

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์  
เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
A Development of Web-Based Instruction for Using Synectics Teaching Process on  
Creativity of Computer Graphics for Grade 12 Students

ราชัย แก้วยศ<sup>1</sup> บุญจันทร์ สีสันต์<sup>2</sup> และทงศักดิ์ โสวจัสมตกุล<sup>3</sup>  
Rachai Kaewyos<sup>1</sup>, Boon Chan Seesan<sup>2</sup> and Thanongsak Sovajassatakul<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>อาจารย์ <sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

toorachai@gmail.com, kiboonch@kmitl.ac.th, and kstonong@kmitl.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน กับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบประเมิน คุณภาพบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ ระหว่าง 0.20-0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และ t-test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก สร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.53$ ,  $S = 0.07$ ) และคุณภาพด้าน เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.51$ ,  $S = 0.40$ ) และประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.59/81.27 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ:** บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสอนแบบซินเนคติกส์ ความคิดสร้างสรรค์ คอมพิวเตอร์กราฟิก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### Abstract

The purpose of this research were to develop the Web-Based Instruction using synectics teaching process on creativity of computer graphics, to evaluate quality and efficiency of the lesson and to compare pre-test and post-test learning achievement of the students after the experiment. The samples in this study were 40 grade 12 students at Chamnansamakhiwittaya School in the second semester of the academic year 2014. They were assigned by cluster random sampling. The research instruments were the Web-Based Instruction lesson, the Web-Based Instruction evaluative questionnaire, and the Web-Based Instruction achievement test with the Difficulty = 0.50-0.77, Discrimination = 0.20-0.70 and Reliability = 0.84. The statistics used in the analysis were mean ( $\bar{x}$ ), standard deviation (S), and t-test for Dependent Samples.

The result showed that the quality of Web-Based Instruction was at an excellent level ( $\bar{x} = 4.53$ ,  $S = 0.07$ ) in regard to the lesson content and also the media production ( $\bar{x} = 4.51$ ,  $S = 0.40$ ). The efficiency of Web-Based Instruction ( $E_1/E_2$ ) was 81.59/81.27 respectively, which was based on the criteria that it should not

be less than 80/80 and Comparing the overall learning achievement of Web-Based Instruction revealed post-test achievement to be higher than that of pre-test at 0.05 significant level.

**Keywords :** Web-Based Instruction; Synectics Teaching Process; Creativity; Computer Graphics; Grade 12 Students

## 1. บทนำ

จากสภาพการจัดการศึกษาในปัจจุบัน การศึกษาจากตำราอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการในอนาคตได้ ซึ่งตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กระทรวงศึกษาธิการ [1] ได้ระบุว่า ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม การเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น สื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (Web-Based Instruction: WBI) สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning การศึกษาทางไกล เป็นต้น ซึ่งการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่าง ๆ จากผู้สอนไปยังผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนสะพานเชื่อมความคิดระหว่างกันและกัน หากสื่อได้รับการออกแบบ พัฒนาอย่างดี ก็จะสามารถสร้างความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการนำเสนอได้อย่างถูกต้องด้วย การเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บเป็นการผสมผสานกันผ่านเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในวิถีชีวิตของคนในยุคปัจจุบัน ความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ตของคนไทยมีมากกว่า 32 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ [2] มีส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทย

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นความคิดระดับสูงด้านหนึ่ง ที่ควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดขึ้นในเยาวชนทุกคน การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์เพราะในกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทุกขั้นตอน จำเป็นต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูจึงควรกระตุ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้นักเรียนฝึกใช้ความคิดสร้างสรรค์ให้มากที่สุด วิธีที่ดีที่สุดที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คือ ครูจะต้องพัฒนานตนเองให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงก่อน [3]

การจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยวิธีการซินเนคติกส์ (Synectics Methods) เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมผู้เข้าร่วมกิจกรรมสร้างความคุ้นเคยกับสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความพร้อมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น เทคนิคนี้ต้องใช้การอุปมาอุปมัย (Analogy) ในการใช้จินตนาการค่อนข้างสูง จะเห็นได้ว่ามีรูปแบบการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์หลากหลายรูปแบบที่ได้นำมาศึกษาวิจัยจนเป็นที่ยอมรับและถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายและขณะเดียวกันนี้ก็มีผู้ที่แสวงหาวิธีการแนวคิดและเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของคนอยู่ตลอดเวลา

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมให้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและเพื่อเป็นไปตามกรอบการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ที่มุ่งพัฒนานักเรียนให้คนไทยยุคใหม่มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ในที่สุด

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## 3. สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน

#### 4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

##### 4.1 กรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากมนต์ชัย เทียนทอง โดยใช้รูปแบบ ADDIE model [4] ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

##### 4.2 กรอบแนวคิดกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์

ผู้วิจัยนำแนวคิดวิธีการซินเนคติกส์ซึ่ง William JJ Gordon [5] เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาเป็นกรอบคิดในการสร้างกิจกรรมขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสร้างความคุ้นเคยกับสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและมีความพร้อมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น วิธีการนี้มีประโยชน์มากเป็นพิเศษสำหรับการเขียนและการพูดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งการสร้างสรรคงานทางศิลปะ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชี้นำ ผู้สอนให้นักเรียนทำงานต่าง ๆ ที่ต้องการให้นักเรียนทำ เช่น ให้เขียน บรรยาย เล่า แสดง วาดภาพ สร้าง ปั้น เป็นต้น นักเรียนทำงานนั้น ๆ ตามปกติที่เคยทำ เสร็จแล้วให้เก็บผลงานไว้ก่อน 2) ชี้นำการสร้างอุปมาแบบตรงหรือเปรียบเทียบแบบตรง ผู้สอนเสนอคำคู่ให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง เช่น ลูกบอลกับมะนาวเหมือนหรือต่างกันอย่างไร คำคู่ที่ผู้สอนเลือกมาควรให้มีลักษณะที่สัมพันธ์กับเนื้อหาหรืองานที่ให้นักเรียนทำในขั้นที่ 1 ผู้สอนเสนอคำคู่ให้นักเรียนเปรียบเทียบหลาย ๆ คู่ และจดคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน 3) ชี้นำการสร้างอุปมาบุคคลหรือเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ ผู้สอนให้นักเรียนสมมติตัวเองเป็นสิ่งที่ใดสิ่งหนึ่งและแสดงความรู้สึกออกมา ผู้สอนจดคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน 4) ชี้นำการสร้างอุปมาคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้นักเรียนนำคำหรือวลีที่ได้จากการเปรียบเทียบในขั้นที่ 2 และ 3 มาประกอบกันเป็นคำใหม่ที่มีความหมายขัดแย้งกันในตัวเอง 5) ชี้นำการอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้นักเรียนช่วยกันอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้งที่ได้ 6) ชี้นำการนำความคิดใหม่มาสร้างสรรค์งาน ผู้สอนให้นักเรียนนำงานที่ทำไว้เดิมในขั้นที่ 1 ออกมาทบทวนใหม่และลองเลือกนำความคิดที่ได้มาใหม่จากกิจกรรมขั้นที่ 5 มาใช้ในงานของตน ทำให้งานของตนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

นักเรียนจะเกิดความคิดใหม่ ๆ เกิดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำความคิดนั้นไปใช้ในงานของตน ทำให้งานของตนมีความแปลกใหม่ น่าสนใจมากขึ้น

##### 4.3 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยนำแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธรรณกุล และคณะ [6] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนมี 4 ด้าน ผู้วิจัยใช้ 2 ด้าน เพื่อให้สอดคล้องกับบทเรียน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีนำเสนอสื่อ
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ การนำเสนอมีลวดลาย การตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์โครงสร้างของบทเรียน

##### 4.4 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ [7] ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องอุปกรณ์สำหรับเครือข่าย โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ และ  $E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน

##### 4.5 กรอบแนวคิดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom [8] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน ผู้วิจัยได้ใช้การประเมิน 3 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ เนื่องจากสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มาตรฐาน ง 3.1 ม.4-6/3

#### 5. ขอบเขตของการวิจัย

##### 5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแกลง จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 120 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกเป็น คุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีตัวแปรดังนี้ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## 5.3 เนื้อหา

การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การตกแต่งข้อความ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวาดภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตัดต่อภาพ

## 6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งเป็น แบบประเมินสื่อการเรียน ด้านเนื้อหา จำนวน 17 ข้อ และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 29 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน หลังหน่วยการเรียนรู้และหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 52 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความ

ยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

## 7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ด้วยการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบและหาข้อบกพร่องของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 40 คน เพื่อวัดประสิทธิภาพหลังจากการปรับปรุงแก้ไขและหาข้อบกพร่องของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียน จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่า  $E_1/E_2$

