

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 The Development of Mathematical Learning Activities Based on CIPPA Model Focusing on Problem Solving Process on Application For Prathomsuks 6

อารีรัตน์ ปะวะเสริม (Areerat Pawaserm) *

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (Kuajit Chintim) **

เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์ (Jaemsak Trisirirat) ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาลนาเชือก อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษา เทศบาลตำบลนาเชือก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 29 คน รูปแบบการวิจัยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 3 วงจรปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาท้ายวงจรปฏิบัติการ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และสรุปความเรียง

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) กระบวนการแก้ปัญหา

Keywords: The Development of Mathematical Learning Activities, CIPPA Model, Problem Solving Process

* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ โรงเรียนสาธิตศึกษาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน ผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และทบทวนความรู้เดิมที่เคยเรียนมา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดึงความรู้เดิมมาใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ จากกิจกรรม เช่น สนทนาแลกเปลี่ยนถาม ตอบ บทบาทสมมุติ เกม เพลง 2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ นักเรียนแสวงหาความรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาแก้ปัญหาสถานการณ์ 3) ขั้นศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม นักเรียนทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้ จากสถานการณ์ปัญหาโดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กันภายในกลุ่มและร่วมแสดงความคิดเห็นในการแก้สถานการณ์ปัญหา บัตรกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ นักเรียนจะสรุปแนวคิด หลักการ มโนคติ โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น นักเรียนและครูร่วมกันสรุป หรือใช้เพลงในการสรุป หรือสรุปเป็นแผนผังความคิด หรือขั้นตอนการคิด 6) ขั้นแสดงผลงาน นักเรียนจัดแสดงผลงานกลุ่มที่ป้ายนิเทศให้ผู้อื่นรับรู้ถึงการสร้างความรู้ของกลุ่มตนเองโดยให้เพื่อน ๆ ร่วมกันโหวตคะแนนผลงานเพื่อค้นหากลุ่มที่จะได้รับรางวัลซูเปอร์สตาร์ 2012 7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเป็นการฝึกฝนนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ผลของการพัฒนาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้และตรวจสอบความรู้ได้ด้วยตัวเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีกระบวนการกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบ
2. ผลการศึกษาระบบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้แบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทำนองจริง แบบอัตนัย พบว่ากระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 1 อยู่ในระดับพอใช้ (X) กระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 2 อยู่ในระดับดี (X) และกระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 3 อยู่ในระดับดี (X)
3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 74.83 และมีนักเรียนร้อยละ 79.31 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

This research aims to 1) develop mathematics learning activities using CIPPA Model focusing on problem solving process on application for Prathom Suksa 6; 2) study problem solving process based on CIPPA model on application for Prathom Suksa 6; 3) improve mathematics learning achievement based on CIPPA model focusing on problem solving process on application for Prathom Suksa 6 so that no less than 70% of the students acquired an average score of more than 70%. The target group was 29 Prathom Suksa 6. Students who were studying in the second semester of 2011 academic year, Nachauek municipality school in Nachauek district under the jurisdiction of Education Department, Nachauek municipality, Mahasarakham province. The research design was an action research with three spirals. The research tools were divided into three types 1) classroom action instructional tools including thirteen

mathematics lesson plans based on CIPPA model focusing on problem solving process on application; 2) reflective tools including a teachers behavior observation form, a student behavior observation form, a form for recording lesson plan outcome and a problem solving process assessment test at the end of each spiral; 3) evaluation tools of learning management including mathematics learning achievement test on application for Prathom Suksa 6. The data were analyzed by means, standard deviation, percentage, and concluded and reported in a descriptive manner.

The research results were as follows:

1. Mathematics learning activities based on CIPPA model focusing on problem solving process on application for Prathom Suksa 6 students consisted of seven stages; 1) review of prior knowledge - a preparatory stage for students readiness where researcher informed students of expected outcome and reviewed their prior knowledge so that learners could apply and make connection with the new knowledge. The activities included dialogue, question and answer, role play and games; 2) search for new knowledge - students searched from problems related to their daily life as teachers prepared for them. The Polya technique was used to solve the problems; 3) study and understand new knowledge and connect it to their prior knowledge. The study and understanding was derived from the application of Polya's problem solving process; 4) exchange knowledge with the group where students employed Polya problem solving approach in their study; 5) make conclusion and organize their learning concept by having students summarize principles and concepts with various activities such as students-teachers discussion, songs, mind-mapping stages of thinking; 6) display - students showed their works on bulletin boards so that other students could share knowledge forming process. During this activity, the outstanding bulletin board got the vote for super star 2012; 7) application - students worked on exercise book produced by researcher. This exercise book helped students develop their thinking, understanding and knowledge so that they could apply it for other situations. Students who experienced mathematics learning based on CIPPA model focusing on problem solving process could construct their knowledge and check their own knowledge. The students showed confidence, self-expression, participation in discussion and exchange knowledge. The group process also encouraged students to help each other and show some responsibility.

