

ผลการใช้เลิร์นนิ่งออบเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
ที่มีต่อทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Effects of learning object assisted constructivist instruction  
On 2d graphic programming skills among grade 7 students

ชฎาพร เขียรศรี<sup>1</sup> ไพฑูรย์ พิมดี<sup>2</sup> และฉันทนา วิริยเวชกุล<sup>3</sup>

Chadaporn Chiansri<sup>1</sup>, Paitoon Pimdee<sup>2</sup> and Chantana Viriyavejakul<sup>3</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ <sup>3</sup>รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ChadaCue@gmail.com, kppaitoo@kmitl.ac.th, and cmodem@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียนหลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งออบเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ปีการศึกษา 2557 จำนวน 60 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม โดยจัดเป็นกลุ่มหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เลิร์นนิ่งออบเจกต์ร่วมด้วย เลิร์นนิ่งออบเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ แบบประเมินเลิร์นนิ่งออบเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ และแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1) เลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.78$ ,  $S.D.=0.30$ ) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.82$ ,  $S.D.=0.30$ ) และคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.80$ ,  $S.D.=0.29$ )

2) เลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 88.22/81.25

3) นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียน หลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งออบเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เฉลี่ย 78.42

**คำสำคัญ:** เลิร์นนิ่งออบเจกต์ การประเมินคุณภาพ การจัดการเรียนรู้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

Abstract

The objectives of this study were 1) to develop a learning object assisted constructivist instruction on 2D Graphic Programming and 2) to study 2D Graphic Programming skills of the students after learning with the learning object assisted constructivist instruction. The sample of the study comprised 60 seventh grade students in Science-Program at Phanatpittayakarn School in the academic year 2014, selected by cluster random sampling method. The sample was divided into 2 sample groups for the examination of 2D Graphic Programming skills (30 students) and the examination of learning object efficiency (30 students). The research instruments included a learning object assisted constructivist instruction plan, a 2D Graphic Programming learning object, a learning object evaluation form and a 2D Graphic Programming achievement test. The data

analyses included the examinations of Process Efficiency ( $E_1$ )/ Product Efficiency ( $E_2$ ), arithmetic mean and standard deviation. The results showed that

1) The content quality ( $\bar{X}=4.78$  and S.D. =0.30), media production quality ( $\bar{X}=4.82$  and S.D. =0.30) and total quality ( $\bar{X}=4.80$  and S.D. =0.29) of the learning object on 2D Graphic Programming were at the excellent level

2) Efficiency of the learning object on 2D Graphic Programming  $E_1/E_2$  was at 88.22/81.25

3) The average learning achievement of the students who used the learning object assisted constructivist instruction on 2D Graphic Programming was at 78.42.

**Keywords :** Learning object; Quality evaluation; Instruction; Constructivist; 2D Graphic Programming skills

## 1. บทนำ

ปัจจุบันการจัดการศึกษาของไทย คำนึงถึงสมรรถนะที่จะติดตัวนักเรียนไปใช้ในการดำเนินชีวิต ทั้งเพื่อการเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน และเพื่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุวิสัยทัศน์ในการพัฒนานักเรียน และสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ที่มีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552-2561) ซึ่งไม่ได้มุ่งเน้นให้มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่เพียงอย่างเดียว แต่มีการวางยุทธศาสตร์ให้มีจุดเน้นของการพัฒนานักเรียน ในด้านทักษะและความสามารถด้วย โดยจะมีการเน้นที่นักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่มีกระบวนการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็นนักเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน ได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งทัศนคติของแชมมณี [1] ได้กล่าวไว้ว่าผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้นแนะนำช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (reflexive awareness of that process) เป้าหมายของการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง (authentic task) นักเรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ในสังคมโลกยุคปัจจุบันมีรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) ที่หลากหลายและเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีอย่างไม่หยุดนิ่ง มีการนำสื่อมาเพื่อช่วยสนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน แต่มักจะพบว่ามีการใช้สื่อที่ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน แม้ว่าสื่อเหล่านั้นจะเป็น

