



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเรื่องความน่าจะเป็น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

A Study of Achievement and Satisfaction with Teaching and Learning Mathematics
on the Probability-based Constructivist Theory of Matthayom Sueksa Six Students

กิริณา จิระโชติเดโช¹ นพพร แหยมแสง² และ วรณูช แหยมแสง³

Ghirana Jirachotdaecho, Nopporn Yamsang, and Woranut Yamsang

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 42 คน ได้มาโดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.03/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

Article Info: Received 20 March, 2019; Received in revised form 4 April, 2019; Accepted 10 April, 2019

¹ นักศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง อีเมล: ghirana@ru.ac.th

Graduate student in Mathematics Education Division, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University Email: ghirana@ru.ac.th

² อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง อีเมล: noppornyams@yahoo.com

Lecturer in Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University Email: noppornyams@yahoo.com

³ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง อีเมล: woranuchy@gmail.com

Lecturer in Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University Email: woranuchy@gmail.com

ทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเรื่องความน่าจะเป็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง / ความน่าจะเป็น / ความพึงพอใจ / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this study were to: (1) develop mathematics learning activities for the Matthayom Sueksa Six students based on constructivist theory with the efficiency criterion set at 80/80; (2) compare students' academic achievements prior to and after the study was completed; and (3) determine the levels of satisfaction expressed by these students as regards the aforementioned learning activities. Using the cluster random sampling method, the researcher collected a sample consisting of 42 Matthayom Sueksa Six students at the Demonstration School of Ramkhamhaeng University. The instruments for data collection consisted of: (1) a test for measuring academic achievement, and (2) a measure of student satisfaction towards learning management. The statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation and t-test. The results of this study indicated that: (1) mathematics learning activities on the Probability-based Constructivist Theory of the Matthayom Sueksa Six Students satisfied the efficiency standard at 81.03/80.63 with the efficiency criterion being set at 80/80; (2) academic achievement in mathematics shown by samples was higher upon completion of the study than prior to the study at the statistically significant level of .01; and (3) overall, the level of satisfaction of the sample under study with these learning activities was at a high level.

KEYWORDS: CONSTRUCTIVIST THEORY / PROBABILITY / SATISFACTION / MATHEMATICS
LEARNING ACHIEVEMENT

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล ของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพ เศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) นอกจากนี้ คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มี ลักษณะและธรรมชาติเฉพาะตัว ทำให้คณิตศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น คนส่วนใหญ่ มักมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยตัวเลขและการคำนวณ และมักคิดว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ยาก เนื่องจากมีทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม มากมาย และไม่มีสื่อรูปธรรมที่ใช้แทน ได้ชัดเจน ความรู้ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นความรู้ที่ดูเหมือนจะดูห่างไกลมนุษย์ แต่แท้จริงแล้ว ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่อยู่คู่กับชีวิตมนุษย์ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงก่อนเข้านอน มนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์ทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งโดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว (อัมพร ม้าคอง, 2559)

ที่ผ่านมาประเทศไทยให้ความสำคัญกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่าวิชา อื่น ๆ มีการพัฒนา การจัดรูปแบบการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง แต่ปัญหาสำคัญของการจัด การเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ คือครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยายซึ่งเน้นครู ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยนักเรียนมีหน้าที่คอยจดตามที่ครูสอน ทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ฟังบรรยายไม่ทัน หรือไม่เข้าใจเนื้อหา ที่ครูบรรยายจะเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน นอกจากนี้ การสอนแบบบรรยายทำให้นักเรียนแทบไม่มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ไม่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้ ที่ได้มาเป็นความรู้ที่ไม่ถาวร ลืมง่าย เมื่อต้องเรียนเรื่องใหม่จะยิ่งประสบปัญหามากขึ้น

เพราะขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐาน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำลง และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ทรายทอง พวกสันเทียะ, 2552) ได้กล่าวถึงการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาว่า การพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับตัวนักเรียน ครูผู้สอน และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยเฉพาะเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจยาก

ทั้งนี้ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยอาศัยหลักการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มี ก็เป็นการจัดการเรียนรู้อีกแบบหนึ่งที่สามารถดึงศักยภาพของนักเรียนออกมาให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้ที่ยึดหลักการมีส่วนร่วมของนักเรียนจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด เนื่องจากการมีส่วนร่วมสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ความกระฉับกระเฉง และความตื่นตัวในการเรียนรู้ รวมถึงความรู้สึกรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง หากผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นการวางแผนการเรียนรู้ ขั้นทำกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งตรงกับแนวคิดของ (นพพร แหยมแสง, 2555) ที่กล่าวถึงการใช้วิธีการให้นักเรียนค้นพบได้ด้วยตนเองว่า เทคนิคการสอนเพื่อให้เกิดการค้นพบด้วยตนเองของนักเรียน ช่วยส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อนักเรียนสามารถค้นพบได้ด้วยตนเองแล้ว นักเรียนจะมีความเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ ส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาและอาจส่งผลต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนได้อีกทางหนึ่ง ครูจึงควรกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบได้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist theory) นี้มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของ Piaget และ Vygotsky ซึ่งเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเรียนรู้ว่า เกิดขึ้นในบริบทที่ผู้เรียนสร้างความรู้ในขณะที่ได้ประสบการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทฤษฎีนี้เกิดจากการสังเกตการเรียนรู้ของเด็กเล็ก ๆ ที่สร้างความรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์

แบบต่าง ๆ เช่น ดู ฟัง ชิม ดม สัมผัส ซึ่งแสดงว่าเด็กสร้างความรู้ด้วยการมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวกับสถานการณ์จริงในชีวิต และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น บ้าน โรงเรียน ชุมชน และโลก ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า ผู้เรียนจะเข้าใจอย่างถ่องแท้ เมื่อเขารู้จักสิ่งนั้นด้วยตนเองอย่างตื่นตัว เขาจะต้องจัดกระทำกับข้อมูลใหม่ด้วยความรู้ที่มีอยู่ และถ้าข้อมูลใหม่ไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกับความรู้เดิมจะเกิดความขัดแย้งขึ้นในใจและจะต้องหาทางแก้ไข (ชนาธิป พรกุล, 2554) นอกจากนี้ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553) ยังกล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น และยังสอดคล้องกับ บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554) ที่กล่าวว่า ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับตัวผู้เรียน โดยความรู้เป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ดังนั้นการสอนตามทฤษฎีนี้จึงเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้ และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายและช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้เอง

จารุวรรณ ศรีสวัสดิ์ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านห้วยบงเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศัยภูมิ เขต 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ ชลดา ห้องแสง (2557) ที่กล่าวถึงการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง สามารถเสนอความคิดเห็นได้อย่าง

อิสระ การระดมสมองช่วยให้นักเรียนมีความคิดที่หลากหลาย และได้ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบทำให้ได้คำตอบที่มีความถูกต้อง นอกจากนี้ เสรี คำอ้น (2558) ยังพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.49/80.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก วิทยารรณ สุขสุวรรณ จักรกฤษณ์ สมพงษ์, และ อังคณา อ่อนธานี (2560) พบว่า เมื่อนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไปทดลองใช้แล้ว ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

เหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเลือกนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist theory) ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้นักเรียนค้นหาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านการนำพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้จากความเข้าใจของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ปัญหาและคอยกระตุ้นให้นักเรียนพยายามแก้ปัญหาให้ได้ และนำมาใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ ความน่าจะเป็น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น กระตุ้นให้สนใจเรียน และมีความกระตือรือร้นในการค้นหาความรู้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 4 ห้องเรียน 134 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน 42 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 7 แผน ประกอบด้วย (1) เรื่องหลักการนับเบื้องต้น (2) การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของ n สิ่ง ที่แตกต่างกันทั้งหมด เป็นแนวเส้นตรง (3) การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของ n สิ่งที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด เป็นแนวเส้นตรง (4) การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่ง เป็นวงกลม (5) การจัดหมู่สิ่งของ n สิ่ง ที่แตกต่างกันทั้งหมด (6) ทฤษฎีบททวินาม และ (7) ความน่าจะเป็น ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมทั้ง 7 แผน รวม 14 ชั่วโมง โดยนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการทบทวนความรู้เดิม และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

ขั้นสอน เป็นขั้นจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แบ่งออกเป็น

1) ชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและไตร่ตรองปัญหารายบุคคล เป็นชั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเรื่องที่เรียน โดยเชื่อมโยงให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น นำไปสู่การหาแนวทางแก้ไขสถานการณ์ปัญหา นอกจากนี้ครูยังกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดค้นหาวิธีการแก้สถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายเป็นรายบุคคล

2) ชั้นไตร่ตรองปัญหาระดับกลุ่ม เป็นชั้นที่ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายซักถามเหตุผลและที่มาของวิธีการหาคำตอบ จากนั้นให้สมาชิกภายในกลุ่มตกลงเลือกวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดตามความเห็นของกลุ่ม

3) ชั้นไตร่ตรองปัญหาระดับชั้นเรียน เป็นชั้นที่ให้ตัวแทนกลุ่มย่อยออกมานำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นมติกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและซักถามแนวทางในการแก้ปัญหาของกลุ่มที่นำเสนอ

