

การศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา

The Study Of Problems - Solving Skills On Percentage Using The Instructional Model - Based On Constructivist Theory Focusing On Polya's Method For Prathomsuksa 6 Students

จิตรา แก้วชัย (Jitra Kaewchai)*

หล้า ภาวภูตานนท์ (Lha Pavaputanon, Ph.D)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอน การแก้ปัญหของโพลยา 2) เพื่อให้นักเรียนมีจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ได้คะแนนวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้านโนนสิมมา อำเภอ กุมภวาปี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกหัดของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสรุปความเรียง

ผลการวิจัยพบว่า

1. การศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอน และกิจกรรมขั้นแก้โจทย์ปัญหของโพลยา 4 ขั้นตอนนี้ 1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา เป็นการสร้างสถานการณ์ปัญหา เสนอคำถามประกอบด้วยขั้นตอนแก้ปัญหของโพลยา คือ (1) ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการทำความเข้าใจปัญหาขั้นฝึกอ่านโจทย์ปัญหา เพื่อพิจารณาถึงสิ่งที่กำหนดว่ามีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (2) วางแผนแก้ปัญห เป็นการกำหนดแนวทางที่จะใช้หาคำตอบ ด้วยหลากหลายวิธี และเลือกวิธีการหาคำตอบ 2) ขั้นไตร่ตรอง เป็นการให้ข้อสังเกตหรือความรู้เพิ่มเติม ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยขั้นตอนแก้ปัญหของโพลยา คือ (1) ดำเนินการตามแผน

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คือเป็นการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ (2) มองย้อนกลับหรือตรวจสอบคำตอบ เป็นการตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ 3) ขันสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา โดยตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น นักเรียนช่วยกันสรุปแนวคิดหลักการหรือสาระสำคัญในเรื่องที่เรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจและนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหา

ผลที่ได้จากการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนสามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อแสดงวิธีการหาคำตอบได้ และได้ฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความรับผิดชอบและมีความสุขในการเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนแก้ปัญหาของโพลยา ทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ได้คะแนนเฉลี่ย 67.54 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.44 และมีนักเรียนร้อยละ 100 ได้คะแนนวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

This research aimed to 1) study the problem-solving skills on Percentage for Prathomsueksa VI students using the instructional model based on Constructivist theory focusing on Polya's method, and 2) improve the students' learning score of problem solving, of at least 70% of all students had to acquired problem-solving score not less than 70%.

Target group for this research was 13 Prathomsueksa 6 students, studying in the second semester of the academic year 2009, from Ban Nonsimma School in Kumpawapi District, Udonthani Province, under the jurisdiction of the Office of Udonthani Educational Service Area 2.

There were two types of research instruments including 1) experimental instrument consisted of 12 lesson plans which were designed by the instructional model - based on Constructivist theory focusing on Polya's method which covering 12 hours of teaching period, and 2) data collecting instruments comprised of the test for mathematical problem- solving skills, observation form for recording students' behavior, field notes for investigating the implementation of lesson plans. Data was then analyzed through method of percentage, mathematical mean and standard deviation before summarizing in descriptive style.

Research findings were as follows:

1. A Study of problem-solving skills on Percentage Mathematical problems for Prathomsueksa 6 students the instructional model - based on Constructivist theory focusing on Polya's method consisted of 3 steps of learning management process and 4 steps of problem solving according to Polya's method. The model is described as follow.

1) Creation of conflict, students were assigned to work on problem situation about percentage which posed by the teacher. And in this step, students had to work on the problem by dividing their procedure into two sub-steps according to Polya's method; (1) understanding problem by reviewing the question before considering clues and facilities whether it would work or not as well as what was exactly requirements of that question and (2) planning some series of methods for solving the problem then selected the best one.

2) Consideration, in this step students provided information that allowed them analyze the problem. Regarding to the processes of Polya's method, students had to perform in two sub-steps; (1) working through the plan they had made from the previous step, and (2) checking their solution for considering the possibilities of the answer.

3) Restructuring of knowledge, students were asked to present their conclusion about the problem within their group first and then to the whole class. After that students were asked to do exercises to make sure that they understood that mathematical concept and to ensure that they were able to use new knowledge to solve other problems.

2. The observation of learning activities management found that students were able to solve the Percentage Mathematical problems through Polya's method and also able to clarify the processes of finding the answers as well. Furthermore, it was found that the students were provided with opportunities to work with their peers within the circumstances of sharing and discussion of ideas. Students were encouraged to present what they thought and took responsibilities of their own learning.

