

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้าง
ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism)
ในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาหลักสูตร
ครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS THE INSTRUCTIONAL MODEL
BASED ON CONSTRUCTIONISM IN THE SUBJECT OF LEARNING
MEDIA CONSTRUCTION FOR MATHEMATICS STUDENTS IN FACULTY
OF EDUCATION, SAKON NAKHON RAJABHAT UNIVERSITY

ผกาพรรณ วนานาม

Pakapan Wananam

อุษา ปราบหงษ์

Usa Prabhong

สำราญ กำจัดภัย

Sumran Gumjudpai

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

Sakon Nakhon Rajabhat University, Thailand

E-mail: pakapan@snru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนและหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม เปรียบเทียบทักษะการสร้างสื่อ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีการศึกษา 2563 จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการสร้างสื่อ แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย

* Received 10 August 2021; Revised 3 September 2021; Accepted 7 September 2021



ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าสถิติ t - test แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมี 7 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการของรูปแบบ 3) แนวคิดการพัฒนารูปแบบ 4) จุดประสงค์ของรูปแบบ 5) เนื้อหาของรูปแบบ 6) กระบวนการจัดการเรียนการสอน และ 7) การวัดและประเมินผล 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีทักษะการสร้างสื่อและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนตามรูปแบบอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอน, ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน, การสร้างสื่อการเรียนรู้

Abstract

The Objectives of this research article were to 1) develop of mathematics instructional model based on constructionism theory in Learning Media Construction Subject for Faculty of Education students 2) study the implementation of mathematics instruction model using by comparing between students' pre and post learning achievement and to study mathematical learning media construction skills and the ability to use technology in mathematical learning media construction. The specifying criterion in learning achievement is 75%, and 3) study the satisfaction of students taught by this instructional model. The sample group consisted of 38 third-year students at the Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University, in 2020 academic year. The research instruments were learning achievement test, mathematical learning media construction skills evaluation form, the ability to use technology in mathematical learning media construction evaluation form, and students' satisfaction evaluation form. The data were statistically analyzed using percentage, mean, standard deviation (S.D.), and t -test for dependent sample was used for data analysis. The findings of the study revealed that 1) the mathematics instructional model developed consisted of 7 components which are 1) background and significance 2) principles of learning model 3) instructional model development concept 4) instructional model objectives 5) instructional model content 6) instructional process and 7) assessment and evaluation. 2) the students'



achievement taught by the instructional models were higher than before using the model with significance difference at .05 and higher than criteria 75% and their mathematical learning media construction skills and the ability to use technology in mathematical learning media construction were higher than the criterion of 75% with significance difference at .05 and 3) the students' satisfaction with this model which was found at high level.

Keywords: Mathematics the Instructional Model, Constructionism, Learning Media Construction

บทนำ

ในปัจจุบันสังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งถือเป็นยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง มีความหลากหลายในแต่ละรูปแบบที่ทำให้มนุษย์ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองได้อย่างรวดเร็ว โดยการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาในการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษา เพื่อให้มีความทันต่อโลกที่ไร้ขอบเขต ในทางการศึกษาได้มีการกล่าวถึงการศึกษาที่ก้าวเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 กันอย่างกว้างขวาง และทำให้มีความตื่นตัวเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการเร่งดำเนินการปฏิรูปการศึกษาให้กับเด็กไทย เพื่อการเข้าสู่ยุคปัจจุบัน ได้อย่างเป็นรูปธรรมในหลาย ๆ ด้าน (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2559) บทบาทของผู้สอนกับการเรียนรู้แบบใหม่คือการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยการเรียนรู้สมัยใหม่ต้องปรับจากเดิม ที่เน้นการเรียนรู้ความรู้จากชุดความรู้ที่ชัดเจนเน้นการพิสูจน์เป็นหลัก ไปสู่ความรู้อีกชุดหนึ่ง ก็คือความรู้ที่ไม่ชัดเจน การศึกษาไม่ว่าประเทศใดต้องก้าวจากที่เรียกว่าสิ่งที่ เป็นทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ ความรู้ที่อยู่ใน การปฏิบัติ นั้นเป็นความรู้ที่ไม่ชัดเจนแต่ปฏิบัติได้ ทำแล้วได้ผลหรือบางทีไม่ได้ผล แต่เกิดการ เรียนรู้ ซึ่งเป็นจุดสำคัญที่สุด ซึ่งการเรียนสมัยใหม่ต้องไม่ใช่แค่เพื่อให้ได้ความรู้แต่ต้องได้ทักษะ (วิจารณ์ พานิช, 2556)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สิริพร ทิพย์คง, 2545) ซึ่งการออกแบบการสอนของครูคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการถ่ายทอดเนื้อหาไปยังผู้เรียน โดยผู้สอนควรปรับปรุงเนื้อหาสาระสำคัญเพื่อให้มีความสอดคล้องกับการสอน ค้นหาวิธีการที่มีความหลากหลายในการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียน ค้นหาวิธีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน เพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้เรียนได้ เกิดความคิดรวบยอด และการใช้ความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน นั่นคือ การนำองค์ความรู้เรื่อง Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) มาบูรณาการความรู้ ทั้งความรู้ในเนื้อหาวิชา (Content Knowledge) คือ สาระ ข้อมูล แนวคิด หลักการ เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาการในตัวผู้สอนที่จะถ่ายทอดไปยังผู้เรียน ความรู้ด้านศิลปะการเรียนการสอน



