

การพัฒนาแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริม ศักยภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

A Development of Learning Model Based on Constructivist Theory of
a Scaffolding to Enhance on Mathematic Problem Solving Skill for
Lowwer for the Mattayomsuksa 1

กมลฉัตร กล่อมอ้ม¹, ชัยวัฒน์ นามนาค², วาริรัตน์ แก้วอุไร³, วิเชียร อารังโสธธิสกุล⁴

Kamonchart Klomim, Chaiwat Namnak, Wareerat Kaewurai, Wichan Thumrongsotthisakul

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหามathematics สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาผลดังนี้ 2.1) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาโดยรูปแบบการเรียนรู้ก่อนและหลังทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ 2.2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหของนักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้หลังการทดลองใช้กับเกณฑ์ 80/80 2.3) ศึกษาพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการพัฒนาแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการคัดเลือกคะแนนความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยสงฆ์พุทธชินราช สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้ แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหามathematics และการบันทึกผลพฤติกรรมการแก้ปัญหามathematics ของนักเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนา คือ รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหามathematics สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีชื่อว่า UCDE Model มีกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding : U) 2) ขั้นการสร้างตัวแทนของปัญหา (Constructing : C) 3) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising : D) 4) ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมการแก้ปัญหา (Doing : D) 5) ขั้นการประเมินผลการแก้ปัญหา (Evaluating : E) มีผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับ

¹ นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³ รองศาสตราจารย์ ดร., กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

⁴ ดร., กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

มาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D = 0.69) และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index E.I.) ระหว่างร้อยละ 60.88 - 67.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ทุกบทเรียน

2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า 2.1) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 2.2) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 2.3) นักเรียนมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และการช่วยเสริมศักยภาพทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้นอย่างเป็นลำดับ

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนรู้/ คอนสตรัคติวิสต์/ การช่วยเสริมศักยภาพ/ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์/ การแก้ปัญหา

Abstract

The purpose of this research was to develop a learning model based on constructivist theory of a scaffolding to enhance mathematics problem solving skill for lower secondary students. The research procedure comprised of 2 steps. There were 1) to develop and verify quality of the instructional 2) to implement the learning model. The sample used for the experiment was one Secondary classroom in satitwittayalai songbuddhachinnaraj school of secondary of Education of the under national office of buddhism. In the 2nd semester of the 2013 academic year. The sample was drawn by means of mixed – ability: excellent, moderate and low. The research instruments were a multiple – choice test of Mathematical Process Skill on Problem Solving. The test was examined by 5 experts index of congruence was used. The index of congruence was 0.60 up. The sample group used for the experiment were 35 students of Mattayomsuksa 1. To find the quality in terms of discrimination and reliability of discrimination was ranging .25 - .89 and reliability was .92 an essay type of writing ability on Mathematical Process Skill. The sample group used for the experiment were 35 students of Mattayomsuksa 1 for checking quality checking in terms of reliabilities. The reliability was .92. The statistic data analyses are percentage, mean S.D. and t-test the results was revealed that. 1. The developed model are called UCDDE Model; Under standing: U, Construct: C, Devising: D, Doing : D, Evaluating : E and it had high levels of appropriateness. The effectiveness index (E.I.) were between 60.88 – 67.06 percent showing that the student's abilities passed above 50 percent minimum criteria. 2. the effect of implementation were : 2.1) the students had mathematical problem solving process skill after learned with the developed model was higher than before at the .01 level of statistical significance. 2.2) the students had mathematical problem solving process skill after learned through the developed model was higher than 80 percent criterion at the .01 level of statistical significance. 2.3) the students had mathematical problem solving behavior in overall at a high level. And scaffolding process help improve the students learning development and mathematical problem solving was improved in a better order.

