

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

Development on Study on Learning Achievement of Jovial Mathematical Exercise of Weights and Measures for Prathomsuksa 1 Students

เพ็ญภา จุลเจี๊ยวงค์¹

Pennapa Juljaeuwong¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ คือ 1) เพื่อพัฒนาแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แบบฝึกหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสื่อแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า

1. สื่อการเรียนแบบฝึกคณิตเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.00/88.67 ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.55 ซึ่งมากกว่า 0.5

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด สูงกว่าก่อนเรียนที่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

โดยสรุป จากผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด นำมาใช้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้สามารถในชีวิตประจำวัน

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์การเรียน, สื่อแบบฝึกคณิตหรรษา, นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ABSTRACT

The research objectives were 1) to develop Jovial Mathematical Exercise with efficiency that is higher than the set criteria of 75/75 and Effectiveness Index (E.I.) that is higher than 0.50 and 2) to compare the mean scores of the learning achievement on Jovial Mathematical Exercise of Weights and Measures for Prathomsuksa 1 students. The target group was 28 Prathomsuksa 1 students of Nakornnon Wittaya 3 School, Wat Nakhon in Nonthaburi Province in the academic

¹ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์จังหวัดนนทบุรี

year of 2017. The target group was selected by purposive sampling. Research tools were 1) Jovial Mathematical Exercise of Weights and Measures for Prathomsuksa 1 students and 2) Test of learning achievement on the Jovial Mathematical Exercise of Weights and Measures for Prathomsuksa 1 students.

The results were as the followings:

1. The Effectiveness of Jovial Mathematical Exercise of Weights and Measures for Prathomsuksa 1 students have the Efficiency with 79.00/88.67 that is higher than the set criteria of 75/75 and the Effectiveness Index (E.I.) is 0.55 that is higher than 0.50.

2. The posttest mean scores of learning achievement on Jovial Mathematical Exercise of Weights and Measures for Prathomsuksa 1 students is higher pretest mean scores that is more than 0.05. It can be concluded from the results that the Jovial Mathematical Exercise of Weights and Measures are able to use for developing the students to have knowledge and capabilities in daily living.

Keywords : learning achievement, Jovial Mathematical Exercise, Prathomsuksa 1 students

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ที่ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2551 และ วชิร ภาณุพันธุ์เกียรติ, 2554; Huber, and Karaali, 2012)

นักวิชาการหลายท่าน ดังเช่น ศิโรรัตน์ ศรีนุ่น (2560). ศึกษาเรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการคูณ เรื่อง การให้เหตุผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพุทธจักรวิทยาผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการให้เหตุผลเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนการคูณ เรื่อง การให้เหตุผล ในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การคูณเป็นสื่อการเรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นการใช้แนวคิดของสื่อแบบฝึกคณิตจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการคิดที่ลึกซึ้งและช่วยเสริมสร้างจินตนาการในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะการที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยสื่อการคูณจะสามารถช่วยสร้างภาพในสมองและสร้างจินตนาการให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของกับโจทย์ปัญหา และคำตอบได้ชัดเจนอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้แบบฝึกคณิตยังเป็นสื่อที่สามารถดูซ้ำอีกหลายครั้งได้จึงทำให้เกิดการย้ำเตือนให้แม่นยำของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ที่เกิดจากการอ่านแบบฝึกคณิตได้หลายรอบ

อย่างสนุกสนานไม่เบื่อหน่าย และมีความสุข จึงทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น (เบญจวรรณ นันตาเครือ, 2554; กิตติภูมิ เดิมชัยภูมิ, 2556; พิรณัฐ มัธฐา และ วิรุทธ นิลสระคู, 2559; Hoyun, 2012; Eker, and Karadeniz, 2014)

