

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น

สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Development of Web-Based Instruction for Review on
Creating Multimedia with Application Software of Animation
for Mathayomsuksa V Students

ราชวัลลภ ลำพูน¹ ไพบูลย์ พิมดี² และอัคพงศ์ สุขมาตย์³

Rachawanlop Lumpoon¹, Paitoon Pimdee² and Aukkapong Sukkamart³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ³อาจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

racha_basic@hotmail.com, kppaitoo@kmitl.ac.th, and auk_suk@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตัดธรุณี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 44 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 ห้าประสิทธิภาพ และกลุ่ม 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC คือ 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที่ (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.60$, $S.D=0.35$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อยูไนเต็ดดีมาก ($\bar{X}=4.62$, $S.D=0.46$) 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $82.55/83.79$ และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างสื่อประสม โปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น

Abstract

The purposes of this research were as follows; 1) To development of Web-Based Instruction (WBI) and 2) To compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with WBI for Review. The samples used in this study were 44 high school students in 2013 academic year, Datdaruni School of two groups. Both groups were selected by Cluster Random Sampling. The first group was to study the effectiveness of the lesson and the second group to study achievement test. The research instruments were the WBI on Creating Multimedia with Application Software of Animation, a quality evaluation form and the achievement test comprised 30 items assessing the index of item objective congruence is 1.00 the degree of difficulty between 0.40-0.80, the degree of discrimination 0.30-0.60 and the reliability coefficient of 0.86. The statistics utilized for data analysis were mean, standard deviation and t-test

for dependent samples. The results research found that : 1) The quality was evaluated by the expert and found that the content was in a very good level ($\bar{X}=4.60$, $S.D=0.35$) and technic media development was in a very good level ($\bar{X}=4.62$, $S.D=0.46$) 2) The efficiency (E_1/E_2) of the WBI for review was 82.55/83.79 and 3) Achievement of students after learning with Web-Based Instruction on Software for Creating Multimedia with Application Software of animation was statistically and significantly higher than the achievement prior to learning with WBI at .05

Keywords : Web-Based Instruction; Achievement of students; Creating Multimedia; Application Software of Animation

1. ໜໍາ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวดที่ 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษา กล่าวถึงหลักการสำคัญของการจัดกระบวนการศึกษา ในมาตรา 22 ไว้ว่าการจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 24 ว่าด้วยกระบวนการจัดการศึกษาได้ระบุไว้ว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้ ข้อที่ 1 จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความสนใจดั้งเดิมของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ข้อที่ 5 ส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยายการสอนภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรับรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเทต่าง ๆ ข้อที่ 6 จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบุคคลสาธารณะ ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ [1]

โรงเรียนตัดครุณเป็นโรงเรียนที่ได้นำวิชาคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรขั้นพื้นฐานโดยการจัดทำหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับระดับความรู้และวัยของผู้เรียน ซึ่งมีตั้งแต่ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ต การเขียนโปรแกรม การสร้างสื่อประสม และในการสร้างสื่อประสมเรื่องโปรแกรมสร้างงานสื่อประสม ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอนดำเนินการสอนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น ซึ่งมีระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนเพียงสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงเท่านั้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีเวลาเพียงเล็กน้อยในการฝึกบททวน และไม่มีความชำนาญมากนัก ยังส่งผลให้นักเรียนขาดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง อึกด้วย

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาสื่อประสม 1 เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น โดยนำใบใช้หลังจากที่นักเรียน เรียนเนื้อหาเรื่องการใช้โปรแกรมสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น ในชั้นเรียนไปแล้ว และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเตรียมบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง โปรแกรมสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้ประกอบการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรม การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์จากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagné (อ้างใน มตชัย เทียนทอง 2545 : 95 - 105) [3] ดังนี้

1. เร่งร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ใช้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของ ไพร์เจน ติรอนานากุล [4] ในการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งประกอบไปด้วย

1. คุณภาพด้านเนื้อหา
2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของชัยยงค์ พรมวงศ์ [5] ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ ว้างใน บุญชุม ศรีสะอาด [6] มาใช้เป็นกรอบแนวคิด ในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มุ่งเน้นทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความสามารถ ทางสติปัญญาของบุคคลจำแนกออกเป็น 6 ด้าน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 4 ด้าน เพราะเนื้อหาในบทเรียนมีเพียงการเริ่มต้นใช้งานโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น จึงเน้นในเรื่องทฤษฎีเป็นส่วนใหญ่ คือ