Key words: Learning Model/ Constructivist/ Scaffolding/ Mathematics Skill/ Problem Solving

ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข อันเป็นจุดมุ่งหมายของการศึกษาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาพุทธศักราช 2551(กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, 2551, หน้า 1)สอดคล้องกับ ทิศทางการพัฒนาประเทศไทยในแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่มุ่งพัฒนาคนไทยมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต ให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องทั้งในเรื่องการศึกษา ทักษะการทำงาน และการดำเนินชีวิต เพื่อเป็นภูมิคุ้มกันสำคัญในการดำรงชีวิตและปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555, หน้า 43) และมีเป้าหมายให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5 กลุ่มสาระวิชาหลัก ซึ่งประกอบด้วย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษของทุกระดับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 (แผนปฏิบัติการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2555, หน้า 10) สาเหตุที่คณิตศาสตร์ถูกจัดเป็นวิชาหลักที่เน้นให้คนไทยต้องได้รับการพัฒนาเนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2545, หน้า 1)

ในการใช้ชีวิตประจำวัน นับได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่สำคัญในการดำรงชีวิต เพราะการแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ความคิดส่วน

ใหญ่ในขณะที่มีมนุษย์ยังมีสติจะเกี่ยวข้องกับปัญหา (Polya, 1957, p.221) เนื่องจากมนุษย์ต้องมีการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ความเจริญก้าวหน้าต่าง ๆ ของโลกล้วนเกิดจากการรู้จักแก้ปัญหาของมนุษย์ทั้งสิ้น การแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐาน สำหรับการดำเนินชีวิตประจำวันเป็นเครื่องมือในการหาคำตอบต่าง ๆ และช่วยส่งเสริมความสามารถอื่น ๆ ที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต จึงกล่าวได้ว่าการแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา จึงเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการจัดการศึกษาของมนุษย์ แต่จากการศึกษาติดตามใน 2 ปีการศึกษาที่ผ่านมา คือ ปีการศึกษา 2552-2553 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 45.27 และ 47.53 ตามลำดับ (งานวัดและประเมินผล หน้า 2) ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายทางวิชาการของโรงเรียนที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 และจากผลการทดสอบจากสถาบันทดสอบแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา 2552 และ 2553 พิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสาระการเรียนรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน 7.54 ระดับจังหวัด 10.25 ระดับสังกัด 5.80 ระดับประเทศ 9.42 จากคะแนนเต็ม 100 ซึ่งต่ำกว่าสาระการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ โดยที่เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ระดับโรงเรียนร้อยละ 4.62 ระดับจังหวัดร้อยละ 5.03 และระดับสังกัดร้อยละ 4.80 จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน และเมื่อพิจารณาความสามารถในด้านต่างๆ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเรื่องอื่นและทางสำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้เสนอแนะสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ สาระจำนวนและการดำเนินการ (รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน, 2553, หน้า 4) เหตุผลที่กล่าวมาแล้วนั้น ย่อมเป็นเครื่องชี้ชัดให้เห็นถึงความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหาที่ส่งผลถึงการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเป็นอย่างดี ดังนั้นในด้านการจัดการเรียนการสอนจึงควรที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เพื่อจะได้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ เพราะทักษะการแก้ปัญหา

จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ และในการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียน

จากปัญหาและความสำคัญดังที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยจึงตัดสินใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาโดยนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) 2) ขั้นตอนการสร้างตัวแทนของปัญหา (Constructing problem representation) 3) ขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) 4) ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการแก้ปัญหา (Doing the activities) 5) ขั้นตอนประเมินผลการแก้ปัญหา (Evaluating the problem) หรือ UCDD Model ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ตามแนวการช่วยเสริมศักยภาพและเน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาผลดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาโดยรูปแบบการเรียนรู้ก่อนและหลังทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้
 - 2.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้หลังการทดลองใช้กับเกณฑ์ 80/80
 - 2.3 ศึกษาพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนตามจุดประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการเป็น ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นแนวทางในการยกยกรูปแบบการเรียนรู้
2. การยกยกรูปแบบการเรียนรู้ โดยนำแนวคิดและข้อสรุปจาก ขั้นที่ 1 มาพิจารณาสร้างกรอบแนวคิดในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ โดยกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ มีการนำเสนอรูปแบบเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ที่มาของรูปแบบการเรียนรู้ 2) ตัวรูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนการสอน 5) การวัดและประเมินผล 6) การนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ 7) ผลที่ได้จากการใช้รูปแบบไปใช้
3. การจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้เป็นการเตรียมการด้านเอกสารต่างๆ เพื่อนำมาอธิบายรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้นำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ สามารถทำความเข้าใจในองค์ประกอบและรายละเอียดของการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้ได้ เมื่อนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงคู่มือประกอบการสอนประกอบด้วย 1) คำแนะนำการใช้รูปแบบการเรียนรู้ 2) หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ 3) คู่มือการวัดและประเมินผล
4. หาคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้และคู่มือประกอบการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน หาความเหมาะสมขององค์ประกอบรูปแบบ พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้และคู่มือประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
5. ทดลองนำร่องรูปแบบเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการปฏิบัติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่สมัครใจเข้าร่วมใน

