

การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์*

เสรี คำอ้น¹ สมจิตร เรืองศรี²

(วันที่รับบทความ: 28 มกราคม 2567; วันที่แก้ไขบทความ: 11 เมษายน 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 11 เมษายน 2567)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนวิชา CMA2105 พีชคณิตสำหรับครูภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 5 แผน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (One-Sample t-Test)

ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.23/78.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.30)

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, ทฤษฎีการสร้างความรู้, ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์

* บทความวิจัยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, E-mail: seree.k@ru.ac.th

² รองศาสตราจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

The Development of Mathematics Learning Activities Using a Constructivist Approach for Undergraduate Students in a Mathematics Education Program*

Seree Khum-un¹ Somchitra Ruaengsri²

(Received: January 28, 2024; Revised: April 11, 2024; Accepted: April 11, 2024)

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop lesson plans learning activities by using a constructivist approach of students in a mathematics education program based on 75/75 criteria; 2) compare the mean scores of mathematical knowledge and skills; and 3) study the satisfaction of undergraduate students in a mathematics education program. The sample consisted of undergraduate students in a mathematics education program, Faculty of Education Ramkhamhaeng University, 32 students enrolled in the CMA2105 algebra for teachers in the first semester of academic year 2023 by simple random sampling. The research instruments consisted of lesson plans for study of mathematics learning activities using a constructivist approach and data collection instrument; 1) a test to measure knowledge and skills couched 2) a questionnaire on student satisfaction towards mathematics learning activities using a constructivist approach. The statistics used for data analysis were mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), and one-sample t-test.

The findings were as follows: 1) Lesson plans learning activities by using a constructivist approach of students in a mathematics education program found that its efficiency were 83.23/78.44. It was in the setting criteria 75/75. 2) The mean score comparison of their mathematical knowledge and skills with the criterion of 75 percent showed that of their score was higher at the significance level of .05. and 3) Students' satisfaction on mathematics learning activities was at the highest level ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.30).

Keywords: Mathematics Learning Activities, Constructivist, Mathematical Knowledge and Skills

* Research Article from Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

¹ Assistant Professor, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, E-mail: seree.k@ru.ac.th

² Associate Professor, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

คณะศึกษาศาสตร์ เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตครูออกไปสอนนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาล จนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิชาคณิตศาสตร์เป็นสาขาหนึ่งที่มีความสำคัญในระบบการศึกษาของไทย เนื่องจากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญในการทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ หากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาหรือมีทัศนคติทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริงจะส่งผลกระทบต่อผู้เรียนเรียนรู้จากครูแบบท่องจำโดยไม่รู้เหตุผลที่มาที่ไป รวมไปถึงทำให้ผู้เรียนเกิดมีทัศนคติที่คลาดเคลื่อน ซึ่งปัญหาที่ตามมาคือการต่อยอดความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ ๆ เป็นไปด้วยความยากลำบาก ผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบหลักสูตรและสอนในวิชาพีชคณิตสำหรับครู พบว่าจากข้อมูลการลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคเรียนที่ผ่านมา มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชานี้เป็นจำนวนมาก แต่นักศึกษาซึ่งเมื่อจบการศึกษาแล้วจะต้องไปเป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์สอบผ่านน้อย อาจจะเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาไม่กระตุ้นความสนใจเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงได้หาแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ และสามารถหาแนวทางการสร้างความรู้ได้อย่างถูกต้อง โดยมุ่งส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และนำความรู้ไปถ่ายทอดได้อย่างถูกต้อง

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ไขปัญหาและการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ เป็นการมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้สอนต้องมีวิธีการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และทักษะที่ควรพัฒนาให้เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีหลายรูปแบบ ตั้งแต่การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนบางส่วน จนถึงผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งหมด และผู้สอนต้องคำนึงถึงปัจจัยสนับสนุนด้านการรู้คิด ปัจจัยด้านแรงจูงใจและอารมณ์ความรู้สึกรู้จัก ปัจจัยด้านพัฒนาการสังคมปัจจัยด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (Wechayaluck, 2018)

