

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง
THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON THE PAPER CRAFT
FOR STUDENT IN VOCATIONAL CERTIFICATE OF CENTRAL CORRECTIONAL
INSTITUTION FOR YOUNG OFFENDERS

มนัสวี สว่างตระกูล¹ พรณี ลีกิจวัฒน์² และไพฑูรย์ พิมพ์³

Manutsavee Sawangtrakul¹, Punnee Leekitchwatana², and Paitoon Pimdee³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²รองศาสตราจารย์ ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

hartee.22@gmail.com, klpunnee@gmail.com, and kppaitoo@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษของนักเรียนให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 50 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.83 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.45$, $S = 0.51$) โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.36$, $S = 0.49$) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, $S = 0.53$) และมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.25/82.13$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างโมเดลกระดาษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โมเดลกระดาษ ทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง คุณภาพ ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop the efficiency of a Computer Assisted Instruction (CAI) on the Paper Craft and 2) compare the students' achievement before and after using the developed Computer Assisted Instruction. The sample used for this research were 50 vocational certificate students studying in the Central Correctional Institution for Young Offenders in the 2nd semester of the academic year 2015 by using simple random sampling. The instruments used in the research consisted of the Computer Assisted Instruction (CAI) on the Paper Craft, the evaluation form of the Computer Assisted Instruction (CAI) and the achievement tests which have the index of consistency (IOC) at 0.67-1.00, the difficulty index (p) at 0.40-0.83, the discrimination (r) between 0.20-0.53, and the reliability (KR20) at 0.96. The data were analyzed by using statistic, mean, standard deviation, and dependent sample t-test.

The result showed that the efficiency of developed Computer Assisted Instruction on the Paper Craft was at good level in overall ($\bar{x} = 4.45$, $S = 0.51$), the quality of content in CAI was at good level ($\bar{x} = 4.36$, $S = 0.49$), the production technique was very good ($\bar{x} = 4.54$, $S = 0.53$) and the efficiency of CAI was 84.25/82.13 (E_1/E_2) which was higher than the criteria as 80/80. Furthermore, the students' achievement increased after using the computer assisted instruction on the Paper Craft at statistical significance of .05 level

Keywords: Computer-Assisted Instruction; Papercraft; central correctional institution for young offenders; Quality; Efficiency; Learning Achievement

1. บทนำ

เทคโนโลยีที่นำมาใช้สำหรับการสอนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เทคโนโลยีการศึกษา การจัดการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted Instruction : CAI) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสามารถในการสอนของผู้สอน โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมา หรือจัดหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมที่มีผู้สร้างไว้แล้วมาให้ผู้เรียน หรือเขียนโปรแกรมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสร้างบทเรียนขึ้นเอง และใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งโดยมีการนำเสนอประสมเข้ามามีส่วนช่วยในการนำเสนอ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว [1] การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาสาระที่ได้รับมาจากการเรียนรู้นานขึ้น [2]

การจัดการศึกษาผู้ต้องขังให้กับผู้ต้องขังประสบปัญหาและอุปสรรคหลายด้าน ที่เป็นผลต่อเนื่องทำให้การพัฒนาแก้ไขผู้ต้องขังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ กล่าวคือกรมราชทัณฑ์ไม่ใช่อำนาจในการศึกษาจึงไม่สามารถจัดทำงบประมาณสำหรับบริหารการศึกษาโดยตรงได้ ต้องอาศัยงบประมาณจากหน่วยงานที่เป็นภาคีเครือข่ายที่เข้าร่วม

