approach possessed two characteristics:(1) following 3 stages: presentation, practice, and production; and (2) featuring group-work problem-based learning.

The findings were as follows: 1. As for the students' learning outcome after the implementation of the lesson plans constructed on purpose to enhance creative problem-solving ability, it revealed as follows: (1.1) The mean score of the test measuring creative problem-solving ability was 20.37 out of 30 and its standard deviation was 3.44, accounting for 67.90 percent. (1.2) There were 22 students, accounting for 81.48 percent, whose scores of the test measuring creative problem-solving ability were greater than 60 percent. (1.3) The comparison between the students' mean score and the criterion, which justified the

minimum passing scores of 60 percent, showed that the former was higher than the latter, at the significance level of 0.05. 2. The students had a high opinion in the overall about the implementation of the lesson plans. Likewise, they expressed a high opinion on every aspect.

**Keywords:** problem-solving, creative problem-solving, problem-based learning

## บทนำ

จากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาการเทคโนโลยีและการสื่อสาร ซึ่งเป็นปัจจัยผลักดันสำคัญที่ทำให้โลก “ไร้พรมแดน” พลโลกมีการติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว กระแสโลกาภิวัตน์นำโลกเข้าสู่ยุคแห่งการจัดระเบียบทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองระหว่างประเทศใหม่ มีผลกระทบต่อวิถีชีวิตและวัฒนธรรมความเป็นอยู่ของทุกชาติทุกภาษา การเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ส่งผลให้หลายประเทศตระหนักถึงความอยู่รอดของตนเอง จึงมีการวางแผนและเตรียมการเสริมสร้างศักยภาพให้กับประชาชนให้เป็นมนุษย์ที่มีสติปัญญา (knowledge worker) มีวิจารณญาณ (critical thinking) มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) และมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาเป็นการสอนหรือให้ความรู้โดยครูเป็นหลัก และมักเป็นความรู้เดี่ยว ๆ ขาดการสัมพันธ์เชื่อมโยงความรู้ ขาดการคิดวิเคราะห์/สังเคราะห์ ขาดการประยุกต์ใช้ความรู้ ขาดการลงมือปฏิบัติ และขาดการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง เมื่อเผชิญปัญหา ก็มักจะแก้ปัญหาไม่ได้ ไม่รู้ว่าจะเริ่มต้น

แก้ปัญหาอย่างไร เมื่อแก้ปัญหาไม่ได้ก็มักจะรอให้คนอื่นมาช่วยเหลือ ขาดการรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขาดการพึ่งตนเอง จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่าการสอนให้เกิดความรู้ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้และแก้ปัญหา ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนที่มีความพร้อมสำหรับสังคมในอนาคต จำเป็นต้องพัฒนาให้เขามีทั้งความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา รู้วิธีการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกระดับมีเป้าหมายที่สำคัญ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเป็นเครื่องมือพัฒนาคุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การหาเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ และการสื่อสารความรู้และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคุณลักษณะที่ได้จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ข้างต้นจะเป็นทักษะที่สำคัญในการดำเนินชีวิต และเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ทั้งวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์

ความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พิจารณาได้จากการบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งตัวบ่งชี้ความสำเร็จ คือ ผลการประเมินต่างๆ เช่น การประเมินระดับชาติ (O-net) พบว่า ผลการประเมินทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ต่ำกว่าเกณฑ์การประเมินขั้นผ่าน (NIETS, 2016) และจากการประเมินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ของ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) พบว่า ผลการประเมินในปี 2555 หรือ PISA 2012 คะแนนเฉลี่ยของ OECD เท่ากับ 494 คะแนนเด็กไทยได้คะแนนเฉลี่ย 427 คะแนนอยู่ในอันดับที่ 50 จากทั้งหมด 65 ประเทศ ซึ่งค่าเฉลี่ยของเด็กไทยอยู่ในกลุ่มต่ำ นักเรียน มีความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ต่ำกว่าพื้นฐานถึงร้อยละ 50 (ขณะที่เชียงไฮ้ - จีน มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าพื้นฐานร้อยละ 4 และสิงคโปร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าพื้นฐานร้อยละ 8) นักเรียนไทยรู้คณิตศาสตร์ในระดับสูง โดยเฉลี่ยมีเพียงร้อยละ 0.5 (ขณะที่เชียงไฮ้ - จีน มีค่าเฉลี่ยในระดับสูงถึงร้อยละ 31 และสิงคโปร์ มีค่าเฉลี่ยในระดับสูงถึงร้อยละ 19) เมื่อพิจารณารายละเอียดของเนื้อหาสาระ พบว่า เด็กไทยมีจุดอ่อนที่สุดคือ กระบวนการคิด วิธีการคิดหรือการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องและบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะและความ

สามารถทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งการแก้ปัญหาธรรมดาอาจยังไม่เพียงพอสำหรับสังคมที่มีความซับซ้อนและมีการแข่งขันสูง การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์หรือมีแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่มีความสำคัญอย่างยิ่ง การพัฒนาผู้เรียนให้มีทั้งความรู้ ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา รวมทั้งการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์จำเป็นต้องได้รับการวางแผนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผ่านกระบวนการวิจัย เริ่มตั้งแต่การศึกษาปัญหาในการจัดการเรียนรู้ การเตรียมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ แล้วดำเนินการศึกษา วิจัย เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ การวิจัยครั้งนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

### วัตถุประสงค์การวิจัย

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

### สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาความรู้ ทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะและความสามารถที่สำคัญสำหรับสังคมยุคปัจจุบันและอนาคต โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จึงกำหนดกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาและหาแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

### ประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนในเขตพื้นที่ให้บริการของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

### กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ที่เลือกเรียนกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ในช่วงโมงชุมนุม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 หมู่เรียน มีนักเรียน จำนวน 27 คน

### เนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการ

### ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

### ตัวแปรตาม

ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ ประกอบด้วย

- ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ

แก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์เป็นปัญหาที่ใช้ความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้นเป็นพื้นฐาน ประกอบด้วย ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิต และรูปเรขาคณิต ปัญหาเกี่ยวกับพีชคณิตและ ปัญหาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ และปัญหา เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและการ เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่าง สร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น จำนวน 8 ชุด

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และ

3. แบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

### ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การวิจัย “การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่าง สร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น” แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและความ ต้องการการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา ความรู้ทักษะ และความสามารถในการแก้ปัญห ทางคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาปัญหาและความ ต้องการของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์และประชุมกลุ่มย่อยครูผู้สอน

วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 8 คน แล้วสรุปประเด็นปัญหาและความ ต้องการการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการนำข้อสรุปที่ได้จาก ขั้นตอนที่ 1 มาประกอบการพิจารณาออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยนำกิจกรรมการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ มาทบทวนและตรวจสอบ ความเหมาะสมของภาษา ความยากง่ายของ กิจกรรม และความเหมาะสมกับระดับชั้น โดยครู ผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 คน พร้อมปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำมาจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 4 จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่าง สร้างสรรค์ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่าง ดำเนินการทดลองได้เก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำ ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและสรุป เป็นรายงานการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความสามารถในการ แก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การวิเคราะห์ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการทดลองกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบที

3. วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ โดยใช้การวิเคราะห์ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์

### สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

#### สรุปผลการวิจัย

เมื่อศึกษาปัญหาและความต้องการการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ ซึ่งได้แนวทางและกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยเริ่มจากการเลือกปัญหาที่ให้ความรู้ฝึกทักษะ แล้วนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา จากนั้นจึงเป็นกิจกรรมที่กำหนดสถานการณ์ปัญหา

แล้วให้นักเรียนศึกษา เรียนรู้ และหาแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem based learning)

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งได้มาจากการทดสอบหลังจากได้ผ่านการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สิ้นสุดลง พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต 20.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.44 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยรวม คิดเป็นร้อยละ 67.90

1.2 สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม แสดงผลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียน (คน) ที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	27	22	81.48

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป (18 คะแนน ขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน) มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 81.48 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม โดยใช้การทดสอบที่ปรากฏผลดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เท่ากับ 20.37 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ด้วยสถิติทดสอบที่พบว่าสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้สำรวจความคิดเห็นของนักเรียน ได้ผลดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 (18 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	20.37	3.44	3.57	.001

\* ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 df = 26



**ตารางที่ 3** ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อที่	รายการประเมิน	จำนวน (ร้อยละ)			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล เห็นด้วยระดับ
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง			
1	กิจกรรมการเรียนสนุกน่าสนใจ	3 (11.1)	12 (44.4)	12 (44.4)	3.66	.679	มาก
2	กิจกรรมท้าทายความสามารถ	9 (33.3)	15 (55.6)	3 (11.1)	4.22	.640	มาก
3	กิจกรรมมีระดับความยากง่ายเหมาะสม	2 (7.4)	11 (40.7)	14 (51.9)	3.56	.640	มาก
4	การอธิบายชัดเจน มีลำดับขั้นตอน เข้าใจง่าย ได้ใจความ	10 (37.0)	13 (48.1)	4 (14.8)	4.22	.697	มาก
5	การใช้ภาษาที่ง่ายต่อความเข้าใจ	13 (48.1)	10 (37.0)	4 (14.8)	4.33	.733	มาก
6	นักเรียนมีส่วนร่วมและมีโอกาส ได้ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น	10 (37.0)	13 (48.1)	4 (14.8)	4.22	.697	มาก
7	นักเรียนมีโอกาสซักถาม และแสดงความคิดเห็น	15 (55.6)	10 (30.7)	2 (7.4)	4.44	.751	มาก
8	นักเรียนมีเวลาได้คิดและคิดอย่างอิสระ	8 (29.6)	11 (40.7)	8 (29.6)	3.96	.854	มาก
9	นักเรียนได้มีโอกาสได้วิเคราะห์ หาเหตุผลและแก้ปัญหา	10 (37.0)	14 (51.9)	3 (11.1)	4.26	.655	มาก
10	นักเรียนมีโอกาสดำเนินการคำตอบ ที่หลากหลาย และได้คิด อย่างสร้างสรรค์	15 (55.6)	9 (33.3)	3 (11.1)	4.41	.797	มาก
	<b>รวม</b>	95 (35.19)	118 (43.70)	57 (21.11)	4.13	.458	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวม เห็นด้วยในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.13$  , S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณาข้อ

พบว่า เห็นด้วยในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก คือ ข้อ 7 นักเรียนมีโอกาสซักถามและแสดงความคิดเห็น ( $\bar{X} = 4.44$ , S.D. = 0.75) รองลงมาคือ ข้อ 10 นักเรียนมีโอกาสดำเนินการคำตอบที่หลากหลาย และได้คิดอย่างสร้างสรรค์ ( $\bar{X} = 4.41$ , S.D. = 0.79) และ ข้อ 5

การใช้ภาษาที่ง่ายต่อความเข้าใจ ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.73) ตามลำดับ ส่วนข้อที่มี ค่าเฉลี่ยเลขคณิตต่ำที่สุด คือ ข้อ 3 กิจกรรมมีระดับความยากง่ายเหมาะสม ( $\bar{X} = 3.56$ , S.D. = 0.64)

### อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัย ความคิดเห็น และ ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาอภิปราย ได้ดังนี้

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องและใช้ความรู้เนื้อหาสาระที่กำหนดในหลักสูตร ประกอบด้วย การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิตและรูปเรขาคณิต การแก้ปัญหาเกี่ยวกับพีชคณิตและการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ส่วนแนวทางการพัฒนา จะเน้นการพัฒนาผ่านกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็น การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาหลายขั้นตอน ตลอดจนการต่อยอดการแก้ปัญหาจากปัญหาเดิม กิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นกิจกรรมที่ให้ความรู้ ผูกทักษะ และนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา จากนั้น จะกำหนดสถานการณ์ปัญหา แล้วให้นักเรียนศึกษา สืบค้นหาความรู้ และหาแนวทางการแก้ปัญหา กิจกรรมดังกล่าวจะทำให้ นักเรียนได้คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา ทั้งการแก้ปัญหารายบุคคลและแก้ปัญหาร่วมกัน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความอยากรู้ อยากหาคำตอบ เกิดทักษะ กระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา ตามลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐาน (problem - based learning) (Kamane, 2007))

1. ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต 20.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.44 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 67.90 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีขั้นตอนกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลาที่ยาวนานพอ (8 สัปดาห์) และกิจกรรมที่ใช้พัฒนา เป็นกิจกรรมที่เริ่มจากให้ความรู้ ผูกทักษะ ผูกการคิดวิเคราะห์และหาแนวทางการแก้ปัญหา แล้วจึงนำความรู้ และทักษะเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหา และยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหาที่ให้นักเรียนได้ศึกษา วิเคราะห์ และฝึกหาแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกัน เป็นแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่นักเรียนต้องศึกษา วิเคราะห์และใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาใช้เทคนิควิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา เกิดการเชื่อมโยงความรู้ ได้ใช้เหตุผลในการคิด วิเคราะห์และหาแนวทางในการหาคำตอบของปัญหา สอดคล้องกับ

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวว่า ความสำเร็จในการแก้ปัญหาไม่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้ในตัวเพียงอย่างเดียว แต่จะขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหา (Gizrears, 1936) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เอลเซฟเฟ (Elshafei, 1998) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสร้างสรรค์องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้ตามปกติ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เซเรโซ (Cerezo, 2004) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้เรียนและการทำงานกลุ่มสร้างแรงกระตุ้นให้กับผู้เรียนและผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้สำเร็จ

1.2 สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป (มากกว่า 18 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน) มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 81.48 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามข้อ 1.1 ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา และเกิดทักษะจนสามารถแก้ปัญหาได้ดี ทำให้นักเรียนสอบได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง เป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 81.48 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เมธาวิ พิมวัน

(Pimwan, 2006) ที่ศึกษาการสร้างชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสุขวิทยา ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ดำเนินการตามข้อ 1.1 ส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ในระดับสูงจำนวนมาก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 จึงพบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เมธาวิ พิมวัน (Pimwan, 2006) ที่ศึกษาการสร้างชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสุขวิทยา ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รังสรรค์ ทองสุขนอก (Thongsugnok, 2004) ที่ศึกษาการสร้างชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองคง อำเภอคง

จังหวัดนครราชสีมา พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้มีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความคิดเห็นโดยรวมเห็นด้วยในระดับมาก เมื่อพิจารณารายชื่อพบว่า เห็นด้วยในระดับมากทุกข้อ อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ฝึกทักษะและฝึกแก้ปัญหาทั้งที่เป็นการเรียนรู้รายบุคคลและเรียนรู้ร่วมกัน โดยเฉพาะการเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ถกเถียงกัน ได้ให้เหตุผลต่อกัน ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริง เมื่อถึงเวลาแก้ปัญหาก็สามารถใช้ความรู้และประสบการณ์จากการเรียนรู้ร่วมกันไปใช้แก้ปัญหาได้ และการจัดการเรียนรู้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม แสดงความคิดเห็นได้นำเสนอได้คิดหาคำตอบด้วยวิธีที่หลากหลาย ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ และกิจกรรมที่ใช้พัฒนาเป็นกิจกรรมที่คำนึงถึงพื้นฐานที่ต้องใช้ในการคิดแก้ปัญหาและยังเป็นกิจกรรมที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ส่งผลให้นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยรวม

อยู่ในระดับมาก และรายชื่อคำถามทุกข้ออยู่ในระดับมากทุกข้อ สอดคล้องกับผลการศึกษาของเมธาวิ พิมวัน (Pimwan, 2006) ที่ศึกษาการสร้างชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสุขวิทยา ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