1. ด้านความรู้ ความจำ (Knowledge)
2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)

5. ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตัดครุณี อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 10 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 448 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 ห้องประถมศึกษา และกลุ่ม 2 เงรีบเพียงบทเรียน กลุ่มละ 22 คน

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีตัวแปรดังนี้

3.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำแนกเป็นก่อนเรียนกับหลังเรียน

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ ด้านแอนิเมชั่น

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเนื้อหาดังนี้

- วิจัยเข้า-ออกโปรแกรม
- รู้จักส่วนประกอบของโปรแกรม
- รูปแบบกราฟิกที่ใช้ในโปรแกรม
- ขั้นตอนการทำงาน

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านนี้อ้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คือ 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตัดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ด้วยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบข้อกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 จำนวน 22 คน เพื่อหาประสิทธิภาพเสร็จ แล้วจึงไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มที่ 2 จำนวน 22 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เมื่อทำการศึกษาจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มาหาค่าทางสถิติโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยหาค่า E_1/E_2

3. ประยุกต์ใช้แบบทดสอบที่ต้องการทดสอบว่า ความต่างของคะแนนนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สถิติทดสอบที่ (t-test) แบบ dependent

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์	4.33	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมในการแบ่ง เนื้อหาบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. แบบฝึกหัดที่ทับซ้อนกับ เนื้อหา	4.00	0.00	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละ ขั้นตอน	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความชัดเจนในการอธิบาย เนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับ คำบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.60	0.35	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา ได้

ราชวัลลภ ลำพูน ไพบูลย์ พิมดี และอัคพงศ์ สุขมาตย์
วารสารครุศาสตร์อุดสาหกรรม ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2558

ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร			
1.1 ขนาดของตัวอักษรเมื่อความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของจัดวางตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามลักษณะ	4.33	0.58	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง			
2.1 ขนาดของภาพเมื่อความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการอธิบายหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว			
ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	4.67	0.58	ดีมาก
4. ด้านเสียง			
คุณภาพของเสียงที่ใช้ในการบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
5. ด้านปฏิสัมพันธ์			
5.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ถูกต้องและสะดวก	4.00	0.00	ดี
5.2 บทเรียนเก็บบันทึกและแสดงคะแนนของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน	4.67	0.58	ดี
5.4 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.58	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.62	0.46	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเทคนิคผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.62 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ที่ทำประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E ₁)	22	50	47.28	82.55
หลังเรียน (E ₂)	22	30	25.14	83.79

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E₁) และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E₂) นำไปคำนวณ หาค่า (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ $82.55/83.79$ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนของนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{X}	S.D	t-test
ก่อนเรียน	22	15.82	5.50	
หลังเรียน	22	25.14	2.65	29.55*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 15.82 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 25.14 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test แบบ dependent ได้เท่ากับ 29.55 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่า ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน (15.82) มีค่าน้อยกว่าแบบทดสอบหลังเรียน (25.14) แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจึงสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

10. สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพด้านเนื้หาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.60$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.62$)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $82.55/83.79$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2=80/80$

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออุปกรณ์ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.60$) และคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.62$) และดังว่าคุณภาพของสื่ออุปกรณ์ดีมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามกรอบแนวความคิดของไฟโตรุน ศิริธนาภุกุล [4] ในการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่มีความถูกต้องของเนื้อหา ลดความลังเลกับจุดประสงค์การเรียนรู้ คุณภาพด้านเทคนิค การผลิตสื่อ การออกแบบหน้าจอเหมาะสมสมจังยต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม มีความเหมาะสมของภาพกราฟิกชัดเจน ลดความลังเลกับเนื้อหา มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสร้างภาพตามความเหมาะสมสมของขนาดสีตัวอักษร ชัดเจนสวยงามอ่านง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน อีกทั้งยังได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับ การแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งลดความลังเลกับเนื้อหาอย่างมาก [7] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนโนนไทย ครุ