(Pedagogical Knowledge) คือ ความรู้ที่ใช้ประยุกต์แนวทางการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน การจัดชั้นเรียนและการประเมินผลซึ่งเป็นความรู้ที่ลุ่มลึกเกี่ยวกับกระบวนการและการปฏิบัติ หรือวิธีการสอน และความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technological Knowledge) คือ ความรู้ด้านความสามารถเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้สื่ออุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ประกอบการเรียนการสอนที่สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน (ปาริชาติ ประเสริฐสังข์, 2561)

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการเรียนการสอน พบว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งมีผู้นำแนวคิดนี้มาใช้ในประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม คือ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยอนันต์ สมุทวณิช (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2555) โดยท่านได้ให้ชื่อทฤษฎีนี้ไว้หลายชื่อ เช่น ทฤษฎี “คิดเอง-ทำเอง” “คิดเอง - สร้างเอง” และ “ทำไป - เรียนไป” และได้นำทฤษฎีนี้มาศึกษาวิจัยและใช้ในการเรียนการสอนของวชิราวุธวิทยาลัย ปรากฏว่าได้ผลเป็นที่น่าสนใจมาก ทฤษฎี Constructionism เป็นทฤษฎีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ทฤษฎี Constructionism พัฒนาโดย Seymour Papert แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) แนวคิดของทฤษฎีนี้ เชื่อว่าการเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาในโลก หมายถึงการสร้างความรู้ขึ้นในตนเองนั่นเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเองนี้ จะมีความหมายต่อผู้เรียนจะอยู่อย่างคงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมง่าย และจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ดังงานวิจัยของวรรณิกา ขาญพิชญาพรวัฒน์ ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ไอซีทีเป็นฐานร่วมกับแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (วรรณิกา ขาญพิชญาพรวัฒน์, 2558) และ สุจิตรา ปันดี ได้พัฒนาแบบการเรียนรู้อิงสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อส่งเสริมความสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการสูงขึ้น (สุจิตรา ปันดี, 2559)

จากการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและบริบททางการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อสรุปว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเป็นสิ่งที่ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้ดีขึ้น จึงจำเป็นต้องใช้นวัตกรรมการเรียนรู้อิง หรือแนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามแนวทางการจัดการศึกษาตามที่พระราชบัญญัติ



การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ที่มีจุดมุ่งหมายสำคัญ คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ และมีทักษะในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การที่จะกระตุ้นให้เกิด การเปลี่ยนแปลงนี้ ต้องอาศัยเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งกำลังเข้ามามีบทบาทในการจัดกระบวนการ การเรียนการสอนของผู้สอนและผู้เรียนในปัจจุบัน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างน่าสนใจ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) โดยเฉพาะการนำโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการ การเรียนการสอน โปรแกรม GSP เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ และแคลคูลัส โปรแกรม GSP เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียน มีโอกาส เรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Approach) และ เป็นการเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Learning) ตลอดจนเป็นสื่อที่ช่วย ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะของการนิยามภาพ (Visualization) ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills) การบูรณาการสาระที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ และทักษะ ด้านเทคโนโลยีเข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาปัญญาทางด้านภาษา ด้านตรรกศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านศิลปะ

จากเหตุผลและความสำคัญดังที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นอาจารย์ประจำ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มองเห็นความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และมีความสนใจที่จะนำทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มาใช้ในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยการใช้สื่อเทคโนโลยี จากโปรแกรม GSP เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้การสร้างชิ้นงานได้อย่างหลากหลายมีมิติและน่าสนใจ ตลอดจนมีทักษะในการใช้ เทคโนโลยี และมีความสนใจในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้าง ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต ในประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนกับ เกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้รับการ สอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น



