

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้
รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) และรูปแบบการสอน
แบบปกติ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม

Effect of Learning Activity based on Constructivist Theory by
Using 5Es Learning Style and Usual Style on Exponents of
Mathayomsuksa 1 students Wat Pradoonaisongtham School

กาญจนา ทองहित*

วรรณกร ศิริพละ**

สมภาพ แซ่ลี***

* คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

** , *** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

*Corresponding author. Email : puma_sweety@yahoo.com

Received: February 21, 2020 Revised: May 1, 2020 Accepted: May 28, 2020

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) กับรูปแบบการสอนแบบปกติ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน ปีการศึกษา 2561 ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอน 5Es แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอน 5Es หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอน 5Es สูงกว่ารูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รูปแบบการสอน 5Es รูปแบบปกติ

Abstract

Research objective were to compare a learning achievement of Learning activity based on constructivist theory by using 5Es learning style and usual style and to study the satisfaction of Learning activity based on constructivist theory by using 5Es learning style. Research samples were 2 classrooms of Mathayomsuksa 1 students that were random by purposive sampling. Research instruments were constructivism lesson plan by using 5Es learning style, Learning achievement test and satisfaction questionnaire. Data was analyzed by percent, mean, standard deviation and hypothesis testing by t-test.

The results showed that a learning achievement of constructivism Learning activity based on constructivist theory after using 5Es learning style was higher than before at significant level .05. A learning achievement of Learning activity based on constructivist theory after using 5Es learning style was higher than learning by usual style at significant level .05 and student satisfaction was in very high level.

Keywords: Constructivist Theory, 5Es Learning Style, Usual Learning Style.

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วนช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติ ให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.1)

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ได้ดำเนินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2558-2560 รายละเอียดดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2558 - 2560 จำแนกตามหน่วยงาน

ปีการศึกษา	หน่วยงาน			
	โรงเรียน	กทม.	สพฐ.	ประเทศ
2558	39.01	45.24	42.89	42.64
2559	22.59	36.23	29.53	29.31
2560	20.25	33.44	26.55	26.30

ที่มา: สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2559-2561

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2558 -2560 พบว่าโรงเรียนวัดประดู่ในทรวงธรรมมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าทุกหน่วยงานและต่ำลงทุกปี สะท้อนให้เห็นว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนวัดประดู่ในทรวงธรรม มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์มีระดับต่ำ จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างยิ่ง

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2559 - 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ ของโรงเรียนวัดประดู่ในทรวงธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้	ปีการศึกษา											
	ค 1.1	ค 1.2	ค 1.3	ค 2.1	ค 2.2	ค 3.1	ค 3.2	ค 4.1	ค 4.2	ค 5.1	ค 5.2	
ปีการศึกษา 2559	16.90	4.33	21.13	22.54	23.00	45.77	39.44	39.44	27.94	7.98	7.98	
ปีการศึกษา 2560	12.31	25.64	38.46	15.38	26.15	29.23	17.95	13.85	24.00	18.97	3.08	

ที่มา: สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2560-2561

จากผลการเปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2559 และปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนวัดประดู่ในทรวงธรรม มาตรฐานการเรียนรู้ที่ควรพัฒนาคือ มาตรฐาน ค 1.2 ซึ่งเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในมาตรฐาน ค 1.2 ประกอบด้วย ดังนี้ ระบบจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง เป็นต้น จากการสังเกตและสัมภาษณ์ครูพี่เลี้ยงของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดประดู่ในทรวงธรรม พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค่อนข้างสับสนในการใช้เครื่องหมายของเลขยกกำลัง และใช้สมบัติของเลขยกกำลังไม่ถูกต้อง ซึ่งเรื่อง เลขยกกำลัง เป็นพื้นฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ต้องนำไปใช้เรียนต่อในระดับชั้นต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพื่อค้นหาว่ากิจกรรมที่สามารถนำมาแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น พบว่าจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory) ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ให้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมหรือแนวคิดของนักเรียนเอง เน้นการปฏิบัติจริง โดยมี 5 ขั้นตอน (สมน্থ ชาติทอง, 2559, น.129-130) คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Explore) เปิดโอกาสให้นักเรียน โดยการสร้างประสบการณ์ตรงและพัฒนาความคิด กระบวนการและทักษะ 3) ขั้นการอธิบาย (Explain) นำความคิดที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาพัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตนเอง 4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaborate) นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม 5) ขั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมในทุกขั้นตอน สอดคล้องกับงานวิจัย เจิมจันทร์ ขวัญแก้ว (2558) ที่ได้ศึกษาการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน ระหว่าง 5E และ STAD เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องนี้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD สูงกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยสนใจการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) กับการสอนเรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความพึงพอใจในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) กับรูปแบบการสอนแบบปกติ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) อยู่ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 72 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 46 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง โดยเลือกห้องเรียนที่นักเรียนมีความสามารถระดับใกล้เคียงกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง

1.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และรูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.2 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 ศึกษาหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน แผนละ 1 คาบเรียน

1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอต่ออาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และรูปแบบของโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.6 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.7 แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญองค์ประกอบและหลักการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

เหมาะสมมากที่สุด ถึง เหมาะสมน้อยที่สุด โดยแผนการจัดการเรียนรู้ได้รับผลการประเมินความเหมาะสมระหว่าง 4.55 – 4.58 และความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ 4.53 – 4.65

- 1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์แล้วดำเนินการสอนตามลำดับ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
 - 2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) คู่มือการวัดผลและประเมินผล การเขียนข้อสอบและการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
 - 2.2 ศึกษาหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 เรื่อง เลขยกกำลัง ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ
 - 2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา
 - 2.5 นำแบบทดสอบที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ผลการประเมินตั้งแต่ 0.67
 - 2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง มาแล้ว ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่เลือกใช้มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.27 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.27 – 0.64
 - 2.7 นำแบบทดสอบที่ใช้ได้และคัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.77
 - 2.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ดำเนินการจัดพิมพ์แบบทดสอบเพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนค่า เป็นมาตรวัด 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วย มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ
 - 3.1 ศึกษารูปแบบแบบสอบถามความพึงพอใจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็นมาตรวัด 5 ระดับ ระดับมากที่สุด ถึงน้อยที่สุด

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้มีตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำไปจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) และรูปแบบการสอนแบบปกติ

2. ดำเนินการจัดการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) และรูปแบบการสอนแบบปกติ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน

3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้

4. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วย มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ

5. นำข้อมูลจากการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) และรูปแบบการสอนแบบปกติ เรื่อง เลขยกกำลัง ไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) โดยใช้สถิติค่าที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Sample)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) และหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ โดยใช้สถิติค่าที่แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test Independent Sample)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)

การทดลอง	n	\bar{x}	S.D.	df	t-test
ก่อนเรียน	23	7.91	1.90	22	13.403*
หลังเรียน	23	14.91	1.56		

* ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05, 22} = 1.7171$)

จากตารางที่ 3 พบว่า $t_{\text{คำนวณ}} > t_{\text{ตาราง}}$ ($13.403 > 1.7171$) สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) และหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้	\bar{x}	S.D.	df	F-test
รูปแบบวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	7.91	1.90	22	1.429
รูปแบบการสอนแบบปกติ	5.95	2.27		

$F_{.05, 22} = 2.05$

จากตารางที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของคะแนนก่อนเรียนด้วยสถิติทดสอบค่า F พบว่า $F_{\text{คำนวณ}} < F_{\text{ตาราง}}$ ($1.429 < 2.05$) สรุปได้ว่า ความแปรปรวนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) และหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	n	\bar{x}	S.D.	df	t-test
รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	23	14.91	1.56	44	3.166*
รูปแบบการสอนแบบปกติ	23	12.96	1.55		

* ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05, 44} = 1.6802$)

จากตารางที่ 5 พบว่า $t_{\text{คำนวณ}} > t_{\text{ตาราง}}$ ($3.166 > 1.6802$) สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าหลังเรียน ด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)

รายการ	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง	4.56	0.49	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์และความรู้ใหม่ๆ	4.80	0.56	มากที่สุด
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ที่จะเรียนใหม่	4.65	0.48	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น	4.40	0.70	มาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.60	0.65	มากที่สุด
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานและน่าสนใจ	4.30	0.78	มาก

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการ	\bar{x}	S.D.	แปลผล
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.40	0.64	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในหน้าที่	4.70	0.46	มากที่สุด
9. สื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ทำให้บทเรียนสนุกสนาน	4.80	0.44	มากที่สุด
10. นักเรียนพึงพอใจในการเรียนการด้วยแบบวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)	4.55	0.50	มากที่สุด
รวม	4.53	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เลขยกกำลัง โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.60) เพื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ และความรู้ใหม่ๆ และสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจทำให้บทเรียนสนุกสนานมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.56 และ 0.44 ตามลำดับ สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานและน่าสนใจมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดด้วยค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.78

