

การศึกษาทักษะการแก้ปัญหามathematics โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหามathematics เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Study of Mathematics Problem Solving Skill With Instructional Process 5Es and Emphasized on Polya's Problem Solving Steps in One – Variable Linear Equation Mathayomsuksa I

ปัสสร แก้วพิลาโรมย์ (Papussorn Kaewpilarom)*

วัลลภา อารีรัตน์ (Wallapha Areeratana, Ph.D.)**

อรุณศรี อึ้งประเสริฐ (Arunsi Fungprasert)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทักษะการแก้ปัญหามathematics โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหามathematics เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหามathematics 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนผาน้อยวิทยาคม จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2553 จำนวน 25 คน เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลองโดยวัดผลครั้งเดียวหลังการทดลอง (One-Group Posttest Study) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหามathematics เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2) เครื่องมือประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหามathematics

ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหามathematics เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.66 โดยมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 76.00 ได้คะแนนทักษะการแก้ปัญหามathematics ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ร้อยละ 71.40 และมีนักเรียนร้อยละ 72.00 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

The purposes of the present research were; 1) to study of mathematics problem solving skill using instructional process 5Es that emphasized on Polya's problem solving steps about One-Variable Linear Equation Mathayomsuksa I, 2) to enhance the students' learning achievement so that they could make an average learning achievement score of 70%, and at least 70% of these students could make an average learning achievement score of 70% or better. The target group were 25 Mathayomsuksa I students in

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหามathematics

Keywords: Instructional Process 5Es and Emphasized on Polya's Problem Solving Steps

* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (การสอนคณิตศาสตร์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Phanoiwittayakom School, Loei Province during the second semester of the academic year 2010. The One-Group Posttest Study Pre-Experimental Designs procedure was employed in the study. The Research tools were used in the study included; 1) experimental tool was consisted of 10 lesson plans used instructional process 5Es that emphasized on Polya's problem solving steps about the One –Variable Linear Equation Mathayomsuksa I for Mathayomsuksa I students, 2) evaluation tools which was consisted of a learning achievement test about One-Variable Linear Equation Mathayomsuksa I and mathematics problem solving skills test.

The findings were as follows;

1. Results of mathematics problem solving skill test about the “One-Variable Linear Equation” for Mathayomsuksa I made an average learning achievement score of 73.66%, and 76.00% of students made a mathematics problem solving skill score of least 70% or better.
2. Results of the learning achievement test about the “One-Variable Linear Equation” for Mathayomsuksa I made an average learning achievement score of 71.41%, and 72.00% of students made a learning achievement score of least 70% or better.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาคนไทยให้มีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวทางในการจัดการจัดการศึกษาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวระบุในหมวด 4 มาตรา 22 คือ “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความ สามารถเรียนรู้และ พัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” และในมาตรา 24 ระบุว่า “การจัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมการเรียนรู้ต้องให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) และในการพัฒนาประเทศนั้นทรัพยากรที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศคือ คนที่มีคุณภาพ การศึกษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพคน สามารถเตรียมคนให้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการแข่งขัน รู้จักการคิด วิเคราะห์ ให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ รักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ทุกคนคิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

รู้เท่าทันโลกเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง สามารถสังสมทุนทางปัญญา เพื่อพัฒนาตนเองและสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ รวมทั้งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยสร้างเสริมให้ผู้เรียนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมซึ่งเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และยิ่งไปกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 5) ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งของการสอบแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) หรือการสืบเสาะหาความรู้ หรือวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเอง ซึ่งขั้นตอนการสอนแบบ 5Es ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation Phase) ส่วนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยานั้น เป็นวิธีการแก้ปัญหาพื้นฐานทางของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

5Es การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพบว่าผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือสูงกว่าร้อยละ 70 และได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา (มาลัย พิมพ์าเลีย (2553), ทิพาพร สกฤตยูฮา (2552), วรวัน เมืองมงคล (2552), สุกาวดี ศิริธรรมศาสน์ (2551) และศิริพรพรรณ ศรีอุทธา (2548)