2.2 เปรียบเทียบทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

2.3 เปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีการดำเนินการประกอบด้วย

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) โดยสรุปได้ว่า 1) สารสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน พบว่า การออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจะต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพ (ทิตินา แคมมณี, 2547); (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556) โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม (ชนัท ธาตุทอง, 2559) 2) สารเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน จะต้องมีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเอง ที่มาจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการสร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน โดยความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ทิตินา แคมมณี, 2547)

2. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนการสอน วิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้ 1) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ประกอบด้วย ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และโครงสร้างรายวิชาในหลักสูตร 2) รายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Learning



Media Construction for Mathematics) โดยกำหนดหัวข้อในการเรียน ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 เรื่อง สื่อการเรียนการสอน หน่วยที่ 2 เรื่อง สื่อประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 3 เรื่อง การผลิตสื่อสำหรับกิจกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 4 เรื่อง โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) และ หน่วยที่ 5 เรื่อง การจัดค่ายคณิตศาสตร์

3. สร้างรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยสังเคราะห์เป็นสาระสำคัญในการกำหนดหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ 1) กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ คือ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม การเรียนรู้ทำให้เกิดความคิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน จากการจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง โดยมีทางเลือกที่หลากหลายและเรียนรู้อย่างมีความสุข ตลอดจนการใช้โปรแกรม GSP ซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัต (Dynamic Geometry) ที่เคลื่อนไหวแทนการหยุดนิ่งได้ ซึ่งผู้ใช้ซอฟต์แวร์นี้สร้างรูปแล้วสามารถสำรวจตั้งข้อคาดเดา และสืบเสาะ ตรวจสอบเพื่อยืนยันเหตุผลของตนเองได้ 2) กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน จำนวน 7 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการของรูปแบบ 3) แนวคิดการพัฒนารูปแบบ 4) จุดประสงค์ของรูปแบบ 5) เนื้อหาของรูปแบบ 6) กระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 สร้างพลังทางความคิด ขั้นที่ 2 สะกิดแสวงหาความรู้ ขั้นที่ 3 เรียนรู้สู่การปฏิบัติ ขั้นที่ 4 สร้างสรรค์องค์ความรู้ และขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ควบคู่กับการประเมิน และ 7) การวัดและประเมินผล

4. สร้างเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน โดยคู่มือจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้

5. ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์และนำไปทดลอง (try-out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลที่ได้จากการทดลองสอนมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย มีการดำเนินการประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 92 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน



5 ท่านประเมิน ได้ค่าความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.60 – 1.00 นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 50 คน ที่เคยเรียนวิชาสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคัดเลือกได้ข้อสอบ จำนวน 80 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.26 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.24 – 0.84 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach) (Cronbach, L. J., 1984) เท่ากับ 0.96

2. แบบประเมินทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก

3. แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า ตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) (Likert, R. A., 1932) แบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผู้สอน 2) ด้านเนื้อหา 3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล

ระยะที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีการดำเนินการประกอบด้วย

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่เรียนในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 89 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่เรียนในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2563 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 38 คน

2. การใช้แบบแผนในการทดลอง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้วัดก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest - posttest Design)

3. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้ 1) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 90 นาที 2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง ตามรูปแบบการเรียนการสอน



สอนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 16 สัปดาห์ มีทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยมีการเก็บคะแนนเพื่อประเมินผลทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) ดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน และ 4) ให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าสถิติ t - test แบบ Dependent

ผลการวิจัย

1. รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการของรูปแบบ 3) แนวคิดการพัฒนารูปแบบ 4) จุดประสงค์ของรูปแบบ 5) เนื้อหาของรูปแบบ 6) กระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 สร้างพลังทางความคิด ขั้นที่ 2 สะกิดแสวงหาความรู้ ขั้นที่ 3 เรียนรู้สู่การปฏิบัติ ขั้นที่ 4 สร้างสรรค์องค์ความรู้ และขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ควบคู่กับการประเมิน และ 7) การวัดและประเมินผล

