

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON CONSTRUCTIVISM ON SEQUENCES FOR MATHAYOMSUKSA 5

ธัญชา จันทกาญจน์¹ ดร.กรวิกา ก้องกุล²

¹ นิสิต สาขาคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ 095-7895149 tanatcha.math@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ 074609600 ต่อ 2565 konvika@tsu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และ (3) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอบางเสาธง จังหวัดสงขลา จำนวนนักเรียน 45 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ (4) เกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.72/77.53 (2) ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 68.41 และ (3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, ความก้าวหน้าในการเรียนรู้, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Abstract

Exploring the constructivist theory on sequences, this study aimed to 1) develop effective mathematical learning activities based on constructivist theory on sequences for Mathayomsuksa 5 by using the 75/75 criterion efficiency evaluation method, 2) study the learning progression in mathematics on sequences of Mathayomsuksa 5 students through Mathematical learning activities based on constructivist theory, and 3) study the ability in problem solving on sequences of Mathayomsuksa 5 students that adopted the

constructivist theory. The samples were 30 Mathayomsuksa 5 students of Hatyaiwittayalai School, in the second semester of the academic year 2016, drawn using the cluster random sampling technique. The instruments included 1) a learning activity based on constructivist theory on sequences, mathematics subjects, Mathayomsuksa 5. 2) achievement test on sequences. 3) problem solving ability test; and (4) criterion for problem solving ability. The obtained data were analyzed by computing percentiles, means, standard deviation, effectiveness index, and t-test. The statistical results showed that 1) The efficiency value of the learning activity based on constructivist theory on sequences was 79.72/77.53. 2) The learning progression in mathematics of the students is 68.41%; and 3) The ability in problem solving on sequences of Mathayomsuksa 5 students after learning was higher than before learning at significant level of .01.

Keywords : Learning activities based on Constructivism, Learning progression in Mathematics, The ability in problem solving in Mathematics

1. บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งทางด้านการศึกษาและการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง มีความจำเป็น สำหรับการดำรงชีวิตและการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าในทุกยุคทุกสมัยอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญมากขึ้นในมุมมองของการเป็นศาสตร์แห่งการพัฒนาความคิด ความเป็นเหตุเป็นผล และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาทักษะชีวิต อีกทั้งช่วยพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีเหตุมีผล พัฒนาความสามารถในการทำงาน มีการวางแผนและการดำเนินงานเป็นขั้นตอน คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์ช่วยให้เกิดความเจริญในโลก ช่วยให้ผู้คิดค้นสิ่งใหม่ สร้างสรรค์งานหรือนวัตกรรม นอกจากนี้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ยังเป็นส่วนหนึ่งของทักษะชีวิตอีกด้วย อย่างไรก็ตามความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับผู้เรียนและผู้สอน (อัมพร ม้าคะนอง, 2558)

ในปัจจุบันมีปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มากมาย ทั้งเรื่องของการไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีสาเหตุมาจากการไม่ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครู ครูไม่สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจและสนใจในสิ่งที่ครูสอน ครูบอกขั้นตอนวิธีให้ทำตาม และเน้นการท่องจำ ทำให้นักเรียนขาดโอกาสและอิสระในการคิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์รวมถึงเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีงานวิจัยจำนวนมากที่รายงานว่า ทักษะที่นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดคำนวณตามขั้นตอน การคำนวณอย่างไม่มี ความหมาย ก็มีความเป็นไปได้สูงมากที่จะทำให้นักเรียนคิดคำนวณเพื่อต้องการหาเพียงผลลัพธ์ในการคำนวณ เพราะท่องจำและเลียนแบบการคิดคำนวณตามขั้นตอนที่ครูสอน แทนที่จะเป็นการคิดอย่างมีความหมาย ผลงานวิจัยเหล่านี้ย้ำเตือนครูว่า ทักษะที่ได้สอนวิธีการบางอย่างให้แก่ นักเรียน หรือให้นักเรียนลงมือปฏิบัติก่อนที่จะเกิดความเข้าใจในขั้นตอนหรือหลักการเหล่านั้นแล้ว นักเรียนจะไม่พยายามคิดค้นหาความหมายในสิ่งที่เรียน นักเรียนมักยึดติดกับขั้นตอนเหล่านั้น ส่งผลทำให้การที่จะได้มาซึ่งความเข้าใจในภายหลังนั้นเกิดขึ้นได้ยาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[สสวท], 2554)

