

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
โดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์
ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Development of Mathematics Learning Achievement by Using a
Learning Model based on Constructivist Theory on Linear Inequality in
One Variable in online format for Mathayomsuksa 3

ประกายดาว ภูทาวัน^{1*} และ จิตรภรณ์ บุญถนอม²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Prakaidao Phootawan^{1*} and Chitraporn Boonthanom²

E-mail: 6214620020@rumail.ru.ac.th¹, dr.chitraporn@rumail.ru.ac.th²

¹Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

² Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) โดยใช้กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังเรียน (One group pretest – posttest design) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเต็มแสงไขปากช่องวิทยา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าเท่ากับ 76.69/77.30 ซึ่ง

มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$, $SD = 0.52$)

คำสำคัญ : อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว; การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Abstract

This research uses an experimental research model. It is research according to the Pre-Experimental Design by choosing the experimental model. One group pretest – posttest design aims to (1) study the efficiency of learning management according to constructivist theory in the online form on single variable linear inequality (2) Comparison of mathematics learning achievement on single variable linear inequality. Learning management according to constructivist theory in an online format before and after school (3) to study the satisfaction of Mathayom Suksa 3 students towards learning management activities according to constructivist theory. in the online form on single variable linear inequality The sample group was Mathayom Suksa 3 students at Termsangkhai Pakchong Wittaya School. who are studying in the first semester of the academic year 2021, 1 classroom A total of 37 people were obtained by cluster random sampling. exercises between classes, an achievement test and a questionnaire to measure satisfaction. The statistics used in the data analysis were mean, percentage, and standard deviation. and t-test statistics (t-test dependent)

The results of the research showed that (1) learning management according to constructivist theory in the online form on single variable linear inequality of the students in Mathayom 3 found that the efficiency of learning management according to the theory of constructivism is higher than learning management according to other constructivist theories. In the online format titled Single Variable Linear Inequalities, the value was 76.69/77.30, which was higher than the 70/70 criterion set. (2) Mathematics Learning Achievement on Single Variable Linear Inequality. The number of students in grade 3 with learning management according to constructivist theory in an online format after school is higher than before. At the .05 level (3), the satisfaction of Mathayomsuksa 3 students with the learning management activities according to constructivist theory. In the online format on single variable linear inequalities, it was found that overall, the students had a high level of satisfaction ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.52).

Keywords: single variable linear inequality; Learning management according to constructivist theory

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 1) ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ครูผู้สอนมีการจัดการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลายที่นอกเหนือจากแบบเดิม ๆ

กระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และเป็นที่ทราบกันดีว่าในยุคปัจจุบันเป็นยุคแห่งเทคโนโลยี การสื่อสารไร้พรมแดน ไร้ขีดจำกัด ไม่ว่าจะอยู่สถานที่ใด มีการเชื่อมต่อสื่อสารกัน ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง โดยเทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายต่อวงการศึกษ กล่าวคือเป็นการเพิ่มช่องทางใน การสื่อสาร การถ่ายทอด เนื้อหาความรู้ บทเรียน การเข้าถึงบทเรียน และองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายและน่าสนใจ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหาแนวทางในการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (กลชาญ อนันตสมบุญ, 2557)

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้จากการสัมพันธ์กับสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มี อยู่เดิมเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม นักเรียนอาจจะเข้าใจยากและเบื่อหน่ายในการเรียน ทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้ยาก อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนยังไม่หลากหลาย ในการจัดการเรียนการสอน

โรงเรียนเติมแสงไขปากช่องวิทยา ได้มีการดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์เมื่อปีการศึกษา 2563 เนื่องด้วยสถานการณ์โควิด 19 ไม่สามารถให้นักเรียนมาเรียนที่โรงเรียนได้ตามปกติ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ของโรงเรียนนั้น กำหนดเรียนตามสื่อ DLTV พบว่า ผู้เรียนก็สามารถศึกษา เรียนรู้ ทำความเข้าใจ สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ในส่วนหนึ่ง แต่นักเรียนบางส่วนยังเรียนรู้ได้ไม่ทันเพื่อนเนื่องจากเนื้อหาการเรียนนั้นอาจจะยาก บางครั้งเรียนตามไม่ทัน และการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ยังไม่หลากหลาย ผู้วิจัยจึงได้ ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รูปแบบออนไลน์ เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนน่าสนใจ มีความหลากหลายทางด้าน การเรียนรู้และเหมาะสมกับผู้เรียนในยุคปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตาม
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สมมติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอน
สตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอน
สตรัคติวิสต์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ คือ เนื้อหาหนังสือ สสวท. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1
ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัว
แปรเดียว ซึ่งมีเนื้อหาย่อยตามหัวข้อต่อไปนี้

1) แนะนำอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน	2	คาบ
2) คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน	2	คาบ
3) การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน	4	คาบ
4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน	3	คาบ

2. ระยะเวลาที่ใช้ คือ วันที่ 14 เดือนมิถุนายน ถึง วันที่ 9 เดือนกรกฎาคม 2564 ระยะเวลาในการ
จัดการเรียนรู้ตามเนื้อหา 11 คาบ คาบละ 50 นาที

3. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเต็มแสง
ไขปากช่องวิทยา 2 ห้องเรียน จำนวน 73 คน

4. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเต็ม
แสงไขปากช่องวิทยา จำนวน 37 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จับสลากมา
1 ห้องเรียนจาก 2 ห้องเรียนโดยละความสามารถทุกห้องเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่องอสมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์

3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ มาพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทบทวนวรรณกรรม

ความหมายตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ได้มีผู้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ดังนี้

สุมาลี ชัยเจริญ(2551:102) ได้กล่าวถึงความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ว่า เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้มีพัฒนาการมาจากปรัชญาปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ที่นำโดยเจมส์ (James) และดิวอี้ (Dewey) ในต้นคริสต์ศตวรรษที่20และการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์เกี่ยวกับวิธีการหาความรู้ในปรัชญาวิทยาศาสตร์ (Philosophy of Science) ที่นำโดย ปอป เพอร์ (Popper) และเฟเยอราเบนด์ (Feyerabend) ในครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 20 จากการบุกเบิกของนักจิตวิทยาคนสำคัญ ๆ เช่น เพียเจต์ (Piaget) ออซูเบล (Ausubel) และเคลลี (Kelly) และพัฒนาต่อมาโดยนักการศึกษากลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (The Constructivism) เช่น ไดรเวอร์ (Driver) เบล (Bell) (คามี (Kamil) นอด ดิงส์ (Noddings) วอน เกลเซอร์สเฟลด์ (Von Glasersfeld) เฮนเดอร์สัน (Henderson) และอันเออร์ฮิล (Underhill) เป็นต้น

Copp (1994 : 556) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็น กระบวนการเรียนรู้ที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวม และการตกแต่ง ความรู้ นักเรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่างๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของนักเรียนอาจแปลกและแตกต่างกันจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ Copp (1994: 556) ยังกล่าวถึง ทรรศนะเชิงวัฒนธรรมสังคมของคอนสตรัคติวิสต์ ว่าการเรียนรู้ เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและนักเรียน นอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่รอบตัวนักเรียน ภาษาและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

จากความหมายดังกล่าวจึงสรุปความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากผู้เรียนเอง ซึ่งผู้เรียนจะนำสิ่งที่พบเห็นผนวกกับความรู้เดิมแล้วมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งความรู้นั้นเกิดขึ้นได้ด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจองค์ความรู้ นั้นได้อย่างลึกซึ้ง

แนวคิดพื้นฐานของคอนสตรัคติวิสต์

วิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2551 : 154) ได้กล่าวถึง แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ว่า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยเหตุผลจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนปัญญาของผู้เรียนได้แต่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา

ได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ การเรียนการสอนตามแนวคิด Constructivism ครูผู้สอนจะต้องมีบทบาท ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติการแก้ปัญหาและพัฒนา และการเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ ตามแนวคิดนี้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้หากมีการจัดการศึกษาที่เอื้ออำนวยในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีพลัง เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์ด้วยตนเองและได้เห็นผลงานของตนเอง มีความหมายและสร้างความพึงพอใจส่วนตัว อันจะเป็นแรงจูงใจที่ดีสำหรับผู้เรียน โอกาสในการเลือกเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ ยิ่งผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นเท่าไร โอกาสที่จะเกิดความอยากลงมือทำก็ยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น และหากผู้เรียนสนใจทำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งอย่างจริงจัง โอกาสที่ผู้เรียนจะได้ความรู้ใหม่ๆ ยิ่งมีมากขึ้น