2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t	Sig (1-tailed)
ก่อนเรียน	38	80	41.58	5.50	51.98	23.92**	0.00
หลังเรียน	38	80	66.13	4.69	82.66		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ 75	t	Sig (1-tailed)
หลังเรียน	38	80	66.13	4.69	82.66	75	8.06**	0.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยคะแนน เท่ากับร้อยละ 82.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า นักศึกษามีความสามารถในด้านทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 88.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75

จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์ร้อยละ	t	Sig (1-tailed)
38	100	88.26	2.39	75	34.21**	0.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษามีทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับร้อยละ 88.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ตั้งไว้ พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 89.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

จำนวน นักศึกษา	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์ร้อยละ	t	Sig (1-tailed)
38	100	89.39	2.82	75	31.42**	0.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษามีทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับร้อยละ 89.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านผู้สอน	4.49	0.32	มาก
2. ด้านเนื้อหา	4.48	0.34	มาก
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.54	0.40	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.43	0.36	มาก
ภาพรวม	4.48	0.30	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.48, S.D. = 0.30)

อภิปรายผล

1. ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มี 7 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการของรูปแบบ 3) แนวคิดการพัฒนา รูปแบบ 4) จุดประสงค์ของรูปแบบ 5) เนื้อหาของรูปแบบ 6) กระบวนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 สร้างพลังทางความคิด ขั้นที่ 2 สะกิดแสวงหาความรู้ ขั้นที่ 3 เรียนรู้สู่การปฏิบัติ ขั้นที่ 4 สร้างสรรค์องค์ความรู้ และขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ควบคู่กับการประเมิน และ 7) การวัดและประเมินผล ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจากแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่นำมาใช้โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นได้



ดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนา รูปแบบการสอนของ (Joyce, B. et al., 2004); (ทศนา แคมมณี, 2547) ที่กล่าวถึงรูปแบบการ เรียนการสอน ว่าเป็นแบบแผนการดำเนินการสอนที่ได้รับการจัดเป็นระบบมีความสัมพันธ์ สอดคล้องกับทฤษฎี หลักการเรียนรู้ที่รูปแบบนั้นยึดถือและได้รับการพิสูจน์ทดสอบว่ามี ประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิสมัย อาแพงพันธ์ ที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผล นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (พิสมัย อาแพงพันธ์, 2556) โดยทฤษฎี นี้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการพัฒนาสติปัญญาของเปียเจต์ เช่นเดียวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง ซึ่งเพเพอร์ท (Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยี แมสซาชูเซตส์ เป็นผู้พัฒนาขึ้น ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่ดี เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองด้วยตนเองของผู้เรียน โดยที่ ผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างชิ้นงาน ที่ต้องอาศัยสื่อและ เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งจะได้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรม (ฉันท ชาติทอง, 2559) โดย รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่สามารถนำไปตรวจสอบและ ปฏิบัติได้จริง

2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า 2.1) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการสร้าง ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีขั้นตอนดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนใน แต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่มีความชัดเจน เป็นระบบเพื่อให้เกิดทักษะในการคิดสร้างสรรค์ชิ้นงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างพลังทางความคิด ผู้สอนเป็นผู้เตรียมความพร้อมให้ ผู้เรียนด้วยการใช้กรณีตัวอย่างที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว มีความต้องการที่ อยากจะเรียนรู้ ขั้นที่ 2 สะกิดแสวงหาความรู้ เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ผู้สอนนำเสนอปัญหาหรือ สถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาร่วมกัน โดยผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้น ให้ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ด้วยการแนะนำแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแสวงหา และค้นพบคำตอบด้วย ตนเอง ขั้นที่ 3 เรียนรู้สู่การปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่ใช้วิธีการที่หลากหลายโดยผ่านกระบวนการคิด ผู้เรียนได้ลงมือสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง ตามความสนใจ ตามความชอบหรือความถนัด ของแต่



