

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
The Development of Mathematical Learning Activities based
on CIPPA Model focusing on Problem Solving Process
on Linear Equation for Mathayomsuksa 1 students**

พิลัดดา ภูผาใจ (Piladda Poopajai) *

เกื้อจิตต์ จิมทิม (Kuajit Chintim) **

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโพน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 36 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรปฏิบัติการวิจัย 3 วงจร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย และการอธิบายความ

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และการทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาโดยใช้ เพลง เกม สถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ นักเรียนแสวงหาความรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและของผู้เรียน 3) ขั้นศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูล และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม นักเรียนทำความเข้าใจกับข้อมูล ความรู้ใหม่โดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4) ขั้นตอน

คำสำคัญ : รูปแบบซิปปา กระบวนการแก้ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Key words : CIPPA Model, Problem Solving Process, Linear Equation

* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการให้คำปรึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการให้คำปรึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ประกอบด้วย ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และ ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้เข้ากับกลุ่ม นักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กัน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ นักเรียนจะสรุปความรู้ หลักการ และกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้เพลง เกม สถานการณ์ปัญหา และการเขียนผังมโนมิติ 6) ขั้นแสดงผลงาน นักเรียนจัดแสดงผลงานกลุ่มที่ป้ายนิเทศ เพื่อเป็นการแบ่งปันความรู้ และมีกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนลงคะแนนเพื่อเลือกผลงานขวัญใจประจำห้อง 7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ในขั้นนี้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลของการพัฒนาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้และตรวจสอบความรู้ได้ด้วยตัวเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีกระบวนการกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบ

2. ผลการศึกษาระบบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบท้ายวงจรแบบอัตนัย พบว่ากระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 1 อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=45.97$) กระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 2 อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=47.11$) และกระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 3 อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=48.57$)

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.22 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 72.22 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop mathematics learning activities based on CIPPA Model focusing on problem solving process on Linear equation for Mathayomsuksa I and 2) to study mathematics problem solving process on Linear equation for Mathayomsuksa I and 3) to enhance students' mathematics learning achievement on Linear equation for Mathayomsuksa I to have score at least 70% and at least 70% of all students had to acquire the score more than 70%

The target group for this research was 36 Mathayomsuksa I students at Wangpon School in Khosumpisai district, Mahasarakham province under, under the Mahasarakham Primary Educational Service Area Office 3, studying during the second semester of 2011 academic year. The design of this study was an Action Research including 3 action cycles. Data were analyzed by the Mean, Percentage, Percentage of the Mean, and descriptive form.

Research findings were as follows:

1. For development of learning activities based on CIPPA Model focusing on problem solving process on Linear equation for Mathayomsuksa I, consisted of 7 steps of learning as: 1) the Introduction: It was the step of facilitating students' readiness, Teacher informed students the learning objectives and reviewed their previous knowledge. Arouse their interest by using games songs problem situations. 2) the search for new knowledge: students search for new knowledge form problem situation which was consistent to daily life of students. 3) the study and connecting the new knowledge with previous knowledge, study and connecting the new knowledge focusing on problem solving process consisted of 4 steps of process as (1) understanding the problem, (2)

devising a plan, (3) carrying out the plan, and (4) looking back, 4) the exchange of learning within group: students joined in group to discussing and sharing ideas about how to solve the problem situations focusing on problem solving process, 5) the conclusion and sequencing of knowledge: conclude and organize of knowledge, concept, principles and solving process by using games songs problem situations mind mapping. 6) the display of works: to have student groups' work exhibition board Then let the students vote the master piece of class, and 7) the application of one's knowledge to use: students solve a problem from exercise that created by teacher. Found that the students Subject to CIPPA Model methodologies also created knowledge-building skills, class-based social skills, and great attribute.

2. Findings from the study of process of mathematical problem solving by end – of – quizzes revealed that the first cycle was “Good” level ($X=45.97$), the second cycle was “Good” level ($X=47.11$), and the third cycle was “Good” level ($X=48.57$).