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวผู้เรียน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวความคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในชีวิตได้นานตลอดชีวิต และเมื่อต้องแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนไม่เพียงจะอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบ แต่ยังต้องพูดหรือเขียนเพื่ออธิบายความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์จากแบบรูป การนำเสนอข้อความคาดการณ์ ตลอดจนการแสดงวิธีทำและการให้เหตุผล โดยใช้ข้อความสัญลักษณ์ ตัวแปร สมการ ตาราง กราฟ ตัวแบบหรือแบบจำลองหรือตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อื่น ๆ มาช่วยในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ดังนั้นการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เป็นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นได้รับรู้ อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียน แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้นด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำนี้ พบว่าส่วนหนึ่งนั้นคือคะแนนจากการทำข้อสอบวัดผล ไม่ว่าจะเป็นระหว่างเรียน กลางภาคเรียน หรือปลายภาคเรียน ข้อสอบส่วนอัตรการแก้สมการ หรือแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนจะทำคะแนนได้น้อยและมีบางส่วนที่นักเรียนไม่ได้ทำเลย ส่วนผลการทดสอบ O-NET วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผาน้อยวิทยาคม มีคะแนนเฉลี่ย 23.45 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ 26.05 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย (โรงเรียนผาน้อยวิทยาคม, 2552)

จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่านักเรียนขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และนิสัยใฝ่เรียนรู้ยังไม่ชัดเจน ผู้เรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ส่วนผลการประเมินในด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์คือ ครูบางส่วนยังไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2552) สถานศึกษาจึงต้องดำเนินการพัฒนาทั้งผู้เรียนและส่งเสริมให้ครูปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นทักษะการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยจะศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว โดยเลือกเนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้เพราะเป็นเริ่มแรกในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเรื่องของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนจะได้ศึกษาในเรื่อง ความสัมพันธ์และแบบรูป การใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร การแก้สมการ รวมถึงการแก้โจทย์ปัญหาจึงเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อผู้เรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อันจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย ใช้รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Pre-Experimental Designs) โดยใช้กลุ่มเป้าหมายในการทดลองเพียงกลุ่มเดียว โดยวัดผลเฉพาะหลังการทดลองครั้งเดียว (One-Group Posttest Study)
2. กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนผาน้อยวิทยาคม อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 25 คน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย
 - 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ดังนี้
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูป
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปของจำนวนและตัวแปร
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปและความสัมพันธ์

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
การทำความเข้าใจปัญหา(คะแนนเต็ม 2)	
- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ถูกต้องครบถ้วน	2
- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้บางส่วน	1
- ไม่แสดงระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการ	0
การวางแผนแก้ปัญหา การกำหนดตัวแปรและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่นำไปสู่การแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 3)	
- กำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ และเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อแสดง ความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์ได้ถูกต้อง	3
- กำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ และเขียนแสดงเงื่อนไขในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้ครบ แต่ไม่ได้เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์หรือเขียนสมการไม่ถูกต้อง	2
- กำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ และเขียนแสดงเงื่อนไขในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้บางส่วน แต่ไม่ได้เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อแสดงความสัมพันธ์ตาม เงื่อนไขในโจทย์หรือเขียนสมการไม่ถูกต้อง	1
- ไม่แสดงวิธีทำหรือไม่ตอบ	0

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
การดำเนินการแก้ปัญหา การแก้สมการเพื่อหาค่าของตัวแปร (คะแนนเต็ม 5)	
- แสดงการคำนวณและหาค่าของตัวแปรได้ถูก	5
- แสดงการคำนวณส่วนใหญ่ที่นำไปสู่การหาค่าของตัวแปรได้แต่ไม่ได้ระบุค่าของตัวแปรหรือระบุไม่ถูกต้อง	3
- แสดงการคำนวณเพียงเล็กน้อยหรือไม่แสดงการคำนวณแต่ระบุค่าของตัวแปรได้ถูกต้อง	1
- แสดงการคำนวณเพียงเล็กน้อยหรือไม่แสดงการคำนวณ ไม่ระบุค่าของตัวแปรหรือระบุค่าตัวแปรไม่ถูกต้อง	0
การตรวจสอบ การตรวจสอบและสรุปคำตอบ (คะแนนเต็ม 2)	คะแนน
- แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์และสรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง	2
- แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์แต่ไม่สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือสรุปไม่ถูกต้อง	1
- ไม่แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์แต่ไม่สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือสรุปไม่ถูกต้อง	0

