

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนศรีสงครามวิทยา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

A Study of the Academic Achievement of Matthayomsueksa One Students
at Srisongkram Wittaya School in Mathematics on Exponents Instructed
by Using Applications of Constructivism Theory

วีรภัทร งามศิลป์¹ ปาริชาติ ภูักดี² สมพร ลิ้มมาสุต³

E-mail: Parichart.poo@lru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย หนองบัวลำภู จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มทั้งหมด 9 ห้องเรียน และทำการสุ่มด้วยวิธีการจับฉลากเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.71 และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.54 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t (t test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.45/81.25 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$)

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เลขยกกำลัง

Abstract

In this Quasi-experimental research inquiry, the researcher has the following objectives: to develop 1) mathematics learning activities on exponents for Matthayomsueksa One students instructed by applications of constructivism theory satisfying the set efficiency standard of 80/80; to compare 2) academic achievement in mathematics on exponents of the students under study prior to the commencement and after the completion of the study (experiment); and to establish 3) the satisfaction levels of the students with learning activities in mathematics on exponents as instructed on the basis of constructivism theory.

The sample population consisted of selected Matthayomsueksa One students in one classroom in the academic year 2021 at Srisongkram Wittaya School under the jurisdiction of Secondary Education Service Area

¹ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³ ครูพี่เลี้ยง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีสงครามวิทยา

Office 19. In selecting these students, the researcher used the cluster random sampling method. Nine classrooms were used as sampling units. The method of drawing lots was used to collect 44 Matthayomsueksa 1/3 students for the study (experiment).

The research instruments consisted of lesson plans for mathematics on exponents for Matthayom sueksa One students as based on constructivism theory; an academic achievement test in mathematics on exponents reliability equals 0.71 ; and a questionnaire eliciting data appertaining to student satisfaction with the learning activities involving exponents reliability equals 0.54. Using techniques of descriptive statistics, the researcher analyzed the data collected in terms of arithmetic mean (M) and standard deviation (SD) in addition to employing the dependent samples t test technique.

Findings are as follows:

1. Learning activities in mathematics on exponents of the students under study was found to exhibit efficiency at 83.45/81.25, thereby surpassing the set standard of 80/80.
2. The academic achievement in mathematics on exponents of the students, who were instructed on the basis of constructivism theory, was found to be higher after the completion of the study (experiment) than prior to its commencement at the statistically significant level of .05.
3. Student satisfaction with learning activities in mathematics on exponents as instructed on the basis of constructivism theory displayed a M at a high level (M = 4.19).

Keywords: academic achievement, learning activities, constructivism theory, exponent

ความเป็นมาของปัญหา

จากการศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ที่ลดลง ดังจะเห็นได้ชัดจากการทดสอบในโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programmed for International Student Assessment: PISA) คะแนนเฉลี่ย OECD ของคณิตศาสตร์ ใน PISA 2018 เป็นคะแนนมาตรฐานที่ 489 คะแนน แต่คะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยคือ 419 คะแนน จากประเทศที่เข้าร่วมประเมิน 79 ประเทศ พบว่าไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 66 แนวโน้มคะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทย เมื่อเทียบกับการประเมินคณิตศาสตร์ที่เป็นวิชาหลักใน PISA 2015 เพิ่มขึ้นประมาณ 3 คะแนน แต่เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน พบว่า ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลง (สถาบันส่งเสริมการสอน - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) นอกจากนี้ ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในช่วงสามปีที่ผ่านมาเป็นดังนี้ ปีการศึกษา 2563 คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 25.46 ปีการศึกษา 2562 คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 26.73 ปีการศึกษา 2561 คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 30.04 ซึ่งปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าปีการศึกษา 2562 และปีการศึกษา 2561 และจากการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนศรีสงครามวิทยา สามปีย้อนหลัง พบว่า ปีการศึกษา 2561 คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 27.56 สาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา คือ สาระจำนวนและพีชคณิต ปีการศึกษา 2562 คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 26.49 สาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา คือ สาระการวัดและเรขาคณิต ปีการศึกษา 2563 คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 25.47 สาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา คือ สาระจำนวนและพีชคณิต

โดยภาพรวมในปีการศึกษา 2563 ร้อยละของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในระดับ 3 ขึ้นไปในวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่าทุกรายวิชา ทั้งนี้สาเหตุที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ค่อนข้างต่ำนั้น อาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2545) และกนกศรี วิลาวัลย์ (2553) ได้นำเสนอไว้ซึ่งสรุปได้ว่า เกิดจากสภาพการจัดการเรียนการสอนปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยมีสาเหตุมาจากที่ตัวนักเรียน เช่น นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน นักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ เนื้อหาบางอย่างไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ ยังเกี่ยวข้องถึงบรรยากาศในชั้นเรียนการสอน ครู บิดา มารดาและผู้ปกครอง และจากที่ผู้วิจัยได้สอบถามกับครูพี่เลี้ยงและครูประจำรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2563 พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ได้คะแนนต่ำที่สุด คือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องเลขยกกำลัง ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าวถือว่าเป็นพื้นฐาน

สำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงศึกษา ค้นคว้า หลักการและทฤษฎีเพื่อที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ เพื่อทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีพื้นฐานความรู้ที่ดีสำหรับการศึกษาคณิตศาสตร์ต่อไป

จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์มีส่วนร่วมในการเรียน ซึ่งมีแนวคิดมาจากปรัชญา Constructivism ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม (พิมพันธ์ เดชคุปต์, 2544) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาในแต่ละบุคคล (วิวัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542) ซึ่งในช่วงเวลาที่ผ่านมามีความพยายามที่จะนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (นพพร แหยมแสง, 2556, หน้า 44) และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหรือทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งให้เห็นชัดว่าส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดได้พัฒนาการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ อภิปราย แสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

วิจัยแบบกึ่งทดลอง

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เลย หนองบัวลำภู ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ จำนวน 9 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 393 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เลย หนองบัวลำภู จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) เนื่องจากมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียน ทำให้ความสามารถของสมาชิกภายในกลุ่มย่อยนั้นมีความแตกต่างกันเหมือนกับส่วนประกอบในประชากรและสามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้ โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มจำนวน 9 ห้องเรียนและทำการสุ่มด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 44 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 4 แผนจำนวน 6 ชั่วโมง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.64 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.71

3.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 17 ข้อ โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.54

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

4.2 ตัวแปรตาม คือ

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

4.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ ดังนี้

5.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้ข้าราชการครูเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

5.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ที่ได้พัฒนาให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์แล้วมาทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในคาบที่ 1 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ (50 นาที) โดยที่ผู้วิจัยเป็นผู้คุมสอบด้วยตนเอง

5.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 1 คาบ รวมทั้งหมด 8 คาบ และกำหนดจัดการเรียนรู้ตามลำดับดังนี้

คาบที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน

คาบที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายของเลขยกกำลัง

คาบที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การคูณเลขยกกำลัง

คาบที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การคูณเลขยกกำลัง (ต่อ)

คาบที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การหารเลขยกกำลัง

คาบที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การหารเลขยกกำลัง (ต่อ)

คาบที่ 7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สถิติกรณวิทศาสตร์

คาบที่ 8 ทดสอบหลังเรียน

ในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการที่ทำการกิจกรรมฝึกทักษะระหว่างเรียนทุกแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นคะแนนในการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

5.4 หลังจากผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วผู้วิจัยนำได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง ที่ได้พัฒนาให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์แล้วมาทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในคาบที่ 8 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ โดยที่ผู้วิจัยเป็นผู้คุมสอบด้วยตนเอง

5.5 ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลังจากให้นักเรียนทดสอบหลังเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว

5.6 ผู้วิจัยนำผลการทดสอบหลังเรียนมาตรวจให้คะแนนจากนั้นนำผลการทดสอบหลังเรียนที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t test dependent)

5.7 ผู้วิจัยนำผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 17 ข้อ มาทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจในภาพรวม โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอดังต่อไปนี้

6.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง



- 6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

| คะแนน | จำนวน (คน) | คะแนนเต็ม | คะแนนรวม | คะแนนเฉลี่ย | ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย |
|--------------|------------|-----------|----------|-------------|----------------------|
| ระหว่างเรียน | 44 | 60 | 2203 | 50.07 | 83.45 |
| หลังเรียน | 44 | 20 | 715 | 16.25 | 81.25 |

จากตารางที่ 1 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.45/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

| กลุ่มทดลอง | N | \bar{X} | S.D | t | sig |
|------------|----|-----------|------|--------|------|
| ก่อนเรียน | 44 | 6.95 | 1.83 | 20.710 | .000 |
| หลังเรียน | 44 | 16.25 | 1.84 | | |

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 6.95 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 16.25 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

| รายการ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | รวม |
|------------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| \bar{X} | 4.07 | 4.18 | 4.36 | 4.50 | 4.14 | 4.14 | 4.25 | 4.18 | 4.11 | 4.14 | 4.32 | 4.14 | 4.14 | 4.32 | 4.11 | 4.14 | 4.14 | 4.19 |
| S.D. | 0.66 | 0.48 | 0.49 | 0.64 | 0.53 | 0.65 | 0.65 | 0.67 | 0.69 | 0.60 | 0.61 | 0.71 | 0.60 | 0.67 | 0.74 | 0.76 | 0.65 | 0.20 |
| ระดับความพึงพอใจ | มาก | มาก | มาก | มากที่สุด | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก | มาก |

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองความพึงพอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.19, S.D. = 0.20)

