ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

EFFECTS OF CONSTRUCTIVISM CONCEPT LEARNING STYLE TO MATHEMATICS ACHIEVEMENT ON INDICES OF MATTAYOMSUKSA 1 STUDENTS

ผู้วิจัย

สุนิสา ภามาศ[1] Sunisa Pamad[1]

sunisa_gug@hotmail.com

สมภพ แซ่ลี้[2] Sompob Saelee[2]

วรรณภร ศิริพละ[3] Wannaporn Siripala[3]

มณีนาถ แก้วเนียม[4] Maneenat Kaewneam[4]

พงศ์รัศมิ์ เฟื่องฟู[5,*] Pongrus Phuangphoo[5,*]

Received: *May 28, 2018*
Revised: *September 3, 2018*
Accepted: *October 15, 2018*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนมหรรณพาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จำนวน 38 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน (2) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 10 ข้อ และ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.61 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.63 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ ทางกช เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

[1] นิสิตหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.บ. 5 ปี) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[2,3,4,5] คณาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.บ. 5 ปี) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[5,*] Corresponding Author (p.phuangphoo@hotmail.com)

3. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเลขยกกำลัง

ABSTRACT

The main purposes of this research were as the followings: (1) to study the mathematics learning achievement on indices of students by using constructivism concept learning style and (2) to measure the satisfaction of students after learning by using constructivism concept learning style.

The sample group consisted of 38 students who study in mattayomsuksa 1 of Mahannoparam school in Bangkok in the first semester of 2017 academic year. The sample group was selected by cluster sampling. The research instruments were as follows: (1) ten constructivism concept lesson plans of mathematics on indices in 10 periods, (2) ten question of satisfaction measure test and (3) twenty items of mathematics learning achievement test that the difficulty (p) was from 0.34 to 0.61, the discrimination (r) was from 0.21 to 0.63 and the reliability (r_{tt}) of test was totally 0.80. The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation, t-test for dependent samples and t-test for one sample.

The research findings revealed that:

1. The mathematics learning achievements on indices of mattayomsuksa 1 students after learning by using the constructivism concept learning style was higher than before, at .05 level of statistical significance.

2. The mathematics learning achievements on indices of mattayomsuksa 1 students after learning by using the constructivism concept learning style was higher than 60%, at .05 level of statistical significance.

3. The satisfaction of student after learning by using the constructivism concept learning style is in high level.

Keywords: Constructivism Concept Learning Style, Mathematics Achievements, Indices.

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ในสังคมโลกปัจจุบันการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาการแสวงหาความรู้การประกอบอาชีพคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์เพื่อพิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าความคิดทั้งหลายนั้นเป็นความจริงหรือไม่ด้วยวิธีการคิดจะทำให้เราสามารถแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรมและอื่น ๆ คณิตศาสตร์มีความสำคัญมากต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่เราใช้กันทุกวัน ไม่ว่าเราจะทำอะไรก็มีคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องอยู่เสมอ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็น

มนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 56)

ถึงแม้คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ศาสตร์อื่น ๆ และใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างดีแต่การเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเมื่อดูจากการทดสอบทางการศึกษาในปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านมา ทางสถาบันทดสอบทางการศึกษา (สทศ.) ได้ทำการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับประเทศมีค่าเท่ากับ 29.31 คะแนน ในกรุงเทพมหานครมีค่าเท่ากับ 36.23 คะแนน และโรงเรียนมหรรณพารามมีค่าเท่ากับ 25.06 คะแนน ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศและจังหวัด (สถาบันทดสอบทางการศึกษา, 2560, ออนไลน์) ด้วยเหตุผลดังกล่าวหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงมุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพของผู้เรียน และยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม โดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นผู้เรียนต้องอาศัยหลักกระบวนการเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของทางหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจกระบวนการการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 56)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ ดังนั้น เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการรับข้อมูล หรือสารสนเทศ และพยายามจดจำเท่านั้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง เพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนและยังเป็นเนื้อหาที่สามารถต่อยอดไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในเนื้อหาที่สูงต่อไปได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับเกณฑ์ร้อยละ 60

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีการดำเนินงาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียน มหรรณพาราม กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 245 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนมหรรณพาราม กรุงเทพมหานคร จำนวน 38 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนมหรรณพาราม เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้พร้อมก่อนดำเนินการทดลองตามแผนที่วางไว้ โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาดำเนินการสอนทั้งหมด 10 คาบ

4. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ

5. ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง มาวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหา หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้

1.2 ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน รวม 10 คาบ

1.4 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียน โดยใช้มาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเหมาะสม เท่ากับ 4.67 ซึ่งอยู่ใน

ระดับดีมาก แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผลการวิเคราะห์คุณภาพทั้งหมดเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มาตรฐานการเรียนรู้เนื้อหาหลักการจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ

2.2 สร้างตารางแจกแจง โดยวิเคราะห์เนื้อหาในเรื่อง เลขยกกำลัง เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นโครงสร้างในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการกำหนดอัตราส่วนและจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้ง จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำมาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00

2.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

2.6 คำนวณค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ โดยพบว่า แบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.63

2.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ ไปคำนวณค่าความเชื่อมั่น ซึ่งพบว่า แบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 แล้วนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้และผลการวิเคราะห์คุณภาพทั้งหมดเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้งก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจมีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบประเมิน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยพบว่า แบบประเมินความพึงพอใจมีคะแนนประเมินค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าแบบประเมินความพึงพอใจนี้มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผลการวิเคราะห์คุณภาพทั้งหมดเสนอต่ออาจารย์ที่

ปรึกษาบัณฑิตนิพนธ์อีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 60

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผลดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง	n	df	k	คะแนนก่อนเรียน			คะแนนหลังเรียน			t
				$\overline{X}$	P	S.D.	$\overline{X}$	P	S.D.	
ม. 1/2	38	37	20	5.32	26.58	2.04	13.87	69.34	2.79	13.59*

* ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05, 37}$ = 1.6871)

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.32 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 26.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.04 และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.87 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.79 และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่าง	n	df	k	คะแนนหลังเรียน			μ_0	t
				$\overline{X}$	P	S.D.		
ม.1/2	38	37	20	13.87	69.34	2.79	12	4.13*

* ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05, 37}$ = 1.6871)

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.87 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.34 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและความกระตือรือร้นในการเรียน	4.03	0.79	มาก
2. บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ทำให้เกิดความคิดที่หลากหลาย	4.08	0.88	มาก
3. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.08	0.71	มาก
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	4.08	0.88	มาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม	4.16	0.86	มาก
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและทำให้จำเนื้อหาได้นาน	4.29	0.80	มาก
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.18	0.77	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้	4.32	0.70	มาก
9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	4.16	0.75	มาก
10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.21	0.78	มาก
โดยรวม	4.16	0.79	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.16, S.D. = 0.79) โดยรายการที่ได้ระดับค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น ($\overline{X}$ = 4.32, S.D. = 0.70) และรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและความกระตือรือร้นในการเรียน ($\overline{X}$ = 4.03, S.D. = 0.79) และบรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ($\overline{X}$ = 4.03, S.D. = 0.79)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.32 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.04 และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.87 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.79 และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการรับข้อมูล และพยายามจดจำเท่านั้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับการวิจัยของ พรพรรณ จันทร์วงค์ (2558, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเต็ม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเต็มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เฉลี่ยเท่ากับ 13.87 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.34 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบของผู้เรียนหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สนับสนุนการสร้างความรู้มากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการรับข้อมูล หรือสารสนเทศ และพยายามจดจำเท่านั้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับการวิจัยของ จารุวรรณ ศรีสวัสดิ์ และสถาพร ขันโต (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 73.23 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 78.57

3. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์วิสต์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการรับข้อมูลหรือสารสนเทศ และพยายามจดจำเท่านั้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรอธิบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์อย่างละเอียด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถจัดการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครูควรให้คำแนะนำนักเรียนอย่างใกล้ชิดและกระตุ้นนักเรียน

3. ควรมีการบริหารเวลาในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการเรียนมีน้อย และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ค่อนข้างใช้เวลาในการดำเนินการมาก จึงจำเป็นต้องพิจารณาปริมาณของเนื้อหา และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสมดุลกันหรือไม่ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นผู้เรียนเป็นหลักมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ

2. ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ไปเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จารุวรรณ ศรีสวัสดิ์ และสถาพร ขันโต (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการ เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, *6*(1), 7 – 17.

ชนาธิป ดวงตาแสง. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้รูปแบบ 4 MAT กับการเรียนแบบปกติ.* วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

บ้านจอมยุทธ. (2555). *การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม.* สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2560, จาก http://www.baanjomyut.com/constructivist_in_depression/03.html.

ประภัศรา โคตะขุน. (2554). *ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.* สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2560, จาก https://sites.google.com/site/prapasara/khorngsrang- raywicha-m-1.

พรพรรณ จันทร์วงค์. (2558). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เรื่องจำนวนเต็ม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 7*(13), 102 – 103.

พิรุณรัตน์ ขาวไชยมหา, วัลลภา อารีรัตน์ และ อรุณศรี อึ้งประเสริฐ. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 38*(1), 9 - 16.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET).* สืบค้นเมื่อ 6 เมษายน 2560, จาก http://www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM3_2559.pdf.

สุดารัตน์ ไตรยวงค์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบโครงงานคณิตศาสตร์กับโครงงานคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารบัณฑิตศึกษา สาขาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 10*(45), 49 – 50.

อัมพร ม้าคนอง. (2543). การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 29*(1), 74 – 78.

อำไพ ธนะมูล นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ มนชยา เจียงประดิษฐ์. (2558). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.