การสร้างความรู้ด้วยตนเองได้รับอิทธิพลมาจาก ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism Theory) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ที่ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมว่ามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และพัฒนาการทางสติปัญญา ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน มีลักษณะเฉพาะตน มีการสะท้อนความคิด และการถ่ายโยงความรู้โดยผู้เรียนทำการบูรณาการข้อมูลประสบการณ์ ความคิดเห็น แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ของตนเอง ครูมีหน้าที่ช่วยเหลือ สนับสนุนผู้เรียนแต่ละคนในการสร้างความรู้ด้วยการจัดสถานการณ์ที่เหมาะสม มอบหมายงานที่ทำแล้วสร้างความรู้ได้ หรือสร้างเงื่อนไขที่นำไปสู่การสร้างความรู้ (Pornkul, 2018) นอกจากนี้ Khammanee (2021) ยังกล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องจัดกระทำไม่ได้รับเข้ามา การสอนจำเป็นต้องเปลี่ยนแนวคิดจากครูดำเนินการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ แนวคิดนี้กำลังได้รับความนิยมมาก และหากมีการปฏิบัติ

กันอย่างจริงจังและต่อเนื่อง จะเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในประวัติศาสตร์ของการสอนต่อไป Sutthirat (2018) ยังกล่าวอีกว่า การเรียนแนวคอนสตรัคติวิซึมจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา และเปลี่ยนความเชื่อเดิมได้ รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนคิดเก่งขึ้นกว่าการสอนแบบเดิม

จากปัญหาและเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ในวิชา CMA2105 พิษคณิตสำหรับครู สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ให้เกิดการพัฒนาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ กระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการค้นหาความรู้ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วิวัฒนาการของแนวคิดการเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ด้วยตนเองมีมาช้านานในประวัติศาสตร์ของการศึกษา ซึ่งเน้นถึงการเปลี่ยนแปลงทางพุทธิปัญญาเกิดขึ้นเมื่อมีทัศนก่อนหน้าอยู่ในกระบวนการความไม่สมดุลเมื่อได้รับข้อมูลใหม่ และได้ให้ความสำคัญกับธรรมชาติทางสังคมของการเรียนรู้ และเสนอว่าการใช้กลุ่มการเรียนรู้ที่หลากหลายความสามารถของผู้เรียน (mixed ability learn groups) สามารถสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงพุทธิปัญญาได้ (Saengpanya, 2018) Pornkul (2018) กล่าวว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองได้รับอิทธิพลมาจาก ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism Theory) โดยให้ความสำคัญกับวัฒนธรรม และสังคม ว่ามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการพัฒนาทางสติปัญญา ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน มีลักษณะเฉพาะตน มีการสะท้อนความคิด และการถ่ายโยงความรู้ โดยผู้เรียนทำการบูรณาการข้อมูล ประสบการณ์ ความคิดเห็น แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ของตนเอง ครูมีหน้าที่ช่วยเหลือ

สนับสนุนผู้เรียนแต่ละคนในการสร้างความรู้ด้วยการจัดสถานการณ์ที่เหมาะสม มอบหมายงานที่ทำแล้วสร้างความรู้ได้ หรือสร้างเงื่อนไขที่นำไปสู่การสร้างความรู้ Soijit (2019) ยังกล่าวอีกว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้บุคคล ที่มีกระบวนการสร้างความรู้ภายในตัวเอง ซึ่งเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ที่อยู่รอบตัว เกิดจากการปรับตัวและการนำประสบการณ์ทั้งหมดมาใช้ ซึ่งความรู้อาจได้มาจากการประสบการณ์ตรงของตนเอง หรือจากการแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญา และสังคมควบคู่กันไป ทฤษฎีการสร้างความรู้จึงเป็นทฤษฎีที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน มีการสะท้อนความคิด และถ่ายโยงความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม หรืออาจมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น โดยผู้เรียนมีการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ของตนเอง มีผู้สอนคอยช่วยเหลือ สนับสนุน และช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยน โครงสร้างทางปัญญาของตนเองได้ด้วยการจัดสถานการณ์ที่เหมาะสม มอบหมายงานที่ทำแล้วสร้างความรู้ได้ หรือสร้างเงื่อนไขที่นำไปสู่การสร้างความรู้