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples

## 9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเนื้อหา จำแนกตามภาพรวม รายด้านและรายข้อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านการดำเนินเรื่องและเนื้อหา</b>			
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	4.00	0.00	ดี
1.4 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.7 บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	4.00	0.00	ดี
1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.9 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.10 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	4.33	0.58	ดีมาก
1.11 ความสอดคล้องระหว่างคำถามระหว่างบทเรียนกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.58	0.16	ดีมาก
<b>2. ด้านภาพ ภาษาและเทคนิคการผลิตสื่อที่ใช้</b>			
2.1 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.00	0.00	ดี
2.2 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
2.3 บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ ๆ	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.25	0.29	ดี
<b>3. ด้านสรุปและแบบทดสอบ</b>			
3.1 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.25	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.19	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทางด้านเนื้อหาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.19$ )

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำแนกตามภาพรวม รายด้านและรายข้อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ส่วนนำของบทเรียน</b>			
1.1 ความครอบคลุมของการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียน เช่น จุดประสงค์ ค่าชี้แจงของบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความตรงประเด็นของการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 การสร้างความสนใจผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.44	0.19	ดี
<b>2. ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง</b>			
2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้การจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 รูปแบบของการจัดกิจกรรมในห้องเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 แบบฝึกหัดทักษะระหว่างเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	3.33	0.58	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.29	ดีมาก
<b>3. ด้านการนำเสนอมีสื่อ</b>			
3.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอและส่วนควบคุมหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
3.5 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.6 ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
3.7 ความเหมาะสมของขนาดของภาพกราฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
3.8 ความเหมาะสมของปุ่มควบคุม	4.33	0.58	ดี
3.9 เสียงบรรยายในคลิปวิดีโอมีความชัดเจน	4.00	0.00	ดี
3.10 ความเหมาะสมของเวลาในวิดีโอ	3.67	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.53	0.40	ดีมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>4. การออกแบบปฏิสัมพันธ์</b>			
4.1 การออกแบบปฏิสัมพันธ์	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
4.3 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง	4.33	0.58	ดี
4.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียน	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.42	0.58	ดี
<b>5. การจัดการบทเรียน</b>			
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์, การใช้เมาส์ ฯลฯ	4.33	0.58	ดี
5.4 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น E-Mail, Web-Broad, เป็นต้น	4.67	0.58	ดีมาก
5.5 ความเหมาะสมในการจัดการบทเรียนเพื่อเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน	4.67	0.58	ดีมาก
5.6 บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4.33	0.58	ดี
5.7 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.8 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.52	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.37	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.50, S = 0.37)

ตารางที่ 3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน ( $E_1$ )	40	22	17.59	81.59
หลังเรียน ( $E_2$ )	40	30	24.38	81.27

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ  $E_1$  เท่ากับ 81.59 และ  $E_2$  เท่ากับ 81.27 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S	t-test
ก่อนเรียน	40	10.84	2.96	40.17*
หลังเรียน	40	24.38	2.28	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ( $\bar{X}$  = 24.38, S = 2.28) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}$  = 10.84, S. = 2.96) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

## 10. สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลสรุปรวมการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ  $E_1$  เท่ากับ 81.59 และ  $E_2$  เท่ากับ 81.27 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 11. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า บทเรียนมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x}=4.50$ ,  $S = 0.28$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียน โดยมีโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้ มีการเตรียมเนื้อหา ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ โดยเนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เนื้อหามีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โดยเกิดผลย้อนกลับของแบบฝึกหัดทันทีทันใด สอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอนตามมณฑลชัย เทียนทอง โดยใช้รูปแบบ ADDIE model [4] ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การพัฒนา 4) การนำไปใช้ 5) การประเมินผล สอดคล้องกับแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน [9] ได้กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาภายในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดความรู้ผ่านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) โดยระบบสามารถตรวจข้อสอบอัตโนมัติพร้อมรายงานคะแนนของผู้เรียนได้รับทราบ ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของวิรัตน์ คุ่มคำ [10] ที่ว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในทุกๆ ด้านหลังเรียนด้วยศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมองสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสอนศิลปะด้วยกลวิธีระดมสมองช่วยส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้พัฒนาสูงขึ้นได้

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่องคอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่าเท่ากับ 81.59/81.27 ทั้งนี้เพราะว่าในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์มีกิจกรรมที่มีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียน โดยได้นำเสนอเนื้อหา ข้อความ รูปภาพ วีดิโอ และแบบฝึกทักษะที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนมากขึ้นโดยได้นำเสนอเนื้อหา ข้อความ รูปภาพ วีดิโอ และแบบฝึกทักษะที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนมากขึ้น โดยคลิปวีดิโอการสอนนั้น ผู้สอนได้นำประสบการณ์จากการสอนในภาคเรียนที่ผ่านมา มาสาธิตและบรรยายขั้นตอนการสร้างชิ้นงานด้วยวิธีที่ง่ายที่สุด มีขั้นตอนการสร้างชิ้นงานน้อยที่สุด อธิบายอย่างช้า ๆ แต่กระชับเพื่อให้ผู้เรียนได้จดจำขั้นตอนและฝึกปฏิบัติตามได้ทันที วีดิโอการสอนและแบบฝึกทักษะนั้นมีเนื้อหาสอดคล้องกัน รวมทั้งการสอนแบบซินเนคติกส์ที่ให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะได้อย่างอิสระ ไม่มีกรอบบังคับการสร้างชิ้นงาน อีกประการหนึ่งคือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ขึ้นอยู่กับ