เรื่องเดียวกันก็ตาม จึงทำให้สื่อต่าง ๆ ไม่ถูกนำมาใช้ซ้ำอีก ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้มีการส่งเสริมให้พัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์ (learning object) ขึ้น เนื่องด้วยลักษณะที่มีความสามารถในการนำไปใช้ใหม่ มีความสามารถในการทำงานและใช้งานร่วมกัน ขนาดที่มีความกะทัดรัด ความสมบูรณ์ในตนเอง และเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย [2] จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้และเป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ ซึ่งอานนท์ สายคำฟู [3] ได้ทำการวิจัยโดยนำสื่อเลิร์นนิ่งออบเจกต์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และผลการวิจัยพบว่า สามารถสร้างความสนใจนักเรียนได้เป็นอย่างดี และสามารถทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเหล่านั้นเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

การพัฒนาทักษะในการเขียนโปรแกรมมีความสำคัญอย่างยิ่ง สอดคล้องกับคำกล่าวของนิพนธ์ ศุภศรี [4] ได้กล่าวไว้ว่า “การเขียนโปรแกรมเป็นการพัฒนาความสามารถของการคิดเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำไปสู่ความรู้ ความสามารถในการสั่งงานหรือใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ” วิชาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้มีการสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรม มีทักษะพื้นฐานเบื้องต้น แต่เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์มีความเป็นตรรกะ (Logical) ซึ่งแตกต่างกับภาษาที่ใช้ในการสื่อสารของมนุษย์ จึงทำให้ใช้เวลาค่อนข้างนานในการศึกษา ดังนั้น นักเรียนจะต้องมีทักษะ และครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ โดยต้องวิเคราะห์ให้นักเรียนแล้วดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน

จากการฝึกปฏิบัติการสอนในโรงเรียนพณิชยการ และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรม พบว่า ในรายวิชาสนุกกับการเขียนโปรแกรม นักเรียนยังขาดทักษะในการเขียนโปรแกรม ทั้งในส่วนของการเลือกใช้คำสั่ง และ

การประยุกต์ใช้งานคำสั่ง โดยเฉพาะในเรื่องของการเขียนโปรแกรมวาดรูปสองมิติ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมที่สูงขึ้น การคิดวิเคราะห์โจทย์ การแก้ปัญหาโปรแกรม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการวาดรูปทรงต่าง ๆ การเลือกและประยุกต์ใช้คำสั่งต่าง ๆ ดังนั้น จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นความต้องการในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม จึงได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ร่วมกับเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ รายวิชาสนุกกับการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะสามารถช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาสนุกกับการเขียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานการเขียนโปรแกรมในสำหรับระดับขั้นที่สูงต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.2 เพื่อศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติหลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งออบเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

## 3. กรอบแนวคิดของการวิจัย

### 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของนิสันันท์ ชามะรัตน์ [5] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2) ชี้นำสอน 3) ชี้นำสรุป 4) ชี้นำพัฒนาทักษะ/นำไปใช้

### 3.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

การพัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิตินั้น ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดของวารินทร์ รัตมีพรหม [6] ซึ่งมีการนำกระบวนการพัฒนาการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอย่างเป็นระบบ (ISD: Instructional System Design) ของ Seel ที่มีชื่อว่า Generic ID model 5 ขั้นตอน มาดัดแปลงเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างและพัฒนา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis Phase) 2) ขั้นการออกแบบ (Design Phase) 3) ขั้นการพัฒนา (Development Phase) 4) ขั้นการนำไปใช้

(Implementation Phase) และ 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation Phase)

### 3.3 แนวคิดการหาคุณภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของถนอมพร เลาทงรัสแสง [7] และเบญจวรรณ อินทร [8] มาใช้ในการสร้างแบบประเมินและตรวจสอบคุณภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ โดยการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) การตรวจสอบด้านเนื้อหาและ 2) การตรวจสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 3.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชัยงค์ พรหมวงศ์และคณะ [9] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ทางการเรียน

### 3.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

ผู้วิจัยได้นำค่านิยมปฏิบัติการ และจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติและการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้คำสั่ง รายวิชาสนุกกับการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการบอกหรืออธิบายคำสั่ง การเลือกใช้คำสั่ง และการประยุกต์ใช้คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

