

การศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญห ของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

The Study Of Problems Solving Skills On Linear Equation One Variable

Word - Problems Using The Instructional Model Based On Constructivist Theory Emphases On Polya's Problems Solving For Mattayomsuksa 2.

นรวิชัย ภูสงัด (Norawit Phusa-ngad)*

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

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทย์วิทยาเขต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 โดยให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ได้คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปโดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทย์วิทยาเขต อำเภอหนองกุงศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนก เป็น 3 ประเภท ดังนี้ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา จำนวน 13 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสะท้อนผลการปฏิบัติได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ และแบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้คือ แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Pre-experimental Design) ที่ใช้การปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 13 แผน จากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้ทำการบันทึกผลการปฏิบัติ แล้วนำข้อมูลมาสรุปหาข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ผลการวิจัย พบว่า

1. การศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา เป็นการสำรวจความคิด และเร้าความสนใจให้กับนักเรียนได้เกิดความอยากรู้อยากเห็น

คำสำคัญ: สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คอนสตรัคติวิสต์ ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา

Keywords: Linear Equation One Variable, Constructivist, Polya's Problem Solving

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อยากที่จะแก้ปัญหา รวมทั้งการเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหา อันประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนทำความเข้าใจ แล้วแสดงวิธีการคิดของตนเองออกมา เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป 1.1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนได้ฝึกรู้จักทำความเข้าใจและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าต้องการทราบอะไร จำนวนที่ต้องการทราบค่าเราจะให้แทนด้วยตัวแปรอะไร 1.2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนได้รู้ว่าจะพิจารณา ข้อความที่สัมพันธ์กันแล้วจะเขียนเป็นสมการของโจทย์ปัญหาได้อย่างไร 2) ขั้นไตร่ตรอง นักเรียนได้ดำเนินการตรวจสอบ และการแก้สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน จนได้คำตอบและข้อสรุป รวมถึงการสร้างสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์ เดิม 2.1) ขั้นดำเนินการตามแผนที่วางไว้ เมื่อนักเรียนสามารถเขียนสมการจากการพิจารณาข้อความที่สัมพันธ์กันแล้วใน ขั้นนี้นักเรียนก็ได้ดำเนินการแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปร ตามกระบวนการแก้สมการ จากนั้นก็นำค่าตัวแปรที่ได้มาตอบ คำถามของโจทย์ปัญหา 2.2) ขั้นตรวจสอบคำตอบ เป็นการตรวจสอบคำตอบ ในขั้นวางแผนแก้ปัญหาว่าทำให้สมการ เป็นจริงหรือไม่ และพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 3) ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นการสรุป วิธีการคิด การคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหา ตามวิธีที่นักเรียนเข้าใจ และถูกต้อง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบวิธีการของตนได้ด้วยการฝึกทำแบบฝึกหัด ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจ มีความ กระตือรือร้น มีความตั้งใจและมีแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

2. นักเรียนได้คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.15 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 ได้คะแนนทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาดังแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

The purpose of this research were to study the problem solving skills on application of Linear Equations with One Variable used the instructional model based on Constructivist theory focusing Polya's method for Matthayomsueksa II Students, from Nongkungsri Witthayakhom School under the jurisdiction of the Office of Kalasin Educational Service Area 2, and at least 70% of all students had to acquire the score of problem solving skill not less than 70%. Target group was 20 Students of Matthayomsueksa II class 1, studying in the second semester of the academic year of 2009, from Nongkungsri Witthayakhom School in Nongkungsri District, Kalasin Province. Three types of research instruments were used for this research including 1) experimental instruments that consisted of 13 lesson plans of problem solving skills used the instructional model based on Constructivist theory focusing on Polya's method, 2) reflection and data collecting instruments which were composed of observation form for learning management behavior and record form for daily memo of researcher and 3) evaluation instrument for learning management efficiency; a test for problem solving skills.

Pre-experimental Design was conducted using the instructional management according to 13 lesson plans. Data was collected through the processes of implementing each lesson plans by research and assistant. It was then analyzed for finding out the weakness and will be used for developing further lesson plans accordingly.

Research findings were as follows:

1. A Study of problem solving skills on the application of Linear Equations with One Variable used the instructional model based on Constructivist theory focusing on Polya's method, consisted of 3 steps including;

1) Determining conflict of wisdom is the step of surveying points of view and arousing students' curiosity to finding out method of solving. The students were provided with essential knowledge that would help them carry out tasks when facing the problem situation. The students needed to present what they thought and made a conclusion respectively.

1.1) Understanding problem: in this step the students were provided with opportunities to practice interpreting, analyzing and extracting the requirement of problems' conditions before choosing the suitable variables for solving process.

1.2) Planning for problem solving: in this step the students had to realize how the combination of content could be formed to be the equation of question.