อย่างไรก็ตาม นักวิชาการต่างๆ พบว่า แบบฝึกคณิต เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ ศึกษา และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องหลากหลายและแปลกใหม่ นักวิชาการยังเห็นความสำคัญของการใช้การคูณในการเรียนการสอน และการคูณมีบทบาทในชีวิตประจำวัน จึงมีผู้สนใจศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการคูณเป็นภาพวาดแทนสัญลักษณ์ที่แสดงออกมาซึ่งความตกลงขบขัน หรือล้อเลียนสังคม ทั้งนี้อาจเกินไปจากความเป็นจริง เพื่อถ่ายทอดอารมณ์ หรือแสดงแนวคิดต่าง ๆ การคูณคือภาพที่ผู้ดูสามารถจะตีความหมายได้จากสัญลักษณ์ที่มีอยู่ และส่วนใหญ่จะเป็นภาพที่เกินจริงเพื่อสื่อความหมายหรือเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ทันสมัย ตัวบุคคล หรือสถานการณ์ต่าง ๆ กันได้ทันที (ศิลา ศัพทพานวน, 2550; หนึ่งฤทัย ชูแก้ว, 2556; ณัฏฐนาถ สุกสีและคณะ, 2560; Micheal M. van Wyk, 2011; Kadmateekarun and Nuanmesri, 2015; Wei et al., 2018)

แบบฝึกคณิตหรรษาเรื่องซัง ตวง วัด เป็นสื่อการเรียนรู้ ประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะเพิ่มขึ้น การให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการอ่านด้วยตนเองเพิ่มเติมหลังจากการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งที่โรงเรียนและบ้าน เพราะแบบฝึกคณิตหรรษานี้ น่าสนใจและสนุกสนาน เด็กจึงมักนำมาอ่านซ้ำอย่างสนุกสนาน และฝึกทักษะการตอบคำถามในการคูณระหว่างที่อ่านซึ่งจะเป็นการเพิ่มทักษะการคิด การสังเกต และการทำความเข้าใจให้ละเอียดรอบคอบมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น มีความมั่นใจ ในการแก้ปัญหา สามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ ของตนเอง (ฉวีวรรณ กิรติกร, 2545 ; เตือนใจ ครองญาติ, 2560)

จากการศึกษาพบว่าแบบฝึกคณิตเป็นสื่อที่ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เป็นนามธรรมที่สามารถเข้าใจผ่านรูปภาพที่สนุกสนานที่สอดคล้องต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และช่วยส่งเสริมความจำที่ติดทนนานกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ เนื่องจากมีข้อดีที่สามารถหยิบมาอ่านได้ทันทีที่ต้องการโดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ทันสมัย เช่น โทรศัพท์มือถือประเภท ไอโฟน ไอแพด หรือโทรศัพท์มือถือรุ่นอื่น ๆ และเป็นสื่อที่ไม่มีโอกาสสูญหายจากความบกพร่องทางเทคโนโลยีอีกทั้งราคาถูกกว่าสื่อประเภทอื่น พกพาง่าย อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนกับผู้ปกครอง เนื่องจากสามารถใช้เป็นนิทานก่อนนอนได้อีกด้วย(นงนภัส คู่ขวัญ เทียงกลม, 2554 ง; พิรณัฐ มัธฐา และ วิรุทธ นิลสระคู, 2559; ทราญทอง พวงสันเทียะ, 2561).

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาและสร้างสื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ซัง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานระดับโรงเรียน และ ระดับชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ซัง ตวง วัด ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ซัง ตวง วัด

สมมติฐานการวิจัย

- 1.สื่อแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ซัง ตวง วัด ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5

2. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึก คณิตทรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยแบบ กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว โดยการวัดผลก่อนการเรียนและ หลังการเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) (พรธณี สิกิจวัฒน์นะ, 2554)

1. ประชากร และ กลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ประชากรทั้งสิ้น 55 คน ในปีการศึกษา 2560

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี สังกัดเทศบาลนครนนทบุรี ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน ได้มาจากการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง (purposive Sampling)

2. รูปแบบวิจัย

เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experiment) แบบกลุ่มเดียวทดลองก่อนและหลัง (One Group Pretest-Posttest Design)

3. เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

3.1 พัฒนาและสร้างสื่อแบบฝึกคณิต ทรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ จำนวน 3 เล่ม คือ การชั่ง การวัด และการตวง มีการ ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าความ

ตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การสื่อ แบบฝึกคณิตทรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด มีการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่า มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25-0.70 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20-1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อ แบบฝึกคณิตทรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความรู้ ในการ เก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 โรงเรียนนคร นนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัด นนทบุรี สังกัดเทศบาลนครนนทบุรี ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย ค่าสถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และ ค่าสถิติอนุมาน t-test dependent ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของแบบฝึกคณิตทรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด จากการวิจัยพบว่า ผลจากการใช้สื่อ แบบฝึกคณิตทรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 28 คน ปรากฏ ผลดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1

แบบฝึก คณิต หรรษา เรื่องชั่ง ตวง วัด เล่มที่	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			E_1 / E_2
	$\bar{X}$	S.D..	X %	$\bar{X}$	S.D..	X %	
1	7.83	0.6	78.33	8.57	0.67	85.67	78.33/85.67
2	7.73	0.51	77.33	8.93	0.64	89.33	77.33/89.33
3	7.90	0.61	79.00	8.87	0.72	88.67	79.00/88.67
	เฉลี่ย						79.00/88.67

จากตารางที่ 1 พบว่า สื่อแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1 เมื่อพิจารณาจากการทดลอง ใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์ในภาพรวมมีค่าร้อยละเท่ากับ 78.22/87.89 เล่มที่ 1,2, และ3 มีประสิทธิภาพเท่ากับและ 78.33/85.67, 77.33/89.33 และ 79.00/88.67 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์75/75 เป็นไปตามสมมติฐานที่ 1

2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด จากการวิจัยพบว่า ผลจากการใช้สื่อแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 28 คน มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ปรากฏผลดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ในภาพรวม (เล่มที่ 1-3)

จำนวนนักเรียน	รวมคะแนนก่อนการเรียน	รวมคะแนนหลังการเรียน	รวมคะแนน
(N = 28)	(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ความก้าวหน้า
คะแนนรวม	291	438	147
คะแนนเฉลี่ย	10.39	15.64	5.25
ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I)		0.55	

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ ที่เรียนแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ในภาพรวม มีคะแนนรวมก่อนการเรียนรู้ เท่ากับ 291 คะแนน มีคะแนนรวมหลังการเรียนรู้ เท่ากับ 438 คะแนน มีค่าคะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 147 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนการเรียนรู้ เท่ากับ 10.39 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย ทดสอบหลังการเรียนรู้ เท่ากับ 15.64 คะแนน มีผลต่างคะแนนเฉลี่ย 5.25 คะแนน และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.55 หรือ ร้อยละ 55.00 สูงกว่า 0.50 เป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีคะแนนความก้าวหน้าเมื่อเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนการเรียนรู้กับคะแนนทดสอบหลังการเรียนรู้

3.คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด จากการวิจัยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังปรากฏผลดังในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้กับหลังการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S.D.	t p
ก่อนการเรียนรู้	28	10.39	1.57	25.034.....0.01**
หลังการเรียนรู้	28	15.64	1.49	

**นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้แบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง

ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วัดก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 10.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.57 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1.49 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้กับหลังการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของสื่อหนังสือการ์ตูนหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด จากการวิจัย ผลจากการใช้สื่อหนังสือการ์ตูนหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 28 คน พบว่าสื่อหนังสือการ์ตูนหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เมื่อพิจารณาจากการทดลอง ใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 มีค่าสัมประสิทธิ์ในภาพรวมมีค่าร้อยละเท่ากับ 78.22/87.89 เล่มที่ 1,2, และ3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ และ 78.33/85.67, 77.33/89.33 และ 79.00/88.67 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 เป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 ทั้งนี้เพราะการ์ตูนเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ สนุกสนาน ง่าย ชวนติดตามจึงเป็นสื่อที่พบว่ามีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและทำให้ผู้เรียนมีความสุขซึ่งมีผลการวิจัยหลายเรื่องที่บ่งชี้ถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้เมื่อเรียนรู้ด้วยสื่อการ์ตูนซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของณัฏฐนาต สุกสี แะคณะ (2560) เรื่อง “การสร้างแบบฝึกร่วมกับภาพการ์ตูนเพื่อพัฒนาการเขียนสะกดคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงตามมาตรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” ผลการวิจัยพบว่า1). แบบฝึกร่วมกับภาพการ์ตูนเพื่อพัฒนาการเขียนสะกดคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงตามมาตราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.29/89.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