ละบุคคล โดยใช้สื่ออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม ขั้นที่ 4 สร้างสรรค์องค์ความรู้ เป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ได้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ และขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ควบคู่กับการประเมิน เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อเป็นการนำเสนอและถ่ายทอดองค์ความรู้ของตนเองที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาและจดจำได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับ สุชิน เพ็ชรักษ์ ที่กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism เป็นนวัตกรรมด้านการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาระบบการคิดของผู้เรียน (สุชิน เพ็ชรักษ์, 2544) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตรา ปันดี ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อส่งเสริมความสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาครูมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (สุจิตรา ปันดี, 2559) 2.2) ทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษา ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า นักศึกษามีทักษะการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 88.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ มีการปฏิบัติงานทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้ตามความถนัดและความสนใจโดยผู้สอนเป็นผู้แนะนำจัดหาแหล่งข้อมูล และนำวิธีการที่น่าสนใจมาใช้ในการสร้างความรู้ของผู้เรียน ตลอดจนส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ มณฑิราข ได้พัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสร้างผลผลิต และการมีความรับผิดชอบซีฟิอาร์ ของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาเอกชน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีระดับการรับรู้เพิ่มขึ้นในทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการผลิตผลงาน (กนกวรรณ มณฑิราข, 2561) และ 2.3) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 89.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้สื่อเทคโนโลยีที่หลากหลาย อาทิ คอมพิวเตอร์ มือถือ โปรแกรม GSP ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างสื่อในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐญา นาคะสันต์ ได้พัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัด



ชัยนาท ผลการวิจัยพบว่า ครูมีความสามารถสร้างสื่อด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงอยู่ในระดับดีมาก และสามารถนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปพัฒนาและจัดทำสื่อประกอบการสอนในรายวิชาที่รับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง (ณัฐญา นาคะสันต์, 2561)

3. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถอย่างเต็มตามศักยภาพของตนเอง โดยผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลืออย่างเป็นกัลยาณมิตร ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ทำให้ผู้เรียนสร้างพลังความรู้ขึ้นในตนเองและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ พจนา ทรัพย์สมาน ที่กล่าวว่า การสร้างความรู้ขึ้นในตนเอง ในบรรยากาศที่มีทางเลือกที่หลากหลายตามความถนัด ความสนใจ และประสบการณ์ที่มีความแตกต่างกัน ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สร้างสรรค์ความรู้และผลงาน และพัฒนาทักษะทางสังคมภายใต้บรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตรและมีความสุข (พจนา ทรัพย์สมาน, 2550) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิฐิภัทรา สุดแก้ว ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผ่านเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผ่านเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่น อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด (ทิฐิภัทรา สุดแก้ว, 2554)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การนำรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) ไปใช้ ผู้สอนควรเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย สร้างบรรยากาศที่ดีให้เกิดความสุขในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยตนเองเพื่อเป็นการพัฒนาทักษะทางความคิด โดยคำนึงถึงศักยภาพที่แตกต่างกันของผู้เรียน ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ และให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยประเมินทั้งผลงานและกระบวนการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทัศนใหม่ทางปัญญา มีความคงทนในการเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองในการศึกษาในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป 1) ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ชิ้นงานในระดับ อื่น ๆ หรือในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น 2) ควรมีการศึกษาลงมือใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎี



การสร้างสรรคขึ้นงานกับตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ มณฑิราช. (2561). การพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสร้างผลผลิต และการมีความรับผิดชอบ (ซีซีพีอาร์) ของนักศึกษาสาขานิติศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาเอกชน. วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี, 12(2), 209-223.
- ฉันท ชาติทอง. (2559). หลักการจัดการเรียนรู้. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- ณัฐญา นาคะสันต์. (2561). การพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 13(1), 36-51.
- ทิฏฐิภัทรา สุดแก้ว. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผ่านเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่น. ในวิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางหลักสูตรและการสอน (Research methodology in curriculum and instruction). กรุงเทพมหานคร: แผลมทอง.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: เอส.พรีนติ้งไทย แพลคตอรี.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์. (2561). แนวโน้มการสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. (พิมพ์ครั้งที่ 1). ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านาวิทยา.
- พจนา ทรัพย์สมาน. (2550). การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสมัย อาแพงพันธ์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ใน ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.



- วรรณิกา ชาญพิชญาวรวัฒน์. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ไอซีทีเป็นฐานร่วมกับแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: ส เจริญการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2559). สกอ.พัฒนานักศึกษาสู่ Thailand 4.0. อนุสารอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุจิตรา ปันดี. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อิงโครงสร้างสรค์ด้วยปัญญาเพื่อส่งเสริมความสรค์สรค์สำหรับนักศึกษาครู. ใน ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุชิน เพ็ชรภักษ์. (2544). รายงานวิจัยเรื่องกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสรค์สรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ สกศ.
- Cronbach, L. J. (1984). Essential of Psychology and Education. New York: Mc-Graw Hill.
- Joyce, B. et al. (2004). Models of Teaching. (7th ed.). London: Pearson.
- Likert, R. A. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes, Archives of Psychology. London: Pearson.