### 3.6 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบให้คะแนนแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของนันทน์ช อ่อนพวน [10] มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบให้คะแนนแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ดังนี้ 1) กำหนดโครงร่างและระดับของคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน 2) ชี้แจงคุณลักษณะและระดับคุณภาพที่ต้องการประเมินให้นักเรียนทราบ 3) สร้างระดับคุณภาพของคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน 4) วิพากษ์รูปปริศน์ร่วมกันระหว่างครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 5) ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและแก้ไขปรับปรุง

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียนเป็นนักเรียนที่เรียน จำนวน 140 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 2 ห้อง เป็นนักเรียนที่เรียน จำนวน 60 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จัดเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สำหรับหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 สำหรับวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติหลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งออปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มิติ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

#### 4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ประกอบด้วยคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. ประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้ที่ 80/80

3. ตัวแปรที่เกี่ยวกับการศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ มีตัวแปรดังนี้

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยเลิร์นนิ่งออปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติหลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งออปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

#### 4.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ วิชาสนุกกับการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

1. การเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ในรูปทรงต่างๆ ได้แก่ จุด เส้นตรง สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมใดๆ วงกลม หรือวงรี และสามเหลี่ยม

2. การเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้คำสั่ง

### 5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการใช้เลิร์นนิ่งออปเจกต์

2. เลิร์นนิ่งออปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ วิชาสนุกกับการเขียนโปรแกรม

3. แบบประเมินคุณภาพของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ซึ่งประกอบด้วยด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ

4. แบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ มีลักษณะการประเมินให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubrics)

### 6. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ตามกระบวนการขั้นตอน 4 ขั้นตอนคือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2) ชี้นสอน 3) ชี้นสรุป 4) ชี้นพัฒนาทักษะ/นำไปใช้ และมีการเก็บคะแนนย่อยสะสมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ ( $E_1$ ) และมีการเก็บคะแนนหลังเรียน ( $E_2$ ) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นไปตามเกณฑ์หรือไม่ โดยนำมาวิเคราะห์ด้วยสูตร  $E_1/E_2$  ใช้เกณฑ์การศึกษาประสิทธิภาพคือ 80/80 จากนั้นนำไปทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เพื่อวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้เลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ โดยเวลาเรียนทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ เป็นเวลาทั้งหมด 10 คาบ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปสองมิติ โดยมีการประเมินให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubrics) และนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน

### 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. สูตรที่ใช้ในการหาคุณภาพเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [11] ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

- 4.50 – 5.00 คุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3.50 – 4.49 คุณภาพอยู่ในระดับ ดี
- 2.50 – 3.49 คุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.50 – 2.49 คุณภาพอยู่ในระดับ น้อย
- 1.00 – 1.49 คุณภาพอยู่ในระดับ น้อยมาก

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) [12]

3. การวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [11]

### 8. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ

รายการประเมิน	(n=3)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านเนื้อหา	4.78	0.30	มากที่สุด
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.82	0.30	มากที่สุด
โดยรวม	4.80	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.78$ ) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.82$ ) และโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.80$ )

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน ( $E_1$ )	30	45	39.70	88.22
หลังเรียน ( $E_2$ )	30	24	19.50	81.25

จากตารางที่ 2 พบว่า เลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 88.22/81.25 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติหลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

คะแนนจากผู้ประเมินคนที่	คะแนนเต็ม	(n=30)	
		$\bar{X}$	S.D.
1	100	77.80	12.21
2	100	77.80	12.21
3	100	77.80	12.21
4	100	79.47	11.43
5	100	79.23	9.46
รวม		78.42	1.19

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียน หลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เฉลี่ย 78.42

### 9. สรุปผลการวิจัย

1. เลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และโดยภาพรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

2. เลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.22/81.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด  $E_1/E_2 = 80/80$

3. นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียน หลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เฉลี่ย 78.42

### 10. อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องผลการใช้เลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียน สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ในด้านคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 อาจเนื่องมาจากการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรตลอดจนเนื้อหาบทเรียนอย่างละเอียด โดยเนื้อหาได้รวบรวมจากหนังสือ เอกสาร รวมทั้งเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีการวิเคราะห์ภาระงานว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะ

อะไรบ้าง อีกทั้งยังมีการแสดงตัวอย่างทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายซึ่งเป็นผลจากการได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา โดยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงในส่วนของการเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพิ่มตัวอย่างให้มากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี เห็นภาพความแตกต่างของแต่ละคำสั่งเพื่อให้ได้รูปทรงสองมิติที่ต้องการ โดยเฉพาะเรื่องจุดซึ่งเป็นพื้นฐานของการวาดรูปทรงสองมิติ ต้องให้นักเรียนได้ฝึกทักษะจนเกิดความชำนาญ และเอื้อต่อผู้ใช้โดยทั่วไปด้วย จึงทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณภัทรวรรค์ สุภาแสน [13] การพัฒนาเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่ององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าเลิร์นนิ่งออปเจกต์ที่สร้างมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจวรรณ อินทร [8] ได้พัฒนาเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าเลิร์นนิ่งออปเจกต์มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ทั้งนี้เนื่องจากจากการออกแบบเลิร์นนิ่งออปเจกต์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีการออกแบบเลิร์นนิ่งออปเจกต์ ตามหลักการออกแบบจึงทำให้การวางรูปแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน เป็นสัดส่วนชัดเจน สวยงาม เสียงและภาพกราฟิกชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา ขนาดและสีตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย เหมาะสมกับระดับนักเรียน การจัดการเชื่อมโยงสามารถเข้าถึงได้ง่ายต่อเนื่องทุกขั้นตอน และยังมีการตรวจสอบความบกพร่องของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ จากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ปรับปรุงในส่วนของการเพิ่มรายละเอียดคำแนะนำการใช้งาน เพื่อให้การเลือกเรียนเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว และเข้าใจมากขึ้น เพิ่มปุ่มเมนูที่จำเป็นบางขั้นตอน ปรับเวลาการทำกิจกรรมให้ช้าลง เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดที่มากขึ้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณภัทรวรรค์ สุภาแสน [13] การพัฒนาเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่ององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าเลิร์นนิ่งออปเจกต์ที่สร้าง มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับที่ดี มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.22 และสอดคล้องกับงานวิจัยของศราวุธ ใจจะดี [14] ได้พัฒนาเลิร์นนิ่งออปเจกต์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย

พบว่า เลิร์นนิ่งออปเจกต์ มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.58

2. ผลการหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออปเจกต์เรื่องการเรียนรู้โปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากคะแนนย่อยสะสมและคะแนนท้ายหน่วย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.22/81.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:1 และ 1:3 เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงทำให้เลิร์นนิ่งออปเจกต์เรื่องการเรียนรู้โปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 88.22/81.25 จะเห็นได้ว่าคะแนนรวมของประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ทั้งนี้เนื่องจากระหว่างที่เรียนนั้นนักเรียนสามารถทบทวนความรู้ และเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างไม่มีข้อจำกัดในทุกด้าน ดังนั้น เมื่อนำเลิร์นนิ่งออปเจกต์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้เลิร์นนิ่งออปเจกต์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิพร เกตุบรรจง [15] ได้พัฒนาเลิร์นนิ่งออปเจกต์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าเลิร์นนิ่งออปเจกต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.38/80.25 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียน พบว่าทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียน หลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งออปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เฉลี่ย 78.42 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเลิร์นนิ่งออปเจกต์ ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ ทำให้เลิร์นนิ่งออปเจกต์มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง มีการพัฒนาและออกแบบให้เลิร์นนิ่งออปเจกต์มีความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ เป็นแรงจูงใจให้นักเรียนนั้นอยากเรียนรู้ ด้วยการออกแบบหน้าจอ การจัดวาง ข้อความที่มีสีสัน รูปภาพ น่าสนใจ รวมถึงการใช้เนื้อหาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ เหมาะกับนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของพรพรรณ ธารา และคณะ [16] ได้ทำการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี พบว่า แรงจูงใจในการเรียนใฝ่สัมฤทธิ์ ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน และเจตคติต่อวิชาเรียน เป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุลาวัลย์ ถุงจันทร์ และคณะ [17] ได้ทำการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 พบว่า แรงจูงใจในการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ ดังนั้นเมื่อนำเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จึงทำให้นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติของนักเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 78.42 เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถและทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามจุดเน้นของการพัฒนานักเรียน ในด้านทักษะและความสามารถของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ [18] พบว่าอยู่ในเกณฑ์ผ่านระดับผ่านที่ตีเยี่ยมสอดคล้องกับงานวิจัยของกมลฉัตร กล่อมอิม และคณะ [19] ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการอภิปรายผลการวิจัย เลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่อง การเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง และสามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ที่เรียนในวิชาสนุกกับการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 11. ข้อเสนอแนะ

