

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้
ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม)

The Development of Mathematics Learning Activities Using
Constructivist Theory on Parallel Lines for Matthayom
Sueksa Two Students at Ramkhamhaeng University
Demonstration School (Secondary Level)

ปานพระจันทร์ จันทร์พรหม

นักศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

E-mail: panphachan77@gmail.com

นพพร แหยมแสง

อาจารย์ประจำหลักสูตรคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

E-mail: noppornyams@yahoo.com

วรณูช แหยมแสง

อาจารย์ประจำหลักสูตรคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

E-mail: woranuchy1@gmail.com

Panprachan Chanprom

Student, Master of Education (Mathematics Education),

Faculty of Education, Ramkhamhaeng University School

Nopporn Yamsang

Lecture, Faculty of Education (Mathematics Education),

Ramkhamhaeng University

Woranuch Yamsang

Lecture, Faculty of Education (Mathematics Education),

Ramkhamhaeng University

รับเข้า: 20 กันยายน 2565 แก้ไข: 17 ตุลาคม 2565 ตอรับ: 21 ตุลาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ม. 2/5 จำนวน 28 คน และ ม.2/8 จำนวน 28 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 56 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบไปด้วย (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 10 แผน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ และ (3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 84.73/89.58 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้อคือ 4.07–4.86 โดยรวมเฉลี่ย 4.42 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เส้นขนาน

Abstract

This research aimed to 1) develop learning activities using the constructivist theory on parallel lines for grade 8 students to be effective according to the 80/80 criterion; 2) compare academic achievements before and after organizing learning activities using the theory of self-knowledge creation on parallel lines for grade 8 students; and 3) study student satisfaction towards organizing learning activities using the

constructivist theory. A sample were 58 students of Ramkhamhaeng University Demonstration School (Secondary level) including 28 grade 8 students, Room 2/5, and 28 of Room 2/8 selected by cluster sampling. The research instruments included: 1) 10 lesson plans of mathematics learning activity plan using the constructivist theory on parallel lines; 2) 30 items of a multiple-choice academic achievement test on parallel lines; and 3) a satisfaction test on students' satisfaction towards mathematics through organizing learning activities using the constructivist theory on parallel lines. The data collected were analyzed using the techniques of mean, standard deviation and dependent samples t-test.

The results showed that 1) an organizing learning activities using the constructivist theory on parallel lines for grade 8 students had an efficiency of 84.73/89.58, which was not lower than the criterion of 80/80; 2) the learning achievement result on parallel lines of grade 8 students after organizing learning activities using the constructivist theory was higher than before with statistical significance at the .05 level; and 3) student satisfaction towards organizing learning activities using the constructivist theory scores for each item were from 4.07 to 4.86, with an overall average of 4.42, which was at a high level.

Keywords: constructivist theory, learning activities using constructivist theory, parallel lines

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศ เพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัตประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560: 1) ทั้งนี้หัวใจสำคัญที่สุดของกระบวนการจัดการศึกษาก็คือ “ครู” ที่เป็นผู้ที่มีบทบาทหน้าที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้และอบรมสั่งสอนผู้เรียนให้มีความรู้ เจตคติ มีทักษะในการใช้ชีวิต สามารถเผชิญสถานการณ์และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2560: 309) ในอดีตที่ผ่านมาครูทำหน้าที่บรรยายและป้อนข้อมูล

ให้กับผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว ในทำนองเดียวกันผู้เรียนมีหน้าที่รับสารข้อมูลที่ครูส่งมาให้เพียงเท่านั้น ผู้เรียนจึงไม่มีทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเชื่อมโยง และทักษะ การคิดสร้างสรรค์ จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ไม่สามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของโลก และความ ต้องการของโลกในศตวรรษที่ 21 ได้ ซึ่งสอดคล้องกับที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560: 16) กล่าวว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องปรับเปลี่ยนให้ตอบสนองกับทิศทางการผลิตและ การพัฒนากำลังคน โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ ได้ทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศท่ามกลางกระแสแห่งการเปลี่ยนแปลง