วัตถุประสงค์ มีจำนวนข้อสอบไม่มากนัก ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ซึ่งเป็นการสอบหลังจากศึกษาหน่วยการเรียนรู้จนจบทันที ผู้เรียนยังคงสามารถจดจำบทเรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับทฤษฎีเสริมแรงของ Skinner [11] ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงตามเวลาที่เหมาะสมและ ผู้เรียนได้รู้ผลคำตอบของตนเอง จะเป็นการเสริมแรงที่ทำให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่องคอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 10.84 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.38 ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนต้องทำก่อนที่จะเริ่มเนื้อหา ซึ่งในขณะนั้นผู้เรียนยังไม่มีความรู้ในเนื้อหาจึงทำแบบทดสอบไปแบบคาดเดาและหลังจากเรียนเนื้อหาแล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งในขณะนั้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว จึงสามารถทำแบบทดสอบได้มากขึ้นและผลมาจากการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้มีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ การนำเสนอเนื้อหาที่มีการนำภาพเคลื่อนไหวทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสามารถทดลองทำตามตัวอย่างที่วีดิโอสาธิตได้ เมื่อไม่เข้าใจหรือจำขั้นตอนการสร้างงานไม่ได้สามารถย้อนวีดิโอกลับไปทบทวนบทเรียน ทำให้เกิดความรู้ความจำ ความเข้าใจและสามารถนำไปใช้สร้างภาพกราฟิกสร้างสรรค์ได้ สอดคล้องกับอภินันท์ วังสงค์ และคณะ [12] พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ ทำให้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอย่างมีระบบ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มาตรฐาน ง. 3.1 ม.4-6/3 ที่รูปแบบการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเป็นลักษณะผู้เรียนเข้ามาทำการศึกษานี้อาด้วยตนเอง ผู้สอนจะกำหนดกรอบระยะเวลาในการให้ศึกษานี้อาและให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนไปจนจบบทเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความจำ ความเข้าใจ สอดคล้องกับธรรมนูญ เกษมศรีวิทยา และคณะ [13] ทำการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการทบทวน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกสำหรับ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ พีไอซี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 12. ข้อเสนอแนะ

### 12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อความเข้าใจในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

2. ผู้สอนควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการและวิธีการเรียน ทั้งนี้เพื่อที่จะให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควรออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ให้ใช้งานได้ง่าย มีการเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียนและมีวิธีการโต้ตอบกับบทเรียนที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดผลย้อนกลับเสริมแรงยิ่งขึ้น

### 12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก ที่อธิบายการสร้างกราฟิกด้วยโปรแกรมอื่น ๆ เช่น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างคอมพิวเตอร์กราฟิกด้วยโปรแกรม Photolmpact

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีผู้สอนกับไม่มีผู้สอนดูแล

3. ควรนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก ไปบูรณาการกับสาระการเรียนรู้ศิลปะ

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) ระดับปริญญาโททางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- [2] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). 2556. **รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2556.** กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

- [3] อารี พันธมณี. 2537. **ความคิดสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ.
- [4] มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] Gordon. W J.J. 1961. **Synectics: The Development of creative Capacity.** New York: Harper & Row.
- [6] ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-learning.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิมพ์ดี จำกัด.
- [7] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] Bloom, B.S. 1976. **Human Characteristics and School Learning.** New York: McGraw – Hill Book Company.
- [9] พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- [10] วิรัตน์ คุ้มคำ. 2534. **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาด้วยวิธีการระดมสมอง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [11] กรมวิชาการ. 2556. **หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- [12] อกันตรี วิงสงค์ และคณะ. 2553. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องการสร้างแอนิเมชันแบบโมชันทวิน.** **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 9(2) น.165-173.**
- [13] ธรรมนูญ เกษมศรีวิทยา และคณะ. 2557. **บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการทบทวนเรื่องการเรียนรู้โปรแกรมภาษาเบสิก สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ พีไอซี.** **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 13(2), น. 153-158.**