3. It was found that students mean score of learning achievement was 67.54 (84.42%) while standard deviation score was 2.44. And there were 100% of students passed this criterion.

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนและรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2544) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กำหนดให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตเน้นให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ

ความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ (กรมวิชาการ, 2545)

เมื่อพิจารณาจากระดับผลการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสิมมา อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2549 - 2551 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้น และพิจารณาจากการประเมินคุณภาพการศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2549 - 2551 ซึ่งอยู่ในระดับปรับปรุงดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนบ้านโนนสิมมาและผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET)

วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสิมมา ระหว่าง ปีการศึกษา 2549 - 2551

ปีการศึกษา	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนสอบ
2549	15	67.85	50.16
2550	11	65.45	33.45
2551	13	67.20	43.15

ที่มา : การประเมินคุณภาพการศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2549 – 2551 และสถิติโรงเรียนบ้านโนนสิมมา จังหวัดอุดรธานี (ฝ่ายวิชาการ, 2549)

จากตารางจะเห็นได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยเฉพาะเมื่อศึกษาเชิงลึก พบว่า นักเรียนได้คะแนนในการแก้โจทย์ปัญหาค่อนข้างต่ำโดยประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนพบว่า การแก้โจทย์ปัญหานั้นเป็นเรื่องที่ยากกว่าโจทย์ที่เป็นสัญลักษณ์ เพราะต้องใช้ความรู้และทักษะหลาย ๆ อย่างดังที่ Brance (1980 อ้างถึงใน อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร, 2535) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาเป็นทักษะที่เรียนและสอนได้ยากที่สุดในจำนวนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร

จากการศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ความรู้ (knowledge) คือ การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) จากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นและโครงสร้างทางปัญญาที่สร้างขึ้นใหม่นี้จะเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างโครงสร้างใหม่ ๆ ต่อไป (Confrey, 1991) จากการศึกษาวิเคราะห์การเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญคำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มตามศักยภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยแนวทฤษฎีมีความเชื่อว่า บุคคลเรียนรู้โดยสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม พร้อมกันนี้แนวคิดตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้ความสำคัญกับ

ประสบการณ์และกระบวนการรายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของทางเลือกที่แตกต่างกัน อันเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในวิถีทางและบริบทที่นักเรียนสามารถถ่ายโยงประสบการณ์ส่วนตัวทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์โดยตรง ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้ง กระบวนการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ในลักษณะนี้ จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและอาจส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้และถ่ายโยงความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างไม่จำกัดสาขาวิชา (ไพจิตร สดวกการ, 2539 อ้างถึงใน สุวิมล ชินชูศักดิ์, 2547)

นอกจากนี้ ทักษะการแก้ปัญหาจำเป็นที่มีความสำคัญ เพราะในชีวิตประจำวันของมนุษย์ต้องประสบปัญหาต่างๆ มากมาย มนุษย์จึงต้องมีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งความสามารถขั้นพื้นฐานของมนุษย์เพื่อปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังนั้น ในการแก้ปัญหาจึงต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยบูรณาการเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา ทั้งนี้หากนักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องมีทักษะกระบวนการมีเหตุผลแล้วความสามารถดังกล่าวย่อมสามารถถ่ายโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้ในการคิดแก้ปัญหาไปยังศาสตร์อื่น ๆ ได้ (มงคล วงศ์พยัคฆ์, 2547)

การสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะเป็นผู้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การอ่าน การแปลความ จากข้อความที่กำหนดให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ที่ผู้สอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ (Campbell, 1997 อ้างถึงใน อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร, 2535) จะเห็นได้ว่า

การแก้โจทย์ปัญหาจึงให้ความสำคัญกับกระบวนการในการแก้ปัญหา ดังที่ สุลัดดา ลอยฟ้า (2536) ได้กล่าว การแก้โจทย์ปัญหาต้องคำนึงถึงกระบวนการหรือหลักการที่แท้จริงของคณิตศาสตร์ ต้องให้นักเรียนรู้จักคิดและเข้าใจเมื่อเจอสถานการณ์ใหม่ ๆ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเรียนนำมาแก้ปัญหาได้

การมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี และกระบวนการแก้ปัญหา มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ เพราะคำตอบของปัญหาที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาก็จะทำให้ได้ข้อค้นพบใหม่และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาอื่น ๆ (Perdikaris, 1993 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์, 2540) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำกระบวนการแก้ปัญหามาพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหาก็สนใจนำมาใช้ คือ กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา (Understanding Problem) 2) ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) 3) ขั้นการดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) 4) ขั้นมองย้อนกลับ (Looking Back)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยเน้นขั้นตอน การแก้ปัญหของโพลยา มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนสิมมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 2 ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหของโพลยานำมาใช้ในขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีลักษณะเด่นคือมีขั้นตอนในการตรวจสอบคำตอบเป็นการมองย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาทั้งหมด และสามารถนำวิธีการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางของครูและบุคลากรทางการศึกษาในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ น่าจะสามารถทำให้เกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้นจนอาจถึงเกณฑ์ที่กำหนดได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอน การแก้ปัญหของโพลยา
2. เพื่อให้นักเรียนมีคะแนนวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ได้คะแนนทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาดังแต้อยู่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้านโนนสิมมา อำเภอกุมภวาปี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งตรงกับสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการโดยนำมาศึกษาเฉพาะหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
3. ระยะเวลาในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้โจทย์คำถามเกี่ยวกับเนื้อหา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้อิงตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ แนวคิดของ Underhill (1991) โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา หมายถึง ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้
- 1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญ เป็นการสร้างสถานการณ์ปัญหา หรือนำเสนอคำถามโดยได้นำขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหของโพลยา คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา (Understanding Problem) คือ ต้องเข้าใจปัญหาขั้นฝึกอ่าน โจทย์ปัญหา เพื่อพิจารณาถึงสิ่งที่กำหนดว่ามีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ถ้ายังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจวาดรูปและแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็น ส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูลที่กำหนดและสิ่งที่ต้องการหา อาจจะลองดูปัญหา ที่คล้าย ๆ กัน ถ้ายังหาความสัมพันธ์ไม่พบท้ายที่สุดควร จะหาแผนแก้ปัญหา ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้วิธีการแก้ ปัญหาอย่างหลากหลาย เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผน แก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหา

2) ขั้นไตร่ตรอง คือให้ข้อสังเกตหรือความรู้ เพิ่มเติมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ โดยได้นำขั้นตอน การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา คือ

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ด้วยการรู้จัก เลือกวิธีการคิดคำนวณ สมบัติ กฎ หรือสูตร ที่เหมาะสม มาใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นมองย้อนกลับ (Looking Back) เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ ถูกต้องสมบูรณ์ โดยพิจารณาและตรวจสอบว่าผลลัพธ์ ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ ตลอดจน กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถใช้วิธีการอื่นวิธีการหนึ่ง ตรวจสอบเพื่อตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่ หรือใช้ การประมาณ ค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ

3) ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

- สร้างคำถามและเสนอคำตอบ
- อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- พัฒนาผลที่ได้จากการเรียนรู้

3. คะแนนวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง คะแนนของนักเรียนซึ่งได้จากการทำแบบวัด ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ขึ้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ชุด ชุดละ 5 ข้อ รวม 10 ข้อ

4. เกณฑ์ในการให้คะแนน หมายถึงแบบ เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score ซึ่งปรับมาจากเกณฑ์ การให้คะแนนของกรมวิชาการ (2544); ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1) ทำความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหา ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการเข้าใจโจทย์ บางส่วนไม่ถูกต้อง

0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่า เข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย

2) การวางแผนการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ถูก

1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการ แก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูก แต่ยังมีบางส่วน ผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการ แก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

3) การดำเนินการตามแผน

2 คะแนน สำหรับการนำวิธีการ แก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบที่ถูก

1 คะแนน สำหรับการนำวิธีการ แก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบที่ถูก

0 คะแนน สำหรับการใช้วิธีการ แก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้องหรือมีคำตอบที่ผิดหรือไม่ได้ระบุ คำตอบ

4) การมองย้อนกลับหรือการตรวจสอบ คำตอบ

2 คะแนน สำหรับการใช้วิธีการ ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์

1 คะแนน สำหรับการใช้วิธีการ ตรวจสอบคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด

0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุวิธีการตรวจ คำตอบไม่ถูกต้อง