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1) ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยโดยใช้เอกสารและอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและปฐมนิเทศผู้เรียนเพื่อสร้างข้อตกลงและทำความเข้าใจโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนปฐมนิเทศ เรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2) การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยเริ่มทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยย่อย 3 หน่วย ดังนี้ หน่วยย่อยที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 หน่วยย่อยที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-7 หน่วยย่อยที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8-10

3) ประเมินผลการเรียน เมื่อผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 10 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแบบทดสอบอัตนัยเพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ สรุปและแปลผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยย่อยโดยผู้ช่วยวิจัยและผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาพิจารณาหรือและวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบการบรรยาย

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

ผลการ ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการประเมินตามเกณฑ์พบว่า นักเรียนมีเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.66 โดยมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 76.00 ได้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 71.40 โดยมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 72.00 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่ากับร้อยละ 73.66 และมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 72.00 ได้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 6 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเรียนอ่อนและไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีบางส่วนที่ขาดเรียนบ่อยทำให้เรียนไม่ทัน ซึ่งผู้วิจัยได้พยายามซ่อมเสริมในช่วงซ่อมเสริมซึ่งผู้วิจัยได้พยายามซ่อมเสริมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ สำหรับทักษะการแก้ปัญหา ชั้นทำความเข้าใจปัญหานั้นมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าด้านอื่น เนื่องจากเป็นส่วนที่ค่อนข้างง่ายเป็นการวิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดและการกำหนดตัวแปรในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทั้งแบบกลุ่มและแบบบุคคลเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร รัตนโกสินทร์ (2546), สุรเดช ม่วงนิกร (2551), ทิวพร สกุลอุฐา (2552) และมาลัย พิมพ์าเลีย (2553) ที่พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผลวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เท่ากับร้อยละ 71.41 และนักเรียนร้อยละ 76.00 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีความกล้าแสดงออก สามารถทำงานเป็นทีมและมีความสามัคคี และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาวดี ศรีธรรมศาสตร์ (2551), วนาวัน เมืองมงคล (2552) และมาลัย พิมพ์าเลีย (2553) ที่พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

1. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมควรมีการแจ้งเวลาให้นักเรียนทราบ จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย

2. การจัดห้องเรียน ควรจัดให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นการเรียนที่จัดให้เรียนเป็นกลุ่ม ดังนั้นห้องเรียนที่จัดกิจกรรมควรกว้างขวางสามารถเคลื่อนย้ายจัดกลุ่มได้สะดวกและรวดเร็ว ภายในห้องควรมีป้ายนิเทศ แสดงผลงานของกลุ่มที่มีผลงานดีเด่น

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดรูปแบบของกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่ส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยง เป็นต้น

2. ควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ต่อเนื่องจากกับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่น ๆ เช่น เจตคติในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสสรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ทิวาพร สกุลอุฮา. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มาลัย พิมพ์าเลีย. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โรงเรียนผาน้อยวิทยาคม. (2552). **รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนผาน้อยวิทยาคม ประจำปีการศึกษา 2552**. เลຍ: โรงเรียนผาน้อยวิทยาคม.
- วนาวัน เมืองมกคล. (2552). **การศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริพร รัตนโกสินทร์. (2546). **การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริพรรณ ศรีอุทา. (2548). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรเดช ม่วงนิกร. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2549. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิคจำกัด.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2552). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษา (ฉบับร่าง) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนผาน้อยวิทยาคม. กรุงเทพฯ: สำนักงาน.