



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist
Theory Emphasizing Polya's Problem-Solving Processes On Probability for
Mathayomsuksa 5

วรรณชนก อ้วนพรมมา^{1*} และ หล้า ภวภูตานนท์²

Wanchanok Ounpomma^{1*} and Lha Pavaputanon²

¹นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

²อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Lecturer, Mathematics Education Program, Faculty of Education, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวน 713 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 จำนวน 51 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสรุปเป็นความเรียง

*Corresponding author Mobile: +66 (0) 9 4289 0557

Email address : wanchanok_oun@hotmail.com

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้ 2) ชี้นำสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย (1) ชี้นำเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล (2) ชี้นำไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนรวมกลุ่มเพื่ออภิปรายแสดงความคิดเห็นและนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่มร่วมกันอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น (3) ชี้นำไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อยต่อทั้งชั้น เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอคำตอบหน้าชั้น สมาชิกในชั้นแสดงความคิดเห็น ซักถาม ตรวจสอบความถูกต้อง และสรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ทุกคนเห็นว่าเหมาะสมที่สุด 3) ชี้นำสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปหลักการ กระบวนการแก้ปัญหา ครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ความคิดรวบยอด และกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น 4) ชี้นำฝึกทักษะ 5) ชี้นำประเมินผล ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การตรวจผลงาน และทดสอบท้ายวงจร

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ย 15.29 คิดเป็นร้อยละ 76.45 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 43 คน จากนักเรียนทั้งหมด 51 คน คิดเป็นร้อยละ 84.31

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา คิดเป็นร้อยละ 75.70 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับดี
คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

Abstract

The objectives of this action research were to 1) develop mathematics learning activities based on constructivist theory emphasizing on Polya's problem - solving processes on Probability for Mathayomsuksa 5 students, 2) develop at least 70 percent of Mathayomsuksa 5 students to have more than 70 percent of mathematics learning achievement score, and 3) study problem solving ability of students after mathematics learning activities based on constructivist theory emphasizing on Polya's problem - solving processes. Population of this research was 713 Matthayomsuksa 5 students from 15 classrooms at Kanlayanawat School in Muang district, KhonKaen province, under the Secondary Educational Service Area Office 25, during the second semester of academic year 2015. Sampling group was selected using purposive sampling method which remained 51 students from Mathayomsuksa 5 class 7. Research instruments included: 1) experiment tool; 12 mathematics lesson plans based on constructivist theory emphasizing on Polya's problem-solving processes on Probability for Mathayomsuksa 5, 2) data collection and feedback tools; note form for observing learning management behavior, ended-circulation test, 3) tools for evaluating the effectiveness of learning management; mathematics learning achievement test, problem-solving ability test. Data analysis was made through percentage, mean, and essay summary.

The findings were as follows:

1. The development of mathematics learning activities based on constructivist theory emphasizing on Polya's problem - solving processes on Probability for Mathayomsuksa 5 students was divided into 5 steps. Step 1 is Introduction to the Lesson in which teacher activated students' readiness by informing them the learning objectives and reviewing previous knowledge. Step 2 is Teaching in which teacher managed learning activity emphasizing on the 4 Polya's problem - solving processes included: 1) facing problem situation and solving problem individually; student individually examined problem situation, analyzed the situation, tried to understand, and solved the problem by oneself through the appropriate environment and activated questions provided by teacher, 2) sub-group refection; students worked in group for discussing ideas and proposing guideline for solving problems, 3) classroom reflection; students from each sub-group proposed the answers to the class before discussing and sharing ideas, checking the correctness, and summarizing them to the most appropriate solution. Step 3 is Summary in which students jointly summarized the principles and problem solving processes. Teachers could clarify some ideas, principles, concepts, and problem solving processes. Step 4 is Skill Practice. Step 5 is Evaluation through observing class participation, checking the assignment, and ended-circulation test.

2. Students could have average learning achievement score based on constructivist theory emphasizing on Polya's problem - solving processes on Probability at 15.29 or 76.45percent. In addition, 43 of 51 students or 84.31percent of them could pass the targeted criterion.

