

บทความวิจัย

การพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องรูปเรขาคณิตที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วงเดือน คล้ายบุญมี*

เยาวลักษณ์ ทิพัฒน์จำเริญกุล**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบึงเขาย้อน(คงพันธุอุปถัมภ์) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คนโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการใช้ตารางเลขสุ่ม (Random number table) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องรูปเรขาคณิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีของกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ (t-test for dependent sample)

ผลการวิจัยพบว่า เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 80.04/80.83 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.40 และมีค่า S.D.เท่ากับ 1.61 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.16 มีค่า S.D.เท่ากับ 1.12 มีค่า t-test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 17.60 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 อยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องรูปเรขาคณิต

* ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

** ดร. ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

RESEARCH

Learning Objects Development on Geometric Affected Mathematical Creative Thinking of Phathomsuksa 5 Students*Wongduean Klaiboonmee***Yaowaluk Pipatjumroenkul*****Abstract**

This thesis aimed to develop learning objects for effective criteria of 80/80, the development of a learning object geometry affecting creativity of prathomsuksa 5 students, and to study the satisfaction of the students on mathematics using the objects.

The samples of this study were 30 students in prathomsuksa 5 from Buengkaoyont School, Office Primary Educational Pathumthani1 in the academic year 2555. The research tools were learning objects geometry, tests, the creativity evaluation for mathematics of the students, and satisfaction evaluation of the students in grade 5. The statistics used in this study were percentage, mean, standard deviation. The obtained data were analyzed by independent sample t – test.

The results showed that the learning objects were as effective as scheduled. Average basis equal to 80.04/80.83. The scores of achievement test used for Posttest were higher than the pretest statistically significant at the 0.01 level. The Mathematical creativity of the students was high, and the satisfaction of the students for mathematics after using the learning objects was at good level.

Keywords: Learning objects geometry.

* Master of Education, Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Technical Education, Rajamagala University of Technology Thanyaburi.

** Dr. and Lecturer, Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Technical Education, Rajamagala University of Technology Thanyaburi.

บทนำ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้มีประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งศึกษาผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การพัฒนาดังกล่าวได้ดำเนินการศึกษารูปแบบการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ อย่างมีขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาหลักการ แนวคิดและทฤษฎี มีการวิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน หลังจากนั้นจึงได้วางแผนในการออกแบบเพื่อทำการสร้างเลิร์นนิ่ง อ็อบเจกต์ แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน เครื่องมือที่สร้างขึ้น มีการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการวัดผลประเมินผล โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน พบว่า เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มีประสิทธิภาพ 80/80 สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ในระดับที่มาก นอกจากนี้ยังพบว่าหลังการใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม ปัญหาที่พบมากที่สุดคือปัญหา ด้านครูผู้สอนที่เกี่ยวกับการเลือกใช้สื่อ เทคนิควิธีการสอนของครูไม่สามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนได้ ผู้เรียนขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และการประเมินค่าในการหาคำตอบ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้โดยการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551) การที่ครูผู้สอนจัดเตรียมกิจกรรมที่ดีให้กับผู้เรียนไว้ล่วงหน้าก่อนแล้วโดยบรรจุเนื้อหาและสื่อต่างๆ รวมทั้งเทคนิควิธีการและขั้นตอนการใช้ไว้ ในระบบดิจิทัล เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปสืบค้นหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติไปในทางที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญด้านการคิดของวิชาอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ มีสติปัญญา เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความคิดเชิงสร้างสรรค์อีกด้วย

ปัญหาอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ทำการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องรูปเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีความสนใจต้องการค้นคว้าหาความรู้สามารถเข้ามาศึกษาจากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ได้ด้วยตนเอง

เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มีชื่อย่อว่า LO หรือ RLO (Reusable Learning object) เป็นสื่อการเรียนดิจิทัล หรือหน่วยการสอนขนาดเล็กที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่โดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหาใหม่ เกิดเป็นบทเรียนเรื่องใหม่ขึ้นโดยมีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ วัตถุประสงค์ การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบ ลักษณะของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์จะเป็นสื่อที่ออกแบบและสร้างเป็น “ก้อน” (Chunks) เล็กๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มจำนวนสถานการณ์ของการเรียนรู้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้สามารถใช้งานได้ซ้ำ (reusability) ทำงานร่วมกัน

(interoperability) มีความคงทน (durability) และเข้าถึงได้ง่าย (accessibility) ได้มีผู้ที่ได้ให้ความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไว้หลากหลาย ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2548) ให้คำจำกัดความของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไว้ว่าเป็นสื่อดิจิทัลประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเฉพาะคือเป็นสื่อประสม (multimedia) ที่ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุการเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ โดยที่แต่ละเรื่องจะนำเสนอแนวคิดหลักๆ ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผสมผสานกับการจัดการเรียนการสอน แบบอื่นๆ ได้อย่างหลากหลายความแตกต่างของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ กับสื่อดิจิทัลอื่นๆ ตรงที่เนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะได้รับ เนื่องจากสื่อชนิดนี้ “เน้นกระบวนการเรียนรู้”