ดำเนินการ ทำให้การจัดสรรงบประมาณด้านการศึกษาให้กับผู้ต้องขังไม่ทั่วถึง ประกอบกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาส่วนใหญ่ขาดวุฒิทางการศึกษา ทำให้การจัดการศึกษาให้กับผู้ต้องขังไม่มีประสิทธิภาพ ด้านหลักสูตรการศึกษากรมราชทัณฑ์ไม่มีหลักสูตรการศึกษาเป็นของตนเองต้องอาศัยหลักสูตรของหน่วยงานที่เข้าไปดำเนินการร่วม เช่น สำนักบริหารงานการศึกษา นอกโรงเรียน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นต้น หลักสูตรเหล่านี้เป็นหลักสูตรที่มีลักษณะเช่นเดียวกันกับที่ใช้กับนักเรียน นักศึกษาทั่วไป แต่ในความเป็นจริงลักษณะของหลักสูตรที่จัดให้ผู้ต้องขังได้เรียนควรจะมีเฉพาะหรือแตกต่างไปจากสถานศึกษาอื่นๆ เพราะองค์ประกอบทางด้านกายภาพตลอดจนถึงแวดล้อมหรือบริบทของนักเรียนที่เป็นผู้ต้องขังกับนักเรียนโดยทั่วไป มีความแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง [3] จากสาเหตุแห่งปัญหาดังกล่าว กรมราชทัณฑ์ได้มีแนวคิดในการจัดตั้งเรือนจำเพื่อการศึกษา โดยนำกระบวนการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ เป็นแนวทางปฏิบัติหลักในการแก้ไขฟื้นฟูและพัฒนาพฤตินิสัยผู้ต้องขัง มีกลุ่มเป้าหมายนำร่องเป็นผู้ต้องขังวัยหนุ่ม กำหนดจัดสร้างเรือนจำเป็นการเฉพาะ จัดโครงสร้างระบบการปกครอง และสภาพแวดล้อมภายในเรือนจำให้เป็นในลักษณะโรงเรียนประจำ มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จัดแบ่งแต่ละแดนตามระดับการศึกษา ได้แก่ แดนการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับผู้เรียนระดับผู้ไม่รู้หนังสือ มัธยมศึกษาตอนปลาย แดน

อาชีวศึกษาสำหรับผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แดนอุดมศึกษาสำหรับผู้ต้องขังที่เรียนระดับปริญญาตรี ปริญญาโท แด่นพัฒนาศักยภาพด้านกีฬา ด้านดนตรีสำหรับผู้ต้องขังที่สนใจศึกษาเป็นการเฉพาะในสาขาด้านกีฬา (มวยสากล-ไทย) และด้านดนตรี (ไทย-สากล) ไม่มีการฝึกวิชาชีพหรือใช้แรงงานรับจ้างผู้ต้องขัง [4]

จากการเรียนการสอนในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง รายวิชาโปรแกรมกราฟิกเป็นวิชาที่ต้องศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาพกราฟิก การสร้างและตกแต่งภาพกราฟิก และการใช้โปรแกรมสร้างภาพกราฟิกต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการฝึกทักษะด้านออกแบบกราฟิก ที่ต้องเรียนรู้จากการปฏิบัติ แต่เวลาในการเรียนการสอนมีจำกัด ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจในเรื่องเครื่องมือต่าง ๆ ของโปรแกรมซึ่งเป็นพื้นฐานในการออกแบบกราฟิก ประกอบกับผู้เรียนไม่กล้าซักถามในขณะนั้น และจำนวนผู้เรียนมีจำนวนมากจึงทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เท่าเทียมกัน จึงเป็นเรื่องยาก และไม่ได้ฝึกทดลองปฏิบัติงานจริงครบทุกคน ซึ่งจากการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ผ่านมา มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และผู้สอนให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ความสามารถมาเป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์ผลงานตามความถนัดและความสนใจ สามารถทำงานอย่างมีระบบ มีกระบวนการทำงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากข้อจำกัดในการเรียนการสอนของทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง มีคอมพิวเตอร์จำนวนจำกัด ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติตามใบงานที่มอบหมายให้ได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงหากลยุทธ์การสอนแนวใหม่ ๆ มาทดลองใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถฝึกทักษะและเรียนรู้ได้ จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างโมเดลกระดาษมาประยุกต์ใช้เสริมในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโปรแกรมกราฟิก ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองสามารถสร้างชิ้นงานได้ และจะส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างโมเดลกระดาษ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างโมเดลกระดาษ

3. สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ศึกษา คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโปรแกรมกราฟิก

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 ในทัณฑสถานวัยหนุ่มกลาง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโปรแกรมกราฟิก จำนวน 50 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 1 ประกอบด้วย

1.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างโมเดลกระดาษ

1.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างโมเดลกระดาษ

2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 2 ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ

3. ขอบเขตเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

- หน่วยที่ 1 พื้นฐานเกี่ยวกับภาพกราฟิก
- หน่วยที่ 2 เริ่มต้นกับ Photoshop CS6
- หน่วยที่ 3 การวาดภาพและการออกแบบกราฟิก
- หน่วยที่ 4 การสร้างชิ้นงาน

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทัศนสถาน วิทยาลัยเทคนิค 50 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งเครื่องมือในการวิจัยออกเป็น 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ ประกอบด้วย

- หน่วยที่ 1 พื้นฐานเกี่ยวกับภาพกราฟิก
- หน่วยที่ 2 เริ่มต้นกับ Photoshop CS6
- หน่วยที่ 3 การวาดภาพและการออกแบบกราฟิก
- หน่วยที่ 4 การสร้างชิ้นงาน

