

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Approach) และศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส เส้นขนาน และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ระยะแรกเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาบริบทสภาพการณ์ เกี่ยวกับยุทธวิธีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และร่างต้นแบบของรูปแบบการสอนดังกล่าว กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 60 คน อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 90 คน และรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ 6 คน จากโรงเรียนสุนารีวิทยา โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย 2 โรงเรียนบุญวัฒนา โรงเรียนโคราชพิทยาคมและโรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา และได้ทดลองใช้รูปแบบการสอนที่สังเคราะห์ขึ้นกับนักเรียนโรงเรียนสุนารีวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 58 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในบริบทห้องเรียนจริง ในระยะที่ 2 ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวความคิดของ Kemmist & McTaggart เพื่อพัฒนารูปแบบการสอน จำนวน 3 วงจรคือ วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 6 ชั่วโมง เนื้อหาเรื่องเส้นขนานและการนำไปใช้ วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 6 ชั่วโมง เนื้อหาเรื่องทฤษฎีพีทาโกรัสและการนำไปใช้ และวงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 6 ชั่วโมง เนื้อหาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/7 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 58 คน และในระยะที่ 3 ใช้การวิจัยก่อนทดลองแบบหลังสอนเท่านั้น เพื่อหาประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 และ 2/5 โรงเรียนสุนารีวิทยาจำนวนห้องเรียนละ

60 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบุญวัฒนา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 53 คน รวมทั้งสิ้น 173 คน โดยมี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในระยะแรกเป็น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม ชิ้นงานเดี่ยวและกลุ่ม ส่วนในระยะที่ 2 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกพฤติกรรม การเรียนและการสอน วิดีทัศน์ แบบสัมภาษณ์ ชิ้นงานเดี่ยวและกลุ่ม แบบฝึก แบบสอบย่อย และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายบท และระยะที่ 3 ใช้เครื่องมือ เดียวกับระยะที่ 2 และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสอน

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) เป้าหมาย 2) หลักการ 3) ขั้นตอนการสอน 4) ระบบสนับสนุน 5) ระบบทางสังคม 6) หลักการ ตอบสนอง โดยสังเคราะห์จากทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ และการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยมี ขั้นตอนการสอน 7 ขั้นตอน ขั้นที่ (1) ขั้นนำเสนอปัญหาที่เป็นปัญหาปลายเปิด ขั้นที่ (2) ขั้นไตร่ตรอง รายบุคคล ขั้นที่ (3) ขั้นไตร่ตรองรายกลุ่ม ขั้นที่ (4) ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นที่ (5) ขั้นสรุป ขั้นที่ (6) ขั้นขยายปัญหา และขั้นที่ (7) ขั้นประเมินและสะท้อนผล

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดสอบค่า Z

3. นักเรียนเกิดกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การนำเสนอ และการเชื่อมโยง และกระบวนการดังกล่าวมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดสอบค่า Z

ดังนั้นการพัฒนา รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจึงเหมาะกับนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งส่งผลทั้งการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน

The purposes of this research were: (1) to use a problem-based approach to develop a mathematics teaching model on the subjects of Pythagoras, parallel lines, and equations in one variable for mathayomsuksa 2 (grade 8) students; (2) to develop students' mathematics learning achievement and (3) to investigate the students' mathematical processes. There were three phases in this research. The goals of phase 1 were: to study the existing instructional strategies in order to investigate the conceptual framework of a mathematics teaching model emphasizing a problem-based approach; and to devise the prototype of said model based on a problem-based approach. Research participants included sixty mathayomsuksa 1, 2, and 3 students (grades 7, 8, and 9) in their first semester of 2004; ninety mathematics teachers; and six Director's Assistants of Sura Nari Withaya, Ratchasimawitthayalai, Ratchasimawitthayalai2, Bunwatthana, Koratpitthayakom, and Surathampitak schools. Sixty-eight mathayomsuksa 2 (grade 8) students in their first semester of 2004 at Sura Nari Withaya were taught using open-ended problems in order to evaluate the feasibility of using a problem-based approach in these classrooms. In Phase 2, the mathematics teaching model was developed and verified through the action research paradigm and technique. Kemmist & McTaggart's action research spiral was used for 3 rounds: (1) six hours focused on parallel lines and their applications (lesson plan 1), (2) six hours focused on The Pythagorean Theorem and its applications (lesson plan 2), and (3) six hours focused on equations in one variable (lesson plan 3). The target group consisted of fifty-eight eighth grade students of Sura Nari Withaya in their second semester of 2004. And in Phase 3, the mathematics teaching model with emphasis on a problem-based approach was implemented by three researcher' assistants who taught in Sura Nari Withaya and Bunwatthana for finding the efficiency of this model.

A pre-experimental post test design only was conducted with The target groups which were comprised of one hundred and twenty eighth grade students of Sura Nari Withaya and fifty three eighth grade students of Bunwatthana in their first semester of 2005. The research instruments were as follows: (1) the instruments of the contextual study were observations; interviews of teachers and students; and questionnaires for surveying current states, problems, and needs for mathematics teaching (2) the instruments for the action research were lesson plans, teacher and student behavior observation records, video records, interview forms, student opinion sheets, student work, student exercises, quizzes, and mathematics achievement tests and (3) the same as phase 2 and final mathematics achievement test.

Result # 1: The mathematics teaching model using a problem-based approach developed by the researcher comprised 6 components: goal, principles, learning/teaching procedures, support system, social system and principles of reaction. The mathematics teaching procedure synthesized from the constructivist learning theory and problem-based approach comprised 7 steps: (1) presentation of open-ended problems, (2) the individual reflection emphasizing the mathematical processes under the open-ended problems, (3) the small group discussion with shared understanding, (4) the presentation of groups' work, (5) the conclusion of the concepts, (6) the problem posing, and (7) the evaluation of students' work and learning/teaching reflecting.

Result # 2: A comparison of students' mathematics learning achievement with the achievement norm of the school through the use of Z-test revealed that the target group's achievement was significantly higher than the 75% norm.

Result # 3: The students who were taught by using a problem-based approach as developed displayed several mathematical processes such as problem solving, reasoning, communicating, presenting and connecting and these processes were significantly higher than the 75% norm by using Z-test

Consequently, it can be summarized that the development of a mathematics teaching model using a problem-based approach might be suitable for application with Junior high school students to develop their achievement and mathematical processes.