ขั้นสรุป เป็นชั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ หลักการ และกระบวนการที่ใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสม

ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นของการทำใบกิจกรรม ใบงาน หรือแบบฝึกหัดต่าง ๆ ในหนังสือแบบเรียน เพื่อทบทวนองค์ความรู้ หลักการ และกระบวนการที่สร้างขึ้นอีกครั้ง

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.24–0.61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23–0.75 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

1.2.2 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยมีการตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่า IOC เท่ากับ 1

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดย

- 3.1 ครูปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แนะเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
- 3.2 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน
- 3.3 ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 3.4 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน
- 3.5 นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหา (1) ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) หาค่าเฉลี่ยแบบวัดความพึงพอใจ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และ ค่า t-test (Paired sample t-test)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.03/80.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
ดังตาราง 1

ตาราง 1 คะแนนเฉลี่ย (*M*) และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำใบงานใบกิจกรรมการทำแบบทดสอบย่อย และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

	<i>M</i>	ร้อยละ
ใบงาน	8.10	80.95
ใบกิจกรรม	9.07	90.71
แบบทดสอบย่อย	9.96	66.43
พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้	9.33	93.33
รวม	36.46	81.03

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็นที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.33 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 24.19 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 37.78 และร้อยละ 80.63 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตาราง 2 และ 3

ตาราง 2 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	42	45	36.45	81.03
หลังเรียน	42	30	21.19	80.63

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนผลสัมฤทธิ์	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
ก่อนเรียน	42	11.33	3.25	23.645	41	.000*
หลังเรียน	42	24.19	5.04			

หมายเหตุ: * $p < .01$

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ระดับความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.38–4.45 โดยนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ($M = 3.85$) นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด เรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($M = 4.45$) รองลงมาเรื่องการเป็นผู้นำในการทำงานกลุ่ม ($M = 4.17$) และนักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด เรื่องความกระตือรือร้นในการเรียน และรู้สึกรู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น ($M = 3.38$) ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย (M) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายการ	M	SD	ระดับ
1. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น	3.83	0.88	มาก
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และรู้สึกรู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	3.38	1.45	ปานกลาง
3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดดีขึ้น	3.48	0.94	ปานกลาง
4. นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	3.71	1.26	มาก
5. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข	3.76	0.91	มาก
6. นักเรียนมีความเป็นผู้นำในการทำงานกลุ่ม	4.17	0.88	มาก
7. นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น	4.05	0.99	มาก
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.45	0.97	มาก
9. การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	3.93	1.09	มาก
10. ระยะเวลาการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง	3.74	1.34	มาก
รวม	3.85	1.07	มาก

อภิปรายผล

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความเป็นจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.03/80.63 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงาน ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย และการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.03 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความอยากรู้ของนักเรียน โดยครูผู้สอนเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาที่สืบหาที่สาเหตุที่เจอในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนได้มีการฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเองเพื่อแก้สถานการณ์ปัญหาที่ครูสมมติขึ้น โดยครูผู้สอนคอยกระตุ้น ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนพยายามคิด วิเคราะห์ หาทางแก้สถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ นักเรียนจะเกิดความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง ทำให้องค์ความรู้ที่ได้เป็นความรู้ที่คงทน จำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ฉลอม ไชยริบูรณ์ (2553) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความหมายและองค์ความรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากการจัดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนเป็นผู้คิด สังเกต ลงมือปฏิบัติจริง และประมวลความรู้ด้วยตนเอง การมีกิจกรรมที่หลากหลายทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นหาประสบการณ์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ในทำนองเดียวกัน Thenjiwe and Boitumelo (2012) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในโรงเรียนประถมของสาธารณรัฐบอตสวานา พบว่า การจัดการเรียนการสอนที่ท้าทายความคิดของนักเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง จะทำให้ผู้เรียนมีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและมีการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากก่อนเรียนนักเรียนยังไม่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนหรือนักเรียนบางคนอาจพอมีความรู้พื้นฐานเดิมอยู่บ้าง เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากครูผู้สอน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น สามารถสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ครูสมมติขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของนักเรียนในทางที่ดีขึ้น นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองยังช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนที่มีข้อสงสัยแต่ไม่กล้าถามครูก็สามารถถามเพื่อน ในกลุ่มได้ และเนื่องจากการจัดกลุ่มเป็นการจัดแบบคละความสารถทำให้เพื่อนสามารถช่วยเพื่อนได้ โดยเพื่อนในกลุ่มที่เรียนเก่งสามารถช่วยเหลือ อธิบาย หรืออาจสมมติสถานการณ์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ตัวอย่าง เพื่อให้เพื่อนที่เรียนอ่อนกว่าตนเองสามารถสร้างกระบวนการคิดด้วยตนเองได้