5. โจทย์ปัญหาร้อยละ หมายถึง โจทย์ที่มีลักษณะเป็นข้อความ ความเรียง ที่แสดงเงื่อนไขของปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

6. เกณฑ์ หมายถึง เกณฑ์เป้าหมายวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งกำหนดร่วมกันระหว่างผู้บริหารโรงเรียนกับผู้วิจัย โดยกำหนดเกณฑ์คือ ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ได้คะแนนวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่ ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้านโนนสิมมา อำเภอกุมภวาปี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียว ที่มีการทดสอบเฉพาะหลังการทดลอง (One group Posttest design) ซึ่งทำการศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยเน้นขั้นตอน การแก้ปัญหาของโพลยา

เครื่องมือใช้ในการวิจัย เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง

2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 5 ข้อ ใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบ Rubric Score

ซึ่งปรับมาจากเกณฑ์การให้คะแนนของกรมวิชาการ (2544) มีการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดย จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละ กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังจากสอนเสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับสะท้อนผลการปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3) แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้วิจัยบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือพฤติกรรมของตนเอง และนักเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เป็นส่วนตัวและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละครั้ง

4) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา วิเคราะห์โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ตีความหมายสรุป เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่าสิ่งที่ปฏิบัติเหมาะสมเพียงใด มีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่ และหาวิธีการที่จะแก้ไขปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป และเสนอผลที่ได้ในรูปแบบความเรียงลักษณะการอธิบายความซึ่งจะนำไปสู่การอภิปรายผลการวิจัย

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบแบบฝึกหัดท้ายแผนและแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ หาค่าเฉลี่ย หาค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ โพลยา มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

เป็นขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการสร้างสถานการณ์ ปัญหา หรือเสนอคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยนำไปเชื่อมโยงที่จะดำเนินการหาคำตอบ ซึ่งมี กิจกรรมที่แตกต่างกันไปในแต่ละแผน เช่น สนทนาซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ร้องเพลงประกอบกิจกรรมเข้าจังหวะ บทบาทสมมติ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้คิด และพยายามตอบคำถาม เพื่อช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนให้สนุกสนานและทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกด้วย

1) ขั้นสร้างทำความเข้าใจปัญหา

ก่อนที่จะทำการสอนทุกครั้งนักเรียนจะมีการแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 - 4 คน เพื่อให้นักเรียนฝึกทำงานเป็นกลุ่มและเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนซึ่งในการเข้ากลุ่มจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันเช่น เข้ากลุ่มตามความสมัครใจ เข้ากลุ่มโดยการเล่นเกมน เป็นต้น ต่อจากนั้นให้นักเรียนฝึกอ่านและทำความเข้าใจข้อความในปัญหาที่ผู้วิจัยยกตัวอย่างในการสอน ก่อนที่จะมุ่งไปสู่วิธีการเพื่อหาคำตอบ โดยฝึกอ่านในใจ และอ่านออกเสียงพร้อมกันอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มถึงสาระสำคัญของโจทย์ปัญหา ความพอเพียงของข้อมูลที่กำหนดให้ การเขียนแผนภาพเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหา ทำให้ปัญหามีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ปัญหาที่ใช้ในการยกตัวอย่างเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีความคุ้นเคยและทำให้เกิดความเข้าใจบริบทของปัญหาดียิ่งขึ้น

2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ในขั้นตอนนี้ครูจะใช้คำถามนำ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ แล้วให้นักเรียนเขียนเป็นแผนภาพเพื่อแสดงแบบแผนลำดับขั้นตอนที่นักเรียนคิดออกมา พร้อมทั้งการอธิบายเพื่อให้เพื่อนร่วมกลุ่มเข้าใจ ซึ่งวิธีการนี้จะสามารถช่วยให้นักเรียนหาแนวทางการแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ครูผู้สอนจะเน้นย้ำกับนักเรียนเสมอว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นมีความสำคัญมากกว่าคำตอบ ด้วยวิธีเช่นนี้ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายถึงแม้ว่าบางครั้งอาจจะไม่ได้คำตอบตรงตามที่ครูกำหนดไว้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่านักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิดซึ่งอาจจะเป็นผลเนื่องมาจากการมีโอกาสได้ฝึกการวางแผนมากขึ้น

2. ขั้นไตร่ตรอง

นักเรียนช่วยกันคิดวิเคราะห์ นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาและหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ ผู้วิจัยกระตุ้นให้นักเรียนพยายามสำรวจคิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายโดยใช้คำถามในลักษณะสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา

1) ขั้นดำเนินการตามแผน

ให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา คือ ขั้นแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยดำเนินการตามแผนที่วางไว้และให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบการวางแผนก่อนที่จะลงมือทำตามแผน โดยพิจารณาความเป็นไปได้อย่างถูกต้องของแผนที่วางไว้และพิจารณาว่าวิธีการที่เหมาะสมถูกต้องกับการแก้ปัญหานั้น ๆ

2) ขั้นมองย้อนกลับ

นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ พิจารณาไตร่ตรองถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ว่ามีความเป็นไปได้ หรือไม่ เหมาะสมหรือไม่ นักเรียนช่วยกันประมาณค่าอย่างคร่าว ๆ ก่อน และดำเนินการตรวจสอบกลับเพื่อความมั่นใจ ในคำตอบของตนเอง ถ้าพิจารณาแล้วคำตอบที่ได้ไม่สอดคล้องกับที่ประมาณค่าดูหรือผิดไปจากที่ตรวจสอบ แล้วนักเรียนต้องกลับไปเริ่มต้นทำความเข้าใจโจทย์ใหม่ และดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา อีกรอบหนึ่ง

3. ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานที่ช่วยกันทำ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันสรุปหลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนและผู้วิจัยช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ความคิดรวบยอดและกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยการทำแบบฝึกหัด แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่มีหลากหลายสถานการณ์ โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก ซึ่งการฝึกทักษะจะช่วยให้เด็กมีความคงทนในการจำ และเกิดความคล่องแคล่วแม่นยำ และรวดเร็ว

ประเมินผลจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนของนักเรียน ทำใบกิจกรรม ทำแบบฝึกหัด เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับ การสอนรูปแบบคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ ทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้คะแนนเฉลี่ย 67.54 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.44 และมีนักเรียนร้อยละ 100 ได้คะแนนวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนแก้ปัญหาของโพลยา ทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องโจทย์ร้อยละได้คะแนนเฉลี่ย 67.54 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.44 และมีนักเรียนร้อยละ 100 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สาเหตุที่นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ว่าจะเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมแบบกลุ่มย่อย ทำให้นักเรียนเก่งมีโอกาสดูแลช่วยเหลือนักเรียน

ที่เรียนอ่อน นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่านักเรียนเก่งจะเป็นพี่เลี้ยงนักเรียนที่อ่อนในการฝึกอ่านโจทย์ปัญหา ซึ่งด้วยวิธีการนี้อาจจะส่งผลให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พัชรินทร์ จันทน์หัวโทน (2544) พิพัฒน์ สอนพัลละ (2545) และสุรเดช ม่วงนิกร (2551) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ นอกจากจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานกลุ่มดีขึ้น มีการร่วมกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนอ่อน นักเรียนเกิดทักษะการทำงานกลุ่ม จึงเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองได้ดีขึ้น มีความรับผิดชอบ ร่วมศึกษา อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล นักเรียนเก่งต้องช่วยเหลือนักเรียนอ่อนในการเรียนรู้ หรือการฝึกทักษะอื่นๆ ร่วมกัน เช่น การเขียนการอ่าน การแก้ปัญหา การเสียสละ ซื่อสัตย์ อดทน เป็นต้น เป็นการปลูกฝังลักษณะนิสัยที่ดีของการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ รู้และตระหนักในคุณค่าของตนเองมากขึ้น

2. เนื่องจากว่าในทุกขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา ต้องอาศัยทักษะ ความรู้และความสามารถหลายอย่าง เช่น ความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการประเมินการทำงานของตน ดังนั้นในกระบวนการแก้ปัญหของ โพลยา นี้ จึงส่งเสริมให้นักเรียนนำเอาความรู้ที่มีอยู่นั้นออกมาใช้โดยไม่จำกัด ซึ่งทำให้เกิดการใช้วิธีการแก้ปัญหามากมาย ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่เรียนดี ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ศศิธร แดงจำ (2543) ที่ได้ศึกษาผลของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในการสอน แก่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนนาฏศิลป์ โดยกระบวนการแก้ปัญหานั้นนำมาใช้คือ กระบวนการแก้ปัญหของ โพลยา พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามีความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งกลุ่มทดลองมีความสามารถในแต่ละขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาลงอีกด้วย

3) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยยังพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สอดแทรกโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเข้าไปในเนื้อหาบางเรื่องเช่น พ่อเลี้ยงเปิด 50 ตัว เป็นไขหวัดนกตายร้อยละ 20 ของเปิดทั้งหมด เปิดตายทั้งหมดกี่ตัว หรือ นักเรียนไปรับจ้างตัดอ้อย ชาวไร่จ้างร้อยละ 150 ถ้านักเรียนตัดได้ 90 มัด นักเรียนจะได้เงินกี่บาท หรือ ใบแนะนำสินค้าห้างสรรพสินค้า โรบินสัน คาร์ฟูร์ โลตัส บิ๊กซี แม็คโคร ฯลฯ ให้นักเรียนเลือกรายการสินค้าที่นักเรียนสนใจมาสร้างเป็นโจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นต้น ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีความคุ้นเคย ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ไม่ไกลตัว และยังสามารถนำเอาความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาใช้ ทำให้นักเรียนสามารถเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นซึ่งตรงกับการศึกษาของ เกสร ทองแสน (2539) ถาวร ผาสมิมา (2549) สุรเชษฐ์ เสนาสุ (2547) และศิรินา วาจาสิทธิ์ (2547) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ได้นำเอาขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้ พบว่า นักเรียนสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และมีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะที่ติดเป็นนิสัย

4) จากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน กลุ่มละ 2 คน พบว่าการปฏิบัติกิจกรรมเช่นนี้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกภูมิใจในตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทองลา ศรีแก้ว (2547), สุวิมล ชินชูศักดิ์ (2547), และ มยุรี เสอุดม (2548) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในทางบวก มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงออกและกล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

1. ก่อนจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้ ครูควรปูพื้นฐานหรือทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนให้มากที่สุด เพื่อที่นักเรียนจะได้นำความรู้ของตนมาใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

2. ทักษะการอ่านมีความสำคัญมากต่อการแก้โจทย์ปัญหา เพราะต้องอ่านเพื่อให้เข้าใจปัญหา ดังนั้น ครูควรให้นักเรียนฝึกอ่านมาก ๆ และช่วยพัฒนาปัญหาในการอ่านของนักเรียนด้วยวิธีต่าง ๆ

3. ควรให้เวลาในการทำงานของนักเรียนให้มากพอสมควร เพราะในแต่ละขั้นตอนต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และพิจารณาไตร่ตรอง และนักเรียนยังไม่ค่อยชินกับวิธีการสอนแบบนี้

4. ควรให้นักเรียนได้แสดงผลงานของกลุ่มโดยอาศัยบอร์ดในชั้นเรียนเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มอื่น ตลอดจนสรรหาวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่นมาใช้บ้าง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้ให้เกิดทักษะ

2. ควรมีการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้กับนักเรียนชั้นอื่น ๆ ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ

3. ควรมีการศึกษาทักษะการคิดต่าง ๆ ที่เกิดจากการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2544). **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- เกสร ทองแสน. (2539). **การพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ และกระบวนการแก้ปัญหา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ถาวร ผาบลิ้มมา. (2549). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทองลา ศรีแก้ว. (2547). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พัชรินทร์ จันทรหวัโตน. (2544). **การศึกษาผลการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิพัฒน์ สอนพัลละ. (2545). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไพจิตร สดวกการ. (2539). **ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มงคล วงศ์พยัคฆ์. (2547). **การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**. วารสารศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- มยุรี เสอตุม. (2548). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศศิธร แดงจำ. (2543). **ผลของการใช้กระบวนการแก้ปัญหา ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียน นาฏศิลป์ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์ลพบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ศิรินา วาจาสัตย์. (2547). **การพัฒนากิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการ เรื่องรูปวงกลม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). **การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบเรียนรวม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุรเชษฐ์ เสนาสุ. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรเดช ม่วงนิกร. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่าง แบบ 5E กับ STAD.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2536). เอกสารประกอบการบรรยายวิชา 215 713 ปัญหาและกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์.
ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อิสเรศ พิพัฒน์มงคลพร. (2535). รายงานวิจัยเรื่องการสร้างแบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง
บทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Underhill, RG. (1991). Two Layers of Constructivist Curricular Interaction. In E. von Glasersfeld (Ed),
Radical Constructivism in Mathematics Education, orwell:Kluwer .