อุปถัมภ์ จังหวัดนราธิวาส พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.36$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.33$) และลดความลังเลกับงานวิจัยของนักวิจัย [8] ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.17$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.30$) ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $82.55/83.79$ ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่เป็นชื่นนั้นเนื่องมาจากการผู้วิจัยได้ยึดหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนโดยนำแนวคิดการออกแบบตามกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของ Robert Gagné (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง 2545 : 95 - 105) [3] ได้แก่ สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในการเรียน เร้าให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้ดิบ นำเสนอสื่อ ชี้แนะผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ให้ข้อมูลย้อนกลับ ประเมินผล จากการปฏิบัติ ส่งเสริมการนำไปใช้และการจำนำอกจากนี้ยังได้รับการออกแบบให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนรู้ด้วยตนเองที่สมบูรณ์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ที่เนื้อหาโดยทำการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้ แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนไว้ จากนั้นนำบทเรียนไปหาประสิทธิภาพด้วยการทดลองกับผู้เรียน 3 คน และ 6 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 จำนวน 22 คน สังกัดให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามแนวคิดของชัยยศ พรหมวงศ์ [5] โดยใช้สูตร E_1/E_2 ในการหาประสิทธิภาพโดย E_1 หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 หมายถึงประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งลดความลังเลกับงานวิจัยของสายัณห์ นิมนาน้อย [9] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างเว็บ 3 มิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ พบว่ามีประสิทธิภาพ $84.15/85.31$ และ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ อภันตรี วงศ์ [10] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องการสร้างแอนิเมชั่นแบบโมชั่นทวิน พบว่ามีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.00/83.50 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสม ด้วยโปรแกรมประยุกต์ ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ได้ผ่านชั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ รวมทั้งมีการหาประสิทธิภาพโดยการหา E_1 และ E_2 ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกชัย ศิริเลิศพรธนา [11] ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโมชั่นทวิน พบว่าหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีคุณภาพสูงและสามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนในวิชาสื่อประสม 1 เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่นหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดัดดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ไปสอนในห้องเรียนปกติ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียน มีความกระตือรือร้น มีความสนใจและจะช่วยเสริมสร้างบรรยายกาศในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

2. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสร้างงานสื่อประสมด้วยโปรแกรมประยุกต์ด้านแอนิเมชั่น สำหรับ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ทั้งตนเองเพื่อทบทวนความรู้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ผู้เรียนอาจจะเรียนจากที่บ้านหรือสถานที่อื่นนอกจากภายในโรงเรียนก็ได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนในการฝึกปฏิบัติ โดยการวัดผลภาคปฏิบัติ ซึ่งพัฒนาในรูปแบบโปรแกรม และมีการบันทึกสถิติทำคะแนน หลังจากใช้บทเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

2. ควรจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ ให้มีความพร้อมอยู่เสมอเนื่องจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาหากผู้เรียนเข้าเรียนแล้วมีข้อขัดข้องด้วยเครื่องมือ และอุปกรณ์ ทำให้ผู้เรียนอาจเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย ส่งผลให้ความสนใจในการเรียนลดลง

3. ควรมีการศึกษาเบรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน โดยมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้สอนดูแลกับไม่มีผู้สอนดูแล

4. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมในด้านการศึกษาแก่นักเรียน โรงเรียนตัดครุณี

เอกสารอ้างอิง

- [1] ราชกิจจานุเบกษา. 2553. ฉบับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.tamanoon.com>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 สิงหาคม 2556).
- [2] มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-based Training). วารสารพัฒนาเทคโนโลยีศึกษา, 13(37), น.72-78.
- [3] มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] ไพรожน์ ตีรัณธนาคุล. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอน e-learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ บริษัทพิมพ์ดี จำกัด.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. การทดสอบประสิทธิภาพ ชุดการสอน. เอกสารการสอนชุดวิชา. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 – 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[6] บุญชุม ศรีสะอาด. 2541. วิธีการทางสัตติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สุวิรยาสารสน.

[7] คำสัน แน่นอุดร. 2550. การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การสร้างเว็บเพจสำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนโนนไทยครุอุปถัมภ์.วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[8] นันทรัตน์ กลินหอม. 2555. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เปื้องต้น. สารสารคุณศาสตร์อุตสาหกรรม, 11(2), น. 48 – 54.

[9] สายัณห์ นิมน้อย. 2549. การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนวิชา คอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 3 มิติเปื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) โรงเรียนอัสสัมชัญ สมุทรปราการ.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[10] อกันตรี วงศ์. 2553. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องการสร้างแอนิเมชั่นแบบโมชั่นทวิน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[11] เอกชัย ศิริเลิศพรonna. 2554. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชั่นทวิน. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.