การทดลอง จำนวน 35 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผลการทดลองน่าร่อง พบว่าการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนรู้มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง

6. ผู้วิจัยแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้และคู่มือประกอบรูปแบบการเรียนรู้ จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการนำหน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 คน ดำเนินการโดยก่อนเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยทดสอบทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนแล้วดำเนินกิจกรรมตามแผนการ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ (Joyce & Weil & Calhoun, 2004) เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม และการวัดและประเมินผล

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบการเรียนรู้

4. วิเคราะห์สาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เน้นเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เพื่อใช้ในการกำหนดเนื้อหา ซึ่งจะนำไปกำหนดไว้ในรูปแบบการเรียนรู้

5. นำเนื้อหาของรูปแบบการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเบื้องต้นและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6. นำเนื้อหาของรูปแบบการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและ

ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาออกแบบร่างรูปแบบการเรียนรู้จำนวน 6 หน่วย

7. ทำการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้จากแนวคิดต่างๆ และร่างของรูปแบบการเรียนรู้ จำนวน 5 ขั้นตอน ซึ่งได้มาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยคิดค้นขึ้น

8. จัดทำโครงสร้างเวลาเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์จริง

9. สังเคราะห์วิธีการวัดและประเมินผล แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดตัวชี้วัดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้

10. นำรายละเอียดขององค์ประกอบทั้งหมด ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมและการวัดประเมินผลที่ผ่านการสังเคราะห์มาสร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้

11. นำเสนอร่างรูปแบบการเรียนรู้ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรียนด้านการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

12. ปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้

13. นำรูปแบบการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบต่างๆ และคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จึงจะถือว่ามีความเหมาะสม

14. นำรูปแบบการเรียนรู้และคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับแก้และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 รูป เพื่อทำการทดลองน่าร่อง และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีประสิทธิผล

15. ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้และจัดพิมพ์รูปแบบการเรียนรู้ เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้จริงในภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

1/1 โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยสงฆ์พุทธชินราช สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 คนต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 (1) แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ จำนวน 6 ตอน โดยตอนที่ 1 - 5 เป็นการประเมินด้านรูปแบบทั้ง 5 คือ หลักการ, จุดมุ่งหมาย, เนื้อหา, กิจกรรม, การวัดและประเมินผล และตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (2) แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 มีคำถามเป็นเชิงบวกทุกข้อ

ขั้นตอนที่ 2 (1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยคิดค้นขึ้น (2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมข้อมูล ได้แก่ (2.1) แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบปรนัย ซึ่งคัดเลือกเหลือ 18 ข้อ (2.2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัยซึ่งคัดเลือกเหลือ 6 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