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างมีพลัง เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์ด้วยตนเอง และได้เห็นผลงานของตนเอง มีความหมาย และสร้างความพึงพอใจส่วนตัว อันจะเป็นแรงจูงใจที่ดี สำหรับผู้เรียนโอกาสในการเลือกเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ ยิ่งผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นเท่าไร โอกาสที่จะเกิดความอยากลงมือทำก็ยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น และหากผู้เรียนสนใจทำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งอย่างจริงจัง โอกาสที่ผู้เรียนจะได้ความรู้ใหม่ ๆ ยิ่งมีมากขึ้น (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542) ได้มีผู้ศึกษาและให้ข้อคิดไว้หลายแนวทางเกี่ยวกับวิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ และผู้วิจัยได้สนใจวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเอง ซึ่ง Yager (1991) ได้เสนอขั้นตอนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ แบบ Constructivist Learning Model (CLM) ไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชั้นเชิงชวน 2) ชั้นสำรวจ 3) ชั้นนำเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา และ 4) ชั้นนำไปปฏิบัติ จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความคงทนในการเรียนรู้ และได้รับพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสารและคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.3 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากกว่าร้อยละ 60

3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

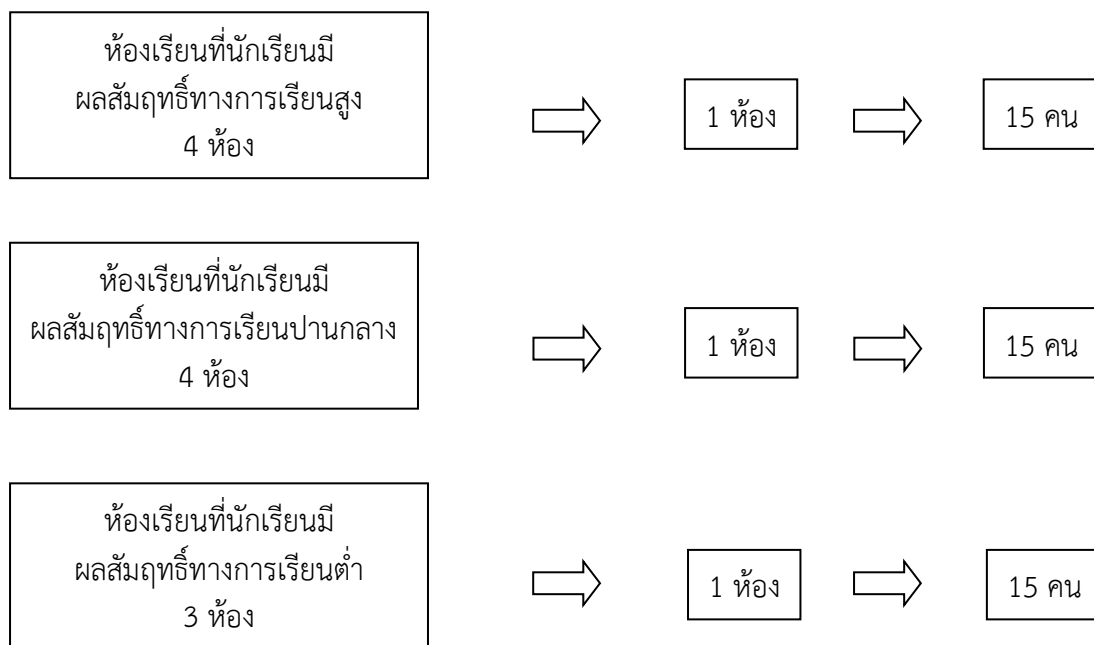
4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 11 ห้อง จำนวนนักเรียน 495 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวนนักเรียน 45 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากทั้งหมด 11 ห้องเรียน แบ่งเป็น ห้องที่มีนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 4 ห้อง ห้องที่มีนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 4 ห้อง และห้องที่มีนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 3 ห้อง หลังจากนั้นสุ่มห้องเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำมาอย่างละ 1 ห้อง และสุ่มนักเรียนมาห้องละ 15 คน รวมเป็น 45 คน ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

4.2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 กิจกรรม กิจกรรมละ 100 นาที

4.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

4.2.4 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.3 ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

4.3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

- ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการ แนวคิดพื้นฐานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- วิเคราะห์เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ดำเนินการเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- นำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มนาร่อง

และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ

- เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับ จุดประสงค์

- วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น คัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 และทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว

- นำผลการทดสอบรายข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

- นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มนาร่องและนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

4.3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

- สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

- เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับ จุดประสงค์

- วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น คัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 และทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว

- นำผลการทดสอบรายข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบจำนวน 5 ข้อ

- นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มนาร่องและนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

4.3.4 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

- ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้าง เกณฑ์การให้คะแนน

- สร้างเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับ

- เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อดูภาษา ความถูกต้องความเหมาะสมและปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ

- ทดลองตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำ ผลการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของการตรวจ

4.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.4.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 กิจกรรม

4.4.3 ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

4.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.1 ข้อมูลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

4.5.2 ข้อมูลที่ได้จากทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.5.3 ข้อมูลที่ได้จากทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาหาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.)

4.5.4 ข้อมูลที่ได้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาเปรียบเทียบโดยการทดสอบที

5. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	60	47.83	5.55	79.72
คะแนนหลังเรียน (E_2)	30	23.26	2.29	77.53
ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.72/77.53				

จากตารางที่ 1 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.72/77.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด

ตอนที่ 2 ศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
45	549	1097	0.6841

จากตารางที่ 2 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6841 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 68.41

ตอนที่ 3 ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คะแนน	n	\bar{x}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	df	t
ก่อนเรียน	45	7.2	2.36	553	6983	44	39.96**
หลังเรียน		19.49	2.53				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.72/77.53 หมายความว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค

ติวสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 79.72 และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 77.53 แสดงว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน และวิธีการที่เหมาะสม ตั้งแต่ศึกษาหลักสูตร สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังผ่านการตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านเนื้อหา หลักสูตร การวัดผล ได้ทำการประเมินความสอดคล้องชัดเจนและเหมาะสมในทุกๆ ด้าน ตั้งแต่กิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ รูปแบบของกิจกรรมและการประเมินผล ซึ่งโดยรวมทุกด้านแล้ว กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพในระดับดีมาก และก่อนที่นำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ได้ผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้นจนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ โดยที่กิจกรรมที่ได้ปฏิบัติ นั้นจะครอบคลุมกับเนื้อหาที่ได้เรียน เพื่อให้เกิดความแม่นยำ มีความรู้และมีทักษะเพิ่มขึ้น มีประสิทธิภาพทางความคิด มีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน เช่น ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2551) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.90/89.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และวนิดา นนฤชา (2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.87/81.19 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรสินี ริดจันทร์ (2552) ได้พัฒนาการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.76/86.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

6.2. จากการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6841 หมายความว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีความเป็นไปได้ที่ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่สูงขึ้นร้อยละ 68.41 ทั้งนี้หากพิจารณาความรู้เดิมในเรื่อง ลำดับ จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.2 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ยังไม่ถึง 50%)15 คะแนนต่อมาเมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์) ที่มุ่งเน้นกระบวนการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตัวเองจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ ด้วยกระบวนการพิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง การคิดวิเคราะห์ ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย และแสวงหาความรู้ด้วยการลงมือกระทำ เช่น ร่วมกันทำใบงานในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นจะเกิดกระบวนการสร้างความรู้จากการกระทำ การร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายทั้งในรูปแบบของกลุ่มย่อยและในรูปแบบของชั้นเรียนกลุ่มใหญ่ เมื่อนักเรียนอภิปรายทำให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเริ่มเข้าใจขึ้น ส่วนนักเรียนที่มีความรู้