ทิกนา แชมมณี (2551 : 90-91) ได้กล่าวถึง แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของ Piaget และ Vygotsky เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดย Piaget อธิบายว่า พัฒนาการทางเขาวนปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านกระบวนการซึมซับ หรือดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างปัญญา (accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา Piaget เชื่อว่าคนทุกคนจะมีการพัฒนาเขาวนปัญญาตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (logical –mathematical experience) รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (social transmission) และกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น ซึ่งสอดคล้องกับสูนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2550: 2) ที่กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หรือทฤษฎีสรคณนิยมมีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลาย นักทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หรือนักทฤษฎีสรคณนิยมได้ประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาดังกล่าวในรูปแบบและมุมมองใหม่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ที่เน้นกระบวนการรู้คิดในตัวบุคคลและกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) ที่เน้นการสร้างความรู้โดยอาศัยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) เป็นกลุ่มที่เน้นการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นรายบุคคล โดยมีความเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิดแรงจูงใจและความสนใจอยู่แล้ว เมื่อได้เริ่มรับรู้หรือมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ ทางกายภาพในชีวิตประจำวัน ก็เกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ครูจึงมีบทบาทเป็นผู้พัฒนาให้ผู้เรียนแต่ละคนรู้วิธีเรียนและรู้วิธีคิด เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มนี้เองทฤษฎีของเพียเจตเป็นสำคัญ
2. กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism)

กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก วิกอทสกีซึ่งเชื่อว่าสังคมและวัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนา รูปแบบและคุณภาพของปัญญา กลุ่มแนวคิดนี้มีแนวคิดสำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” ผู้ใหญ่หรือผู้ที่มีความอาวุโส เช่น พ่อแม่ และครูจะเป็นตัวเชื่อมสำหรับแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา ตามแนวคิดของวิกอทสกี ดังกล่าวข้างต้นที่ว่า เด็กจะพัฒนาในกลุ่มของสังคมที่จัดขึ้น

จากศึกษาแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของบุคคล โดยที่บุคคลเป็นผู้สร้างความรู้จากการสัมพันธ์กับสิ่งที่ได้พบเห็น พบเจอ กับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมของบุคคลจึงทำให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่

รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้จัดรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทผู้เรียน (สำนักการศึกษา. 2551: 6) ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยการตั้งคำถามหรือให้ผู้เรียนสังเกตสภาพแวดล้อมใดๆ แล้วตั้งคำถามพร้อมทั้งพิจารณาคำถามหรือปัญหาที่ต้องการคำตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration/Discovery/Creation) เป็นขั้นที่ผู้เรียน มีบทบาทสูงคือลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย ออกแบบและปฏิบัติการทดลอง หรืออภิปรายเพื่อหาข้อยุติ เป็นต้น ดังนั้นครูจึงมีบทบาทเป็นผู้ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและการแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solution) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเสนอโมเดลใหม่ที่เกิดจากการเรียนรู้ขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้นเรียนและย้อนกลับ

ขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์หรือนำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นมาประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ที่เป็นจริง หรือในสถานการณ์ใหม่

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่ามีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นชักชวน ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ/ค้นพบ/สร้าง ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์หรือนำไปใช้

การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทิตินา แชมณี (2551 : 94-96) เสนอวิธีการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ใน การเรียนการสอนไว้หลายประการ ดังนี้

1. ผลของการเรียนรู้มุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ และการตระหนักรู้ใน กระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ครูต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น
2. เป้าหมายของการสอน จะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาคิกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่างๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้
3. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว ผู้เรียนจะต้อง เป็นผู้จัดทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของต่างๆ ผู้เรียนจัดทำ ศึกษา

สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้นๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้น ความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิด

4. ครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรมให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับบุคคลอื่น ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ซ้ำซ้อนขึ้น และหลากหลาย

5. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะทำด้วยตนเองและควบคุมตนเองในระหว่างการเรียนรู้

6. บทบาทการสอนของครูเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอด ไปเป็นผู้ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้