การปฏิรูปการเรียนรู้ระดับห้องเรียนด้วยการปรับวิธีสอนจาก Passive Learning ที่เน้นป้อน ข้อมูลโดยการท่องจำเนื้อหา มาเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อให้ผู้เรียน สร้างความรู้ผ่านกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ ด้วยการให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลเป็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ ออกแบบ ตัดสินใจบนพื้นฐานคุณธรรมและค่านิยมเพื่อสังคม ประเทศชาติ และนำความรู้ ไปสู่การลงมือปฏิบัติอย่างมีแบบแผน ตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหา พัฒนาจนเกิดผลผลิตที่ดีกว่า มีคุณค่า ต่อสังคม มากกว่าเดิม และกำกับการเรียนรู้ของตนเองในการตรวจสอบกลไกเชิงระบบของงานที่ทำ เพื่อเพิ่มคุณค่า คุณธรรม ค่านิยม และขยายประโยชน์สู่สังคมที่กว้างขึ้น ด้วยการปรับเปลี่ยนการเรียน การสอนทุกระดับชั้น ตั้งแต่ระดับอนุบาล ระดับประถมศึกษา จนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (สำนักนายกรัฐมนตรีย, 2564: 308)

คณิตศาสตร์ถือได้ว่าเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวันเนื่องจากเป็น พื้นฐานของการเรียนรู้ในหลายสาขาวิชา เช่น ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้ ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ศศิธร แม้นสงวน, 2559: 62) เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะและธรรมชาติเฉพาะตัว ทำให้คณิตศาสตร์มีความ แตกต่างจากศาสตร์อื่น คนส่วนใหญ่มักมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่วุ่นวายตัวเลขและการคำนวณ และมักคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื่องจากมีทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม มากมาย และไม่มีสื่อ รูปธรรมที่ใช้แทนได้ชัดเจน ความรู้ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นความรู้ที่ดูเหมือนจะห่างไกลมนุษย์ แต่ แท้จริงแล้ว ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่อยู่คู่กับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงก่อนเข้านอน มนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งโดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว (อัมพร ม้าคนอง, 2559: 1) ใน หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น ซึ่งเนื้อหาในสาระการ วัดและเรขาคณิตเกี่ยวข้องกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของ

รูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต ในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560: 11-12) ทั้งนี้สาระการวัดและเรขาคณิตเป็นศาสตร์ที่เป็นระบบซึ่งผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการผ่านการลงมือปฏิบัติ และให้เหตุผลเชื่อมโยงกับความเป็นจริง นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องแสดงให้เห็นว่าสาระการวัดและเรขาคณิตเป็นสาระที่สามารถนำความรู้ไปต่อยอดทางเทคโนโลยี การออกแบบทางวิศวกรรม และการออกแบบทางสถาปัตยกรรมได้ โดยเฉพาะเรื่อง เส้นขนาน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น รางรถไฟ การเดินสายไฟฟ้าตามเสาต่าง ๆ และวงจรของกีฬา เช่น การใช้บาร์คู่ของกีฬายิมนาสติก รวมถึงสิ่งของเครื่องใช้บางอย่างก็มีเส้นขนานมาเกี่ยวข้อง เช่น ขนมหั้วกรอบทรงสี่เหลี่ยม ฟิล์มถ่ายภาพ สมุด หนังสือ จากที่กล่าวมาจะพบว่าเส้นขนานจะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ตลอดเวลา ดังนั้นมนุษย์ควรมีทัศนคติเรื่อง เส้นขนานอย่างถูกต้อง เพื่อประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันและเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเรขาคณิตต่อไป (Back, Carl and Cromie, 1972: 1-20)