80/80 และยังสอดคล้องกับการวิจัยของ ทราญทอง พวงสันเทียะ (2561) เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการคูณเรื่อง การให้เหตุผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพุทธจักรวิทยา ผลการวิจัยและพัฒนา พบว่า 1). ผลการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ได้จำนวน 34 แผน ใช้เวลาเรียนรวมเวลาทดสอบจำนวน 36 ชั่วโมง มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 รวมทั้งยังสอดคล้องกับการวิจัยของ ศิริวรรณ อธิราช. (2552). การจัดการเรียนรู้ภาษาไทยเรื่องคำนามชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนการคูณประกอบการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD. ผลการศึกษาปรากฏว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยเรื่องคำนามชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนการคูณประกอบการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.62/85.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80นอกจากนี้ยังตรงกับการวิจัยของ’เตือนใจ ครองญาติ (2560) เรื่อง “การพัฒนาแบบการสอนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1” ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ มีชั้นการสอน 6 ชั้น คือ 1) ใช้รูปธรรม 2) นำปัญหา 3) พาให้คิด 4) พิสูจน์ปัญหา 5) หาหลักเกณฑ์ และ 6) เจนวิชา มีประสิทธิภาพ 88.11/85.21

2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด จากการวิจัย ผลจากการใช้สื่อแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1 โรงเรียนนครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 28 คน มีค่าประสิทธิผลของแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียน

นครนนท์วิทยา 3 วัดนครอินทร์ ที่เรียนแบบฝึกคณิตหรรษา เรื่อง ชั่ง ตวง วัด มีค่าดัชนี ประสิทธิผล เท่ากับ 0.54 หรือ ร้อยละ 53.61 เนื่องจากเหตุผลที่พบว่าการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้สื่อต่าง ๆ และกิจกรรมต่าง ๆ มาใช้จะมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิผลการเรียนรู้ให้เพิ่มมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของอำไพ ณะมูล และคณะ (2558) เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E และ STAD เท่ากับ 0.71 และดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 0.66 หรือร้อยละ 66.00 และยังสอดคล้องกับการวิจัยของศรีสุวรรณ ศรีขันชม และ กันยารัตน์ สอนสุภาพ (2561) เรื่อง “การพัฒนา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5” ผลการศึกษาพบว่าการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล ของแผนการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6627 หรือร้อยละ 66.27 รวมทั้งยังสอดคล้องกับการวิจัยของ ชู (Cho, 2012) เรื่อง “การใช้การ์ตูนเป็นสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา (The Use Cartoons as Teaching a Tool in Middle School Mathematics)” ที่พบว่าทั้งนักเรียนและครู รายงานผลในแง่บวกจากการใช้การ์ตูนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนเปิดเผยมากขึ้นเมื่อเวลาเรียนผ่านไป และเป็นไปได้ที่จะเข้าถึงภายใน

วิชาคณิตศาสตร์ จากการมีความก้าวหน้าในการเรียน นักเรียนไม่ได้เพียงแค่สนุกสนานในการเรียนการ์ตูนที่มีกิจกรรมง่ายๆ และยังได้รับความเพลิดเพลิน ซึ่งเป็นสิ่งทำให้นักเรียนอย่างมาก