### 11.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่องการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ไปปรับใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนพิเศษอื่น ๆ และห้องเรียนปกติได้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจและจะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

2. ก่อนที่นักเรียนจะเรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์เรื่อง การเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติได้นั้น นักเรียนควรมีพื้นฐานความรู้หรือความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ ก่อน เพื่อความคล่องตัวในการใช้เลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์

3. แบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ เหมาะกับนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องของการเขียนโปรแกรม ดังนั้นหากนักเรียนไม่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องดังกล่าว อาจจะทำให้ได้ผลการประเมินที่ต่ำ

### 11.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรมวาดรูปทรงสองมิติ ก่อนและหลังเรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความรู้ และการพัฒนาทักษะของนักเรียน

2. ควรมีการเพิ่มกิจกรรมและใบงาน ผนวกไปในเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ เพื่อความเข้าใจที่รวดเร็วและกระตุ้นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

## 12. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและทุนทำวิทยานิพนธ์ ตามโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ทิศนา ขัมมณี. 2555. ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการจัดการเรียนรู้ อีเลิร์นนิ่งในทุกกระดับ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] อานนท์ สายคำฟู. 2552. การสร้างเลิร์นนิ่งอ็อปเจกต์ เพื่อการพัฒนาการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ พื้นฐาน เรื่องกระบวนการทำงานของอุปกรณ์ พื้นฐานที่เป็นส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- [4] นิพนธ์ ศุภศรี. 2551. **สอนง่าย สนุกเรียน** กับการโปรแกรมภาษาโลโก้. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- [5] นิสานันท์ ชามะรัตน์. 2554. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะ การคิดวิเคราะห์ เรื่องภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้. **วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา**, 5(2), น.9-18.
- [6] วารินทร์ รัศมีพรหม. 2541. **ออกแบบและพัฒนาระบบการสอน**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- [7] ถนอมพร เลาทจรัสแสง. 2550. **นิยามเลิร์นนิ่งออบเจกต์ (Learning Objects) เพื่อการออกแบบพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์**. **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**, 4(4), น.50-59.
- [8] เบญจวรรณ อินทร. 2554. **การสร้างเลิร์นนิ่งออบเจกต์แบบจำลองสถานการณ์ เรื่องกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [9] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] นันทนัช อ่อนพวน. 2554. **การศึกษาสภาพการประเมินการปฏิบัติงานของผู้เรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. **วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา**, 6(1), น.197-209.
- [11] พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: มินิ เซอร์วิส ซัพพลาย.
- [12] ผดุงชัย ภูพัฒน์. 2556. **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สาขาวิชาครุศาสตร์ อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. (เอกสารอัดสำเนา).
- [13] ฌภัสวรรณ สุภาแสน. 2557. **ผลการใช้สื่อเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เรื่ององค์ประกอบระบบของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฤทธิไกรศึกษา**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [14] ศราวุธ ใจเจดีย์. 2551. **การสร้างเลิร์นนิ่งออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [15] สุทธิพร เกตุบรรจง. 2554. **การพัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์แบบ 2 ภาษา เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [16] พรพรรณ ธารา พรรณี ลีกิจวัฒน์ และปริญภรณ์ ตั้งคุณานันต์. 2556. **ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี**. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 12(2), น.136-143.
- [17] สุลาวัลย์ ฤกษ์จันทร์ พรรณี ลีกิจวัฒน์ และปริญภรณ์ ตั้งคุณานันต์. 2556. **ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 12(2), น.120-127.
- [18] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2554. **จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เพื่อการขับเคลื่อนหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [19] กมลฉัตร กล่อมอิม และคณะ. 2557. **การพัฒนาแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 16(2), น.129-139.