นพพร แหยมแสง (2564: 44) กล่าวว่าแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนการสอน รูปแบบหนึ่งที่มีการรวมแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์หลาย ๆ แนวคิดเข้าด้วยกัน ซึ่งนักทฤษฎีส่วนใหญ่เห็นว่า การจัดกิจกรรมทางสติปัญญาทุกกิจกรรมควรจบลงด้วย การสร้างเสริมสิ่งใหม่สิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยสิ่งที่สร้างเสริมขึ้นใหม่จะเชื่อมโยงเป็นเนื้อหา เดียวกับของเก่าที่มีอยู่เดิม

ในปีการศึกษา 2564 ที่ผ่านมานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน อยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ผู้สอนยังไม่มีการใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ เพื่อทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวและน่าสนใจ ซึ่งกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาเน้นการบรรยาย และการทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนเรียนรู้จากการจดจำมากกว่าการเรียนรู้คุณสมบัติต่าง ๆ ของเส้นขนานด้วยการค้นพบด้วยตัวนักเรียนเอง ทำให้นักเรียนมีความเบื่อหน่ายกับการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่เห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ และไม่สามารถมองสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวให้เชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์ได้ โดยเฉพาะสาระการวัดและเรขาคณิต ดังนั้นในปีการศึกษา 2565 นี้ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอน จึงมีความสนใจที่จะนำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

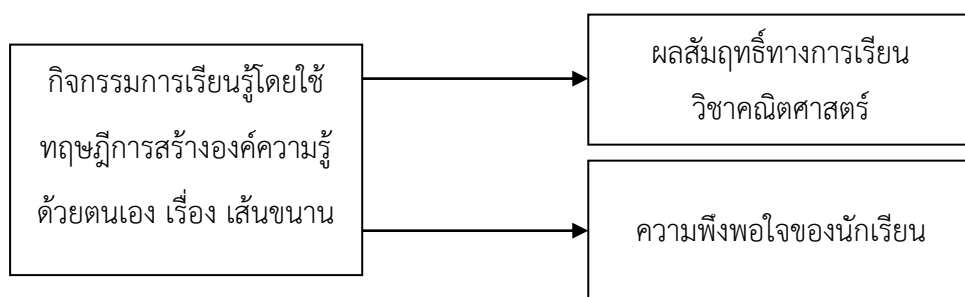
1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สมมติฐานการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research Methodology) ในรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ในลักษณะแผนงานวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวน 285 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 2 ห้องเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 28 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/8 จำนวน 28 คน รวมทั้งสิ้น 56 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยในแต่ละห้องเรียนนั้นเป็นนักเรียนที่ความสามารถกัน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นกระตุ้นหรือนำเข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปองค์ความรู้ใหม่ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินความรู้ผู้เรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัย โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความเชื่อมั่นซึ่งใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) เท่ากับ 0.91 ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.25–0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22–0.77 โดยใช้เทคนิค Corrected Item Total Correlation

2.2 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน อยู่ระหว่าง 0.67–1.00

3. การดำเนินการทดลอง

3.1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 แผน โดยกำหนดจำนวนคาบละ 50 นาที ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 สาระการเรียนรู้ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้ทักษะการ
สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

คาบที่	จำนวน คาบ	เนื้อหา
1	1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เส้นขนาน
2	2	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน
3	1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน (ต่อ)
4	2	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
5	1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง (ต่อ)
6	2	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน
7	1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน (ต่อ)
8	2	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
9	1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม (ต่อ)
10	1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ระยะห่างของเส้นขนาน

3.2 ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน จำนวน 30 ข้อ โดยเป็น
ข้อสอบปรนัย ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหาในการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน
หลังผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือ

เนื้อหา	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	รวม
1. เส้นขนาน	1	1	-	1	2	5
2. เส้นขนานและมุมภายใน	3	2	2	1	-	8
3. เส้นขนานและมุมแย้ง	-	5	1	2	-	8
4. เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน	1	2	1	2	-	6
5. เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม	-	1	1	1	-	3
รวม	5	11	5	7	2	30