3.คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนและหลังการเรียนที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด จากการวิจัย คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียน และหลังการเรียนที่ใช้สื่อการเรียนเป็นแบบฝึกคณิตหรรษาเรื่อง ชั่ง ตวง วัด พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการวิจัยหลายเรื่องพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะดีขึ้นจากการใช้สื่อการ์ตูนในการสอนวิชาต่าง ๆ รวมทั้งการการ์ตูนเป็นสื่อการเรียนจะมีส่วนช่วยให้ความรู้ความจำในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้นานคงทนกว่าวิธีการทั่วไป อีกทั้งมีการสอดแทรกกิจกรรมต่าง ๆ ที่น่าสนใจที่จะมีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของศรีสุวรรณ ศรีชั้นชม และ กันยารัตน์ สอนสุภาพ (2561) เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5” ผลการศึกษาพบว่า คะแนนทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจาก คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05และยังสอดคล้องกับการวิจัยศิริโรจน์ ศรีนุ่น.(2560). เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการ์ตูน เรื่อง การให้เหตุผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพุทธจักรวิทยา. พบว่า ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การให้เหตุผล ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการ์ตูน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 รวมทั้งงานวิจัยของอีเคอร์ และ คาราเดนิซ (Eker, and Karadeniz, 2014)เรื่อง ผลลัพธ์ของการปฏิบัติทางการศึกษาด้วยการเรียนรู้ด้วยการ์ตูน (The Effects of Educational Practice with Cartoons on Learning Outcomes)” จากการศึกษาพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ที่เก็บรวบรวมกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเปรียบเทียบกับสถิติ t-test เพื่อตรวจสอบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผลการวิจัยบ่งชี้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการสอนโดยใช้การ์ตูนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับความคงทนของความรู้มีมากกว่าในกลุ่มทดลอง ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ด้วยสื่อการ์ตูนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และความคงทนของความรู้ยาวนานกว่า และสอดคล้องกับการศึกษาของKadmteekarun, and Nuanmeesri,(2015) เรื่อง “การพัฒนาสื่อการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว เรื่องสมบัติของพ่อ Development of Animation Teaching Media on the Topic of The Property of The Father)” จากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์หลังของการเรียนของนักเรียนด้วยสื่อการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 รวมทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของไวและคณะ (Wei et al., 2018) เรื่องผลของการสอนด้วยสื่อผสมที่บูรณาการด้วยวิธีการตามสถานการณ์ ต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Effects of Instructional Multimedia Integrated Situational Approach on Students’ Learning Achievement) จากการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการใช้สื่อผสมมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มคุณภาพการสอนที่ยากต่อการผ่านข้อจำกัดของเวลา และสถานที่ แต่สามารถเกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้อย่างรวดเร็ว จะช่วยการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ และเอื้อต่อผู้เรียนด้วยความสามารถในการเรียน นอกจากนี้ยังเป็นไปในแนวทางเดียวกับงานวิจัยของแคดมาทีการัน และ สุมิตรา (Kadmteekarun, and Nuanmeesri, 2015). เรื่อง “การพัฒนาสื่อการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว เรื่องสมบัติของพ่อ Development

of Animation Teaching Media on the Topic of The Property of The Father)” จากการศึกษาพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1.1 จากการวิจัยพบว่า แบบฝึกคณิตเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และสามารถก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียน

1.2 แบบฝึกคณิตยังเป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เป็นนามธรรมที่สามารถเข้าใจผ่านรูปภาพที่สนุกสนานที่สอดคล้องต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ แบบฝึกคณิตยังเป็นสื่อช่วยส่งเสริมความจำที่ติดทนนานกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ เนื่องจากมีข้อดีที่สามารถหยิบมาอ่านได้ทันทีที่ต้องการโดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ทันสมัย เช่น โทรศัพท์มือถือประเภท ไอโฟน ไอแพด หรือโทรศัพท์มือถือรุ่นอื่น ๆ และเป็นสื่อที่ไม่มีโอกาสสูญหายจากความบกพร่องทางเทคโนโลยี อีกทั้งราคาถูกกว่าสื่อประเภทอื่น พกพาง่าย ราคาถูก

2. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะมีการวิจัยโดยใช้แบบฝึกคณิตยังเป็นสื่อการพัฒนาการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ นอกจาวิชาคณิตศาสตร์ได้

2.2 ควรจะมีการวิจัยโดยใช้การ์ตูนในสื่อการเรียนในรูปแบบอื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีเลิร์นนิ่ง มัลติมีเดีย และในรูปแบบแอนิเมชัน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2551). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.