3. The students' average score of learning achievement was 77.22 and 72.22% of all students had score of learning achievement 70% and above.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มีความมุ่งหมายพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่รวมได้อย่างมีความสุข แนวการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระบุว่า วิชาคณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ทักษะและกระบวนการที่จำเป็น และต้องพัฒนาให้

เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) อัมพร ม้าคะนอง (2553) ได้อธิบายไว้ว่าการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่ง และมักจะรวมทักษะอื่น ๆ ไว้ด้วย ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนจึงควรเน้นกิจกรรมที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน

จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโพน อำเภอโกสัมพสัย จังหวัดมหาสารคาม พบสภาพปัญหาดังนี้ ด้านนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ไม่กล้าแสดงออก ขาดทักษะทางด้านความคิดแก้ไขโจทย์ปัญหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังยึดครูเป็นศูนย์กลาง จะเน้นเนื้อหามากกว่าทักษะกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้น้อย ขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม จึงส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ เห็นได้จาก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ คือ ปีการศึกษา 2552-2553 มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 67.54 และ 60.84 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านวังโพน, 2552-2553)

รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ได้ถูกพัฒนาขึ้นจากรูปแบบการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางขึ้น โดย ทิศนา ขัมมณี ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองและมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน บุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวหลาย ๆ ด้าน โดยใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้หากผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสบการณ์รับรู้ที่ตื่นตัวไม่เฉื่อยชา ให้ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหวทางกายอย่างเหมาะสม จึงสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี แต่เรียนรู้นั้นจะมีความหมายต่อตนเองและความรู้ความเข้าใจ จะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากเพียงใดนั้นต้องอาศัยการถ่ายโอนการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ความรู้นั้นก็จะมีความหมายมากขึ้น (ทิศนา ขัมมณี, 2552)

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวที่ว่าควรได้รับการแก้ไข โดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ควบคู่กับการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีลักษณะการสอนที่มีความต่อเนื่องทุกขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ของจิราภาญจน์ หงษ์ชูตา (2545) ปากิตติ ปลั่งกลาง (2545) และระเบียบสมหวัง (2551) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองเกิดทักษะในการแก้ปัญหา เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ ศศิธร โคตรหนองปลิง (2549) และทิวพร สกุลอุษา (2552) พบว่า กระบวนการแก้ปัญหานักเรียนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ดังนั้นผู้วิจัย เล็งเห็นว่าเนื้อหาในส่วนของเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก มุ่งเน้นกระบวนการแก้ปัญหาและยังต้องมีการใช้ความรู้เรื่องสมการในระบอบที่สูงขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในส่วนของเนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา อีกทั้งคาดหวังว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษากระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้กระบวนการควบคู่ไปกับการปฏิบัติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) **ขั้นทบทวนความรู้เดิม** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดกิจกรรม

2) **ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่** ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่จากสถานการณ์ปัญหา หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน

3) **ขั้นศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูล และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม** ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้ โดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

4) **ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้เข้ากับกลุ่ม** ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนสร้างขึ้น ได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดของตนเอง รวมทั้งนักเรียนจะได้ขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน

5) **ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้** ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งที่ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ มาจัดให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อเป็นการสรุปสาระสำคัญของบทเรียน

6) **ขั้นแสดงผลงาน** ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะนำผลงานของกลุ่มตนมาจัดแสดงให้ผู้อื่นรับรู้

7) **ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้** ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะทำแบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง การนำเอารูปแบบซีปปา (CIPPA Model) และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน มีการวางแผน ปฏิบัติการ สังเกตการณ์ และสะท้อนผลการปฏิบัติ ในแต่ละวงจรมีการสะท้อนผลการปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. **กระบวนการแก้ปัญหา** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ แสดงถึงกระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

4. **การศึกษาระบบการแก้ปัญหา** หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย ทำวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหของนักเรียนเมื่อสิ้นสุด แต่ละวงจรเป็นแบบอัตนัย วงจรละ 5 ข้อ โดยใช้รายละเอียดการให้คะแนน คือข้อละ 12 คะแนน แต่ละข้อถูกแบ่งเป็น 4 ขั้น คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 3 คะแนน ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา 3 คะแนน ขั้นดำเนินการตามแผน 3 คะแนน และขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ 3 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 60 คะแนน

5. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยจะทดสอบหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีวิจัยหรือระเบียบวิธีวิจัย

เป็นเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยนำหลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามหลักแนวคิดของ Kemmis and Mc taggart (1982 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537)

2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโพน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 36 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ใช้ในการวิจัย จำแนกได้ดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 14 แผน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ มีดังนี้ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกหลังสอน และแบบทดสอบท้ายวงจร

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ปฐมเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียน เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการ

แก้ปัญหาและการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แล้วดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดวงจรทำการทดสอบย่อยท้ายวงจร

2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้ช่วยวิจัยสังเกตและบันทึกผลด้วยเครื่องมือที่สร้างไว้ นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแผนเพื่อใช้ในวงจรถัดไป

3) เมื่อดำเนินการทดลองครบทั้ง 3 วงจร ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำมาหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ การทดสอบย่อยท้ายวงจร นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติมาวิเคราะห์ร่วมกับผู้ช่วยวิจัย แล้วสรุปผลการวิจัยโดยการบรรยาย

สรุปผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และการทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาโดยใช้ เพลง เกม สถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ นักเรียนแสวงหาความรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและของผู้เรียน 3) ขั้นศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม นักเรียนทำความเข้าใจกับข้อมูล ความรู้ใหม่โดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4

ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ เข้ากับกลุ่ม นักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กัน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ นักเรียนจะสรุปความรู้ หลักการ และกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้เพลง เกม สถานการณ์ ปัญหา และการเขียนผังมโนเมต 6) ขั้นแสดงผลงาน นักเรียนจัดแสดงผลงานกลุ่มที่ پایانิเทศ เพื่อเป็นการแบ่งปันความรู้ และมีกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนลงคะแนนเพื่อเลือกผลงานขวัญใจประจำห้อง 7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ในขั้นนี้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลของการพัฒนาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้และตรวจสอบความรู้ได้ด้วยตัวเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีกระบวนการกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบ

2. ผลการศึกษากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบท้ายวงจรแบบอัตโนมัติ พบว่ากระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 1 อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=45.97$) กระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 2 อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=47.11$) และกระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 3 อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=48.50$)

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.22 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 72.22 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) **ขั้นทบทวนความรู้เดิม** ประกอบด้วย กิจกรรมหลัก 2 กิจกรรม ได้แก่

(1) **แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้** เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อเป็นการแจ้งให้นักเรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียนแต่ละครั้ง โดยการอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้พร้อมกัน หรือใช้เกมสุ่มหาตัวแทนในการอ่าน และผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน กิจกรรมที่จัดแล้วนักเรียนให้ความสนใจมากที่สุด คือ การใช้เกม นักเรียนจะตื่นเต้นและสนุกสนาน แต่การรับทราบจุดประสงค์จะไม่ทั่วถึง ผู้วิจัยต้องใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจพบว่านักเรียนเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชั่วโมงดี

(2) **การทบทวนความรู้เดิม** เป็นการทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลความรู้ใหม่ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ โดยใช้กิจกรรม เช่น การทบทวนความรู้โดยตรง การเล่นเกม การร้องเพลง และใช้บทกลอน พบว่าจากกิจกรรมที่หลากหลายทำให้นักเรียนมีความสนใจ สนุกสนาน กระตือรือร้นในการทำงานและได้รับความรู้เพียงพอต่อการเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นทบทวนความรู้เดิม ได้มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และการทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาแล้ว ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ที่เสนอแนะไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงด้านความพร้อม (Readiness) เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญเพราะถ้าผู้เรียนไม่เกิดความพร้อม เขาก็ไม่สามารถจะเรียนต่อไปได้ ครูจะต้องสำรวจความพร้อมของผู้เรียนก่อนผู้เรียนที่มีวัยต่างกันความพร้อมย่อมไม่เหมือนกัน ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจะต้องตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนอยู่เสมอ ครูจะต้องทบทวนเสียก่อนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงไปได้ทันที การที่ผู้เรียนมีความพร้อมก็จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดี

2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นตอนนี้ นักเรียนจะแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่จากสถานการณ์ ปัญหา หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ สอดคล้องกับ ส่วพัฒนา อุทัยรัตน์ (2545) ที่กล่าวถึง เทคนิคการสอนโดยใช้สถานการณ์ ไว้ว่า การค้นพบด้วยตนเองเป็นเทคนิคที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและเป็นแรงกระตุ้นได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความคิดริเริ่ม ซึ่งเป็นจุดสำคัญในการที่ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ในอนาคต จากสถานการณ์ ปัญหาจะเป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยช่วยเติมเต็มข้อมูลความรู้ให้กับผู้เรียน

3) ขั้นศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูล และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้โดยอาศัย การเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน เพื่อส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพยายามในการทำกิจกรรม มีการแก้ปัญหาที่หลากหลายในบางกิจกรรม สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ที่กล่าวว่าแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ผิภพ และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต

4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้เข้ากับกลุ่ม นักเรียนจะอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดของตนเอง และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ซึ่ง การที่นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกัน

และกันภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จหากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับเพื่อน ๆ ได้ค้นพบข้อคำถามและคำตอบใหม่ ๆ ประเด็นที่ทำทหายความสามารถในเรื่องใหม่ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการบรรลุผลสำเร็จของงานที่พวกเขาเริ่มด้วยตนเอง