กิตานันท์ มลิทอง (2543) เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เป็นหน่วยการสอนขนาดเล็กที่ใช้ใน e-Learning ที่มีเนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แต่ละหน่วย จะมีส่วนประกอบของไฟล์ดิจิทัลรูปแบบต่างๆ รวมกันอยู่ในหน่วยนั้น ผู้ใช้สามารถนำแต่ละหน่วยมาใช้ร่วมกัน เพื่อเป็นบทเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือใช้ซ้ำในเรื่องอื่นๆ ได้อีกโดยไม่ มีขอบเขตจำกัด

สติยา ลังการ์พินธุ์ (2548) เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ซึ่งเป็นสื่อที่ออกแบบเพื่อให้นักเรียน เรียนรู้แนวคิดหลักการ อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ สามารถจัดเก็บ และค้นหาในระบบดิจิทัลได้ โดยสะดวก ครูสามารถนำไปใช้ซ้ำได้ใน รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ในลักษณะเดียวกับตัวต่อเลโก้ที่สามารถใช้ประกอบเป็นรูปร่างต่างๆ และสามารถแยกชิ้นส่วน แล้วนำตัว ต่อชิ้นเดิมไปสร้างเป็นรูปร่างใหม่ขึ้นมาได้

วิธีดำเนินการ

(Methodology) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบึงเขาย้อน (คงพันธุอุบลมณี) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 70 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วย เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องรูป เรขาคณิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แผนการทดลองตามรูปแบบ One Group Pretest Posttest Design วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเก็บคะแนนระหว่างเรียน และหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนประเมินความคิดสร้างสรรค์ และประเมินความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ผล โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป

ผลการวิจัยพบว่า

ผลการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องรูปเรขาคณิตที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 80.04/80.83 ผลการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.40 ค่า S.D. เท่ากับ 1.61 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 16.16 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.12 การวิเคราะห์ t-test ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 17.60 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลการประเมินความคิด สร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความ พึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ซึ่งอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อานนท์ สายคำฟู (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เพื่อพัฒนาการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเรื่องกระบวนการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐาน ที่เป็นส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนทุกคนชอบที่จะเรียนรู้กับสื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ คิดเป็นร้อยละ 100 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งพิวา เคว้งอินทร์ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก การวิจัยเรื่องการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องรูปเรขาคณิตที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัยซึ่งผลการวิจัยนำมา

อภิปรายผล

1. ด้านการพัฒนาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการวิจัยพบว่าก่อนการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องรูปเรขาคณิตในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนเต็ม 20 คะแนน เท่ากับ 10.40 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน หลังจากทำการทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำเลิร์นนิ่ง อ็อบเจกต์ เรื่องรูปเรขาคณิตที่ได้ออกแบบสร้างไว้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และขั้นตอนในการสร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งกำหนดแบบฝึกกิจกรรม ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมไว้สำหรับใช้เป็นแบบฝึก ในระหว่างการเรียนการสอนและการทำแบบฝึกกิจกรรมในแต่ละแบบฝึก นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นสนใจเรียนมากกว่าการเรียน การสอนด้วยการมีกำบังที่ผลคะแนนระหว่างเรียน ไว้แล้วนำผล ของคะแนนระหว่างเรียนมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 80.04 หลังจากนักเรียน ได้เรียนรู้ผ่านเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยทำแบบฝึกกิจกรรมจนครบทุกแบบฝึกแล้ว นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน พบว่าคะแนนทดสอบหลังมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.83 แสดงให้เห็นว่า เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.04/80.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนดคือ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อานนท์ สายคำฟู (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพื่อพัฒนาการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเรื่องกระบวนการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานที่เป็นส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่าประสิทธิภาพ ของสื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สร้างมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.88/85.00 ผลการวิจัยของ รุ่งพิวา เคว้งอินทร์ (2550) เรื่องชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 พบว่าชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีประสิทธิภาพ 77.00/79.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนดคือ 75/75

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า ในการทดสอบก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.40 ค่า S.D. เท่ากับ 1.61หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แล้วทำการทดสอบหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นจากเดิมเป็น 16.16 คะแนน มีค่า S.D. เท่ากับ 1.12 การวิเคราะห์ t-test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 17.60 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ชนกนาถ อาจยะศรี (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการ เรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) และโปรแกรมเครื่องคิดคำนวณเชิงกราฟ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดย GSP กับโปรแกรมเครื่องคิดคำนวณเชิงกราฟ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียน

ที่ได้รับการสอนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมเครื่องคิดคำนวณเชิงกราฟ