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

- 1. คุณภาพด้านเนื้อหา
- 2. คุณภาพด้านเทคนิคและการผลิตสื่อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนกลุ่มเดียว โดยมีการวัดผลก่อนเรียนและหลังให้สิ่งทดลอง (One Group Pre-test - Post-test Design) [5]

1. การดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

1.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้และตอบแบบประเมิน

1.2 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักเรียน ในทัศนสถานวิทยาลัยเทคนิค 50 คน ที่ไม่เคยเรียนในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกมาก่อน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 3 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ขั้นนี้เป็นการตรวจหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีข้อเสนอแนะจากนักเรียนที่ทดลองใช้ คือ ตรวจสอบความถูกต้องของตัวสะกด เพิ่มขนาดตัวอักษรให้ใหญ่กว่าเดิม สีของตัวอักษร กลืนกับพื้นหลัง ทำให้มองไม่ชัดเจน ไม่ควรกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากนักเรียน มาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

2.2 จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียน ที่ไม่เคยเรียนในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกมาก่อน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง และไม่ใช่นักเรียนกลุ่มทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 9 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกครั้ง หลังจากที่มีการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ขั้นนี้เป็นการทดลองอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีข้อเสนอแนะจากนักเรียนที่ทดลองใช้ คือควรเพิ่มรูปภาพให้มากขึ้น เพื่อให้บทเรียนดูน่าสนใจ ควรเพิ่มตัวอย่างเป็นรูปภาพด้วย เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากนักเรียน มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ให้มีความเหมาะสม ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง เมื่อเสร็จการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

2.4 เมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test)

2.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งได้จากแบบทดสอบหลังเรียน โดยคำนวณตามสูตร E_1/E_2 การวิจัยในครั้งนี้ใช้เกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากเป็นบทเรียนซึ่งนำเสนอเนื้อหาวิชา ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ประกอบการสอน

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t-test แบบ Dependent samples ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .50

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [5] แล้วใช้เกณฑ์การแปลความหมายเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน [6] ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง ดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง ดี
2.50 – 3.49	หมายถึง ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง พอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง ควรปรับปรุง

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 [7]

6. สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด

คุณภาพ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหาของบทเรียน	4.36	0.49	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.54	0.53	ดีมาก
รวม	4.45	0.51	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.36$, $S = 0.49$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, $S = 0.53$) โดยภาพรวมบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.45$, $S = 0.51$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด

ผลการทดลอง	จำนวนนักเรียน	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ (ประสิทธิภาพ)	เกณฑ์ที่กำหนดไว้
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน	50	40	33.70	84.25 (E_1)	80
หลังเรียน		30	24.64	82.13 (E_2)	80

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.25/82.13 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	50	30	13.14	1.44	38.87*
หลังเรียน	50	30	24.64	1.82	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$, $df = 49$, $t = 38.87$)

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด ($\bar{X} = 24.64$, $S = 1.82$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.14$, $S = 1.44$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

7. อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาด พบว่า บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.45$, $S = 0.51$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลขึ้น โดยดำเนินการตามขั้นตอน คือ วิเคราะห์เนื้อหา ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาหน่วยการเรียนรู้ พัฒนาเนื้อหาแหล่งบนคอมพิวเตอร์ และประเมินผลบทเรียน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านเนื้อหาของบทเรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.36$, $S = 0.49$) ทั้งนี้เนื่องมาจากเนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาระหว่างบทเรียนสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ การแบ่งเนื้อหาของบทเรียนมีความเหมาะสม ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับความรู้ของ

นักเรียน การยกตัวอย่างในบทเรียนตรงตามเนื้อหา เนื้อหา มีความถูกต้องทันสมัย ความถูกต้องของการใช้ภาษาในบทเรียน มีความถูกต้องและชัดเจน ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง เนื้อหาภายในบทเรียน แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนสอดคล้องกับเนื้อหาในหน่วยเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีคำถามที่ชัดเจนเข้าใจง่าย และเนื้อหาส่งเสริมการบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิม โดยได้รับการตรวจสอบแก้ไขโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมิน ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, $S = 0.53$) ทั้งนี้เนื่องจากด้านตัวอักษรมีความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีตัวอักษร การใช้สีของพื้นหลัง ข้อความมีความถูกต้องตามหลักภาษา ด้านภาพนิ่ง หน้าจอมือถือประกอบที่เหมาะสม ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา สามารถมองเห็นได้ชัดเจน การออกแบบหน้าจอกرافิกมีความสวยงาม และด้านการปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมาย ใช้งานง่าย บทเรียนน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษมีความน่าสนใจ ใช้งานง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตรภรณ์ บัวชิต [8] ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม ฟลิปอัลบั้ม วิสต้า โปร 7.0 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้าง E-Book ด้วยโปรแกรม FlipAlbum Vista Pro 7.0 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$) โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$) ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.63$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในทันต-สถานวิทยุหมุกกลาง จำนวน 50 คน ปรากฏว่าผลการเรียนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.25/82.13 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ในขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนการเรียนการสอน เลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมในการสร้างบทเรียนและกำหนดวิธีการนำเสนอให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่กำหนดไว้ ดำเนินการพัฒนาบทเรียนนำเสนอ

ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแนะนำ จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินคุณภาพ และนำคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนก่อนนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพส่งผลให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริภรณ์ โทอ่อน [9] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพันวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.44/87.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และอนุชาติ จุรักษ์ [10] ได้ทำการศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยสรุปว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.13/ 85.33 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 13.14 ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนยังไม่มีพื้นฐานในการใช้งานโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 จึงส่งผลให้คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยไม่สูง แต่หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ ทำให้ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 24.64 ซึ่งมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการออกแบบข้อคำถามและผ่านการวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบ พร้อมทั้งนำเสนอแบบทดสอบต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำ

แบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเนื้อหาประเมิน เพื่อนำมาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากนั้นนำแบบทดสอบที่ทำการแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หา $\bar{p}$ ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น แล้วนำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวไปลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพ สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ออกกับผู้เรียนได้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาและสามารถลงมือปฏิบัติตามใบงานที่ได้รับมอบหมายได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของอนุชาติ จุริย์ [10] ได้ทำการศึกษาค้นคว้าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ จิตราภรณ์ บัวชิต [8] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมฟลิปอัลบั้ม วิสตา โปร 7.0 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางโย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้าง E-Book ด้วยโปรแกรม FlipAlbum Vista Pro 7.0 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างโมเดลกระดาษ สำหรับนักเรียนในทัศนสถานวัยหนุ่มกลาง และนำไปใช้จริงนั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การเรียนการสอนในทัศนสถานวัยหนุ่มกลางเป็นการเรียนในระบบปิดและมีข้อจำกัดในการเรียนการสอน โดยไม่สามารถนำอุปกรณ์สื่อสารทุกชนิดเข้าไปได้ และมีคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนจำนวนจำกัด ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติงานตามที่มอบหมายให้ได้รับทุกคน จึงควรจัดหาคอมพิวเตอร์เพิ่มเติม หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้คอมพิวเตอร์ได้ในช่วงเวลาว่างจากการเรียน

1.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทบทวนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนก่อนเรียนทุกครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่ดีในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจะได้ทราบขั้นตอนและวิธีการใช้งานที่ถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา เพื่อให้ตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

1.4 ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ

2.2 เพื่อให้ได้รูปแบบที่หลากหลายและสามารถตอบสนองความต้องการและความแตกต่างของแต่ละบุคคล ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่นๆ ที่หลากหลาย เช่น รูปแบบเกม การจำลองสถานการณ์ แอนิเมชัน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทิศนา ขมมณี. 2557. ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] วชิรพล วิบูลย์ศรี. 2557. นวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอนภาษาไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] กรมราชทัณฑ์. 2554. แผนทิศทางการราชทัณฑ์ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2554-2558). นนทบุรี : โรงพิมพ์ราชทัณฑ์.
- [4] วันทนา เนื่องอนันต์. 2555. แนวทางการพัฒนาเรือนจำเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้ต้องขังวัยหนุ่ม. สำนักพัฒนาพฤตินิสัย. กรมราชทัณฑ์.
- [5] พรณิ ลีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8 พ.ศ. 2555 ปรับปรุงแก้ไข. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- [6] ไพโรจน์ ตรีธนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และ
เสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546. การออกแบบและ
การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ
e-learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- [7] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพ
สื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์
วิจัย, 5(1), น. 7-19.
- [8] จิตราภรณ์ บัวชิต. 2557. การพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมฟลิปอัลบั้ม วิสต้า โปร 7.0
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล
บ้านส่องนางใย. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม,
14(2), น. 88-94.
- [9] ศิริภรณ์ ไทอ่อน. 2556. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน เรื่องระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงสามพัน
วิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. สารนิพนธ์ การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [10] อนุชาติ จุริรักษ์. 2554. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การเขียนแบบก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์.
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 10 (ฉบับพิเศษ),
น. 157-167.