

การพัฒนาการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงร่วมกับ
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามณ์ราชวิทยาลัย เลย

Development Of An Instructional Model Based On Using Realistic
Mathematics Education Approach And Problem Solving To Enhance
Mathematical Skills And Processes In Problem Solving, Achievement
And Attitude Of Tenth Grade Students In Princess Chulabhorn's
College Loei

ทงเกียรติ พลไชยา¹ และภูชิต ภูขำนิ^{2*}

Tanongkiat Polnchaiya¹ and Puchit Puchumni^{2*}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามณ์ราชวิทยาลัย เลย 42110

²คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี กาญจนบุรี 71190

¹Mathematics Department, Princess Chulabhorn Science High School, Loei 42110

²Kanchanaburi Rajabhat University, Kanchanaburi 71190

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยมี 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและขั้นตอนที่ 2 เป็นการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นในชั้นเรียนทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารามณ์ราชวิทยาลัย จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 คน เป็นห้องทดลอง 1 ห้อง และห้องควบคุม 1 ห้อง ใช้เวลาทดลอง 18 ชั่วโมงในการแก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรม

*ทงเกียรติ พลไชยา

E-mail : superchedi@hotmail.com

ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสมในการแก้ปัญหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนรู้ของผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสมโดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติที (t-test) และการวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 2) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และ 3) นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถเชื่อมโยงและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้มากขึ้น

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนการสอน, การศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง, กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เจตคติ

Abstract

The aims of this research were to develop an instructional model and study the instructional model based on realistic mathematics education approach that was connected to real life with Polya teaching method for supporting the achievement and attitude in mathematics. This research was composed of two procedures. Step one was developed the instructional model and step two was experimented using the model in classroom instruction. The samples were 24 Mattayomsuksa 4 students at Princess Chulabhorn Science High School. They divided into 2 groups, control group and experiment group. The experiment was carried out for 18 hours. The instruments of this research were a problem solving ability test, achievement test, students' attitude towards mathematics inventory, and a behavior-in-classroom observation form. The data were analyzed by mixed method using average, standard deviation and t-test.

The results of the research were as follow: 1) the developed instruction model consisted of 5 steps 2) the students' abilities for problem solving after using instruction model of the experiment group was significantly higher 0.05 significant level and higher than control group at 0.05 significant level and 3) the experiment group connected and took their capabilities to solve the problem that was related to real life situations.

Keywords : instructional model, realistic mathematics education, Polya teaching method, achievements, attitudes

1. บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) มุ่งเน้นการพัฒนาคนทุกช่วงวัยให้เข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนให้ความสำคัญกับการนำหลักคิดหลักปฏิบัติตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเสริมสร้างศักยภาพของคนในทุกมิติ รวมทั้งการพัฒนาคุณภาพ คนไทยให้มีการเรียนรู้สู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องมีการส่งสมทบทางปัญญา เชื่อมโยงการค้นคว้าวิจัยและการดำรงชีวิตที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัย (คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554 : 45) คณิตศาสตร์เป็นวิชาหลักที่เน้นให้คนไทยได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นวิชาที่ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ อาชีพเกือบทุกแขนงจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์

สำหรับประเทศไทยแม้ว่าจะให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์มากเท่าไรก็ตามแต่การทดสอบระดับชาติ นานาชาติ และจากผลการวิจัย พบปัญหาว่าผู้เรียนเรียนคณิตศาสตร์แล้วเกิดการลืมไม่เข้าใจ ไม่เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ มองว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัว ห่างไกลจากการดำเนินชีวิต ไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ได้ (สมวงษ์ แปลง ประสบโชค และคณะ. 2551 : 20-28) จากการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA โดยองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) โดยประเมินนักเรียนที่จบการศึกษามัธยมศึกษาบังคับโดยใช้ปัญหาแปลกใหม่ที่อยู่ในบริบทของโลกในชีวิตจริงเพื่อประเมินว่านักเรียนได้รับการเตรียมพร้อมสำหรับชีวิตในอนาคตได้ดีเพียงใด ผลการประเมินพบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในปี 2006 ปี 2009 และปี 2012 คิดเป็น 417 คะแนน 419 คะแนน และ 427 คะแนนตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยที่ 500 คะแนนของ OECD ทั้งสามครั้ง (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557) และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (ONET) พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 ปีการศึกษา 2556 และ

ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ย 22.73 คะแนน 20.48 คะแนน และ 21.74 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานขั้นต่ำร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555 - 2557) จากผลการประเมินที่กล่าวมาบ่งบอกถึงการขาดคุณภาพของนักเรียนไทยและการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ของประเทศ แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์จากการประเมินในระดับต่าง ๆ ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างเร่งด่วนโดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงนั้น อาจเนื่องมาจากสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาโดยทั่ว ๆ ไป ครูมักจะทำให้นักเรียนแก้ไขโจทย์ปัญหาโดยนำเอาสูตรและบทนิยามที่ท่องจำไว้มาใช้ ในการแก้ปัญหาซึ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาเป็นการฝึกใช้สูตรและทำตามขั้นตอนที่ครูสอนไว้มากกว่าฝึกกระบวนการคิดและการแก้ปัญหา (กิตติ พัฒนตระกูลสุข. 2546 : 54 - 58) องค์ประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีหลายประการไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สมาคมผู้สอนคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1980) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นจุดเน้นที่สำคัญของหลักสูตรเป็นเป้าหมายแรกของการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันควรที่จะต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นท่องจำข้อมูลพื้นฐาน มาเป็นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพื่อที่จะนำสิ่งที่เรารู้แล้วไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งตรงกับแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเป็นการให้นักเรียนได้คิดค้นคณิตศาสตร์ภายใต้การแนะนำของครูโดยนำปัญหาหรือสถานการณ์ในโลกจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ และการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนพัฒนาและใช้โมเดลแบบไม่เป็นทางการที่สร้างขึ้นเองในการแก้ปัญหา ผ่านการแนะนำของครูและการอภิปรายร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาระดับความรู้ความเข้าใจที่สูงขึ้น (Freudenthal. 1991 อ้างถึงใน Doorman and others. 2007 : 406)

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เลย์ เป็นโรงเรียนที่มีวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษนักเรียนกลุ่มนี้ ต้องการการชี้แนะในการพัฒนา ต้องการการกระตุ้นทางความคิด ต้องการความช่วยเหลือ ต้องการคำแนะนำ ต้องการการปรับแก้ไขพฤติกรรม ต้องการเสริมทั้งความรู้ ทักษะและเจตคติ จึงจะพัฒนาความสามารถของตนเองได้เต็มตามศักยภาพของตนและเป็นประโยชน์ต่อสังคม ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในปัจจุบันนี้คือขาดรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสม ในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจึงเป็นเรื่องสำคัญเร่งด่วนโดยเฉพาะรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นสาขาวิชาที่ขาดแคลนมากในปัจจุบัน

จากความสำคัญและเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้ตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์และอยากเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการค้นหาแนวทางในการลดข้อบกพร่องและความล้มเหลวในการจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์และส่งเสริมให้นักเรียนไทยมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์จึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย เลย์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพในโอกาสต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