2) Consideration; this step students had to check the solutions of problems situation with their peers and made a conclusion about the problems as well as the creation of new situation which related to the previous one.

2.1) Processing through plan: After students were able to create equations of the questions according to related content, they then solved the equations to find the solutions.

2.2) Checking the answer: this step students had to check their solutions by placing them in the position of variables from the equation that they had from the step of planning of problem solving.

3) Creating new structure of knowledge; within this step students should be able to summarize the processes of their thought, review and solve problem regarding to their knowledge about equations. Moreover, students should be able to their method by doing exercises that may help enhance their confidence, enthusiasm determination and motivation for learning as well.

2. The students' average score of problem solving was 73.15. There were 16 of 20 students could reach this average score that means not less than 70% of the students had passed the criterion of this study.

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรการศึกษาของไทยที่ผ่านมา และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ก็ได้บรรจุสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้เพื่อให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้ โดยเฉพาะหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต เน้นให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไป

เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544)

จากผลการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาคม อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

โดยพบว่าในช่วง 2 ปี การศึกษาที่ผ่านมาคือปีการศึกษา 2550 - 2551 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 63.21 และ 65.12 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 นอกจากนี้ผลการทดสอบท้องถิ่น (Las) ในปีการศึกษา 2550 และ 2551 นักเรียนโรงเรียนหนองสูงศรีวิทยาคม มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละในวิชาคณิตศาสตร์ 46.33 และ 45.42 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าวิชาอื่นๆ เมื่อศึกษาถึงความสามารถรายสัปดาห์ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาต่ำกว่าสมรรถภาพด้านอื่นๆ (โรงเรียนหนองสูงศรีวิทยาคม, 2551) ส่วนการจัดกิจกรรมการสอนของครู พบว่าครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเน้นการอธิบายยกตัวอย่าง และการฝึกทำตามแบบฝึกหัด โดยยึดหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูเป็นหลัก ดังนั้นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดนั้นเกิดจากความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนต่ำ ซึ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนต่ำก็เนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูที่ไม่เอื้ออำนวยให้นักเรียนได้เกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่ำกว่าเกณฑ์ และทำให้ผลการทดสอบท้องถิ่น (Las) ในปีการศึกษา 2550 และ 2551 ต่ำกว่าวิชาอื่น ๆ

จากการศึกษาทฤษฎีทางการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีความเชื่อและแนวคิดโดยสรุปคือ มุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เมื่อได้เผชิญกับงานหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาของตนเอง หาวี๊วแก้ปัญหาด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งงานหรือปัญหาอาจมาจากปัญหาชีวิตประจำวันของผู้เรียนก็ได้ และจากการศึกษาในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาที่ผ่านมา พบว่าการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยายังมีส่วนช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหให้ดียิ่งขึ้น อาทิ สุรเดช ม่วงนิกร (2551)

ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านหันวิทยาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 พบว่านักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.33 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 88.99 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ธานี ค่ายิ่ง (2549) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นประสบการณ์การสร้างโจทย์ปัญหา ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้หลักสูตรสถานศึกษา ของโรงเรียนบ้านพุ่ม (พุ่มประชาชนเคราะห์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 ในปีการศึกษา 2547 - 2548 จำนวน 178 คน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาลงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ฐิตยา อินทยศ (2547) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองใหม่ชะลอราษฎร์รังสฤษฎ์ที่ใช้แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่าแผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.93/92.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนหนองสูงศรีวิทยาคม สำนักงานเขต

พื้นที่การศึกษาภาพสินธุ์ เขต 2 โดยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Pre-experimental Design)

คำถามการวิจัย

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทย์ฯ ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา จะเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทย์ฯ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภาพสินธุ์ เขต 2 โดยให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ได้คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนหนองกุงศรีวิทย์ฯ อำเภอหนองกุงศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภาพสินธุ์ เขต 2 จำนวน 20 คน

2. ตัวแปรในการวิจัย

1) ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา

2) ตัวแปรตาม คือ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน 13 ชั่วโมง

2) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้

3) แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย

4) แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาแบบอัตรานัย 10 ข้อใช้เกณฑ์แบบ Rubric Score

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 13 แผน

2) สะท้อนผลการสอน หลังจากสิ้นสุดการสอนทุกครั้ง จะประเมินพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน พฤติกรรม การสอนของครู เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติ

3) ประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อสิ้นสุดการสอนทั้ง 13 แผนแล้ว จึงให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1

4) ระยะเวลาในการทำวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2553

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากการบันทึกประจำวันของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยที่ได้สังเกตการสอนของครู การเรียนของนักเรียน การทำแบบตรวจสอบความเข้าใจ ใบงาน ใบกิจกรรม นำมาเขียนสะท้อนการปฏิบัติแล้วร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผล สรุปเป็นผลการวิจัย ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของรูปแบบการปฏิบัติ

2) ข้อมูลเชิงปริมาณ นำคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยา

2. ขั้นตอนการแก้ปัญหของ โพลยา หมายถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญห 3) ขั้นปฏิบัติตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบ

3. รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยประยุกต์ขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในแนวคิดของ Underhill (1991) โดยที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
- 2) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา
 - (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
 - (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
- 3) ขั้นไตร่ตรอง
 - (1) ขั้นปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)
 - (2) ขั้นตรวจสอบ (Looking back)
- 4) ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญหา
- 5) ขั้นสรุปและพัฒนาผลที่ได้จากการเรียนรู้
- 6) ขั้นวัดและประเมินผล

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา พบว่านักเรียนมีวิธีการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มและหลังจากทดลองสอนยังพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาได้ร้อยละ 73.15 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 16 คนซึ่งเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้

2. อภิปรายผลการวิจัย

1) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีรายละเอียดดังนี้

(1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ในขั้นนี้เป็นการสำรวจความคิด ให้ความสนใจให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ปัญหา รวมทั้งการเพิ่มความสนใจที่จะใช้ในการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป เมื่อครูแจกใบงาน ซึ่งมีสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนทำความเข้าใจ แล้วแสดงวิธีการคิดของตนเองออกมา เช่น การใช้เกมทายใจ

(2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา จะฝึกให้นักเรียนทำความเข้าใจและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าต้องการทราบอะไร จำนวนที่ต้องการทราบค่าจะแทนด้วยตัวแปรอะไร

(3) ขั้นวางแผนแก้ปัญหาขั้นนี้ นักเรียนจะพิจารณาข้อความที่สัมพันธ์กันแล้วเขียนเป็นสมการของโจทย์ปัญหา

2) ขั้นไตร่ตรอง จะตรวจสอบและแก้สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน จนได้คำตอบและข้อสรุป รวมทั้งสามารถสร้างสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม

(1) ขั้นดำเนินการตามแผนที่วางไว้ นักเรียนดำเนินการแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปร ตามกระบวนการแก้สมการ จากนั้นจึงนำค่าตัวแปรที่ได้มาตอบคำถามของโจทย์ปัญหา

(2) ขั้นตรวจสอบคำตอบ นักเรียนนำคำตอบมาแทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริงหรือไม่ อีกทั้งพิจารณาถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3) ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญหานักเรียนได้สรุปวิธีการคิด การคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหา ตามที่นักเรียนเข้าใจอย่างถูกต้อง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถตรวจสอบวิธีการของตนด้วยการฝึกทำแบบฝึกหัด นักเรียนมีความมั่นใจ กระตือรือร้น ตั้งใจและมีแรงจูงใจต่อการเรียนมากขึ้น ตรงกับภัทราภรณ์ คัมภีรา (2543) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการคูณและการหารเบื้องต้น ตามแนวคิด Constructivist และ Cooperative Learning พบว่านักเรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ มีวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เชื่อมั่นในตนเอง มีทักษะการทำงานกลุ่มเป็นต้น

2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

จากการศึกษาพบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังจากทดลองสอนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.15 ซึ่งมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ทั้งนี้เป็นไป

ตามที่กำหนดไว้ คือให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ลูติยา อินทุยศ (2547) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองใหม่ชะลอราษฎร์รังสฤษดิ์ ที่ใช้แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่าแผนการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.93/92.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาภาพร ปัญญาฟู (2551) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร้อยละ 71.87 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.50 ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ 70/70 ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้วิจัยต้องทำการปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย และนักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและไม่เกิดปัญหา
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ครูผู้สอนจึงควรปรับยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยที่นักเรียนจะทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้ความคิดความสามารถของตนเอง ครูจึงต้องคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อมทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมสติปัญญาและพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน
4. ควรมีการแจ้งผลทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการทำใบงาน ผลการทำใบกิจกรรม เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนได้ทราบผลการทำางานของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจเรียนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา ในเนื้อหาอื่นและวิชาอื่น
2. ควรมีกิจกรรมเสริมนอกห้องเรียนเพื่อเพิ่มทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนเช่นนำเสนอโจทย์ปัญหาร้อยละ 1 ข้อโดยมีการจับสลากลุ้นรางวัลและครูก็ทำวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ฐิตยา อินทุยศ. (2547). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองใหม่ชะลอราษฎร์รังษิษฐ์ โดยใช้แผนการเรียนรู้การแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตร
และการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ธานี คำยิ่ง. (2549). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นประสบการณ์การสร้างโจทย์
ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ภัทราภรณ์ คัมภีรา. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
เรื่องการคูณและการหารเบื้องต้น ตามแนวคิด Constructivist และ Cooperative Learning.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาคม. (2551). สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2551. สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การขงสนักและพัสดุภัณฑ์.
- สุรเดช ม่วงนิกร. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- อาภาพร ปัญญาฟู. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.