3. Problem solving ability of students who learned with base on constructivist theory emphasizing on Polya's problem - solving processes could have average score at 75.70 percent. This could be concluded that students have the ability to solve the problems at good level.

Keywords: Constructivist Theory, Learning Achievement Score, Polya's Problem - Solving Processes

บทนำ

โลกในยุคปัจจุบันเป็นยุคสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge-based Society and Economy) ที่ความรู้ความสามารถของกำลังคนและภูมิปัญญาเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของประเทศให้สามารถแข่งขันได้กับนานาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในการพัฒนาการศึกษาจึงมุ่งสู่การพัฒนาคนเป็นสำคัญที่ได้สะท้อนตามยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) ได้กล่าวถึงการพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนการพัฒนาคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21

มุ่งพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงวัยพัฒนาทักษะการทำงานและการดำเนินชีวิตให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนจนกลายเป็นความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 มาตรา 22 กล่าวว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงาน

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553) ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์โดยฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาซึ่งสอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ในด้านของการพัฒนาคนยุคใหม่โดยเน้นให้เด็กไทยมีความสามารถในการสื่อสารสามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาคิดริเริ่มสร้างสรรค์โดยให้จัดหลักสูตรกระบวนการเรียนการสอนกิจกรรมการวัดและประเมินผลทุกระดับและประเภทการศึกษาที่มีคุณภาพเพื่อเอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านทั้งร่างกาย อารมณ์สังคมสติปัญญาให้สามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา มีคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ปฏิบัติตามหลักของพุทธศาสนา ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็น

เครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น จำเป็นต้องอาศัยการฝึกทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนตามปกติ ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนรู้และฝึกฝน และพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้น เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหา รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และมีการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง (สิริพร ทิพย์คง, 2553)

การประเมินตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ที่วัดความรู้และทักษะของนักเรียน ในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยประเมินต่อเนื่องกันทุก 3 ปี ซึ่งผลการประเมินยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจผลการประเมิน PISA ในปี 2012 สรุปว่าค่าเฉลี่ย (OECD) ของคณิตศาสตร์ ในปี 2012 ใช้คะแนนมาตรฐานที่ 494 คะแนน สำหรับประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD จัดลำดับการประเมินของไทย อยู่ในอันดับที่ 50 และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (TIMSS 2011) ของนักเรียนชั้น ม.2 ยังพบว่าวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ทั้ง 2 วิชา ของไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 500 คะแนน ซึ่งคณิตศาสตร์ไทยได้ 427 คะแนน วิทยาศาสตร์ไทยได้ 451 คะแนน (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) นอกจากนี้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 22.62, 20.43 และ 21.72 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) และคณิตศาสตร์มีคะแนนน้อยที่สุดการที่เด็กทำคะแนนได้ต่ำไม่ถึงครึ่งจึงสะท้อนชัดเจนว่า โรงเรียนควรจะปรับปรุงการเรียนการสอนที่เน้นเรื่องกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาให้มากขึ้น โดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

โรงเรียนกัลยาณวัตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 25 ซึ่งเป็นโรงเรียนมาตรฐานสากลตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
เปิดสอนตั้งแต่มัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 81 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 3,718 คน
ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ในการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมาได้ประสบปัญหานักเรียน
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ จากรายงานผลการ
ทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา
2555-2557 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 24.40, 23.42 และ 24.25
ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557)
นอกจากนี้ยังพบอีกว่า มีมาตรฐานที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา
หลายมาตรฐาน ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศโดยเฉพาะ
ในสาระที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 20.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนกัลยาณวัตร
ในปีการศึกษา 2555-2557 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนเฉลี่ย 2.45, 2.60 และ 2.66 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนกัลยาณวัตร, 2557) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียน
กำหนดคือคะแนนเฉลี่ย 3.00 จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจทั้งนี้อาจจะ
มีสาเหตุหลายประการ เช่น นักเรียนขาดทักษะในการคิด
วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งในขณะที่โรงเรียนได้
มีนโยบายที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวควรที่จะได้
รับการแก้ไขเป็นอย่างยิ่ง และจากสภาพปัญหาที่พบ
ในชั้นเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ที่ผ่านมา นักเรียนไม่กล้าแสดงออกตามศักยภาพ
ขาดทักษะการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา ขาดทักษะ
การทำงานกลุ่มและไม่สามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา
คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต
ประจำวันได้มีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ ส่งผลให้
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน, กลางภาคเรียน,