3.3 ใช้แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 3 ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
กิจกรรมระหว่างเรียน	56	100	84.73	84.73
แบบทดสอบหลังเรียน	56	30	26.88	89.58

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 56 คน มีคะแนนเฉลี่ยกิจกรรมระหว่างเรียน คือ 84.73 คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย คือ 84.73 และคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียน คือ 26.88 คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย คือ 89.58 ดังนั้นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหรือค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเป็น $84.73/89.58$ แสดงว่าค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 56 คน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	SD	t	df	Sig.
ก่อนการจัดกิจกรรม	56	3.18	2.81	69.91	55	0.00
หลังการจัดกิจกรรม	56	26.88	3.52			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรม คือ 3.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 2.81 และคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรม คือ 26.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 3.52 ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อคำถาม	$\bar{x}$	SD	ระดับ
1. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดและระลึกถึงความรู้เดิม	4.09	0.58	มาก
2. ครูให้นักเรียนได้ค้นคว้าความรู้/บทนิยาม/คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ บนอินเทอร์เน็ต	4.46	0.50	มาก
3. ครูมีการกระตุ้นหรือถามคำถามให้นักเรียนได้คิด	4.20	0.40	มาก
4. ครูมีการนำสื่อต่าง ๆ มานำเสนอเพื่อกระตุ้นให้เกิดความน่าสนใจ	4.75	0.43	มากที่สุด
5. ครูมีการเชื่อมโยงจากสื่อต่าง ๆ เข้าสู่ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์	4.25	0.43	มาก
6. ครูให้นักเรียนได้ทดลองหรือปฏิบัติ	4.25	0.61	มาก
7. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน	4.54	0.50	มากที่สุด
8. ครูใช้คำถามขณะปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้คิดตามอย่างสม่ำเสมอ	4.45	0.50	มาก
9. ขณะเขียนพิสูจน์ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ	4.86	0.35	มากที่สุด
10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดคุยหรือระดมความคิดเห็นกันเองภายในกลุ่ม	4.07	0.46	มาก
11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถามในกรณีที่นักเรียนเกิดความสงสัย	4.34	0.47	มาก
12. นักเรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.54	0.50	มากที่สุด
13. ครูให้นักเรียนได้นำเสนอผลงานของการทำกิจกรรมหรือความรู้ใหม่	4.68	0.47	มากที่สุด
14. ครูส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม	4.32	0.47	มาก

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ต่อ)

ข้อคำถาม	$\bar{x}$	SD	ระดับ
15. ครูส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแสดงความคิดเห็นกันระหว่างกลุ่ม	4.21	0.41	มาก
16. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนที่คิดต่างไปจากครู	4.55	0.50	มากที่สุด
17. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดและเติมเต็มองค์ความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น	4.54	0.50	มากที่สุด
18. ครูให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากทำกิจกรรมและจากการนำเสนอผลการทำกิจกรรม	4.73	0.44	มากที่สุด
19. นักเรียนทราบการประเมินผลอย่างชัดเจน	4.50	0.50	มาก
20. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน	4.23	0.42	มาก
21. ครูประเมินผลอย่างยุติธรรม	4.46	0.50	มาก
22. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินองค์ความรู้	4.48	0.50	มาก
23. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.27	0.44	มาก
24. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดและระลึกถึงความรู้เดิม	4.38	0.48	มาก
โดยรวม	4.42	0.49	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย คือ 4.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.49 อยู่ในระดับมาก ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจ 3 อันดับแรกคือ อันดับที่ 1 ครูใช้คำถามขณะปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้คิดตามอย่างสม่ำเสมอ มีคะแนนเฉลี่ย คือ 4.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.35 อันดับที่ 2 ครูมีการกระตุ้นหรือถามคำถามให้นักเรียนได้คิด มีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.43 และอันดับที่ 3 ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดและเติมเต็มองค์ความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.44

อภิปรายผล

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 84.73/89.58 นั้นหมายความว่า การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1

ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นกระตุ้นหรือนำเข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปองค์ความรู้ใหม่ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินความรู้ผู้เรียน ทำให้ นักเรียนได้คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนที่มาจากการทำใบกิจกรรม การทดสอบย่อย และคะแนนพฤติกรรมของนักเรียน โดยมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 84.73 และคะแนนทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 89.58 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 นั่นเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ และการทดลองเพื่อทำให้ผู้เรียนได้ตั้งข้อสังเกต ข้อคาดการณ์ จนนำไปถึงข้อสรุป ทฤษฎี บทนิยามและองค์ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นมาเอง ตัวอย่างเช่น กิจกรรมเส้นไหมขนานกันนะ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติโดยการขีดเส้นลงในใบกิจกรรม เพื่อสรุปเป็นข้อคาดการณ์ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกันเพราะเหตุใด หรือกิจกรรมสำรวจมุม นักเรียนนำเครื่องมือการวัดมุมมาสำรวจมุมภายในของเส้นขนาน แล้วผู้เรียนได้สังเกต คิด วิเคราะห์ จนกระทั่งนักเรียนสามารถสรุปเป็นข้อคาดการณ์ได้ว่า “ถ้าผลรวมของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีค่าเป็น 180 องศา แล้วเส้นตรงคู่ นั้นจะขนานกัน นอกจากนี้กิจกรรมตัดแต่งมุม และกิจกรรมมุมขนาดเดียวกัน ผู้เรียนได้ลงมือตัดกระดาษและระบายสี จนนักเรียนสามารถสรุปความรู้เป็นข้อคาดการณ์ต่าง ๆ ได้ จากตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ยกมากล่าวนั้นเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมและประสบการณ์ที่ผู้สอนได้จัดขึ้น โดยในแต่ละกิจกรรมที่ใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองนั้นผู้สอนจะใช้เทคนิคการถามตอบ วิธีการสอนแบบนิรนัย วิธีการสอนแบบอุปนัย รวมไปถึงวิธีการสอนแบบค้นพบ ซึ่งสอดคล้อง Fosnot (1996: 9) กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ว่าเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเองจากความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม มีการแลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยการประนีประนอมหาข้อสรุป และสร้างโมเดลของความจริงที่ได้ และ นพพร แหยมแสง (2564: 45) สรุปทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นการเรียนรู้ของบุคคล เกิดจากการที่บุคคลศึกษา วิจัย อ่าน เรียน ฟัง หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับบุคคลนั้น จนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความคิดหรือพฤติกรรมที่ดีขึ้น เหมาะสมขึ้น นอกจากนี้ นพพร แหยมแสง (2564: 44) กล่าวว่าแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนการสอน รูปแบบหนึ่งที่มีการรวมแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์หลาย ๆ แนวคิดเข้าด้วยกัน ซึ่งนักทฤษฎีส่วนใหญ่เห็นว่า การจัดกิจกรรมทางสติปัญญาทุกกิจกรรมควรจบลงด้วย การสร้างเสริมสิ่งใหม่สิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยสิ่งที่สร้างเสริมขึ้นใหม่จะเชื่อมโยงเป็นเนื้อหาเดียวกับของเก่าที่มีอยู่เดิม ในทำนองเดียวกัน อัมพร ม้าคะนอง (2546: 6) กล่าวว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนใช้ความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน จาก

การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นแนวการสอนตามทฤษฎีนี้จึงเน้นกิจกรรม และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือ ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือสร้างความรู้ได้เอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและเนื้อหาเรื่อง เส้นขนาน ต้องอาศัยประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมจากระดับประถมศึกษาและบทเรียนก่อนหน้าอยู่บ้าง จะเห็นว่าขั้นตอนประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ซึ่งผู้สอนได้ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงแก่นความรู้เดิมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป ตัวอย่างเช่น การพิสูจน์ทฤษฎีบทของมุมแย้ง ในการพิสูจน์ทฤษฎีนี้ นักเรียนได้ทำกิจกรรม ผ่านวิธีการสอนแบบอุปนัย จนผู้เรียนสรุปข้อคาดการณ์ว่า “ถ้าเส้นตรงคู่ขนานกันแล้วมุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน” หลังจากนั้นจึงมาพิสูจน์โดยใช้ความรู้ เรื่อง เส้นขนานและมุมภายใน ที่นักเรียนได้เรียนในครั้งก่อน มาใช้ในการพิสูจน์ผ่านวิธีการสอนแบบนิรนัยจนได้ข้อสรุปเป็นทฤษฎีได้อย่างแจ่มชัด หรือการพิสูจน์ผลรวมของมุมภายในรูปสามเหลี่ยม นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมพับกระดาษจนนักเรียนได้ค้นพบว่า “ผลรวมของมุมภายในรูปสามเหลี่ยมมีค่าเป็น 180 องศาเสมอ” หลังจากนั้นจึงมาพิสูจน์โดยใช้ความรู้ เรื่อง มุมแย้ง จนได้เป็นทฤษฎีผ่านวิธีการสอนแบบนิรนัย นอกจากนี้การพิสูจน์ระยะห่างของเส้นขนาน นักเรียนสามารถสังเคราะห์ได้ว่า “เส้นตรงคู่หนึ่งขนานกันก็ต่อเมื่อระยะห่างระหว่างเส้นตรงคู่นั้นจะเท่ากันเสมอ” ซึ่งในขณะที่กำลังพิสูจน์อยู่นั้นผู้สอนจะต้องถามคำถามเพื่อให้ นักเรียนได้คิด ตื่นตัวอยู่เสมอ จนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545: 80) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่าการใช้คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาความคิดของผู้เรียนอย่างยิ่ง และเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นจากการวิจัยพบว่าในการเรียนรู้นั้นถ้ามีการใช้คำถามผู้เรียนมาก ๆ จะยิ่งทำให้ผู้เรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นจึงจัดกิจกรรมตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามลำดับ ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ได้เป็นอย่างดีรวมถึงประเมินความรู้ของตนเองได้อีกด้วยซึ่งตรงกับ Richey (1997: 135) ได้สนับสนุนถึงประเด็นสำคัญของการตั้งคำถามว่า ครูสามารถใช้คำถามเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อจัดกิจกรรมในห้องเรียน สร้างสถานการณ์ในการเรียนการสอนและประเมินผลการเรียนได้ Lardizabal (1970: 35-39) กล่าวไว้ว่าการสอนแบบนิรนัยเป็นกระบวนการให้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปไปยังสิ่งที่เฉพาะเจาะจง การสอนแบบนิรนัยมีอยู่ 2 ประเภท คือ แบบทำนายและแบบอธิบายชี้แจง นิรนัยแบบทำนายนั้นเป็นการ

คาดคะเนรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะค้นหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ส่วนนิรนัยแบบการอธิบายหรือการชี้แจง จะเชื่อมโยงข้อเท็จจริงที่ใกล้เคียงกับหลักการนั้น ๆ เพื่ออธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ ซึ่งนิรนัยประเภทนี้จะถูกนำมาใช้บ่อยในชั้นเรียน โดยการให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลจากการใช้ข้อเท็จจริง หลักการ กฎ บทนิยาม หรือความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ การส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการทำงานและในการดำรงชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 79) และ นพพร แหยมแสง (2564: 311-312) กล่าวว่าวิธีสอนแบบอุปนัยจะเริ่มสอนจากตัวอย่างไปสู่ข้อสรุป หรือกฎเกณฑ์ นั่นคือจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม แม้ว่าโครงสร้างทางคณิตศาสตร์จะประกอบด้วย อนิยาม นิยาม และสัจพจน์ และนำอนิยาม นิยาม สัจพจน์ มาสร้างหรือพิสูจน์กฎหรือทฤษฎีต่าง ๆ หากครูจะใช้ตัวอย่างเพื่อเชื่อมโยงไปสู่กฎเกณฑ์ จะทำให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจได้ดี และยังเป็นการให้นักเรียนรู้จักรวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดเป็นบทนิยาม หรือสรุปเป็นกฎเกณฑ์จากตัวอย่างผู้เรียนได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามครูจะต้องชี้ให้นักเรียนเข้าใจด้วยว่า การสรุปกฎเกณฑ์จากตัวอย่างไม่ใช่การพิสูจน์ หากแต่เป็นเพียงข้อความคาดเดา ซึ่งจะต้องแสดงการพิสูจน์ต่อไปอีกด้วย ในการใช้วิธีสอนแบบอุปนัยนี้จะดำเนินไปอย่างได้ผล จะสอนดำเนินควบคู่ไปกับการใช้คำถามกระตุ้นที่เหมาะสมนักเรียนจึงจะสามารถกำหนดเป็น บทนิยาม หรือกฎเกณฑ์ได้ วิธีสอนแบบอุปนัยนี้ใช้ได้ผลดีกับวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก สังเกตได้จากสีหน้าแววตาและพฤติกรรมของนักเรียนว่ามีความกระตือรือร้นที่จะเอาชนะสถานการณ์หรือปัญหาที่ผู้สอนมอบให้ ประกอบไปด้วยกิจกรรมที่ทำท่าย สนุกสนาน และสามารถเชื่อมโยงและนำไปใช้กับชีวิตจริงได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงที่ Kotler and Armstrong (2002) กล่าวว่าพฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง และนพพร แหยมแสง (2564: 24) ได้อธิบายสนับสนุนไว้ว่าการใช้วิธีการให้นักเรียนค้นพบได้ด้วยตนเองว่าเทคนิคการสอนเพื่อให้เกิดการค้นพบด้วยตนเองของนักเรียน ช่วยส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อนักเรียนสามารถค้นพบได้ด้วยตนเอง นักเรียนจะมีความเชื่อมั่นว่านักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ ส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชา และอาจส่งผลต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนได้อีกทางหนึ่ง ครูจึงควรกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์อาจเกิดจากการตอบสนองจากการเสริมแรง เช่น ได้รับคำชมเชย หรือได้รับรางวัล ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้รับการเสริมแรงในสถานการณ์นั้น ๆ แล้วมีผล

ให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ รู้สึกว่าตัวเองสามารถทำกิจกรรมได้สูงกว่าเพื่อนคนอื่น ๆ ทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในขณะทำกิจกรรม ครูต้องเตรียมคำถามหลาย ๆ รูปแบบ เช่น เมื่อนักเรียนตอบคำถามยังไม่ได้ ครูจะต้องเปลี่ยนภาษาพูดให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น หรือปรับให้คำถามแคบลงเพื่อให้เด็กนักเรียนได้คิดจนกระทั่งนักเรียนตอบคำถามได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาสาระทางพีชคณิต เรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็นเพื่อช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ สูงขึ้น
2. ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปผสมผสานกับทฤษฎีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- นพพร แหยมแสง. (2564). **พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2559). **พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- _____. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579**. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2564). **แผนปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง)**. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 138 ตอนพิเศษ 44 ง.



- อัมพร ม้าคนอง. (2546). **คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2559). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Back, Carl A. & Cromie, Robert G. (1972). **Introduction to Concepts of Geometry**. United States of America: Prentice-Hall.
- Fosnot, C. (1996). **Constructivism: Theory, perspectives, and practice**. New York: Teachers College Press.
- Kotler, Phillip and Armstrong. (2002). **Principle of Marketing**. USA: Prentice-Hall.
- Lardizabal. (1970). **Methods and principles of teaching**. Quezon City: Phoenix Press, Moore.
- Richey, R.W. (1997). **Focus on Reading: A Handbook for Teachers**. South Australia: Goverment Printer.