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจ หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่า ประสิทธิภาพเป็น $E1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่า ประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ $E1$ และ $E2$ เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน (Brahmawong, 2013; Kidrakarn, 2001)

ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิด ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ และความคาดหวังที่เกิดจากการประมาณค่า อันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล ทฤษฎีความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวก และความรู้สึกทางลบ ซึ่งในการทำงานใด ๆ ผู้ร่วมงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงาน สำหรับในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะอยากเรียน ซึ่งผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในหลาย ๆ ด้าน (Prommanee et al., 2020; Shelly, 1975)

ตัวแปรอิสระ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ตามทฤษฎีการสร้างความรู้

1. ขั้นทบทวน และนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

- ผู้สอนซักถามความเข้าใจ พร้อมตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน จากการถามตอบ หรือทำแบบฝึกหัด จากนั้นกำหนดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหา ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา พร้อมทั้งหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. ขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

- ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จากนั้นให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหาของตนเอง

3. ขั้นสรุป

- สรุปสาระความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนช่วยเสริมแนวคิดหลักการ และกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ขั้นประยุกต์ใช้

- ฝึกให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ใหม่ที่ได้รับ มาใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

ตัวแปรตาม

- คะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์
- ความพึงพอใจ

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) และดำเนินการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ตามมาตรฐานสากล ICH-GCP

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนวิชา CMA2105 พีชคณิตสำหรับครู ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 58 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนวิชา CMA2105 พีชคณิตสำหรับครู ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้วิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 5 แผน ได้แก่เรื่อง เซต ตรรกศาสตร์ จำนวนจริง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน และจำนวนเชิงซ้อน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ตามทฤษฎีการสร้างความรู้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียนชนิดปรนัย จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล มีระดับคุณภาพของทุกแผนมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.47-4.73 นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันในระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน ระดับละ 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.89/76.30

สร้างแบบทดสอบวัดความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมาย และการเชื่อมโยง เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.24-0.66 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.27-0.69 และค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.89

สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 5 แผน รวม 25 ชั่วโมง โดยมีการประเมินผลระหว่างเรียน หลังจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 รวมจำนวน 2 ครั้ง ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หลังจากนั้นให้นักศึกษาทำการทดสอบหลังเรียน หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผน ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน พร้อมกับให้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กระบวนการ (E ₁)	30	24.97	1.89	83.23
ผลลัพธ์ (E ₂)	30	23.53	3.06	78.44

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ เท่ากับ 83.23 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) เท่ากับ 78.44 ดังนั้นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.23/78.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้กับเกณฑ์ ร้อยละ 75 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	% of mean	t	p
หลังเรียน	32	30	23.53	3.06	78.44	1.91*	0.033

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 23.53 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.44 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักศึกษา สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

3. ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.41	0.61	มาก
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียน และรู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	4.22	0.71	มาก
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษาเกิดทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ	4.56	0.50	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.47	0.57	มาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.63	0.49	มากที่สุด
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข	4.28	0.58	มาก
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น	4.38	0.71	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษามีความเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมกลุ่ม	4.31	0.69	มาก
9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	4.44	0.56	มาก
10. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งมีความเหมาะสม	4.16	0.45	มาก
ภาพรวม	4.38	0.30	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ มีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.30) นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.49) รองลงมาเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษามีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.50) และนักศึกษามีความพึงพอใจน้อยที่สุดเรื่องระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.16$, S.D. = 0.45)

อภิปรายผลการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.23/78.44 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้ 75/75 หมายความว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ส่งผลให้นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 83.23 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 เนื่องจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ สำหรับ

นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสารทางวิชาการ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้น สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีสร้างความรู้ จำนวน 5 แผน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทบทวนและนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขั้นสรุป และขั้นประยุกต์ใช้ แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล พบว่าระดับคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของทุกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.47-4.73 จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองใช้ ส่งผลให้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Supapimonwan (2020) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมในระดับมาก เนื่องจากการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเป็นแนวทางในการพัฒนา และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ Aiamma et al. (2021) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างทางเรขาคณิตตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่มีต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.95/83.62 และ Jirachotdaecho et al. (2019) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพ 81.03/80.63

2. นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้มีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 23.53 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.44 เนื่องจากนักศึกษสำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาจากต่างสถาบัน ทำให้พื้นฐานความรู้ที่ได้รับแตกต่างกันด้วย และยังมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนที่มีอยู่เดิมของนักศึกษา ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีความคลาดเคลื่อน ไม่ถูกต้อง เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ทำให้นักศึกษาเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เป็นระบบ เป็นขั้นตอน สามารถปรับองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมให้ถูกต้อง ส่งผลให้จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา CMA2105 พิชคณิตสำหรับครูผ่านมากขึ้น เนื่องจากนักศึกษามีความรู้ใหม่ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ

Pornkul (2018) Sutthirat (2018) Soijit (2019) และ Khammanee (2021) ที่กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism Theory) ว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน มีการสะท้อนความคิด และการถ่ายทอดความรู้ โดยผู้เรียนทำการบูรณาการข้อมูล ประสบการณ์ ความคิดเห็น แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ของตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wananam (2021) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ในรายวิชาการสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เน้นกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีขั้นตอนดำเนินการในการจัดการเรียน การสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ชัดเจน เป็นระบบ เพื่อให้เกิดทักษะในการคิดสร้างสรรค์ชิ้นงาน Boonprajak (2018) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ สำหรับนักศึกษา เอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเอก คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ผ่านการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ตามทฤษฎี การสร้างความรู้ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 67.69 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้อคณิตศาสตร์หลักให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และ รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำความเข้าใจ หาแนวทางในการเรียนรู้ หาข้อสรุป และสรุปความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา และหาคำตอบของปัญหาได้ นอกจากนี้ Piazza and Anderson (1995) ได้ทำการวิจัยโดยการสำรวจ การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ภายใต้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบการวิจัยพบว่าการจัดการเรียน การสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น และ Ritter (2010) ได้ศึกษาวิธีผสมผสานการใช้รูปแบบกลุ่มการเรียนรู้ในการสร้างองค์ความรู้ พบว่าผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการเรียนรู้ผ่านรูปแบบกลุ่มการเรียนรู้ในการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง

3. นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ตามทฤษฎี การสร้างความรู้ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{x}=4.38$, S.D. = 0.30) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aiamma et al. (2021) ที่ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างทางเรขาคณิตตามแนวคิดทฤษฎี การสร้างสรรค์ความรู้ที่มีต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เพราะการจัดการเรียนรู้อเน้นกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ได้ปฏิบัติจริง ในการแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นสำคัญ และ Jirachotdaecho et al. (2019) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีโอกาสแสดงความคิดของตนเองอย่างอิสระ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อหาข้อสรุปที่ดีที่สุดของกลุ่ม ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.49) เนื่องจากมหาวิทยาลัยรามคำแหงเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่ทำการเรียนการสอนแบบตลาดวิชา คือมีการเรียนการสอนในชั้นเรียนเช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยปกติ แต่ไม่บังคับเข้าชั้นเรียน ทำให้โอกาสที่จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันน้อยกว่ามหาวิทยาลัยอื่น ๆ นักศึกษาหลาย ๆ คนลงทะเบียนเรียนแล้วมาเข้าสอบเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ จึงเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มาทำกิจกรรมร่วมกัน มีการพบปะ แลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นระหว่างกัน สอดคล้องกับ Shelly (1975) ที่กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวก และความรู้สึกทางลบ ซึ่งในการทำงานใด ๆ ผู้ร่วมงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงาน สำหรับในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะอยากเรียน ซึ่งผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในหลาย ๆ ด้าน รองลงมาคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษามีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.05) เมื่อนักศึกษาได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างเสริมทักษะกระบวนการคิด ทำให้นักศึกษาเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เป็นระบบ เป็นขั้นตอน ส่งผลให้นักศึกษาสามารถปรับองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมให้ถูกต้อง และนักศึกษามีความพึงพอใจน้อยที่สุด เรื่องระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.16$, S.D. = 0.45) เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง นักศึกษาใช้เวลาค่อนข้างมากพอสมควรในการระดมความคิด พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน เนื่องจากพื้นฐานความรู้เดิมที่แตกต่างกัน ทำให้ในบางครั้งเวลาที่มีไม่เพียงพอต่อการสรุปองค์ความรู้ที่ถูกต้อง หรือไม่สมารถนำสิ่งที่สรุปได้ไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผู้สอนควรเพิ่มเวลาในแต่ละครั้งให้มากขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ผู้สอนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนอยู่เสมอ เนื่องจากความสามารถของผู้เรียนแตกต่างกัน ผู้เรียนบางคนในกลุ่มมักถูกละเลยโดยสมาชิกในกลุ่ม ผู้สอนควรสนับสนุนให้ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงแนวคิดที่ได้เข้ากับสถานการณ์ปัญหาที่อาจพบเจอในชีวิตประจำวัน
2. ควรศึกษาว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการสื่อสาร เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Aiamma, K., Yamsang, N., Yamsang, W. and Hadkaew, P. (2021). The Effects of Mathematics Learning Activities on Geometric Construction Based on the Constructivism Theory on Matthayom Sueksa One Students. *Journal of Education. Journal of Education Prince of Songkla University*, 32(2), 71-82. (In Thai).
- Boonprajak, D. (2018). Constructivist Theory for Student Majoring in Mathematics at Phranakhon Rajabhat University. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 12(2), 25-32. (In Thai).
- Brahmawong, C. (2013). Developmental Testing of Media and Instructional Package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7-20. (In Thai).
- Jirachotdaecho, G., Yamsang, N. and Yamsang, W. (2019). A Study of Achievement and Satisfaction with Teaching and Learning Mathematics on the Probability-based Constructivist Theory of Matthayom Sueksa Six Students. *Journal of Education Studies*, 47(3), 64-81. (In Thai).
- Khammanee, T. (2021). *Pedagogy: Knowledge for Efficient Learning Process Management*. (25th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (In Thai).
- Kidrakarn, P. (2001). Performance Analysis of Educational Media and Technology (E1/E2). *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University*, 7, 44-51. (In Thai).
- Piazza, J. A. and Anderson, D. S. (1995). Changing Beliefs: Teaching and Learning Mathematics in Constructivist Preservice Classrooms. *Action in Teacher Education*. 18(2), 51-66.
- Pornkul, C. (2018). *The Process of Constructing Knowledge of Teachers: Integrated Teaching Case*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (In Thai).
- Prommanee, P., Pitayavatanachai, Y. and Tappha, J. (2020). Concepts of Satisfaction and Construction of Job Satisfaction Questionnaire. *APHEIT Journal*, 26(1), 59-66. (In Thai).

- Ritter, K. L. (2010). Mixed Methods Study Using Constructive Learning Team Model for Secondary Mathematics Teachers. *Dissertation Abstracts Antinational*, 42(04), 2445-A. (UMI No.2314521)
- Saengpanya, W. (2018). *Instructional Psychology*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (In Thai).
- Shelly, M. W. (1975). *Responding to Social Change*. Pennsylvania: Hutchison and Press.
- Soijit, P. (2019). *Research and Development of an Instructional Model for Pre-Service Teachers Majoring in Mathematics Based on Self-Directed Learning Approach Integrated with Constructivist Theory to Enhance Lesson Design Ability and Self-Efficacy*. Doctoral dissertation, Ed.D., Burapha University.
- Supapimonwan, S. (2020). *Development of Mathematics Instructional Model Base on Constructivism for Developing Creative Problem-Solving Ability of Eighth Grade Students*. Doctoral dissertation, Ed.D., Burapha University.
- Sutthirat, C. (2018). *80 Innovative Learning-Oriented Learning Management*. (8th ed.). Nonthaburi: P Balance Design and Printing.
- Wananam, P. (2021). *Development of a Mathematics Instructional Model Based on Constructionism Theory in a Learning Media Construction Course for Mathematics Students in Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University*. Doctoral dissertation, Ph.D., Sakon Nakhon Rajabhat University.
- Wechayaluck, N. (2018). *Learning Management Principles*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