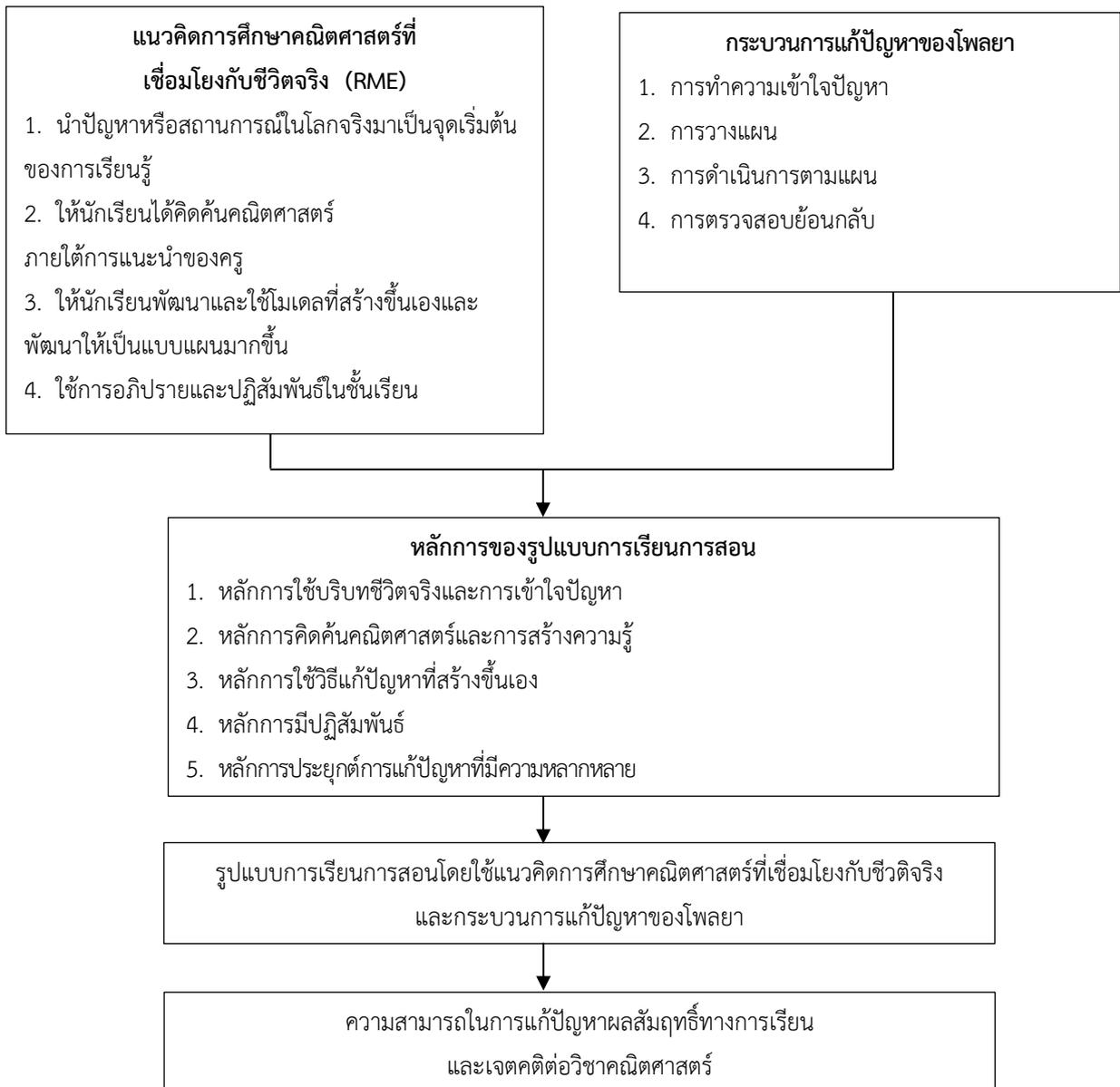
พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีการเรียนการสอนปกติ

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 ภาพแสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารักษ์ราชวิทยาลัย เลย์ อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2558 จำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารักษ์ราชวิทยาลัย เลย์ อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่มได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 48 คน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือขึ้นโดยผ่านความเห็นชอบและตรวจสอบแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนอย่างสมบูรณ์และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอน

5.2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

5.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2.4 แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

5.3.1 ทำหนังสือขออนุญาตทำการวิจัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารักษ์ราชวิทยาลัย เลย์ เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

5.3.2 ผู้วิจัยคัดเลือกห้องเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียนด้วยวิธีการดังนี้

5.3.2.1 นำคะแนนการสอบเข้าเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกห้องมาหาค่าเฉลี่ยแล้วพิจารณาเลือกห้องเรียนที่นักเรียนมีคะแนนสอบเข้าเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกันจำนวน 2 ห้องเรียน พบว่าห้องที่มีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 2 ห้องคือห้อง 4/5 มีคะแนนเฉลี่ย 32.09 คะแนนและห้อง 4/6 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 30.91 คะแนน

5.3.2.2 สุ่มห้องทดลอง 1 ห้อง และห้องควบคุม 1 ห้องด้วยวิธีการจับสลาก ปรากฏว่าสุ่มได้นักเรียนห้อง 4/5 เป็นกลุ่มทดลองห้อง 4/6 เป็นกลุ่มควบคุม

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

5.4.1.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาก่อนและหลัง การทดลองโดยใช้การทดสอบที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