2. Outcome of problem solving process in mathematics learning of Prathom Suksa 6 students on application calculated by problem solving process objective test conducted at the end of each spiral found that in the first spiral students performed at moderate level ($\bar{X}$ = 39.07). In the second spiral, students performed at high level ($\bar{X}$ = 41.00) and the third spiral was at good level ($\bar{X}$ = 41.72)

3. The outcome of learning achievement, the average test score were at 74.83%. There were 79.31% of the students who acquired higher than 70% of an average test score.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มีความมุ่งหมายพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมได้อย่างมีความสุข แนวการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุถึงเรื่องของ การพัฒนาความคิดของมนุษย์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศหลาย ๆ ด้าน เนื่องจากความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต (อัมพร ม้าคะนอง, 2546)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นความสามารถหรือความชำนาญในการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ แก้ปัญหาหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมีหลากหลายทักษะ ที่สำคัญได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอ 4) การ

เชื่อมโยง และ 5) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะทั้งห้าล้วนเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิด การทำงาน และการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ (อัมพร ม้าคะนอง, 2553) โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุไว้ว่าทักษะและ กระบวนการที่จำเป็นและต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2551)

จากการศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลนาเชือก อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม ผู้วิจัยในฐานะครูผู้รับผิดชอบในการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบสภาพปัญหา คือ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้น้อย ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนที่เก่งไม่มีโอกาสได้ช่วยเหลือผู้เรียนอ่อน ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ขาดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ขาดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จึงส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ เห็นได้จากจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2553 ช่วงชั้นที่ 2 ประถมศึกษาปีที่ 6 ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน ร้อยละ 27.66 และค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน ร้อยละ 22.76 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2554) อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ คือ ปีการศึกษา 2552 - 2553 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.86 และร้อยละ 66.68 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนเทศบาลนาเชือก, 2552 - 2553) โรงเรียนจึงได้มีนโยบายยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ถือเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในฐานะครูผู้สอนเห็นว่ารูปแบบการสอนแบบชิปปา (CIPPA Model) จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด โดยการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (C = construction of knowledge) และมีการปฏิสัมพันธ์ (I = interaction) กับเพื่อนบุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวหลาย ๆ ด้าน โดยใช้ทักษะกระบวนการ (P = process skills) ต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการ และเรียนรู้สาระในแง่มุมที่กว้างขึ้น ซึ่งจะเกิดขึ้นได้หากผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา และสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือการให้ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหวทางกาย (P = physical participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวอยู่เสมอ จึงสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี แต่เรียนรู้นั้นจะมีความหมายต่อตนเองและความรู้ความเข้าใจ จะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากเพียงใดนั้น ต้องอาศัยการถ่ายโอนการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ (A = application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ความรู้นั้นก็จะเป็นประโยชน์และมีความหมายมากขึ้น (ทิตนา แหมมณี, 2554)

ซึ่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) อาทิ จิราภาญจน์ หงส์ขุตา (2545) ปากิตติ ปลั่งกลาง (2545) อัญญา สายสร้อย (2550) ระเบียบ สมหวัง (2551) สุพัตรา หล่อเถิน (2553) และ คันธะมาลา คามจันทร์ (2553) ซึ่งได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ อาทิ ศศิธร โคตรหนองปลิง (2549) จันทร์สุดา คำประเสริฐ (2553) ดร.นกรณ รัตนศรี (2553) และ มาลัย พิมพ์าเพีย (2553) ซึ่งได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาในกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาสูงขึ้น

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา จะสามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการต่าง ๆ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและทำงานเป็นหมู่คณะ ทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้สอนอาจใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ขั้นนี้นักเรียนแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่จากสถานการณ์ปัญหาหรือจากแหล่งความรู้ที่เตรียมไว้ โดยนักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย ตอบคำถาม และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมหรือแบบบันทึกสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคล

3) ขั้นศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ขั้นนี้นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้ จากสถานการณ์ปัญหา โดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมหรือแบบบันทึกสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคล

4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ขั้นนี้นักเรียนจะอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเอง ได้แลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่ม รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมกลุ่มหรือบัตรกิจกรรมและนำเสนอแนวคิดของกลุ่ม

5) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้

ขั้นนี้นักเรียนจะจัดระเบียบความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งที่เป็นความรู้เดิมและความรู้ใหม่ จัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบ โดยใช้วิธีการสรุปแบบหลากหลาย เช่น นักเรียนและครูสรุปร่วมกัน หรือใช้เพลงในการสรุป หรือสรุปเป็นแผนผังความคิด หรือขั้นตอนการคิด เป็นต้น

6) ขั้นแสดงผลงาน

ขั้นนี้นักเรียนนำผลงานกลุ่มมาจัดแสดงผลงานให้ผู้อื่นรับรู้และมีการโหวตให้คะแนนในแต่ละกลุ่มด้วย

7) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ขั้นนี้นักเรียนจะทำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่หลากหลาย

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง

การนำเอารูปแบบซีปปา (CIPPA Model) และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน โดยแบ่งเป็น 3 วงจร แต่ละวงจรมีขั้นตอนการปฏิบัติ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวางแผนปฏิบัติการ 2) การปฏิบัติการ 3) สังเกตการณ์ 4) สะท้อนผลการปฏิบัติการในแต่ละวงจรผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยมีส่วนร่วมในการสังเกตและวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้

3. กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

4. การศึกษากระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทำวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรเป็นแบบอัตนัย วงจรละ 4 ข้อ โดยใช้รายละเอียดการให้คะแนน คือข้อละ 12 คะแนน แต่ละข้อถูกแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 3 คะแนน ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา 3 คะแนน ขั้นดำเนินการตามแผน 3 คะแนน และขั้นตรวจสอบผล 3 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 48 คะแนน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยจะทดสอบหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมี

คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียน
ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความ
สามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง บทประยุกต์
เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ

7. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาลนาเชือก อำเภอนาเชือก
จังหวัดมหาสารคาม สังกัดกองการศึกษา เทศบาลตำบล
นาเชือก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. **กลุ่มเป้าหมาย** เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน
29 คน โรงเรียนเทศบาลนาเชือก อำเภอนาเชือก
จังหวัดมหาสารคาม สังกัด กองการศึกษา เทศบาล
ตำบลนาเชือก

2. ตัวแปรในการทำวิจัย คือ

1) กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้
รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการ
แก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์

2) กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน
13 ชั่วโมง

2) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัด
การเรียนรู้ของครู

3) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
การเรียนรู้ของนักเรียน

4) บันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการ
การเรียนรู้

5) แบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหา
ท้ายวงจรปฏิบัติการ แบบอัตนัย 4 ข้อ

6) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องบทประยุกต์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ สำหรับทดสอบหลังจากสิ้นสุดการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 13 ชั่วโมง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการ
เก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1) ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6/1 จำนวน 29 คน เกี่ยวกับการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้น
กระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ตลอดจน
ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของครูและนักเรียน
ประเมินผลและประโยชน์ที่ได้รับ โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2) ดำเนินการทดลองตามรูปแบบการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา
(CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง
บทประยุกต์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้น จำนวน 13 แผน ใช้เวลา 13 ชั่วโมง

3) ในแต่ละวงจรให้นักเรียนทำแบบ
ทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาท้ายวงจร เพื่อวัด
ความสามารถในการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา
ในแต่ละวงจร แล้วนำผลที่ได้ และข้อมูลจากแบบบันทึก
การสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ไปวิเคราะห์
ร่วมกับผู้ช่วยวิจัย เพื่อนำไปปรับปรุงในวงจรต่อไป
แต่ละวงจรใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4) เมื่อสอนครบทั้ง 3 วงจรแล้ว
ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่ง
เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก 30 ข้อ
ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไป
วิเคราะห์ผลและการแปรผลข้อมูลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล
ทั้งในระหว่างดำเนินการปฏิบัติการ และหลังจาก
สิ้นสุดการปฏิบัติการ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิง
ปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1) ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ คะแนนจาก
การทำแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาท้ายวงจร
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำมา
หาค่าสถิติ หรือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลจากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลจากการทำใบกิจกรรม/บัตรกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ การทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาท้ายวงจร นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติมาวิเคราะห์และอธิบายร่วมกันกับผู้ช่วยวิจัย แล้วสรุปผลการวิจัยโดยการบรรยาย เพื่อประเมินสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นว่าสิ่งที่ดำเนินการไปแล้วนั้น มีความเหมาะสมเพียงใด มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำไปแก้ไขปรับปรุงให้ได้แนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. **กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา** โดยมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) **ขั้นทบทวนความรู้เดิม** เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน ทบทวนความรู้เดิมที่เคยเรียนมา ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถดึงความรู้เดิมมาใช้ ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ กิจกรรมที่ใช้ในขั้นนี้มีความหลากหลาย เช่น สนทนาแลกเปลี่ยน ถาม ตอบ บทบาทสมมุติ กิจกรรมเกม กิจกรรมร้องเพลง เป็นต้น และผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นการแจ้งให้นักเรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียนแต่ละครั้ง