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าหลังเรียน ด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเรียนรูปแบบการสอนวงจรรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ใช้กิจกรรมสร้างความสนใจให้นักเรียนอยากรู้ในเนื้อหา แล้วจึงสร้างประสบการณ์ตรงทักษะของการคำนวณ จากนั้นจึงอธิบายสิ่งแต่ละกลุ่ม แต่ละคนเรียนรู้ แล้วจึงนำมาสรุปความรู้ ฝึกทักษะ ทบทวนสิ่งเรียนรู้ ก่อนจะประเมินผลว่า นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งใดในแต่ละคาบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลธิชา บำรุงกิจ (2559, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5 Es) ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่านกระบวนการสร้างอย่างมีระบบ และใช้วิธีสร้างที่เหมาะสมต่อเนื้อหาและนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาเอกสารหลักสูตร เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์เนื้อหา สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด โดยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ของนักเรียน และประสบการณ์เดิมของนักเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (วัชรมา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560, น.139) ได้กล่าวไว้ว่า นักเรียนบางกลุ่มอาจมีปัญหาในการเรียนรู้ ด้วยวิธีสอนแบบเดิมที่ครูเคยใช้ การเรียนรู้แบบการสอนวงจรรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ด้วยบรรยากาศที่แตกต่างจากเดิม จะช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจ สนใจ และภูมิใจในตนเองมากขึ้น อีกทั้งการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบเดิมให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ด้วยความรู้มากที่สุด ในขณะที่วิธีสอนรูปแบบการสอนวงจรรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ส่งเสริมการเรียนรู้ทุกมิติการเรียนรู้ คือ ด้านการปฏิบัติ ความรู้ เจตคติ ส่งผลให้ผลการเรียนรู้แตกต่างกัน สอดคล้องกับผลวิจัยของ เจริญจันทร์ ขวัญแก้ว (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD สูงกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 เนื่องมาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรร

การเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) มีคะแนนเฉลี่ย 14.91 คะแนน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ พบว่า คะแนนเฉลี่ย 12.96 คะแนน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้ นักเรียนได้แนวคิดและหลักการต่าง ๆ ซึ่งเป็นแนวทางให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ส่วนนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนมีการแบ่งกลุ่มเพื่อนภายในห้องเรียนจับกลุ่มที่ความสามารถ ความพยายามเท่าเทียมกัน คือ นักเรียนความสามารถใกล้เคียงกันจะนั่งด้วยกัน อีกทั้งในห้องเรียนไม่มีกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ มีเพียงการถามตอบคำถามกัน ซึ่งนักเรียนที่เก่งและปานกลางเท่านั้นที่ตอบคำถาม ส่วนนักเรียนที่อ่อนมักไม่สนใจในการเรียนเท่าที่ควร บรรยากาศในห้องเรียนจึงน่าเบื่อ และส่งผลให้นักเรียนส่วนน้อยเท่านั้นที่เกิดการเรียนรู้ขึ้นและทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ เชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมหรือแนวคิดของนักเรียนด้วยตนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเน้นการปฏิบัติจริง นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน และเสริมสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการขั้นตอนอย่างเป็นวัฏจักร จึงทำให้บรรยากาศในการเรียนน่าสนใจมากขึ้น และนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง พร้อมทั้งได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และทุกคาบเรียน ผู้วิจัยได้มีสื่อและเกม เพื่อสร้างความสนใจ และกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น เมื่อจบเกมผู้วิจัยได้มีการเสริมแรง โดยการมอบรางวัลหรือแสดงอันดับคะแนนของนักเรียนว่าอยู่ในอันดับที่เท่าไร เพื่อให้ นักเรียนอยากที่จะรักษาผลคะแนนและอันดับที่ของตัวเองเอาไว้ โดยเฉพาะนักเรียนที่มีอันดับค่อนข้างต่ำ บางคนอยากที่จะเอาชนะจะมีกำลังใจกล้าแสดงออก และได้นำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลธิชา บำรุงกิจ (2559, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 Es) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการเรียนความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 Es) โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย

การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจกรรมเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ครูควรทำการปฐมนิเทศ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนและวิธีการก่อนดำเนินการ จะช่วยให้การทํากิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจกรรมเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ในขั้นการสำรวจและค้นหา นักเรียนจะใช้เวลานานในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ จึงควรปรับยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสม เพื่อฝึกทักษะการคิดและแก้ปัญหาของนักเรียนเกิดความหลากหลายและร่วมมือกันแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจกรรมเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนแต่ละบุคคล สภาพความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา และพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน เพื่อเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนทำกิจกรรมเรียนรู้ร่วมกัน โดยครูสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

ควรจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจกรรมเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้อื่นในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือกลุ่มสาระอื่นด้วย

ควรนำการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนวงจรกิจกรรมเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ใช้ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบอื่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กรรณิกา ธาดา. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- พนันท์ ธาดุทอง. (2559). *หลักการจัดการเรียนรู้*. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.

เจิมจันทน์ ขวัญแก้ว. (2558). การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง 5Es และ STAD เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา).

ชลธิชา บำรุงกิจ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es). (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง).

วัชรา เล่าเรียนดี, ปริญญา ศึกษาศาสตร์ และ อรพิน ศิริสัมพันธ์. (2560). กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 (พิมพ์ครั้งที่ 12). นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง กรุ๊ป.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). ประกาศผลสอบ O-NET ม.3 ปีการศึกษา 2558. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2561, จาก <http://www.niets.or.th>.

_____. (2561). ประกาศผลสอบ O-NET ม.3 ปีการศึกษา 2559. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2561, จาก <http://www.niets.or.th>.

_____. (2562). ประกาศผลสอบ O-NET ม.3 ปีการศึกษา 2560. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2562, จาก <http://www.niets.or.th>.