กิตติภูมิ เดิมชัยภูมิ. (2556). รายงานวิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน. กรุงเทพฯ. โรงเรียนวัดบางปะกอก.

เตือนใจ ครอบงูญติ. (2560). การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 9(2): 84-96.

นงนภัส คุ้มบุญญะเที่ยงมกล. (2554ง). เลี้ยงลูกให้เป็นดอกเตอร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ปัญญาชน.

ณัฐธนาถ สุกสี มีชัย เอี่ยมจินดา กรภัตสร อินทรบำรุง และศิวินิต อรรถวุฒิกุล. (2560). การสร้างแบบฝึกร่วมกับภาพการ์ตูนเพื่อพัฒนาการเขียนสะกดคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงตามมาตรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.ปีที่ 11 ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม 2560. หน้า 24-36.

พินุช มัธฐา และ วิรุทธ นิลสระคู. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นกลวิธีการวาดภาพที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร.ผลงานนำเสนอภาคบรรยาย มอภ.วิจัย ครั้งที่ 10 | 7-8 กรกฎาคม 2559. หน้า

- ทรายทอง พวกสันเทียะ. (2561). การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. เข้าถึงได้จาก <http://www.scimath.org/article-mathematics/item/622-learning-mathematics>. เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2561.
- เบญจวรรณ นันตาเครือ. (2554). การใช้กลวิธีการวาดภาพเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2554). วิธีวิจัยทางศึกษาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วัชร กานูจน์กิตติ. (2554). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. สาขาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- ศิลา ศัพทะนาวิน. (2550). ความเข้าใจในการอ่านแบบฝึกคณิตสองแบบของนักเรียนชาวเขาสันประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศรีสุวรรณ ศรีขันขมาและ กันยรัตน์ สอนสุภาพ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2561 หน้า 215-226.
- ศิริวรรณ อธิราช. (2552). การจัดการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องคำนามชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนการคูณประกอบการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD. กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิโรรัตน์ ศรีนุ่น. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการคูณ เรื่อง การให้เหตุผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพุทธจักรวิทยา. หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- หนึ่งฤทัย ชูแก้ว. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการคูณร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องคู่อันดับและกราฟ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญา กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). สาขาคณิตศาสตร์--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อำไพ ธนะมูลงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และมนชยา เจียงประดิษฐ์. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวัดผลการศึกษา. ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 เดือนกรกฎาคม 2558 หน้า 297-307.

- Cho, Hoyun. (2012) The Use Cartoons as Teaching a Tool in Middle School Mathematics. Dissertation of the degree of Doctor of Philosophy under the Executive Committee of the Graduate School of Arts and Sciences, Columbia University
- Eker, Cevat and Karadeniz, Oğuzhan. (2014). The Effects of Educational Practice with Cartoons on Learning Outcomes. **International Journal of Humanities and Social Science** Vol. 4, No. 14; December 2014, 223-234.
- Micheal M. van Wyk (2011). The Use of Cartoons as a Teaching Tool to Enhance Student Learning in Economics Education, **Journal of Social Sciences**, 26:2,117-130, DOI: 10.1080/09718923.2011.1189288
- Kadmateekarun Preedawon and Nuanmeesri Sumitra. (2015). Development of Animation Teaching Media on the Topic of The Property of The Father. **Suan Sunandha Science and Technology Journal** Vol. 2 No. 1 January 2015: 39-43.
- Wei P. C., He F., Huang S. (2018). Effects of Instructional Multimedia Integrated Situational Approach on Students' Learning Achievement. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**. 2018;14(7):3321-3327. doi:10.29333/ejmste/91244. Huber, Mark and Karaali, Gizem (2012) "Mathematical Creation," **Journal of Humanistic Mathematics** : Vol. 2 : Iss. 1, pages 1-. DOI: 10.5642/jhummath.201201.02 Available at: <http://scholarship.claremont.edu/jhm/vol2/iss1/>