Piazza and Anderson (1995) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสำรวจการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ภายใต้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธราทิพย์ เกตุหอม (2559) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้นั้นมีลักษณะเด่น คือ มีการให้ความสำคัญกับกระบวนการการเรียนรู้ของผู้เรียนและความสำคัญของความรู้เดิม ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้แสดงความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้นำความรู้ความเข้าใจจากการค้นพบมาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ หรือแบบฝึกทักษะที่ครูกำหนดขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจยิ่งขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีโอกาสแสดงความคิดของตนเองอย่างอิสระ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อหาข้อสรุปที่ดีที่สุดของกลุ่ม ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน ได้แสดงความคิดของตนเองอย่างเต็มที่ ไม่ต้องนั่งฟังบรรยาย หรือรอครูสอนแก้สถานการณ์ปัญหาที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นโดยที่ตัวนักเรียนไม่ได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเบื่อ และไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ คเชนพงษ์ สุมาลย์โรจน์ (2550) กล่าวถึงความพึงพอใจว่ามีความหมายในด้านความรู้สึกชอบ เห็นด้วย ประทับใจ ภูมิใจ ยินดีในสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเอง อีกทั้งความพึงพอใจยังเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้การดำเนินการในด้านต่าง ๆ ประสบผลสำเร็จ และ วนิตา นนฤชา (2553) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคล ที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ศุภเกียรติ มณีเนตร (2559) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความพึงพอใจต่อการเรียนรู้บนเว็บตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ทำให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่ถูกควบคุม ไม่เกิดความตึงเครียด เรียนได้ตลอดเวลาตามความพร้อมและความสนใจของตนเอง กิจกรรมการเรียนน่าสนใจ นอกจากนี้ ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2551) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการจัดกิจกรรม นักเรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กัน มีการเติมเต็มความรู้ให้กัน นอกจากนี้ในขณะที่สอนครูใช้คำถามที่ท้าทายกระตุ้นให้นักเรียนอยากคิด อยากร่วมกิจกรรมอยู่ตลอด ทำให้นักเรียนสนุกในการเรียนรู้ยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นควรนำการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปใช้กับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ในระดับชั้นต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งนักเรียนต้องใช้ความคิดและความสามารถของตนเอง ดังนั้นการออกแบบกิจกรรมควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อมในทุก ๆ ด้าน รวมถึงพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคนด้วย

3. เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ต้องมีการแบ่งกลุ่มเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนควรจัดให้เหมาะสม มีการแบ่งพื้นที่ภายในห้องเป็นกลุ่มอย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น

4. ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์ให้เข้ากับสถานการณ์ปัญหาที่อาจพบเจอในชีวิตประจำวัน

5. ควรศึกษาเปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คเชนพงษ์ สุมาลย์โรจน์. (2550). *ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการบริหารงานของสถานศึกษาในอำเภอม่วงสามสิบ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแพร่ เขต 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, อุตรดิตถ์)*.
- จารุวรรณ ศรีสวัสดิ์. (2554). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านห้วยบงเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น)*.
- ฉลอม ไชยริบูรณ์. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น)*.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: วี พรินท์ (1991).
- ชลดา ห้องแสง. (2557). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น)*.

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่*. นนทบุรี: สหมิตร พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์. (2551). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ทรายทอง พวงสั้นเที่ยง. (2552). *นิตยสารยุคใหม่เพื่อการพัฒนาและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี IPST Magazine. นิตยสาร สสวท, 37(160), 15-16.*
- ธราทิพย์ เกตุหอม. (2559). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- นพพร แหม่มแสง. (2555). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2554). *การวิจัยการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วนิดา นนฤชา (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วิภาวรรณ สุขสุวรรณ, จักรกฤษณ์ สมพงษ์, และ อังคณา อ่อนธานี. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19(3), 298-312.*
- ศุภเกียรติ มณีเนตร. (2559). *การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- เสรี คำอ้น. (2558). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Piazza, J. A., & Anderson, D. S. (1995). Changing beliefs: Teaching and learning mathematics in constructivist preservice classrooms. *Action in Teacher Education, 18*(2), 51–66.
- Thenjiwe, E., & Boitumelo, M. (2012). The constructivist theory in mathematics: The case of Botswana primary schools. *International Review of Social Sciences and Humanities, 3*(2), 139–147.