

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory Emphasizing Polya's Problem Solving Process on Application for Prathomsuksa 5

สิทธิศักดิ์ ศิริโรจนโยธิน (Sitthisak Sirarojchanayothin)^{1*} ดร.วัลลภา อารีรัตน์ (Dr. Wallapa Areerat)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน จากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังบงน้อยวิทยา จำนวน 15 คน ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ คือ แบบบันทึกการจัดกิจกรรมและแบบบันทึกการสังเกตของผู้ช่วยวิจัย 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ คือ แบบทดสอบท้ายบท การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสรุปเป็นความเรียงผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.83 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 93.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และทักษะการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.70, 78.00, 80.70, 77.30 ดังนั้น ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นมองย้อนกลับ ตามลำดับ

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) Develop mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing and Polya's problem solving process on Application for Prathomsuksa 5, 2) develop students' mathematics learning achievement to meet the criteria of not less than 70 percent of students can gain achievement score of 70 percent and higher, and 3) study problem solving skills of students. The target group consisted of fifteen grade 5 students from Wangbong-noi Wittaya. This study is an action research conducted in three cycles. The tools used in this research were classified into 3 categories namely

¹ Correspondent author: bankzakku@gmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1) The Experimental tool comprised of mathematics lesson plans. 2) The tools used to reflect the action research. 3) The tools used for evaluating effectiveness of learning activities. The data was analyzed by means and percentages and summarized report in descriptive manner. Research findings were as follows The students learning achievement showed the average scores at 77.83 percent. Of all students, 93.33 percent of them gained learning achievement scores from 70 percent and higher. The students gained the average scores of problem solving skills at 90.70, 78.00, 80.70 and 77.30 on the following steps: Understanding the problem, devising the plan, carrying out as planned and looking back .

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Keywords: Constructivist theory, Polya's problem solving process, mathematics solving problem skills

บทนำ

ประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาเพื่อจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการเพื่อเป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขัน และร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ [1] การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) มีจุดเน้นให้คนยุคใหม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีนิสัยรักการอ่าน และมีนิสัยใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม สามารถทำงานเป็นกลุ่ม มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทย ยึดมั่นการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข [2] ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต [1]

จากสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนวังบงน้อยวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 3 ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปัจจุบันมีนักเรียน 120 คน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมามีครูยึดแบบเรียนเป็นหลัก โดยครูนั้นจะยกตัวอย่างแล้วบอกวิธีการและขั้นตอนการหาคำตอบ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียนของนักเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนไม่ได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาได้น้อยไม่มีความหลากหลาย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ ต่ำเห็นได้จากสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2554, 2555, 2556 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวังบงน้อยวิทยายพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 62.42, 61.79, 63.39 ตามลำดับ [3] ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ของโรงเรียนที่ตั้งไว้ที่ ร้อยละ 70 จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ ในขณะที่โรงเรียนได้มีนโยบายที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น และจากการประชุมสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้ [3] และจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554, 2555, 2556

ระดับโรงเรียนเฉลี่ยร้อยละ 51.35, 35.00, 39.38 ระดับประเทศเฉลี่ยร้อยละ 52.40, 35.77, 41.95 ตามลำดับ [4] ซึ่งถือว่ายังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละระดับประเทศ และจากผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวควรที่จะได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนโดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด การสร้างโครงสร้างทางปัญญาจากประสบการณ์ และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่นั้นคือแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ค้นหาวิธีการและแก้ปัญหาโดยตัวนักเรียนเอง และร่วมกับกลุ่มแก้ปัญหา ทั้งนี้ถ้านักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และมีทักษะกระบวนการแล้วความสามารถดังกล่าวย่อมถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่ได้ในการคิดแก้ปัญหาไปยังศาสตร์อื่นๆ ได้ [5]

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นแนวคิดที่นิยมกันแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความต้องการ และความแตกต่างของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชื่อว่า ความรู้คือ การสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่ทางปัญญาจากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้หรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่นๆ อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ที่สร้างขึ้นใหม่นี้จะเป็นเครื่องมือ สำหรับสร้างโครงสร้างใหม่ๆ ต่อไป [6]

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นกระบวนการที่มีกระบวนการแก้ปัญหาและขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นมองย้อนกลับ ในแต่ละขั้นตอนจะมีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่างๆ เป็นการจัดการ

เรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยให้ผู้เรียนสามารถสรุปกฎและกระบวนการแก้ปัญหา สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือหาคำตอบโดยอาศัยการเรียนรู้และฝึกฝนไปพร้อมๆ กัน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้น [7] การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ผ่านมา พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนดังกล่าวทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยายังมีส่วนช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้ดียิ่งขึ้นและเป็นลักษณะการสอนที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ความต่อเนื่อง นักเรียนได้ฝึกคิดและหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง [8–10]

จากผลการศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ และใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบได้อย่างมีระบบจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นตามลำดับ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิด Kemmis and McTaggart เพื่อเป็นแนวทางของการปรับปรุงและพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ เพื่อนำผลที่ได้จากการสะท้อนผลการปฏิบัติในแต่ละวงจรไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรต่อไป

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังบงน้อยวิทยา อำเภอบางใหญ่ สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 15 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1) ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและผู้เรียน โดยให้ความรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การจัดกลุ่มผู้เรียน และแจ้งทั้งข้อตกลง บทบาทหน้าที่ เป้าหมาย เกณฑ์ต่างๆ สำหรับผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเริ่มทดลองเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 10 แผนใช้เวลา 10 ชั่วโมง แบ่งเป็น 3 วงจรดังนี้ วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-7 วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8-10

3) สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะมีการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน พฤติกรรมการสอนของผู้สอนและทำแบบทดสอบย่อย ท้ายวงจรเพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติและปรับปรุงการสอนในวงจรปฏิบัติต่อไป

4) ประเมินผลการเรียนเมื่อผู้วิจัยสอนครบทั้ง 10 แผนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์สรุปและแปลผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ดังนี้

1) ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย 2 ข้อ นำมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ เกณฑ์ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 ขั้นมองย้อนกลับ

2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ได้รวบรวมจากแบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลงานนักเรียน โดยผู้วิจัยนำข้อมูลมาแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงบรรยายอภิปรายผลและสรุปเป็นผลการวิจัยเพื่อให้ได้แนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มาใช้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจและเตรียมความพร้อมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และทบทวนความรู้เดิมให้กับผู้เรียน เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

2) ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ไขปัญหารายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง จากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ (2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลต่อกลุ่มย่อย เพื่อเลือกวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบ เพื่อเป็นคำตอบในการเสนอกลุ่มใหญ่ (3) ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน กลุ่มย่อยออกมานำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้นเรียน สมาชิกทุกคนในชั้นร่วมกันอภิปรายซักถาม ตรวจสอบความถูกต้อง และนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่แตกต่าง

3) ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนและผู้วิจัยช่วยกันสรุปให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยประเมินผลจากการสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนและการตรวจผลงานในขั้นสอนได้สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนวิเคราะห์ว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและ สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้คืออะไร ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนต้องวางแผนหรือหาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบ ขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ นักเรียนจะตรวจสอบให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่

ซึ่งจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองตามลำดับขั้นของโพลยาทำให้เกิดความผิดพลาดในการแก้ปัญหาน้อย อีกทั้งยังได้แนวคิดจากนักเรียนคนอื่นจากลำดับขั้นของคอนสตรัคติวิสต์อีกด้วย

1.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.83 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 93.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

1.3 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในด้านทักษะการแก้ปัญหา คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นมองย้อนกลับ เฉลี่ยร้อยละ 90.70, 78.00, 80.70, 77.30 ตามลำดับ โดยนักเรียนสามารถใช้ทักษะการแก้ปัญหาในขั้นทำความเข้าใจได้ดีที่สุด

2. อภิปรายผล

2.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผนงาน เป็นการสำรวจวิเคราะห์สภาพปัญหา ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประเมินทิศให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัยและผู้เรียน สร้างเครื่องมือในการวิจัย 2) ขั้นการปฏิบัติการดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่วางไว้โดยผู้วิจัย 3) ขั้นสังเกตการณ์เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือ 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติการ เป็นการประเมินจากข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย แล้วนำข้อมูลที่ได้ออกมาสะท้อนผลไปปรับปรุงข้อบกพร่องในแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ในวงจรต่อไป เพื่อให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจและเตรียมความพร้อมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และทบทวนความรู้เดิมให้กับผู้เรียน เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

2) ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ไขปัญหารายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ให้แก่สถานการณ์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนจะต้องอ่านสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้และทำความเข้าใจกับปัญหา แล้ววิเคราะห์ว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้คืออะไร ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนต้องวางแผนหรือหาวิธีแก้ปัญหา และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแผนการแก้ปัญหากับสถานการณ์ที่กำหนดแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการเลือกวิธีการที่เหมาะสมพร้อมทั้งแสดงวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามขั้นตอนที่ได้วางไว้แล้ว ขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ นักเรียนจะตรวจสอบให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ (2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลต่อกลุ่มย่อย สมาชิกในกลุ่มย่อยร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่มย่อย เพื่อเลือกวิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบและเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผล สรุปวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มเพื่อเป็นคำตอบในการเสนอกลุ่มใหญ่โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (3) ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน กลุ่มย่อยออกมาแนะนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้นเรียน สมาชิกทุกคนในชั้นร่วมกันอภิปราย ซักถาม ตรวจสอบความถูกต้องและสรุปแนวทางแก้ปัญหาที่ทุกคนเห็นว่าเหมาะสม และนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่แตกต่างเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

3) ขั้นสรุปเป็นขั้นที่นักเรียนและผู้วิจัยช่วยกันสรุปแนวคิด หลักการ ความคิด รวบรวม และกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และผู้วิจัยช่วยสรุปเพิ่มเติมจากนักเรียน นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยประเมินผลจากการสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนและการตรวจผลงาน

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ของนักเรียนที่เรียนกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.83 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 93.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป เนื่องจากนักเรียนมีกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนทำให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาต่างๆ ได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [7-8] และ [9] ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้

2.3 การศึกษาทักษะการแก้ปัญหานักเรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนได้ดำเนินการหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาโดยแก้ปัญหตามกระบวนการของโพลยา ซึ่งผู้วิจัยได้กระตุ้นโดยใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้ในแต่ละขั้น และจะเห็นได้ว่าในช่วงใกล้ปิดนักเรียนจะสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้ดีขึ้นเรื่อยๆ และคะแนนผล การวัดทักษะการแก้ปัญหานักเรียนที่ได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหานั้นคือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ดังนี้

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.70
 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00
 ขั้นดำเนินการตามแผน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.70
 ขั้นมองย้อนกลับ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.30
 ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลจะเห็นได้ว่าทักษะการแก้ปัญหาในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นมองย้อนกลับ ตามลำดับ ซึ่งนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและมีทักษะในการทำงานกลุ่ม และมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับ [11] ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียน มีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มีวิธีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน มีทักษะในการทำงานกลุ่มกล้าแสดงออกและมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ครูต้องมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ สร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และครูต้องให้กำลังใจและคอยเสริมแรงสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนอยู่เสมอ

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในแต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมมาก ดังนั้นครูควรปรับกิจกรรมให้เหมาะสม

กับเวลา อีกทั้งยังต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้เวลาอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ได้ส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล เป็นต้น

2.2 ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไปใช้ต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิมเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน เจตคติในการเรียนของนักเรียน หรือนำไปใช้ต่อเนื่องกับทุกระดับชั้น เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

1. Ministry of Education. The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Bangkok: Agricultural cooperative printing demonstrations of Thai Ltd; 2009.
2. Chantarangsu T. Education reform efforts in the past decade 2 (2009–2018). Bangkok: Picwhangraphic; 2009.
3. Wangbongnoiwittaya School. The result of the development of quality education in 2013. Khon Kaen: Wangbongnoiwittaya School; 2013.
4. National Institute of Educational Testing Service Report on the results of the tests of basic national education O-NET 2014. Available from: <http://www.niets.or.th/>
5. Wongphayak M. Mathematics problem solving. Journal of Education. 2004 (536–538), 30–39.
6. Confrey. (1991). Learning to listen: A student's understanding of power of ten. In E. Von
7. Suwannason A. Ability in Mathematic Problem Solving Emphasized on Polya's Problem Solving steps of Prathomsuksa 6 Student. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2007 Thai.
8. Kaewchai J. A Study of Problem Solving Skills on Percentage Using the Instructional Model Based on Constructivist Theory Focusing on Polya's Method For Prathomsuksa 6. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2010 Thai.
9. Khan-asa N. The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Learning Model and Polya's Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skill on Linear Equation in One Variable for Mathayomsuksa1. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2014 Thai.
10. Saengsinual S. The development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory Emphasizing Polya's Problem Solving Processes about Addition, Subtraction, Multiplication, of Decimal for Prathomsuksa 5. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2011 Thai.
11. Ratrongmuang P. The Development of Learning Activities using The Instructional Model Based on Constructivist Theory Emphasizing Polya's Problem Solving Processes on Linear Equation for Mathayomsuksa1. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2013 Thai.