**ข้อสังเกตจากการวิจัย**

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระยะแรก ๆ นักเรียนยังไม่กล้าแสดงความคิดของตนเอง ไม่กล้าคิดออกมาว่าตนเองคิดอย่างไร เพราะเกรงว่าจะคิดผิด ผู้สอนได้อธิบายถึงแนวคิด วิธีการคิด ตลอดจนการแสดงออกซึ่งความคิดของตนเองสิ่งที่ทุกคนคิดนั้นอยู่บนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ของแต่ละคน หากแสดงความคิดออกมาจะทำให้รู้ว่าสิ่งที่ตนเองคิดนั้นถูกต้อง เหมาะสม เป็นเหตุเป็นผลหรือไม่ ซึ่งทั้งหมดสามารถอธิบายได้โดยใช้ความรู้ ถ้าหากคิดผิด ก็ไม่ได้เสียหายอะไร จะได้ว่าผิดอย่างไรและที่ถูกต้องควรเป็นอย่างไร เพราะอะไร จะได้แก้ไข หรือปรับแนวคิดใหม่ จากนั้นนักเรียนก็เริ่มที่จะแสดงความคิดของตนเอง พร้อมตรวจสอบกับเพื่อนๆ ว่า สิ่งที่ตนเองคิดนั้นถูกหรือไม่ ไม่ถูกเพราะอะไร และที่ถูกต้องควรเป็นอย่างไร

2. ควรให้นักเรียนได้ฝึกเรียนรู้และแก้ปัญหาร่วมกันให้มาก ๆ เพราะการแก้ปัญหา ร่วมกัน จะเกิดการเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม จะทำให้

เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน อันจะก่อให้เกิดทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และตัดสินใจ

3. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาได้โดยเริ่มจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วปรับรูปแบบ วิธีการคิด และคิดด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาได้ทั้งทางตรง โดยการสอนหรือการฝึกอบรม และทางอ้อม โดยการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ การพัฒนาต้องค่อยเป็นค่อยไปและใช้เวลา และต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

1. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ควรให้นักเรียนได้ฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างค่อยเป็นค่อยไปและฝึกแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่ยาวนานพอ

2. ความรู้และทักษะพื้นฐานมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาดังนั้น ควรเริ่มจากปัญหา

ที่นักเรียนมีพื้นฐานและสามารถแก้ปัญหาได้แล้วค่อย ๆ เพิ่มความยากหรือความซับซ้อนของปัญหาที่ละน้อย อย่างเหมาะสม

3. การแก้ปัญหาร่วมกัน จะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย ช่วยลดความวิตกกังวลและสร้างความมั่นใจในการแก้ปัญหา และเมื่อนักเรียนแก้ปัญหาได้ จะทำให้อุบายเรียนรู้ยากแก้ปัญหา เกิดความกระตือรือร้น และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหา

##### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษารูปแบบและวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยวิธีการอื่น ๆ นอกจากการใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ควรศึกษารูปแบบและวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับชั้นประถมศึกษาและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทั้งทางตรง ทางอ้อมและแบบผสมผสาน

## REFERENCES

- Cerezo, N. (2004). Problem – based learning in the middle school: a research case study of the perceptions of at – risk females. *Research in Middle Level Education*. Online, 27(1). Retrieved May 27, 2009, from <http://www.nmsa.org/Publications PMLE Online/tabid/101/Default.aspx>
- Elshafei, D. L. (1998). A comparison of problem - based and traditional learning in algebra II. *Dissertation Abstracts*. Retrieved April 20, 2009, from [www.thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp.html](http://www.thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp.html)
- Gijseleers, W. H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. In L. Wilkerson & W.H. Gijseleers (eds.). *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco: Jossey – Bass.
- Kamane, T. (2007). *Science of teaching*. 6<sup>th</sup> edition. Bangkok: Chulalongkorn University printing press. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service: NIETS (Public Organization). (2016). The statistic of ONET score from Grade 9 & 12 in the Academic Year 2014-2016. Retrieved September 13, 2017, from <http://www.niets.or.th/uploadfile/5/371f1b3becb7870d1eb40e3d46ef0ac.pdf> (in Thai)
- Office of the Education Council. (2007). *Problem-based learning management*. Bangkok: Office of the Education Council, Ministry of Education (in Thai)
- Pimwan, M. (2006). The instructional package using problem-based learning on the surface areas at Mathayomsuksa III. Master Thesis, Graduate School Srinakharinwirot University, Bangkok. (in Thai)
- Thongsugnok, R. (2004). The instructional package using problem-based learning on the number theory at Mathayomsuksa IV. Master Thesis. Graduate School Srinakharinwirot University, Bangkok. (in Thai)