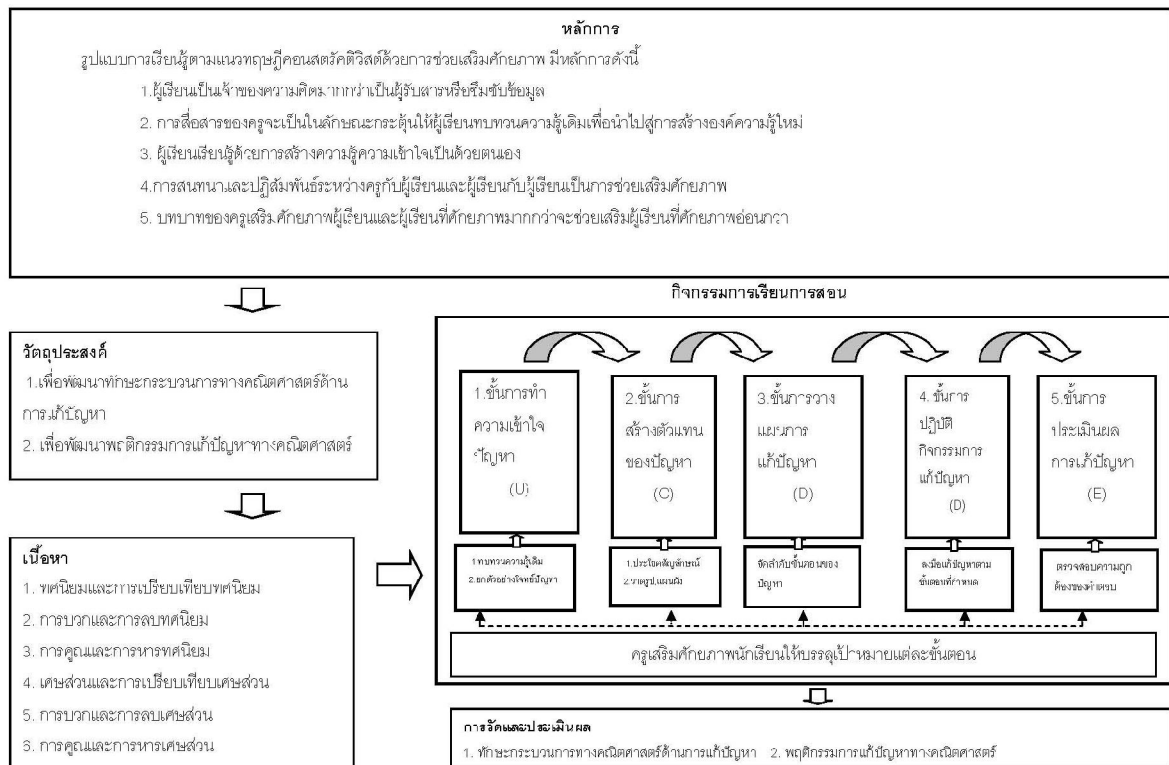
ขั้นตอนที่ 1 (1) วิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้และคู่มือการใช้งาน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 9 ท่าน โดยให้คะแนน 5 ระดับ คือ 5=เหมาะสมมากที่สุด, 4=เหมาะสมมาก, 3=เหมาะสมปานกลาง, 2=เหมาะสมน้อย และ 1=เหมาะสมน้อยที่สุด (2) การนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์แล้วแปลความหมาย ดังนี้ $4.50 - 5.00$ = เหมาะสมมากที่สุด, $3.50 - 4.49$ = เหมาะสมมาก, $2.50 - 3.49$ = เหมาะสมปานกลาง, $1.50 - 2.49$ = เหมาะสมน้อย, $1.00 - 1.49$ หมายถึง = เหมาะสมน้อยที่สุด (3) การตัดสินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้ และคู่มือการใช้งานนั้น ใช้เกณฑ์ว่า ถ้ามีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 คะแนน ถือว่าเหมาะสม (4) การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้หาได้โดยการนำกระดาษคำตอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แต่ละ

ชุด มาตรวจให้คะแนน ทำถูกต้องให้ 1 คะแนน และถ้าทำผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน (5) รวมคะแนนของนักเรียนทุกคนและนำไปคำนวณหาค่าประสิทธิผล โดยมีเกณฑ์ว่า ถ้า ค่า E.I. มากกว่าหรือเท่ากับ 0.1 หรือ ร้อยละ 50 ถือว่าผ่านเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 (1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนโดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t-test dependent sample) (2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองภายหลังการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (t-test one Sample)

ผลการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ หลักการ วัดอุปประสงค์ เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล โดยดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้น UCDDDE คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem : U) 2) ขั้นการสร้างตัวแทนของปัญหา (Constructing problem representation : C) 3) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan : D) 4) ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการแก้ปัญหา (Doing the problem : D) 5) ขั้นประเมินผลการแก้ปัญหา (Evaluating the problem : E) ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก และผลการทดลองนำร่องพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างต่อเนื่องและมีค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index E.I.) ระหว่างร้อยละ 60.88 - 67.06 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 50 ทุกบทเรียนผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ปรากฏเป็นแผนภาพดังนี้