และปลายภาคเรียน ในปีการศึกษา 2557 รายวิชา
คณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง
ความน่าจะเป็น ผู้เรียนยังมีคะแนนต่ำ โดยเฉพาะข้อสอบ
ที่เป็นอัตนัยในส่วนของทักษะการแก้ปัญหาโจทย์
ความน่าจะเป็น ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบและอธิบายวิธี
การหาคำตอบจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
พื้นฐานในการเรียนในระดับสูงต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ (Cognitive Constructivism) มีพื้นฐาน
มาจากแนวคิดของ Piaget (1988) แนวคิดของทฤษฎีนี้
เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยเป็นผู้สร้างความรู้
โดยการลงมือกระทำ Piaget เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้น
ด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเรียกว่า
เกิดการเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนต้องปรับโครงสร้าง
ทางปัญญา ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยวิธีการดูดซึม ได้แก่
การรับรู้ข้อมูลใหม่ จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้าง
ทางปัญญาและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา คือ
การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิมหรือความรู้เดิม
ที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งผู้เรียนสามารถ
ปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุล หรือสามารถ
ที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้นั้นเอง
สุมาลี ชัยเจริญ (2551) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หรือคอนสตรัคติวิซึม
เป็นรูปแบบการเรียนรู้หนึ่งที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีนักวิจัยหลายท่านนำแนวคิดนี้
ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวิชา
คณิตศาสตร์หลายๆ เนื้อหา หลายๆ ระดับชั้น เช่น
พิศมัย ไบลาศ (2556) ศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์
เรื่องเส้นขนานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ พิรุณรัตน์
ขาวไข่มหา (2557) ศึกษาการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้น
การคิดวิเคราะห์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่าการพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ช่วยให้
นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์
ที่กำหนดแล้ว นอกจากนักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ยังสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในเรื่อง การทำงานกลุ่ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา (1954) เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาที่ชัดเจนทำให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับไปยังคำตอบ ตรวจสอบความถูกต้อง จะเห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการหนึ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้และฝึกฝนพัฒนาให้เกิดขึ้น เพราะจะทำให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น มีความมั่นใจและรู้จักแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีนักวิจัยหลายท่านนำกระบวนการแก้ปัญหานี้ มาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์หลายเนื้อหาหลายระดับชั้น เช่น พรนภา ราครองเมือง (2556) ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชมพูนุท โนนทวงษ์ (2557) ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีการเชื่อมโยงวิเคราะห์ปัญหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้มีนักการศึกษาได้เสนอรูปแบบการพัฒนาไว้มากมาย แต่รูปแบบที่นิยมใช้กันพบว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิด Kemmis และ Mc taggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2557) เป็นกระบวนการวิจัยที่มี

เป้าหมายซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาและสามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยเฉพาะรายวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ โดยการกำหนดขั้นตอนของการปฏิบัติเป็นวงจร ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) และได้ดำเนินการปฏิบัติแบบวงจร มีนักวิจัยได้นำระเบียบวิธีนี้ไปพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เช่น พชรภรณ์ ส่วยงษ์ (2556) และ ศิริเพ็ญ บุญเชิด (2557)

พบว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ช่วยให้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการปฏิบัติ ทำให้ทราบข้อบกพร่อง เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีการพัฒนาตลอดเวลาที่ทำการวิจัย

จากปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกัลยาณวัตร เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด Kemmis และ Mc taggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2557)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวน 713 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 จำนวน 51 คน ที่เรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้มาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart (1992 อ้างถึงในยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2557) มาเป็นแนวทางในการวิจัย โดยใช้แผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนตามวงจร PAOR (Planning–Action–Observation – Reflection)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และจากการวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดได้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

1) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อบันทึกพฤติกรรมต่างๆ ของทั้งครูและนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้เป็นแบบบันทึกประจำวันสำหรับผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์หรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามสภาพจริงเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร มีทั้งหมด 3 ชุด โดยแต่ละชุดมี 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้ทดสอบความรู้ตามสาระการเรียนรู้ และตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ ใช้ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจร

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตัวชี้วัด เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ 10 คะแนน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งระหว่างดำเนินการปฏิบัติการและหลังจากสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัย ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกตและการทดสอบโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

4.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ

1) ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบท้ายวงจรและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำมาหาสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2) คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวมคะแนน 10 คะแนน โดยใช้ข้อสอบแบบอัตนัย ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้่นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้่นดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 ขั้่นมอ้ยย้อนกลับหรือตรวจสอบผลโดยใช้เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา Rubric Score

4.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน จากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และผลงานของนักเรียน ได้แก่ ใบกิจกรรมการแก้ปัญหา รายบุคคล รายกลุ่มย่อยและแบบฝึกทักษะ โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาปรึกษาหารือ และวิเคราะห์วิจารณ์เชิงเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไรมีข้อบกพร่อง ปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร แล้วหาทางแก้ปัญหาปรับปรุงและพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้นต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่การอภิปรายผล และสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลคะแนนการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติ

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติที่ 1-3 แบบทดสอบปรนัยวงจรละ 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 7 คะแนน นักเรียนทั้งหมด 51 คน ดังรายละเอียด ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติที่ 1-3

วงจรที่	คะแนนของนักเรียน		การผ่านเกณฑ์	
	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	7.43	74.30	42	82.35
2	7.50	75.00	43	84.31
3	7.35	73.50	41	80.39

จากตารางที่ 1 พบว่า วงจรที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 7.43 คิดเป็นร้อยละ 74.30 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 42 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของนักเรียนทั้งหมด วงจรที่ 2 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 7.50 คิดเป็นร้อยละ 75.00 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 43 คน คิดเป็นร้อยละ 84.31 ของนักเรียนทั้งหมด วงจรที่ 3 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 7.35 คิดเป็นร้อยละ 73.50 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 41 คน คิดเป็นร้อยละ 80.39 ของนักเรียนทั้งหมด

1.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติที่ 1-3 แบบทดสอบอัตนัยวงจรละ 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน นักเรียนทั้งหมด 51 คน ดังรายละเอียดตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติที่ 1-3

วงจรที่	กระบวนการแก้ปัญหา	คะแนน		
		เต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
1	1. ทำความเข้าใจปัญหา	1	0.94	94.00
	2. วางแผนแก้ปัญหา	1	0.82	82.00
	3. ดำเนินการตามแผน	2	1.56	78.00
	4. ตรวจสอบ	1	0.76	76.00
	รวม	5	4.08	81.60
2	1. ทำความเข้าใจปัญหา	1	0.96	96.00
	2. วางแผนแก้ปัญหา	1	0.86	86.00
	3. ดำเนินการตามแผน	2	1.54	77.00
	4. ตรวจสอบ	1	0.74	74.00
	รวม	5	4.10	82.00
3	1. ทำความเข้าใจปัญหา	1	0.96	96.00
	2. วางแผนแก้ปัญหา	1	0.86	86.00
	3. ดำเนินการตามแผน	2	1.56	79.00
	4. ตรวจสอบ	1	0.74	74.00
	รวม	5	4.12	82.40

จากตารางที่ 2 พบว่า วงจรที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการทดสอบย่อยท้ายวงจร ได้คะแนนเฉลี่ย 4.08 คิดเป็นร้อยละ 81.60

ของนักเรียนทั้งหมด วงจรที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการทดสอบย่อยท้ายวงจรได้คะแนนเฉลี่ย 4.10 คิดเป็นร้อยละ 82.00 ของนักเรียนทั้งหมด วงจรที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการทดสอบย่อยท้ายวงจรได้คะแนนเฉลี่ย 4.12 คิดเป็นร้อยละ 82.40 ของนักเรียนทั้งหมด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนเต็ม	คะแนนของนักเรียน		การผ่านเกณฑ์	
	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
20	15.29	76.45	43	84.31

จากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนทั้งหมด เท่ากับ 15.29 คิดเป็นร้อยละ 76.45 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 43 คนคิดเป็นร้อยละ 84.31 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตารางที่ 4 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหา	คะแนน		
	เต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
1. ทำความเข้าใจปัญหา	2	1.68	84.00
2. วางแผนแก้ปัญหา	2	1.50	75.00
3. ดำเนินการตามแผน	4	2.94	73.50
4. ตรวจสอบ	2	1.45	72.50
รวม	10	7.57	75.70

จากตารางที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมด 51 คน คะแนนเต็ม 10 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 10 คะแนนต่ำสุด

4 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด เท่ากับ 7.57 คิดเป็นร้อยละ 75.70

สรุปและอภิปรายผล

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงและได้ทบทวนความรู้เดิมจากการตอบคำถามการเล่นเกมนหรือการแข่งขันระหว่างกลุ่มเพื่อดึงความรู้เดิมจากเรื่องที่จะเรียนช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งสอดคล้องกับ ศักดิ์ศรี ปาณะกุล และคณะ (2549) ที่กล่าวว่า การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกระตุ้นและสร้างความสนใจของนักเรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียน

1.2 ขั้นสอน

1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นตอนที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในใบกิจกรรมรายบุคคล ซึ่งเป็นการสร้างความขัดแย้งทางปัญญาโดยให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อศึกษาหรือสรุปแนวคิดหาคำตอบที่ได้ศึกษาเป็นรายบุคคลเพื่อนำเสนอเป็นแนวคิดของกลุ่มแต่ละกลุ่มเมื่อมีการสนทนาแย้งความคิดเห็นซึ่งกันและกันอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบความคิดเห็นหรือการแก้ปัญหาดตนเองกับความคิดเห็นของคนอื่นซึ่งสอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2554) ที่กล่าวว่า การทำกิจกรรมกลุ่มช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นมีการตรวจสอบความคิดเห็นการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3) ขึ้นไต่รตรองระดับกลุ่มย่อยต่อ ทั้งชั้น
ส่นนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียนตาม
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อนๆ ช่วยกันซักถาม
อภิปรายแสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง
และความสมเหตุสมผลที่สมาชิกในห้องยอมรับอภิปราย
ข้อดีข้อจำกัดของแต่ละทางเลือก ซึ่งสอดคล้องกับกรม
วิชาการ (2545) ที่กล่าวว่า การจัดโอกาสให้นักเรียนได้
ออกมานำเสนอแนวคิดนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เพราะในการเสนอ
แต่ละครั้งผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติม
ร่วมกันหรือซักถาม

1.3 ขั้นสรุป หลังจากที่ได้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอ
เสร็จแล้วให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยน
ความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้พบจากการ
ทำกิจกรรมเพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้อย่างชัดเจน
โดยครูช่วยเสริมแนวคิดหลักการให้ชัดเจนยิ่งขึ้นสามารถ
นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.4 ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนได้ฝึกทักษะจาก
แบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นเป็นสถานการณ์ที่หลากหลาย
คล้ายคลึงสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
ในชีวิตประจำวันของนักเรียนนักเรียนเลือกทางเลือก
ที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
จริงในชีวิตประจำวันได้และช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะ
เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริง

1.5 ขั้นวัดและประเมินผลการวัดผลใช้การ
สังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนทั้งกิจกรรมรายบุคคล
กิจกรรมรายกลุ่ม การตรวจผลงานได้แก่การตรวจใบ
กิจกรรมการตรวจแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบท้าย
วงจรการประเมินผลนักเรียนให้ความร่วมมือในการ
ทำกิจกรรมดีกล้าแสดงความคิดเห็นและมีความมั่นใจ
ในความคิดของตนเองมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย
ของ พัชรินทร์ ส่วยงษ์ (2556) ศิริเพ็ญ บุญเชิด (2557)
พบว่า การฝึกสร้างความรู้ด้วยตนเองจากสถานการณ์
ปัญหาที่สร้างให้สอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน
และรู้จักการไต่รตรองปัญหาร่วมกับผู้อื่นในระบบกลุ่ม
ทำให้นักเรียนเป็นผู้รู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
มีความกล้าแสดงออกนักเรียนรู้จักการทำงานกลุ่มทำงาน
ร่วมกันอย่างมีความสุข

