

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา**
**THE DEVELOPMENT OF MATHEMATIC PROBLEM SOLVING ACTIVITIES
BASED ON THE CONSTRUCTIVIST THEORY IN THE APPLICATION
EMPHASIZED ON POLYA'S PROBLEM SOLVING STEPS FOR PRATHOMSUKSA 6**

ทิวาพร สกุลอยู่อา*

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และ 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนชุมชนเทศบาล 3 (พินิจพิทยานุสรณ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 40 คน ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 15 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้อย่างไร ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสรุปความเรียง

ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็น

คำสำคัญ : การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

Keywords : Mathematic Problem Solving, Constructivist Theory, Polya's Problem Solving Steps

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**รองศาสตราจารย์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รายบุคคล โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการตามแผน และขั้นมองย้อนกลับ (2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย (3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ (4) ขั้นสรุป (5) ขั้นนำไปใช้ 3) ขั้นวัดและประเมินผล สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.25 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 72.50 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ABSTRACT

The objective of this research were: 1) to develop Mathematic Problem Solving Activities titled The Constructivist Theory in The Application emphasized on Polya's Problem Solving Steps for Prathomsuksa 6, and 2) to develop Mathematic learning achievement for students obtaining average learning achievement as 70%. The number of students not less than 70% of total number of them, obtained their learning achievement from 70% and up.

The target group included 40 Prathomsuksa 6/1 Students at Chumchontesaban 3 (Pinijpitayanuson) under The Department of Education, Muang Nakhonpanom Municipal, Nakhon Panom Province, during the second semester of 2008 school year. The research design was an Action Research with 3 practice cycles. There were 3 kinds of instrument: 1) the instrument using for experimentation including 15 Learning Management Plans of Mathematic Problem Solving Activities based on The Constructivist Theory in The Application emphasized on Polya's Problem Solving Steps. 2) The instrument using for reflection of performance including The Learning Management Behavioral Observation Form, The Students' Learning Behavioral Observation For, The Record Form for recording the results in using Learning Management Plans, The Students' Interview Form, and The End Cycle Sub-test. 3) The instrument using for evaluating the Learning Efficiency Management including the Mathematical Learning Achievement Test titled "The Application" as 4 alternatives, 20 items, and Essay Test for 2 items. Data were analyzed by calculating the Mean, Percentage, Standard Deviation, and concluded in narrative form.

The research findings found that: There were 3 steps of the learning activity development for Mathematic Problem Solving Activities based on The Constructivist Theory in The Application emphasized on Polya's Problem Solving Steps for Prathomsuksa 6, including: 1) The Introduction Step 2) The Teaching Step, the learning activities were organized based on The Constructivist Theory including 5 steps: (1) Facing Problem Situation and Solving Problems Individually. It was the step which each student practicing activities from the assigned activities by their teachers with 4 steps: Understanding The Problems Step, Planning for Solving Problem Step, Implementation on Planning Step, and Turn Back Looking Step. (2) Small Group Brainstorming Step (3) Large Group Consideration Step (4) Concluding Step (5) Application Step 3) Measurement and Evaluation Step. The students had their average learning achievement as 75.25%. The number of students as 72.50% of total number of them, had their learning achievement from 70% and up.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งที่จะเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาบุคคล การพัฒนาศักยภาพในการคิดของมนุษย์ ทำให้นักเรียนมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ในการสอนคณิตศาสตร์ จึงมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างมีความหมาย ด้วยความเข้าใจ ฝึกฝนให้เกิดทักษะจนเกิดความคล่องแคล่ว แม่นยำ รวดเร็ว พัฒนาทางการคิดอย่างมีเหตุผล และรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้ถึงขั้นนำประสบการณ์ไปใช้ได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงมีความคาดหวังให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ทำงานอย่างมีระบบโดยมีจุดเน้นในด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนชุมชนเทศบาล 3 (พินิจพิทยานุสรณ์) ที่ผ่านมาพบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่ยึดแบบเรียนเป็นหลัก โดยครูจะบรรยาย อธิบายให้นักเรียนฟัง และยกตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่างบนกระดานแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน นักเรียนต่างคนต่างทำงาน ไม่ได้ฝึกการทำงานร่วมกัน นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาเพียงอย่างเดียว คือทำตามตัวอย่างที่ครูสอน มีวิธีการคิดที่ไม่หลากหลาย และไม่กล้าคิดหาคำตอบที่แตกต่างจากครู กิจกรรมไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดหรือแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นักเรียนไม่กล้าแสดงออกตามศักยภาพ เกิดความเบื่อหน่าย และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อดนคณิตศาสตร์ จึงไม่สนใจเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยังอยู่ในระดับไม่เป็นที่น่าพอใจ คือ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 54.98 (สถาบันทดสอบทางการศึกษา