การอภิปรายผล

จากการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเหลือศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. การสร้างรูปแบบการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นรูปแบบที่สร้างขึ้นโดยการศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และแนวความคิดการช่วยเหลือศักยภาพรวมทั้งผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์องค์ประกอบรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบ มีการปรับปรุงโดยอาศัยข้อมูล ความรู้ แนวคิดจากการศึกษาทฤษฎีผลงานการวิจัยและแนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิสอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce and weil (2001, pp.161 -178) ซึ่งเมื่อพัฒนาหรือสร้างขึ้นจัดเป็นรูปแบบที่มีองค์ประกอบครบถ้วนซึ่งอธิบายถึงสาระสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ว่าต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จิตวิทยาการเรียนรู้ มีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในเชิงวิชาการใช้ในสถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้และสอดคล้องกับ

แนวความคิดนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ของจอยส์และเวลล์ ซึ่งอธิบายการนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ต้องเสนอเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การแนะนำรูปแบบการเรียนรู้เป็นการอธิบายความสำคัญของรูปแบบซึ่งประกอบด้วย เป้าหมายของรูปแบบ ทฤษฎีและสมมติฐานที่ใช้อยู่รับรูปแบบ หลักการและมโนทัศน์สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบและส่วนที่ 2 ตัวรูปแบบการสอน (The Model of Teaching) เป็นการอธิบายถึงตัวรูปแบบการสอนซึ่งนำเสนอเป็นเรื่องราวอย่างละเอียดและเน้นการปฏิบัติได้ ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) ในส่วนนี้เป็นรายละเอียดของการแนะนำ และตั้งข้อสังเกตการใช้รูปแบบการสอนนั้น จะใช้กับเนื้อหาประเภทใดจึงเหมาะสม รูปแบบนั้นเหมาะกับเด็กระดับอายุเท่าใด เป็นต้น และส่วนที่ 4 ผลที่จะเกิดกับนักเรียนทั้งด้านทางตรงและทางอ้อม (Instructional and Nurturant Effects) รูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบนั้นจะส่งผลต่อนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งผลโดยตรงเกิดจากการสอนของครู หรือเกิดจากกิจกรรมที่จัดขึ้นตามขั้นตอนของรูปแบบการสอน ส่วนผลโดยทางอ้อมเกิดจากสภาพแวดล้อม โดยส่วนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรม

และ 5) การวัดและประเมินผล นอกจากนั้นองค์ประกอบที่ 3 เนื้อหาของรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม 2) การบวกและการลบทศนิยม 3) การคูณและการหารทศนิยม 4) เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน 5) การบวกและการลบเศษส่วน 6) การคูณและการหารเศษส่วน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้หน่วยละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมงทั้งนี้เนื้อหาทั้ง 6 เรื่องสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจผลที่เกิดจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาตัวชี้วัดที่ 1- 5 และเป็นเนื้อหาส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถอภิปรายได้ว่าวิธีการที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ซึ่งในการเรียนการสอนในชั้นเรียน การช่วยเสริมศักยภาพจะเป็นปฏิสัมพันธ์ทางวาจากระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับสุมาลี ชัยเจริญ (2551, หน้า 130) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือ ที่เรียกว่า Scaffolding ซึ่งฐานความช่วยเหลือจะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติการกิจให้สำเร็จด้วยตนเองได้ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้เป็นการให้ความสำคัญกับธรรมชาติของการเรียนรู้สอดคล้องกับ Bigs and Moore 1993 (pp.524 - 526) ที่กล่าวไว้ว่า คอนสตรัคติวิสต์เป็นความรู้เชิงจิตวิทยา มีมุมมองเกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนรู้โดยเน้นความสัมพันธ์ของความรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นมาจากบุคคลไม่ใช่การส่งผ่าน และมีการสร้างที่สอดคล้องกันเป็นลำดับ ซึ่งเป็นการเสริมศักยภาพที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นตัวช่วยในการเรียนรู้และสนับสนุนผู้เรียนในสิ่งที่ไม่สามารถทำเองได้ สอดคล้องกับ Wood, Bruner and Ross (1976) ที่กล่าวว่า การช่วยเสริมศักยภาพ เป็นกระบวนการที่ทำให้เด็ก หรือผู้เริ่มเรียนสามารถแก้ปัญหาการดำเนินงานหรือบรรลุเป้าหมายที่อยู่เหนือ