7. การประเมินผลการเรียนการสอน ต้องเป็นไปตามสภาพจริงและหลายหลายวิธียึดหยุ่นไปตามลักษณะความสนใจ และสร้างความหมายที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 15 - 16) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ว่าครูผู้สอนจะต้องมีบทบาทดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจ เพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล

4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ การปฏิบัติการแก้ปัญหาและพัฒนา และการเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่นๆ

สมทรง สุวพานิช (2551 : 3) ได้กล่าวเกี่ยวกับบทบาท ของครูในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่า พฤติกรรมที่สำคัญสำหรับครู ในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ

1. ครูจะต้องถึงความรู้เดิมของผู้เรียนออกมาให้ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอะไรอยู่บ้าง
2. จากนั้นครูจะต้องสร้างสิ่งกระตุ้นที่ท้าทายผู้เรียน ให้เขาตั้งสมมติฐาน ตั้งคำถาม และคิดทบทวนว่าความรู้เดิมที่เขาถืออยู่คืออะไร ครูจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และหาวิธีที่จะตอบคำถามนั้น ให้ได้

3. ครูจะต้องสร้างสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ไม่ใช่ให้นั่งดูเฉย ๆ ผู้เรียนจะทำอะไรก็ทำไป ครูต้องเน้นถึงกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ

4. ครูที่จัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ต้องวางแผนการสอนอย่างมากที่จะคิดคำถามล่วงหน้า เพื่อที่จะถามผู้เรียนเพื่อให้เขาได้แสดงออก และควรจัดลงในแบบเตรียมการสอนด้วย โดยคำกริยาที่ครูควรใช้ในการตั้งคำถามกับผู้เรียนคือวิเคราะห์ ตั้งสมมติฐาน ทำนาย ประเมิน เปรียบเทียบ สร้างสรรค์ เพราะคำกริยาเหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่ลึกซึ้ง คิดวิเคราะห์และหาทางพิสูจน์มากขึ้น

5. ครูจะต้องให้เวลาผู้เรียนที่จะได้ทำงานคนเดียว หรือทำงานกับเพื่อน หรือทำงานเป็นกลุ่ม และต้องให้มีการติดต่อเชื่อมโยงกับสิ่งต่างๆ ติดต่อกับโลกความเป็นจริงด้วย ต้องเน้นว่าสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงกันอย่างไร และเชื่อมโยงกับความเป็นจริงในโลกของเขาอย่างไร วิธีการหนึ่งคือ จัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ อาจจะประมาณ 4-5 คนต่อกลุ่ม และมอบหมายงานให้แก่กลุ่มทำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องบอกด้วยว่า

งานนั้นคืออะไร กำหนดหน้าที่และมอบหมายหน้าที่ให้ทำ ครูต้องช่วยประสานงานให้งานดำเนินไปได้ ให้โอกาสผู้เรียนพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

(หทัยชนันท์ กานต์การันยกุล 2556 : 38-39) ได้กล่าวเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนว่าในการเรียนตามทฤษฎี นักเรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กันด้วยตัวเอง บทบาทที่คาดหวังจากนักเรียนคือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสนใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล
4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย
7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง

การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทิตินา แคมณี(2551 : 94-96) เสนอวิธีการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการเรียนการสอนไว้หลายประการ ดังนี้

1. ผลของการเรียนรู้มุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้และการตระหนักรู้ใน กระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติทางจริง ครูต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝน กระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น
2. เป้าหมายของการสอน จะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ ทักษะต่างๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้
3. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว ผู้เรียนจะต้อง เป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของต่างๆ ผู้เรียนจัดกระทำศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้นๆ จนเกิด เป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้น ความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิด
4. ครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรมให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือและการ แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับบุคคลอื่น ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น
5. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะทำด้วยตนเองและควบคุมตนเองในระหว่างการเรียนรู้
6. บทบาทการสอนของครูเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอด ไปเป็นผู้ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้
7. การประเมินผลการเรียนการสอน ต้องเป็นไปตามสภาพจริงและหลากหลาย วิธียืดหยุ่นไปตามลักษณะความสนใจ และสร้างความหมายที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล

Riley (อ้างถึงใน สมทรง สุวพานิช 2551 : 4) กล่าวว่า แผนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะสอนอย่างไร โดยวิธีการที่จะตรวจสอบ ครูสามารถใช้วิธีการได้หลากหลาย เช่น การอภิปราย การสัมภาษณ์ การใช้สถานการณ์ เหตุการณ์สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกว่ามีความรู้อะไรบ้าง ก่อนจะเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน
2. จากนั้นเริ่มดำเนินกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสประสบการณ์นั้นโดยตรง
3. ในขั้นสรุป ต้องให้โอกาสผู้เรียน ได้คิดวิเคราะห์ว่าตนเอง ได้เรียนรู้อะไรบ้างในกิจกรรมขั้นนี้ เช่น การนำเสนอ การสรุปความรู้ การอภิปรายความคิดรวบยอด เป็นต้น
4. การประเมินผลการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถประเมินได้ทุกขั้นตอน การประเมินจะเป็นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียน มากกว่าที่จะตัดสินว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ผ่าน ซึ่งขั้นนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนคือ จะทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกว่าสิ่งที่เรียนรู้และปรับปรุงการเรียนรู้คืออะไร

การประเมินผลตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Begg (1991 : 11-16, อ้างถึงใน ศฤหส์ถ์ บุญเย็น 2546 : 33-36) กล่าวถึงการ ประเมินผลตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่า ครูต้องพิจารณาถึงชนิดของข้อมูลย้อนกลับที่ตัวครูและนักเรียนต้องการทั้งก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอนและหลังการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลย้อนกลับนี้คือ คำตอบของคำถามในช่วงต่างๆ ของการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 แผน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แบบฝึกหัด ซึ่งเป็นแบบอัตนัย ดังนี้
 - 1) แนะนำอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ
 - 2) คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ
 - 3) การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 5 ข้อ
 - 4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 3 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็น แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ ด้วยโปรแกรม Google form จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับแบบวัดความพึงพอใจ (Likert scale)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเติมแสงไขปากช่องวิทยา
2. จัดเตรียมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สื่อ และอุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ รูปแบบออนไลน์ แล้ววางแผนดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำหน้าที่เป็นผู้สอนเองผ่านโปรแกรม Google Meet
3. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผ่านโปรแกรม Google Meet เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บทบาทของผู้เรียน เป้าหมายของการเรียน วิธีวัดและประเมินผลการเรียน เพื่อให้นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนในการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง และแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน
4. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่าน Google form
5. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในระหว่างนี้มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4 ครั้ง โดยสร้างด้วย Google form ใน Google Classroom ดังนี้
 - 1) แนะนำอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ
 - 2) คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ
 - 3) การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 5 ข้อ
 - 4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 3 ข้อ
6. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่าน Google form และนำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจไปสอบถามนักเรียน โดยสร้างด้วย Google form
7. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติและแปลผลข้อมูล เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติและงานวิจัย และใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
2. การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก (r) พิจารณาจากค่า Corrected Item-Total Correlation ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ
3. การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของ Cronbach ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ
4. การวิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean) และร้อยละ
5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test dependent)
6. การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และร้อยละ

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

พบว่า การกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 37 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.69/77.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 70/70 ที่กำหนดไว้

2. การวิเคราะห์หาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.51 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เท่ากับ 15.46 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้สถิติ t test dependent พบว่า นักเรียนมีคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 21.72$) แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

3. การวิเคราะห์หาผลความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับ คือ รายการประเมินข้อ 10 การวัดและประเมินผลเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ ($\bar{x} = 4.76$) รองลงมาคือ รายการประเมินข้อ 7 สื่อที่ครูนำมาใช้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{x} = 4.73$) และ รายการประเมินข้อ 9 การจัดกิจกรรมช่วยให้ให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{x} = 4.54$) และนักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด 3 อันดับ คือรายการประเมินข้อ 4 นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น ชักถามข้อสงสัย และนำเสนอแนวทางแก้ปัญหา วิชิตคิด เหตุผลของตนต่อสมาชิกในกลุ่ม ($\bar{x} = 4.32$) รายการประเมินข้อ 1 สถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอมีความน่าสนใจและท้าทายความคิด ($\bar{x} = 4.32$) และรายการประเมินข้อ 3 นักเรียนมีโอกาสได้ร่วมมือกันแก้ปัญหาและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ($\bar{x} = 4.19$)

ผลจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าเท่ากับ 76.69/77.30 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาผลที่ได้จะเห็นว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตัวเองจากพื้นฐานองค์ความรู้เดิม กิจกรรมการจัดการเรียนรู้นี้มีสถานการณ์หรือเหตุการณ์ท้าทายให้นักเรียนคิด ตั้งคำถามจากที่เกิดจากข้อสงสัยของตัวเอง จากนั้นจะมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปร่วมกันทำให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาของการเรียนมากขึ้น จึงส่งผลให้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับ

จักรพันธ์ เขียนวงศ์ (2562) ได้ทำการศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.75/82.68 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 และยังสอดคล้องกับ ธิติมา ชันตรี (2562) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อัตราส่วน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.38/80.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และอัญญา คำน้อย (2561) ได้ทำการศึกษาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สัดส่วนและโจทย์ ปัญหาสัดส่วน ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สัดส่วนและโจทย์ปัญหาสัดส่วน ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ 91.19/83.57 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้สูงกว่า 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้นำองค์ความรู้เดิมที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาเป็นฐานในการคิดต่อยอดเพื่อสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ ทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาความรู้ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว สามารถสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์และสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่ครูสมมติขึ้น มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียนทำให้เห็นความคิดที่หลากหลายเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี นักเรียนที่มีข้อสงสัยแต่ไม่กล้าถามครูก็สามารถถามเพื่อนในกลุ่มได้ และเนื่องจากการจัดกลุ่มเป็นการจัดแบบคณะความสารถทำให้เพื่อนสามารถช่วยเพื่อนได้ โดยเพื่อนในกลุ่มที่เรียนเก่งสามารถช่วยเหลืออธิบาย หรืออาจสมมติสถานการณ์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ตัวอย่าง เพื่อให้เพื่อนที่เรียนอ่อนกว่าตนเองสามารถสร้างกระบวนการคิดด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับ จักรพันธ์ เขียนวงศ์ (2562) ได้ทำการศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับ ธิติมา ชันตรี (2562) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบวรเมณฑล ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอัญญา คำน้อย (2561) ได้ทำการศึกษาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สัดส่วนและโจทย์ ปัญหาสัดส่วน ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ พบว่า การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจใน

ระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม มีโอกาสแสดงความคิดของตนเองอย่างอิสระ และนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อหาข้อสรุปที่ดีที่สุดของกลุ่ม ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน ได้แสดงความคิดของตนเองอย่างเต็มที่ ไม่ต้องนั่งฟังบรรยายหรือรอครูสอนแก้สถานการณ์ปัญหาที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเองโดยที่ตัวนักเรียนไม่ได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง ซึ่งนั่นจะทำให้เกิดความรู้สึกเบื่อและไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นความรู้ที่เกิดจากการสร้างขึ้นมาด้วยความเข้าใจของตัวนักเรียนเองและถูกสนับสนุนให้นำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นประจำจะเป็นการช่วยย้ำความทรงจำ และการระลึกได้ซึ่งจำทำให้ความรู้ที่เกิดขึ้นมามีความคงทน ซึ่งสอดคล้องกับ จักรพันธ์ เขียนวงศ์(2562) ได้ทำการศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว อยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับ ธิติมา ชันตรี(2562) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อัตราส่วน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และอัญญา คำน้อย(2561) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สัดส่วนและโจทย์ ปัญหาสัดส่วน ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งนักเรียนได้นำองค์ความรู้เดิม มาศึกษา ต่อยอดจนเกิดองค์ความรู้ใหม่ ทำให้มีความรู้ที่ฝังแน่นและคงทน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดกิจกรรมที่นักเรียนมีการตั้งคำถามที่เกิดจากข้อสงสัยของตนเอง แล้วมีการค้นคว้าจนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แต่หากนักเรียนมีพื้นฐานไม่เพียงพออาจหาข้อสรุปไม่ได้หรืออาจได้ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง ครูจึงต้องพยายามสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน คอยกระตุ้น เสริมแรงด้วยการให้กำลังใจ คำชม หรือตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นหาวิธีการหาคำตอบ
3. ครูผู้สอนควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ครูได้จัดขึ้นซึ่งการเรียนรูปแบบออนไลน์มีเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรม นักเรียนได้ฝึกคิด มีความกล้าคิดกล้าตอบ และพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูผู้สอนหรือเพื่อน ๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบออนไลน์ ไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถจดจำเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างแท้จริงไม่ใช่เพียงการท่องจำ และสามารถนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนให้มากยิ่งขึ้น

3. ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ ในรูปแบบออนไลน์ที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

พุดศรี. (2557). *การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (mLearning) ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*. เชียงราย

กลชาญ อนันตสมบุญ. (2557). *การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (mLearning) ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*. เชียงราย

ศุภมาส บุญเย็น. (2546). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

เครือหยก แยมศรี. (2562). *ประสิทธิผลของการใช้แอปพลิเคชัน Zoom cloud meeting ช่วยสอนในรายวิชาปฏิบัติการผดุงครรภ์*. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม) พ.ศ. 2562

จักรพันธ์ เขียนวงศ์. (2562). *การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ชฎาณิศ บุรีรัตน์. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมารีย์วิทย ปีการศึกษา 2560*.

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ธิดิมา ชันตรี. (2562). *ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบวรมงคล*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ทิตินา แคมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

วิทยา วาโย, อภิรติ เจริญกุล, ฉัตรสุดา กานกายนต์ และจรรยา คนใหญ่. (2563). *การเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 : แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน*. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9 ปีที่ 14 ฉบับที่ 34 พฤษภาคม-สิงหาคม 2563

- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการสอน*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : เลิฟ. แอนด์ เลิฟเพรส.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับมัธยมศึกษา-ตอนปลาย*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สมทรง สุวานิช. (2551). *เอกสารประกอบการสอน เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้(เอกสารอัดสำเนา)*. อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2550). ครูกับวิจัยชั้นเรียน. วารสารวิจัยทางการศึกษา, 2(1), 7-9.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). *ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์*. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุมิตรา ชุนทร.(2562). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.*
- สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร. (2551). *เอกสารแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรค-นิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ช่วงชั้นที่ 1*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ
- หทัยชนันท์ กานต์การัญกุล. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.*
- หทัยชนันท์ กานต์การัญกุล. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.*
- อัญชญา คำน้อย. (2561) *ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง สัดส่วนและโจทย์ปัญหา สัดส่วนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.*
- อัมพร ม้าคอง. (2543). *การสอนตามแนวคิด Constructivist ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์*. วารสาร ครูศาสตร์, 29 (1), 74-80.
- อัมพร ม้าคอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ* กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Begg , A. 1991. *Assessment and Constructivism. Paper Presented to the ICMI Study on Assessment Mathematics Education and Its Effects , Colonge , Spain, 11 – 16 Aprill.*
- Bloom (Ed.), *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.
- Brunning, R., Schraw, G., Norby, M., & Ronning, R. (2004). *Cognitive psychological and instruction (4th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Copp (1994). *Where is the mind Construct and Sociocultural Perspective on Matherial Development. Educational Researcher*. 23(27): 13-20.

- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Godino, J. D., Rivas, H., Burgos, M., & Wilhelmi, M. R. (2019). *Analysis of Didactical Trajectories in Teaching and Learning Mathematics: Overcoming Extreme Objectivist and Constructivist Positions*. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 147-161.
- Gray, A. (1997). *Western schools of philosophy and education and their educational implications*. Srinagar, Kashmir: Central University of Kashmir.
- Gravemeijer, K. (2020). *A Socio-Constructivist Elaboration of Realistic Mathematics Education*. In *National Reflections on the Netherlands Didactics of Mathematics* (pp. 217-233).
- Kauchak, D. P. & Eggen, P. D. (2007). *Learning and teaching: Research-based methods (5th ed.)*. New York: Pearson Education.
- Laz, H. A., & Shafei, K. E. (2014). *The effectiveness of constructivist learning model in the teaching of mathematics*. *Journal of Applied and Industrial Sciences*, 2(3), 106-109.
- Zain, S. F. H. S., Rasidi, F. E. M., & Abidin, I. I. Z. (2012). *Student-Centred Learning In Mathematics Constructivism In The Classroom*. *Journal of International Education Research (JIER)*, 8(4), 319-328