5.4.1.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังเรียนของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีการเรียนการสอนปกติโดยใช้การทดสอบที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

5.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อความในแบบบันทึกการเรียนรู้อของผู้เรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้บันทึกเมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องและแบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ครูเป็นผู้บันทึกในช่วงเวลาก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนในด้านความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเป็นระยะ ๆ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วสรุปผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

6. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 2) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และ 3) นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถเชื่อมโยงและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้มากขึ้น

7. สรุปผลการวิจัย

7.1. ผลการพัฒนาแบบการเรียนการสอน
หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน

7.1.1 หลักการใช้บริบทชีวิตจริงและการเข้าใจปัญหาเป็นการนำบริบทชีวิตจริงที่นักเรียนมีความผูกพันมาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์และแก้ปัญหาได้ดี

7.1.2 หลักการคิดค้นคณิตศาสตร์และการสร้างความรู้เป็นการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นกิจกรรมในการสร้างความรู้ไม่ใช่การถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่ การเรียนคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนได้คิดค้นคณิตศาสตร์ภายใต้การให้คำแนะนำของครู

7.1.3 หลักการใช้วิธีแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเองเป็นการให้นักเรียนได้พัฒนาและใช้โมเดลของตนเองในการแก้ปัญหาโดยในช่วงแรกโมเดลจะเป็นแบบง่าย ๆ หลังจากกระบวนการวางนัยทั่วไปและการสร้างโมเดลจะค่อย ๆ กลายเป็นโมเดลที่ซับซ้อนมากขึ้น

7.1.4 หลักการมีปฏิสัมพันธ์เป็นการใช้การอภิปรายและปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบและพัฒนาความคิดเชิงคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจคำตอบของเพื่อนและตั้งคำถามเกี่ยวกับทางเลือกอื่น ๆ

7.1.5 หลักการประยุกต์การแก้ปัญหาที่มีความหลากหลายเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายโดยเน้นการพิจารณาตามลักษณะของปัญหาแต่ละปัญหา

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นขั้นตอนที่ครูกำหนดปัญหาในบริบทชีวิตจริงให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจและแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้วิธีการและโมเดลที่สร้างขึ้นเองครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 3 สร้างปฏิสัมพันธ์และอภิปรายแลกเปลี่ยนเป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบและพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 สร้างความเป็นแบบแผนทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนแก้ปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกันหลาย ๆ ปัญหาและพัฒนาเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาและภาษาคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นแบบแผนมากขึ้น

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้แนวคิดคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

7.2 ผลจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

จากการนำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้ในสถานการณ์จริงด้วยแบบแผนการวิจัยกึ่งทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยมีการวัดผลและประเมินผล 2 ระยะคือทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยวิธีปกติตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

7.2.1 นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

7.2.2 นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

7.2.3 นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

7.2.4 นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ

7.2.5 นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ

7.2.6 นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตน์ราชวิทยาลัย เลย มีประเด็นการอภิปราย 2 ประเด็น คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นและผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

8.1 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตน์ราชวิทยาลัยเลย พัฒนาขึ้น

อย่างเป็นระบบและมีแนวคิดรองรับโดยวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคเพื่อระบุประเด็นที่ควรพัฒนาสำหรับนักเรียนการพัฒนาการเรียนการสอนนี้มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบโดยเริ่มจากการศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนตามการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้รูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนหลักอันประกอบด้วย ขั้นที่นำเสนอปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง ขั้นทำความเข้าใจและแก้ปัญหาขั้นสร้างปฏิสัมพันธ์และอภิปรายแลกเปลี่ยน ขั้นสร้างความเห็นแบบแผนทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงขั้นประยุกต์ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อาจเป็นเพราะมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคลอีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังเน้นให้นักเรียนช่วยเหลือกันทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพ ประกอบกับการนำเสนอปัญหาที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนซึ่งเป็นปัญหาที่พบเห็นได้จริงในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของเนื้อหาที่เรียนซึ่งสอดคล้องแนวคิดของจรรยา ภูอุดม (2545)

8.2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

ผลจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังนี้

8.2.1 ผลการเปรียบเทียบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนและนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันนั่นคือก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับใกล้เคียงกันและจากผลการทดลอง

พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองเมื่อได้รับการเรียนการสอนหลังทดลองจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนมีขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการใช้ความรู้จนถึงขั้นประยุกต์ใช้แนวคิดคณิตศาสตร์สำหรับขั้นกำหนดปัญหาในบริบทชีวิตจริงเป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะได้พบเห็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์นั้นเป็นเรื่องไม่ไกลตัวและสามารถนำมาความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนไปช่วยแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับโคลด์ (Clyde, 1967) ซึ่งได้เสนอแนะถึงการสร้างปัญหาคณิตศาสตร์ให้น่าสนใจว่าควรให้มีความใกล้เคียงกับปัญหาในชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้แก้ปัญหามากที่สุดโดยอาจเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

8.2.2 ผลการเปรียบเทียบด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนและนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันนั้นคือก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับใกล้เคียงกันเนื่องจากมีพื้นฐานทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกันและจากผลการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองเมื่อได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนหลังทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งอธิบายได้ว่าการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นดังงานวิจัยของ Dickinson and others (2010) ที่ได้ศึกษาผลของการนำแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์แก่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางถึงต่ำในโรงเรียนมัธยมศึกษา

ประเทศอังกฤษผลการศึกษาพบว่าการนำแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมาใช้ในการจัดการจัดการเรียนการสอนช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนและพัฒนาความรู้ในเนื้อหาวิชาให้แก่ นักเรียนได้

8.2.3 ผลการเปรียบเทียบด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนและนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีปกติก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันนั้นคือก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับใกล้เคียงกันเนื่องจากมีพื้นฐานและประสบการณ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่แตกต่างกันและจากผลการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองเมื่อได้รับการเรียนการสอนหลังทดลองจะมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งอธิบายได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบทำให้นักเรียนเห็นปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัว อีกทั้งการเรียนตามรูปแบบดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นสอดคล้องกับผลงานวิจัยของจรรยา ภูอุดม (2544) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ใช้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้จะนำไปสู่เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

ทั้งหมดเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาซึ่งเป็นผลมาจากการสอนตามรูปแบบอย่างเคร่งครัดของผู้วิจัย

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

9.1.1 ผู้สอนควรเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อที่จะได้พัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เล็งเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและสามารถนำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

9.1.2 ผู้บริหารควรสนับสนุนให้ครูนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้พร้อมๆกับการนิเทศภายในเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปปรับใช้กับการจัดการเรียนการสอนในสาระอื่น

9.2.2 ควรทำวิจัยเรื่องเดียวกันนี้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ และทดลองใช้กับเนื้ออื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์

10. เอกสารอ้างอิง

กิตติ พัฒนตระกูลสุข. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย ล้มเหลวจริงหรือ. *ว.คณิตศาสตร์*. 46(530 – 532) : 54 - 58.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์การอ่าน และวิทยาศาสตร์นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

จรรยา ภูอุดม. (2544). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้*.

ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขา
คณิตศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จรรยา ภูอุดม. (2545). *แนวทางการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*.

ว.คณิตศาสตร์. 46 (524-526): 23-24.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). *รายงานการวิเคราะห์คะแนนและคุณภาพของแบบทดสอบทางการศึกษา*. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์, และ

จรรยา ภูอุดม. (2551). *ผลสำรวจสาเหตุ*

นักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนว

ทางแก้ไข. *ว.คณิตศาสตร์*. 53(599-601): 20-

28.

Clyde, C. G. (1967). *Teaching mathematics in the elementary school*. New York: Ronald Press.

Dickinson, P., Eade, F., Gough, S. and Hough, S. (2010). *Using Realistic Mathematics Education with to Middle Attaining Pupils in secondary schools*. In Proceedings of the British Congress for Mathematics Education. (2010). (ed. Joubert, M. and Andrews, P.) Manchester: UK - University Place.

Doorman, M., Drijvers, P., Dekker, T., Van den Heuvel-Panhuizen, M. De Lange, J., and Wijers, M. (2007). *Problem Solving as a Challenge for Mathematics Education in The Netherlands*. *J.ZDM Mathematics Education*. 39 (5-6): 405-418.

National Council of Teachers of Mathematics. (1980). *An agenda for action*. Reston: VA:NCTM.