ความพยายามของเด็กที่จะทำได้ด้วยตนเอง Eggen และ Kauchak (1997) ที่ได้ให้นิยามของการช่วยเสริมศักยภาพว่า เป็นการช่วยเหลือที่ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทำงานให้สำเร็จ ซึ่งงานนั้นเป็นงานที่ผู้เรียนไม่สามารถทำสำเร็จได้ด้วยตนเอง และในการช่วยเหลือการเสริมศักยภาพนั้น ก็จะขึ้นอยู่กับระดับความยากของปัญหาคณิตศาสตร์ข้อนั้นๆ ที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โจทย์คณิตศาสตร์เพื่อเสริมศักยภาพตามระดับความต้องการของผู้เรียน สอดคล้องกับ Larkin (2001 pp. 30-34) ที่ได้อธิบายว่า การเรียนการสอนแบบช่วยเสริมศักยภาพเป็นการช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถทำงานให้สำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องการเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือมากขึ้น และเมื่อผู้เรียนเริ่มทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อยๆ ลดลงจนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง และอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ บทบาทของครูซึ่งสามารถอภิปรายได้ว่า ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตนเปรียบเสมือนเป็นผู้ช่วยนักเรียน ไม่ใช่ผู้สอนที่ต้องชี้แนะหรือบอกนักเรียนทุกอย่างซึ่งสอดคล้องกับ Brooks and Brooks (1999) ได้กล่าวไว้ว่า บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ ครูเปรียบเสมือนผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และมอบหมายอำนาจให้กับนักเรียนในการสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่ควรเป็นผู้จัดพฤติกรรมของผู้เรียน ครูเป็นผู้คอยสังเกตการณ์ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ วรณทิพา รอดแรงคำ (2541) ที่กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า ครูมีบทบาทเพียงเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้วิธีการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู ซึ่งครูต้องเป็นนักสนใจ ผู้วินิจฉัย ผู้ชี้แนวทาง และรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพนั้นเป็นการผสมผสานความรู้และประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีอยู่ความรู้ใหม่ทั้งหมด อันเป็นการผสมผสานความรู้เข้าด้วยกัน สอดคล้องกับ Martin, (1994, pp. 44 - 48) ที่กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการทางความคิดเน้นถึงความคิดจากการผสมผสานระหว่าง

ความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกันซึ่งถูกสร้างขึ้นเองด้วยตัวผู้เรียนเอง

2. ด้านผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้

2.1 ผลการวัดทักษะด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมาลิชัยเจริญ (2545, หน้า 45) ที่กล่าวถึงการนำแนวคอนสตรัคติวิสต์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ 2 แนวทาง 1) การจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีประสบการณ์ตรง การลองผิดลองถูก ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งจำเป็นต่อการดูซึมและการปรับเปลี่ยนของข้อมูล วิธีการสืบค้นสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา 2) การจัดการเรียนรู้ที่เป็นองค์รวม เน้นสภาพจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตหรือในชั้นเรียน เช่น การจัดห้องเรียนตามแนวคิดของเพียเจต์ คือ มีลักษณะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ความรู้ด้วยตนเอง ที่ไม่ได้มาจากการบอกหรือสอนโดยครู มีการสอนที่เน้นทักษะน้อยลงแต่เพิ่มการเรียนรู้ในบริบทที่มีความหมาย โดยใช้เทคโนโลยีที่ผู้สอนเป็นผู้จัดสภาพหรือเตรียมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ช่วยขยายพื้นฐานความคิดรวบยอดประสบการณ์ของผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ งานวิจัยของเกื้อจิตร ภูมิทิพย์ และสตรัคติวิสต์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 84.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และนักเรียนมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ได้แก่ ทักษะทำงานกลุ่มการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และมีความกล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเองและ

กลุ่มและการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสอดคล้องงานวิจัยของสมาลิ ขจรไพร (2550) ที่ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง

กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 มีระดับเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยภาพรวมค่อนข้างดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของสวิต คำภา (2550) ที่ได้ทำการวิจัย ผลของชุดการสร้างกับด้านหลักการและองค์ประกอบของชุดการสร้างความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวโพลยาผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.35 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 86.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งงานวิจัยของสวิต คำภา ได้มีการใช้ Scaffolding (ฐานการช่วยเหลือ) ในขั้นตอนของการเรียนรู้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Li (2001), Cho (2001), Schearz (2003)