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของนักเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้รับ
การสอนตามเนื้อหาในบทเรียนคือ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์
เฉลี่ยร้อยละ 76.45 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 84.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์
ที่กำหนดไว้คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ
70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งผลให้นักเรียน
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ
พิศมัย ไบลาศ (2556) พิรุณรัตน์ ขาวไชยมหา (2557)
ที่พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้
ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่สูงขึ้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้วางไว้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียน

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องความน่าจะเป็น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนได้ดำเนินการหา
คำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงกระบวนการ
คิดเป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ
1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการ
ตามแผน 4) ตรวจสอบและคะแนนการวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาได้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด 7.57
คิดเป็นร้อยละ 75.70 และจากการวิเคราะห์ผลการวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นทำความเข้าใจปัญหามีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือ
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบ
มีคะแนนต่ำที่สุดและจากการดำเนินการแก้ปัญหาที่เป็น
ขั้นตอนแสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วย

ตนเองมีโอกาสแสดงความคิดเห็นทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้ฝึกคิดฝึกแก้ปัญหาและฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรนภาราชพรองเมือง (2556) ชมพูนุท โนนทวนงษ์ (2557) พบว่า นักเรียนสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีความสามัคคีกล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ในการทำงานกลุ่มมีความรับผิดชอบ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติด้วยตนเองใช้ความรู้ความคิดและความสามารถของตนเองควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มศักยภาพมีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาให้กำลังใจและเสริมแรงสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

1.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมากครูควรปรับกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับเวลา

1.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ในขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบนักเรียนมีผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าทุกชั้น ครูควรอธิบายและชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้เข้าใจหลักการแสดงวิธีตรวจคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องอื่นในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2.2 ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำการวิจัยต่อเนื่องทุกระดับชั้นเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. (2545). เอกสารประกอบกรสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). คุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนไทยสังเคราะห์การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2012 และ TIMSS 2011. กรุงเทพฯ: บริษัท เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป จำกัด.

ชมพูนุท โนนทวนงษ์. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ฝ่ายวิชาการโรงเรียนกัลยาณวัตร. (2557). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2557. ขอนแก่น: โรงเรียนกัลยาณวัตร. (เอกสารอัดสำเนา).

พรนภา ราชรองเมือง. (2556). การพัฒนากิจกรรม

การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พัชรินทร์ ส่วยวงษ์. (2556). ศึกษาการพัฒนากิจกรรม

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิรุณรัตน์ ขาวไขยมหา. (2557). การพัฒนากิจกรรม

การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิศมัย ใบลาศ. (2556). ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการ

เรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2557). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียน

การสอน เอกสารประกอบการอบรมการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การวิจัยในชั้นเรียนและการเขียนเค้าโครงวิจัย (เอกสารอัดสำเนา). ขอนแก่น: โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น.

ยุพิน พิพิธกุล. (2554). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ: บริษัท พิพิธการพิมพ์ จำกัด.

วิจิตร บังโกโล. (2557). ศึกษาการพัฒนากิจกรรม

การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศักดิ์ศรี ปาณะกุล และคณะ. (2549). หลักสูตร

และการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ศิริเพ็ญ บุญเชิด. (2557). การพัฒนากิจกรรมการ

เรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). รายงานผล

การทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2557. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท 3-คิว มีเดีย จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551).

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553).

การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ. (2555). **แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559.**
สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2558. จาก [http://www.
odd.go.th](http://www.odd.go.th).

สิริพร ทิพย์คง. (2553). **หนังสือประสบการณ์ครู
สาธิตเกษตร.** กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและพัฒนา
การศึกษา โรงเรียนสาธิตแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). **ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.**
ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Piaget, J. (1988). **The construction of reality
in the child.** NY: Ballantine Books.

Polya, G. (1954). **Mathematics and Plausible
Reasoning.** Princeton, NJ: Princeton
University Press.