เดิมอยู่แล้ว จะได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจากการอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ทั้งในกลุ่มย่อยและในชั้นเรียน จนสามารถนำไปสู่ข้อสรุปร่วมกันของชั้นเรียน ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการแสวงหาความรู้ และคอยควบคุมให้การอภิปรายของนักเรียนไม่หลงประเด็น ตั้งคำถามที่คอยกระตุ้นให้นักเรียนคิดอยู่ตลอดเวลา แทนการบอกเนื้อหาแก่ผู้เรียน จนนำไปสู่ข้อสรุปของชั้นเรียนที่ถูกต้อง จากพื้นฐานความเชื่อที่ว่า ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนได้ แต่สามารถจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เอื้อให้นักเรียนปรับโครงสร้างทางปัญญาโดยการจัดสถานการณ์ปัญหา (Problem - Base) ให้เกิด (ภาวะเสียสมดุลก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนสร้างความรู้เพื่อขจัดความขัดแย้งทางปัญญานั้น ผู้เรียนยังสามารถใช้ประสบการณ์ส่วนตัวที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์โดยตรงมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นำโครงสร้างทางปัญญาที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดหาคำตอบกับเพื่อนผ่านกระบวนการกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ โครสเบอร์เกน (2005) ได้ศึกษาการใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ต่ำ โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง เด็กที่มักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ยากและอยากได้ การเอาใจใส่ของครูเป็นพิเศษเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้นสามารถพัฒนานักเรียนได้ ไม่ว่านักเรียนคนนั้นจะมีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นแบบใดมาก่อนก็ตาม เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้น ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์ให้นักเรียนให้ได้ว่ามีพื้นฐานโครงสร้างทางปัญญาเป็นอย่างไร จากนั้นครูจึงทำการสอนด้วยการเริ่มต้น จากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีอยู่ ผ่านกระบวนการกลุ่มและการตั้งคำถามนำ เพื่อเปิดประเด็นให้นักเรียนได้คิดและค้นหาความรู้ต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของปราโมทย์ โพธิ์ใส (2549) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่ามีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.70 แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น 0.70 หรือคิดเป็นร้อยละ 70 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอัญชลี มาลา)2553 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เท่ากับ 0.6682 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 66.82

6.3. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการออกแบบการสอนแบบ Constructivist Learning Model (CLM) ของ Yager (1991) มาเป็นขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเชิญชวน จะกระตุ้นผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา 2) ขั้นสำรวจ

เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบจากสื่อต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งสนับสนุนหลักการคอนสตรัคติวิสต์ที่ว่า การสร้างความรู้เกิดจากการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น ซึ่งก็คือ สภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์นั้นหรือเกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่หรือสร้างเป็นความรู้ใหม่โดยการดูซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาหรือการปรับโครงสร้างทางปัญญาจากแหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือช่วยเหลือต่างๆ ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน

3) ชี้นำเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา เป็นองค์ประกอบที่มีการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดและเป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น นอกจากนี้ยังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้น และ 4) ชี้นำไปปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัญหาใหม่ โดยการทำให้แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในแต่ละกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่หลากหลาย คล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกแนวทางที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของตน สอดคล้องกับงานวิจัยของกมลฉัตร กล่อมอิม (2557) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของพานทอง มูลบัวภา (2560) ได้พัฒนาชุดการสร้างความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยชุดการสร้างความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. เอกสารอ้างอิง

- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2557). “การพัฒนาแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 A Development of Learning Model Based on Constructivist Theory of a Scaffolding to Enhance on Mathematic Problem Solving Skill for Lower for the Mattayomsuksa 1,” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**. ปีที่ 16 (ฉบับที่ 2) : 129 - 139
- ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์./ (2551)./การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4./การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต./สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน./คณะศึกษาศาสตร์./มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พานทอง มูลบัวภา (2560). “การพัฒนาชุดการสร้างความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 A DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE CONSTRUCTION PACKAGE BASED ON CONSTRUCTIVIST TO ENHANCE THE MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITY ON LOGARITHM FOR GRADE VII STUDENTS,” **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**. ปีที่ 19 (ฉบับที่ 4) : 172 - 187

- วนิดา นนฤชา./(2553)./ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2./การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต./สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน./คณะศึกษาศาสตร์./มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัฒนาพร ระเบียบทุกข์./(2542)./การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ./กรุงเทพฯ./อักษรสัมพันธ์.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี./(2554)./ครูคณิตศาสตร์มีอาชีพเส้นทางสู่
ความสำเร็จ./กรุงเทพฯ./โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อรสินี ริดจันทร์./(2552)./การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ทศนิยม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5./วิทยานิพนธ์ปริญญาครุ-
ศาสตร์มหาบัณฑิต./สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน./คณะครุศาสตร์./มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- อัมพร ม้าคะนอง./(2558)./คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม./กรุงเทพฯ./จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Kroesbergen, V. L. (2005). "Constructivist mathematics education for students with mild
mental retardation," **European Journal of Special Needs Education (serial online)**.
20, 107 - 116
- Yager, R. (1993). "The Constructivist learning Mode," **Science Teacher**. 9(2) : 52 - 59.