2) **ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่** ขั้นนี้นักเรียนจะแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่จากสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ดังกล่าว

3) **ขั้นศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่** และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้ จากสถานการณ์ปัญหาโดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการแก้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมหรือแบบบันทึกสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคล

4) **ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม** ในขั้นนี้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด อาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในการร่วมแสดงความคิดเห็นในการแก้สถานการณ์ปัญหา บัตรกิจกรรมต่าง ๆ เข้าใจในบทบาทและหน้าที่ที่ตนเองที่ได้รับมอบหมาย กล้าแสดงออกในการร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ 4) ขั้นตรวจสอบผลหรือมองย้อนกลับ

5) **ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้** ขั้นตอนนี้ นักเรียนเรียนจะสรุปแนวคิด หลักการ มโนคติ และกระบวนการแก้ปัญหา นำความรู้ที่ได้รับทั้งหมดทั้งที่เป็นความรู้เดิมและความรู้ใหม่ มาจัดให้เป็นระบบระเบียบ โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น นักเรียนและครูร่วมกันสรุป หรือใช้เพลงในการสรุป หรือสรุปเป็นแผนผังความคิด หรือขั้นตอนการคิด เป็นต้น ผู้วิจัยให้นักเรียนสรุปตามความเข้าใจของตนเองก่อน แล้วใช้คำถามนำเพื่อช่วยให้นักเรียนสรุปแนวคิด หลักการ ได้ชัดเจนและเป็นระบบยิ่งขึ้น

6) **ขั้นแสดงผลงาน** ขั้นนี้นักเรียนจัดแสดงผลงานกลุ่มที่ป้ายนิเทศหรือบอร์ดแสดงผลงาน การสร้างความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง ส่งเสริมการร่วมแสดงความคิดเห็นหรือร่วมกันไหวตผลงานของเพื่อน ๆ ในแต่ละกลุ่ม และมีกิจกรรมการให้รางวัลซูเปอร์สตาร์ 2012 เพื่อเป็นแรงจูงใจในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง

7) ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ชั้นนี้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาด้วยตนเอง และเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งจากการปฏิบัติจริง

2. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้แบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทำวงจรแบบอัตนัย พบว่า กระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 1 อยู่ในระดับพอใช้ (X) กระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 2 อยู่ในระดับดี (X) และกระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 3 อยู่ในระดับดี (X)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 74.83 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 79.31 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ครูผู้สอนจึงควรปรับยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม

2) ในขณะทำกิจกรรมกลุ่มครูควรมีการเสริมแรงให้กับนักเรียน ทั้งระดับกลุ่ม และระดับบุคคล เพื่อให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน และเห็นคุณค่าในตัวเองมากยิ่งขึ้น

3) ยกย่องชมเชยในการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน ให้กำลังใจแก่นักเรียนทุกคน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง และกล้าแสดงออก

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ไปใช้ในเนื้อหาอื่นและวิชาอื่น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- คันธะมาลา คามจันทร์. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักซิปปา เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จันทร์สุดา คำประเสริฐ. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิราภาญจน์ หงส์ขุตา. (2545). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เศษส่วน โดยใช้โมเดลซิปปา (CIPPA MODEL)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดรินกรณ รัตนศรี. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบอริยสัจ 4 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ทศนา แคมมณี. (2554). **รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปภาศิต ปลั่งกลาง. (2545). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โมเดลซิปปา**. รายงานการศึกษานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเทศบาลนาเชือก. (2553). **รายงานสรุปผลการเรียนประจำปีการศึกษา 2552 ถึงปีการศึกษา 2553**. มหาสารคาม: โรงเรียนเทศบาลนาเชือก.
- มาลัย พิมพ์เลีย. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ระเบียบ สมหวัง. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา เรื่อง ทศนิยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศศิธร โคตรหนองปิง. (2549). **ผลการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2554). **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 6) ปีการศึกษา 2553**. กรุงเทพฯ.
- สุพัตรา หล่อเถิน. (2553). **การจัดการเรียนรูปแบบซิปปา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6**. ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัญชนา สายสร้อย. (2550). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเงิน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา (CIPPA MODEL)**. ปริญญการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). **คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.