3. ด้านการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนสามารถสร้างผลงานสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ จากการให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องรูปเรขาคณิตผ่านเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แล้วให้นักเรียนสร้างผลงานสร้างสรรค์ พบว่าการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑาทิพย์ อินตะ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนโดยการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เท่ากับ ร้อยละ 78.57 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้เลิร์นนิ่ง อ็อบเจกต์ พบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.04 ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก นักเรียนให้ความเห็นในส่วนที่เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.30 รองลงมาคือเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ทำให้เกิดการพัฒนาการทางสมองซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ในขณะที่ความคิดเห็นการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ทำให้มีไหวพริบดีขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.17 และความคิดเห็นว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เป็นการพัฒนาตนเอง ด้วยคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ตามลำดับ นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นที่จะเรียนรู้กับสื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยนำเสนอในลักษณะมีรูปภาพเคลื่อนไหวมีสีสันสวยงาม และสามารถสร้างผลของตนเองในโปรแกรม Geometer's Sketchpad (GSP) ได้และยังสามารถตกแต่งผลงานให้สวยงาม นอกจากนี้ยังมีส่วนที่บอกขั้นตอนในการสร้างรูปเรขาคณิต มีตัวอย่างรูปเรขาคณิตให้นักเรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติม จึงทำให้ผู้เรียน เกิดความกระตือรือร้นและสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมผ่านสื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2550, หน้า 55-59) ซึ่งส่งผลต่อ เจตคติที่ดีของนักเรียนต่อการเรียนรู้จากเพราะนักเรียนรู้สึกตื่นเต้น ชอบสนุกสนาน เพลิดเพลิน ทำให้เข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และคิดว่าจะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีทั้งนี้เพราะการเรียนรู้โดย เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สร้างขึ้นนั้นผู้วิจัย ได้ออกแบบที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาการทางสมอง การค้นพบวิธีการและการสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง การพัฒนาตนเองทางด้านคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ผู้เรียนมีความสนุกกับการเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ ที่มีความหมายของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งเป็นรูปแบบกลยุทธ์ที่สนับสนุนการเรียนรู้ในลักษณะกระตือรือร้น (active Learning) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Bradley and Boyle (2002) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง Students' Use of Learning Objects ทำการศึกษาด้วยการนำ Learning Objects มาใช้ประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา JavaScript ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย London Metropolitan University พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าการนำ Learning Objects มาใช้ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจพื้นฐาน ของการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา JavaScript ได้ง่ายขึ้น และสร้างสรรค์ผลงานของตนเองได้ และยังพบว่านักศึกษาชอบเรียนวิชานี้มากขึ้น

ข้อสังเกตที่พบในระหว่างการเรียนรู้ผ่านเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นักเรียนมีความตั้งใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถปฏิบัติงานได้อย่างสนุกสนานถูกต้องเป็นระเบียบ มีความเชื่อมั่นในการทำงานมากขึ้นเพราะทุกคนได้ปฏิบัติจริงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถเรียนรู้ ได้เองโดยอิสระ อีกทั้งฝึกทักษะต่างๆ จนมีความมั่นใจและทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากผลการวิจัยที่ได้สรุปและอภิปรายผลผู้วิจัยมีแนวคิดเป็นข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในการนำสื่อ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไปใช้ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจโปรแกรม **Geometer's Sketchpad** (GSP) ได้เป็นอย่างดี
2. ครูผู้สอนควรตรวจสอบและทำการทดลองใช้สื่อในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้พร้อมก่อนที่จะให้นักเรียนได้ใช้จริงเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและอุปสรรค อันอาจส่งผลกระทบต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น สมาธิ ความตั้งใจในการเรียน
3. ในการใช้งานครูผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้งานคอมพิวเตอร์ในลักษณะ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพราะผู้เรียนได้ใช้สมาธิและความตั้งใจ ได้ใช้ความคิดในสร้างสรรค์ผลงานและการศึกษาบทเรียนจนประสบผลสำเร็จ

บรรณานุกรม

- กิตานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- จุฑาทิพย์ อินต๊ะ. 2554. **ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สาขาวิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**
- ชนกนาถ อัจยะศรี. 2553. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม GSP และโปรแกรมเครื่องคิดคำนวณเชิงกราฟ. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.**
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2550. “**นิยามเลิร์นนิ่งออบเจกต์ (Learning Object) เพื่อการออกแบบพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์**”. **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**. ปีที่ 4 ฉบับที่ 4. หน้า 50-59.
- รุ่งพิวา แคว้งอินทร์. 2551. “**ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**”. **ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.**
- สดิยา ลังการพิณธุ์. **Learning Object สื่อการเรียนรู้ยุคดิจิทัล**. 2548. จากอินเทอร์เน็ต
<http://learningobject.ipst.ac.th/index.php?dmu=news&mod=detail&nid=74> [สืบค้นเมื่อ วันที่ 7 พฤษภาคม 2554.]
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548. **ความหมายของ Learning Object**.
<http://203.146.15.109/lms/content/learningobject/main.html> [สืบค้นเมื่อ วันที่ 7 พฤษภาคม 2554.]
- อานนท์ สายคำฟู. 2552. **การสร้างเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เพื่อพัฒนาการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเรื่องกระบวนการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานที่เป็นส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**