5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ นักเรียนจะสรุปแนวคิด มโนคติ และกระบวนการแก้ปัญหา นำความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งที่ความรู้เดิม และความรู้ใหม่ มาจัดให้เป็นระบบ โดยใช้กิจกรรม เช่น การสรุปโดยตรง การเล่นเกม การทำผังมโนคติ เป็นต้น ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การสรุปพบว่า กิจกรรมที่นักเรียนชอบมากที่สุดคือเกมแฟนพันธุ์แท้ นักเรียนตื่นเต้นและสนุกสนานกับความแปลกใหม่จากการจัดกิจกรรมของผู้วิจัย สอดคล้องกับ เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (2547) ที่กล่าวว่า การสรุปบทเรียนถือเป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอนแต่ละชั่วโมง เพราะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหา นั้น ๆ ในการสรุปบทเรียนสามารถนำเอาเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ เช่นการสรุปด้วยเพลงหรือกลอน สรุปด้วยการตั้งคำถาม สรุปด้วยการยกตัวอย่าง สรุปด้วยการสังเกต และทดลองหรือสรุปกิจกรรมที่เกิดขึ้น

6) ขั้นแสดงผลงาน นักเรียนจัดแสดงผลงานกลุ่มที่ป้ายนิเทศ เพื่อเป็นการแบ่งปันความรู้ ช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตกแต่งผลงานอย่างเต็มที่ และมีกิจกรรมให้คะแนนขวัญใจประจำห้อง เพื่อเป็นแรงจูงใจในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ที่ได้เสนอแนะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับแรงจูงใจ (Motivation) ซึ่งแรงจูงใจเป็นเรื่องที่ครูควรจะได้เอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง เพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ก็ยากอยู่แล้ว การให้ผู้เรียนทำงานนั้นครูต้องคำนึงถึงความสำเร็จด้วย การที่ครูค่อย ๆ

ทำให้ผู้เรียนเกิดความสำเร็จเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนั่นเอง การให้เกิดการแข่งขันหรือเสริมกำลังใจเป็นกลุ่มก็จะสร้างแรงจูงใจเช่นเดียวกัน

7) ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ นักเรียนได้ฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ทิศนา ขมมณี (2548) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้นั้นจะมีความหมายต่อตนเองและความรู้ความเข้าใจจะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากเพียงใดนั้น ต้องอาศัยการถ่ายโอนการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ความรู้นั้นก็จะมีความหมายมากขึ้น

2. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
กระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 1 อยู่ในระดับดี ($X=45.97$) กระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 2 อยู่ในระดับดี ($X=45.97$) และกระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 3 อยู่ในระดับดี ($X=45.97$) สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ของ จิราภาญจน์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

_____. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม. (2547). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิราภาญจน์ หงษ์ชูตา. (2545). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เศษส่วน โดยใช้โมเดลซิปปา (Cippa Model).**

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

หงษ์ชูตา (2545) ปกาศิต ปลั่งกลาง (2545) และระเบียบ สมหวัง (2551)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.22 และจำนวนนักเรียนร้อยละ 72.22 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของศศิธร โคตรหนองปลิง (2549) และทิวาพร สกุลชูฮา (2552)

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ครูมีการปรับกิจกรรมให้ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

2. ควรนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ไปใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นโดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

- ทิวาพร สกุลอุฮา. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง **บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิตนา แหมมณี. (2552). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ทิตนา แหมมณี และคณะ. (2548). **การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา CIPPA MODEL**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- ปกาศิต ปลั่งกลาง. (2545). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โมเดลซิปปา**. รายงานการศึกษาอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านวังโพน. (2552). **รายงานสรุปผลการเรียนประจำปีการศึกษา 2553**. มหาสารคาม: โรงเรียนบ้านวังโพน.
- _____. (2553). **รายงานสรุปผลการเรียนประจำปีการศึกษา 2553**. มหาสารคาม: โรงเรียนบ้านวังโพน.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research). **วารสารศึกษาศาสตร์ 17,2** (มิ.ย.-ก.ย.) เล่มหน้า 9
- ระเบียบ สมหวัง. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ 1999.
- ศศิธร โคตรหนองปิง. (2549). **ผลการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. (2551). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สกสค.
- สถาบันเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551) **เอกสารสำหรับผู้บริหารศึกษาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนต้นตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สถาบัน.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2547). **พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. (ม.ป.ท. : ม.ป.พ.)
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). **เอกสารเสริมความรู้ กลุ่มทักษะ คณิตศาสตร์ โครงการอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีงบประมาณ 2540**. กรุงเทพฯ: คอมพิวเตอร์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554). **จากจุดเน้น การพัฒนาผู้เรียนสู่ขั้นเรียน**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. (2545). **วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิด: สำหรับครูในยุคนิรนัย** การศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.