อภิปรายผล

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ หลังจากนั้นเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียน โดยจัดกิจกรรมทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในเนื้อหาใหม่ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมในขั้นตอนนี้ โดยการตั้งคำถามให้นักเรียนหาคำตอบและแสดงความคิดเห็น ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้เดิมวิเคราะห์ สืบ หรือหลักการต่างๆ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า บางคำถามนักเรียนไม่สามารถตอบได้ ผู้วิจัยจึงดำเนินการให้นักเรียนจับคู่ หรือจับกลุ่มเพื่อช่วยกันคิดหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ชี้นสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่

1) ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ผู้วิจัยได้เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่จะนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ให้นักเรียนได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอ

2) ชั้นกิจกรรมไตร่ตรอง

(1) ในระดับกลุ่มย่อย ผู้วิจัยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบละละความสามารถ กลุ่มละ 4-6 คน โดยแต่ละคนจะมีบทบาทของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมในขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละคนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบของตนต่อกลุ่ม พบว่า ช่วงแรกๆ นั้น นักเรียนไม่ค่อยกล้าแสดงออกตามบทบาทหน้าที่ของตนเองที่ได้รับส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมล่าช้าและได้วิธีการแก้ปัญหาไม่หลากหลายและยังตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาของสมาชิกในกลุ่มได้น้อย ผู้วิจัยจึงให้การช่วยเหลือโดยการเข้าไปแนะนำ ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิด และฝึกให้นักเรียนในกลุ่มรู้จักใช้คำถามง่ายๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

(2) กลุ่มใหญ่ ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมโดยสุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม เสนอวิธีทำต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่นๆ เสนอสถานการณ์ตัวอย่างหรือเหตุผลมาค้านวิธีทำที่ยังค้านได้ ถ้ากลุ่มอื่น ๆ ไม่สามารถค้านได้ ผู้วิจัยจึงจะเป็นผู้ค้านเองโดยการตั้งคำถามให้นักเรียนที่นำเสนอตอบ วิธีทำที่ถูกค้านจะตกไป ส่วนวิธีทำที่ไม่ถูกค้านจะเป็นที่ยอมรับ

(3) สร้างสถานการณ์ปัญหา ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหาใหม่ที่มีโครงสร้างความสัมพันธ์แบบเดียวกับโครงสร้างเดิม แล้วแลกเปลี่ยนกันแก้ปัญหาที่เพื่อนสร้างด้วยวิธีทำใหม่ซึ่งได้รับการตรวจสอบจนเป็นที่ยอมรับแล้วจากขั้นตอน

3) ชั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ผู้วิจัยจัดกิจกรรมโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันตอบ จนสามารถสรุปแนวคิด หลักการ และกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนในช่วงนั้นได้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักการดังกล่าวผู้วิจัยพบว่า ในขั้นตอนนี้ให้นักเรียนให้ความร่วมมือในการตอบคำถามเป็นอย่างดีและสามารถนำเอาประสบการณ์จากขั้นตอนที่เรียนไปแล้วมาใช้ในการตอบคำถามจนสามารถสรุปแนวคิด หลักการ และกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนในช่วงนั้นได้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ มลฤดี สิงห์นุกูล (2555) ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาคริต เรื่องประพันธ์ (2556) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องสมการกำลังสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการกำลังสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองพบว่า โดยภาพรวมระดับความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่า นักเรียนให้ความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน เพราะในการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถแสดงความคิดเห็น สอบถามความสงสัยและมีอิสระในการคิดทำให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำให้นักเรียนเปิดแรงงใจในการร่วมกิจกรรม

การเรียนรู้ ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ มลฤดี สิงห์นุกูล(2555) ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากคิดเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย 4.02 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาศริต เรื่องประพันธ์(2556) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องสมการกำลังสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องสมการกำลังสอง โดยภาพรวมระดับความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย 4.06

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีสงครามวิทยา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีค่าเท่ากับ 83.45/81.25 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองพบว่า โดยภาพรวมระดับความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาอื่นและระดับชั้นอื่น
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ครูผู้สอนจะต้องคอยให้ความช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด อาจจะใช้วิธีการกระตุ้นด้วยคำถาม และส่งเสริมกำลังใจ เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกถึงศักยภาพ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม มีความกล้าคิดกล้าตอบ และพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูผู้สอนหรือเพื่อนในกลุ่ม
3. ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา นักเรียนไม่สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ ครูผู้สอนควรตั้งคำถาม โดยเริ่มจากคำถามง่ายๆ ไปยากตามลำดับซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ เป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้สอนต้องดูแลเอาใจใส่เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่น ๆ
2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น วิธีการแก้ปัญหา หรือความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นต้น
3. ครูผู้สอนควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- กนกศรี วิลาลัย. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ, เลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2560-2579). กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.



- จรรยา ภูอุดม. (2544). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้. คุุชณินพนธ์การศึกษาคุชณินพนธ์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาคริต เรื่องประพันธ์. (2556). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องสมการกำลังสองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทิตนา เขมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CIPPA. วารสารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 12(3), 9-10.
- นพพร แหยมแสง. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- มลฤดี สิงห์บุญกุล. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). สรุปผลการประเมิน PISA 2018 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.