2.2 ผลการประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาในระดับมาก และการช่วยเสริมศักยภาพทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น อย่างเป็นลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวันเพ็ญ ผลอุดม (2543) และภัทราภรณ์คัมภีรา (2543) ซึ่งพบว่า การจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้แก่ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การแก้ปัญหามีเหตุผล ความเชื่อมั่นในตนเอง ความกล้าในการแสดงออก ทักษะทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1.1 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงควรศึกษาแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้มีขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มากถึง 5 ขั้นตอน (UCDDE Model) จึงทำให้การตอบโจทย์ของนักเรียนในแต่ละข้อนั้นต้องใช้เวลามาก และอาจทำให้นักเรียนเห็น

เป็นเรื่องยุ่งยากและเปื้อนหนาย อันจะเกิดขึ้นในช่วงแรกๆ ครูจึงควรเสริมแรงจิตใจให้นักเรียน เรียนรู้อย่างมีความสุขแต่หากนักเรียนได้คุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวแล้ว นักเรียนจะพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นเป็นลำดับ จนทำให้สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่วอันจะเกิดผลดีต่อการเรียนในวิชาอื่นอีกด้วย

1.3 การช่วยเสริมศักยภาพจะต้องกระทำอย่างเหมาะสม ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพมากเกินไปอาจส่งผลให้ผู้เรียนลดความพยายามในการกระทำให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ทำให้ขาดพลังหรือแรงขับในการสร้างความหมายและความพยายามเรียนรู้ด้วยการนำตนเองและการจัดการช่วยเสริมศักยภาพที่น้อยเกินไปอาจส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานหรือการเรียนได้นำไปสู่ความวิตกกังวล ความผิดหวัง และขาดแรงจูงใจและละทิ้งการเรียนในที่สุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาอื่นๆ เนื่องจากนักเรียนที่ทำการวิจัยเป็นสามเณรซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการเรียนรู้ อาทิ วินัยของสงฆ์ที่ต้องรักษาอย่างเคร่งครัด กิจกรรมการเรียนการสอนบางอย่าง เช่นการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต ในกรณีที่นักเรียนไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ หากต้องไปใช้บริการอินเทอร์เน็ตจากทางราชการ อาจมีความไม่เหมาะสมในการทำกิจกรรมดังกล่าว อาจส่งผลต่อวิธีการเรียนได้ ดังนั้นจึงควรศึกษาใช้รูปแบบการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มอื่นที่มีบริบทแตกต่างจากโรงเรียนนี้

2.2 ควรศึกษารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ โดยสังเคราะห์จากกระบวนการแก้ปัญหา ออกมาเป็นรูปแบบการเรียนรู้แนวใหม่ เพื่อต่อยอดองค์ความรู้เรื่องการช่วยเสริมศักยภาพ โดยจะเพิ่มหรือลดจำนวนขั้นตอนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทที่จะแก้ปัญหา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551ก). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551ค). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เกื้อจิตร นิมทิม. (2547). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2545). *การเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning)*. (เอกสารอัดสำเนา). ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (2555 -2559).
- ภัทรภรณ์ คัมภีรา. (2543). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคูณและการหารเบื้องต้น ตามแนวคิด Constructivist และ Cooperative learning*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). *คอนสตรัคติวิซึม (CONSTRUCTIVISM)*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วันเพ็ญ ผลอุดม. (2543). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- Biggs, J. B., & Moore, P. J. (1993). *The process learning*. 3rd ed., Sydney: Prentice Hill.
- Brooks, Jacqueline, Grennon; & Martin, G. Brook S. (1999). *The Case for Constructivist Classrooms*. New York: Association for Supervision and Curriculum Development
- Eggen, P., and Kauchak, D. (1997). *Educational psychology : Windows on classrooms*. 3 rd ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Joyce, B., & Weil, M. (2001). *Models of Teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Larkin, M. (2002). *Using scaffolds instruction to optimize learning*. ERIC Digests Retrieved Nov 15, 2004, from : http://seach.epnet.com/direct.aplan=E D474301_db=eric.
- Martin, Raiph E. (1994). *Teaching Science for all Children*. United States of American.
- Polya, G. (1980). Solving Mathematical Problems in High School. *Problem Solving in School Mathematic; Yearbook*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Wood, D., Bruner. J. S. and Ross, G. (1976). The roles of tutoring in problem solving. *Journal of child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.