แห่งชาติ, 2551) และจากสรุปรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2548 - 2550 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามี คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 57.56, 59.67 และ 62.34 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนชุมชนเทศบาล 3 , 2550) ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ นอกจากนี้ จากการสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลายๆ ท่าน ในกลุ่มโรงเรียนเดียวกันและจากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถดำเนินการวิเคราะห์โจทย์ และหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาค่อนข้างต่ำ

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว ควรที่จะได้รับการแก้ไขเป็นอย่างยิ่ง โดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหา ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด มีวิธีการคิดทั้งจากตนเองและจากเพื่อนๆ การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาจากประสบการณ์ และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ นั่นคือ แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการคิดไตร่ตรอง แก้ปัญหาโดยตัวนักเรียนเอง และร่วมกับกลุ่มแก้ปัญหา ทั้งนี้ถ้านักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และมีทักษะกระบวนการแล้ว ความสามารถดังกล่าวย่อมถ่ายทอดเป็นความรู้และประสบการณ์ที่ได้ในการคิดแก้ปัญหาไปยังศาสตร์อื่นๆ ได้ (มงคล วงศ์พยัคฆ์, 2547) นอกจากนี้ การแก้โจทย์ปัญหาต้องให้นักเรียนรู้จักคิดเมื่อเจอสถานการณ์ใหม่ๆ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเรียนนำมาแก้ปัญหาได้ และการที่นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา จะทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี และยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำกระบวนการแก้ปัญหามาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหที่สนใจนำมาใช้ คือ กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการตามแผน และขั้นมองย้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตาม

รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา(1957 อ้างถึงใน อนุรักษ์ สุวรรณสนธิ, 2550) กล่าวว่า ถ้านักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเองแล้ว เขาจะมีแรงจูงใจในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการซึมซับคำถามและการชี้แนะที่เป็นระบบขั้นตอน นำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้

จากสภาพปัญหาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง คิดหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์โครงสร้างทางปัญญาเดิมที่มีอยู่ และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคำตอบได้อย่างเป็นระบบ และเมื่อมีการแลกเปลี่ยนกันเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกัน สรุปความเห็นในระดับกลุ่ม จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นตามลำดับ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

คำถามของการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยลำดับขั้นตอนการดำเนินการที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ โดยใช้เกมหรือสถานการณ์ต่างๆ ในขั้นนี้จะแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะเรียนต่อไป 2) ขั้นสอน (1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติกิจกรรมจากสถานการณ์ปัญหาที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการตามแผน และขั้นมอย้อนกลับ (2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย ขั้นนี้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่ม จากนั้นจึงอภิปรายและสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม พิจารณาคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพื่อเป็นคำตอบในการเสนอต่อกลุ่มใหญ่ (3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงาน สรุปความรู้ที่ได้ แล้วให้กลุ่มอื่นๆ ช่วยกันอภิปรายหรือเสนอแนะเพิ่มเติม (4) ขั้นสรุป ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันสรุปมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และครูช่วยสรุปเพิ่มเติม ถ้าเห็นว่านักเรียนสรุปได้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา (5) ขั้นนำไปใช้ ขั้นนี้จะให้นักเรียนทำแบบฝึกต่างๆ จากสถานการณ์ที่

กำหนดด้วยตัวเองเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3) ขั้นวัด และประเมินผล เป็นขั้นที่ประเมินความรู้ความเข้าใจแต่ละครั้ง จากผลงานของนักเรียน แบบฝึกทักษะ และการร่วมกิจกรรม

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน มีการวางแผน ปฏิบัติการ การสังเกต และสะท้อนผลการปฏิบัติ ในแต่ละวงจรมีการสะท้อนผลการปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยที่ใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบ โดยผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ วิเคราะห์ และวิจารณ์ผลการปฏิบัติเพื่อให้ได้ข้อสรุปในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นการสังเกต 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อบรรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติไปใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริงหรือพัฒนาสิ่งที่ศึกษานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นการสังเกต และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

2. กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนชุมชนเทศบาล 3 (พินิจพินาศนุสรณ์) สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองนครพนม จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 40 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามลักษณะของการใช้ได้ดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 15 แผน ปฏิบัติ แบ่งเป็นวงจรการปฏิบัติการ 3 วงจร ดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-10

วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3 ชุด

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1) ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย และนักเรียน

2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยทดลองในเดือน มีนาคม 2552 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 15 แผน

3) การสะท้อนผลการสอนหลังจากสิ้นสุดการสอนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ จะมีการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พฤติกรรมการสอนของผู้สอน การทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติ และปรับปรุงการสอนในวงจรปฏิบัติต่อไป

4) ประเมินผลการเรียน เมื่อผู้วิจัยสอนครบทั้ง 15 แผน แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ สรุป และแปลผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ดังนี้

1) ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย (EMBED Equation.3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละของคะแนน จากแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบสัมภาษณ์นักเรียน โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาปริกษาหาหรือวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาภาคคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งสามารถสรุปและอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาภาคคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ โดยใช้เกม เพลง หรือสถานการณ์ต่างๆ ในขั้นนี้ครูแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและทบทวนความรู้เดิม เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะเรียนต่อไปซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงคือ ความรู้พื้นฐานของนักเรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ 2) ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมโดยลำดับขั้นตอนดำเนินการที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดย

ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติกิจกรรมจากสถานการณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Driver and Bell. (1986 อ้างถึงใน จำเริญ ยศวงษ์, 2549) ได้กล่าวถึงจุดเน้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า การเรียนรู้คือการสร้างความหมาย ซึ่งความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นได้รับผลกระทบมาจากความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ ในขั้นนี้ได้นำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้น คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการตามแผน และขั้นมองย้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยา (1957 อ้างถึงใน อนุรักษ์ สุวรรณสนธิ, 2550) กล่าวว่า ถ้านักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเองแล้ว เขาก็จะมีแรงจูงใจในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการซึมซับคำถามและการชี้แนะที่เป็นระบบขั้นตอน นำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้ (2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่มย่อย จากนั้นจึงอภิปรายและสรุปเป็นความคิดของกลุ่มพิจารณาเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด แล้วบันทึกลงในบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อเป็นคำตอบเสนอต่อกลุ่มใหญ่ (3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงาน สรุปความรู้ที่ได้ แล้วให้กลุ่มอื่นๆ ช่วยกันอภิปรายหรือเสนอแนะเพิ่มเติม (4) ขั้นสรุป ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันสรุปสาระหรือแนวคิด หลักการ เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด เพื่อนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาใหม่ต่อไป (5) ขั้นนำไปใช้ โดยขั้นนี้จะให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะต่างๆ ด้วยตนเอง จากสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับที่ได้เผชิญมา เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาใหม่ เมื่อสิ้นสุดการเรียนแต่ละครั้ง 3) ขั้นวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน จากการตรวจผลงาน บัตรกิจกรรมแบบฝึกทักษะ ของนักเรียน และการร่วมกิจกรรมในทุกชั่วโมง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 75.25 และมีนักเรียนจำนวน ร้อยละ 72.50 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ จำปรีญา อุตรา (2550), อนุรักษ์ สุวรรณสนธิ์ (2550), จำเริญ ยศวงษ์ (2549), ราพิง นิรารมย์ (2546) และ สมเดช บุญประจักษ์ (2540) และ ยังช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การสร้างความรู้ด้านคณิตศาสตร์ สร้างความรู้ ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง มีวิีคิดและแก้ปัญหอย่างมีเหตุผล กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นของกันและกัน สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พัฒนาเจตคติ และความเชื่อมั่นในตนเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาเป็นกรจัดกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรมีการปรับยืดหยุ่นเวลาให้มีความเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1) ควรศึกษาสาระการเรียนรู้ และ จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องอื่น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเลือกเรื่องที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

2) ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ไปใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นในชั้นอื่น หรือปรับใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นได้ตามความเหมาะสม



เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกื้อจิตต์ ฉิมทิม. (2547). รายงานการวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จำเริญ ยศวงษ์. (2549). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จำปรีญา อูตรา. (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปริญญา สุภา. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ด้วยวิธีสอนแบบใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับวิธีสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ไพจิตร สะดวกการ. (2539). ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน. เอกสารประกอบสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (เอกสารอัดสำเนา).
- ร่ำพิง นิราชมย์. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการ เรื่อง การประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมศรี คงวงศ์. (2542). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อนุรักษ์ สุวรรณสนธิ์. (2550). ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Polya, G. (1957). *How to solve it ? : A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton: University Press.