การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์รายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่

Development of an Interactive Electronic Book for ICT System and Modern Management

ดร.พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ[1] ***Dr. Phongsak Phakamach***

ศิวา แก้วปลั่ง[2] ***Siwa KaewPlang***

ปรางทิพย์ เสยกระโทก[3] ***Prangtip Seiykratok***

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์รายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2) เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของหนังสือตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล 4) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสือที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายการวิจัย ได้แก่ นักศึกษา

[1] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
Lecturer, Faculty of Engineering, North Eastern University

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
Assistant Professor, Faculty of Engineering, North Eastern University

[3] วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม จังหวัดนครพนม
Thatphanom College, Nokhon Phanom University

รับต้นฉบับ 13 ตุลาคม 2555 ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ 6 พฤศจิกายน 2555
รับลงตีพิมพ์ 11 ธันวาคม 2555

ระดับปริญญาตรีและปริญญาโท มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์รายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินคุณภาพหนังสือโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อหนังสือ โดยแบบสอบถามได้ผ่านการทดลองใช้และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.975 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.78/84.73 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6952 นักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสือดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการประเมินคุณภาพของหนังสือจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.11) โดยเห็นว่าหนังสือมีความน่าสนใจและเหมาะในการใช้เป็นสื่อเสริมให้กับนักศึกษา และนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\overline{x}$ = 4.431) ผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์เสริมการเรียนรายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง และเพิ่มทักษะการเรียนรู้ทางด้านระบบไอซีทีและการจัดการให้ดีขึ้น

คำหลัก: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์, ระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่
Keywords: Interactive Electronic Book, ICT System and Modern Management

Abstract

The objectives of this research project were: 1) to design and development of an Interactive Electronic Book (e-Book) lesson for ICT System and Modern Management, faculty of Engineering, faculty of Computer and Information Technology and graduated students of North Eastern University; 2) to find out the efficiency by use of 80/80 standard criteria; 3) to find out the effective value; 4) to find the accomplished of e-Book and 5) to investigate the students opinions towards

the e-Book. The target group studied by purposive sampling were the bachelor and master students. The research instrument included: 1) e-Book of ICT System and Modern Management; 2) effective value testing form; 3) quality assessment form for experts and 4) quality testing form for students. The research instrument was a questionnaire administered by purposive sampling and was tried out. The Reliability Coefficient was 0.975. The collected data were analyzed through a statistical software program that provided percentage, mean, standard deviation and t-test values.

The research results were at follows: the e-Book of ICT System and Modern Management developed has an efficiency of 81.78/84.73 and is consistent with the 80/80 standard criteria. The effective values of 0.6952 or 69.52%. The student achievement score of the pretest was significantly higher than that of the posttest at the level of 0.05. The evaluation of e-Book from the experts of 4.11 ($\overline{x}$ = 4.11) and agreed that good online lesson should be interested enough to capture the attention of users. The satisfaction rate of the students towards the online lesson was at high level of 4.31 ($\overline{x}$ = 4.431). The research results illustrated that the e-Book was higher effective and suitable for students of graduated degree. The students can learn the ICT System for every topic easily. Furthermore, the online lesson can supported the bachelor students for ICT System and modern management learning and also improves their skill performances.

บทนำ

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือระบบไอซีที (Information and Communication Technology : ICT) มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า โดยเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิถีความเป็นอยู่ของสังคมสมัยใหม่อยู่มาก พัฒนาการของระบบไอซีทีก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับโลกครั้งใหญ่ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต รวมถึงกลายเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการดำเนินการของทุกองค์กรกล่าวอีกได้อีกว่าโลกได้เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคสังคมอิเล็กทรอนิกส์ (e-Society) (Bouwman H, et al. 2005) ในระบบการศึกษาได้นำระบบไอซีทีมาช่วยในการพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ประเทศไทยก็เป็นอีกประเทศหนึ่งที่ได้เห็นความสำคัญของการศึกษาและต้องการที่จะนำระบบไอซีทีมาใช้ในการสนับสนุนการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มาก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (Ainley, et al. 2002) ไอซีทีจึงมีผลต่อระบบการศึกษาโดยตรงซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล ข่าวสาร ความรอบรู้ จัดระบบประมวลผล ส่งผ่าน และสื่อสารด้วยความเร็วสูงและปริมาณมาก นำเสนอและแสดงผลด้วยระบบสื่อต่าง ๆ ทั้งทางด้านข้อมูล รูปภาพ เสียง กราฟิก และวิดีโอ อีกทั้งยังสามารถสร้างระบบปฏิสัมพันธ์ที่จะทำให้การเรียนรู้ในยุคใหม่ประสบผลสำเร็จได้ หากพิจารณาการเรียนรู้ยุคใหม่ที่มีความรู้มากมายมหาศาลโดยจะใช้ขุมความรู้ระดับโลก (World Knowledge) แหล่งความรู้เกิดขึ้นตลอดเวลา มีจำนวนมาก และกระจายอยู่ทั่วโลก การเรียนรู้ในยุคใหม่ต้องเรียนรู้ให้ได้มากและรวดเร็ว อีกทั้งต้องสามารถแยกแยะ ค้นหา และการแสวงหาสิ่งที่ต้องการให้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน (Phakamarch, 2010)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Electronic Book) ถูกนำมาใช้ในระบบการศึกษาเพื่อการนำเสนอองค์ความรู้อย่างเป็นระบบและสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มาก ทุกเวลา รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (Liu Zheng and Sun Tan., 2009) การนำเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตและมัลติมีเดียมาใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนเพื่ออธิบายเนื้อหาบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น ผู้เรียนมีความสนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อง่าย และสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยปราศจากผู้สอนหรือการเรียนตามอัธยาศัย (Ainley, et al., 2002) การพัฒนา e-Book นั้นจะเป็นการเรียบเรียงและพัฒนาเนื้อหาเป็นอย่างดีเพื่ออธิบายให้เข้าใจโดยง่าย (Didactic Content) ซึ่งจะประกอบด้วยการจำลองสถานการณ์ให้เห็นจริงแทนการให้ผู้เรียนฝึกด้วยตนเองและสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์เพื่อปรับ

แต่งพฤติกรรมที่เกิดขึ้นได้ (Holmes, et al., 2007) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยการบรรยาย (Lecture) และการทดลอง (Laboratory) ต้องอาศัยสื่อเหล่านี้ในการเสริมความเข้าใจ ดังนั้นการเรียนรู้จึงเป็นการพัฒนาไปสู่สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพสูงในอนาคต (Heap, et al., 2004)

กระทรวงศึกษาธิการมองเห็นความสำคัญของไอซีที โดยสนับสนุนให้มีการนำไอซีทีมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาไปสู่ความรู้ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลและเป็นไปตามนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย หรือ ไอที 2010 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 จึงสนับสนุนให้มีการใช้คอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ตให้เป็นตัวกลางระบบสื่อสารแบบสองทางซึ่งทำให้อินเตอร์เน็ตเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก การที่อินเตอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันได้ทั่วโลกทำให้เป็นถนนเส้นทางใหม่ของการศึกษา เพราะถนนสายนี้เป็นถนนสายหลักที่ผู้คนทั่วโลกใช้เป็นเส้นทางเพื่อไปสู่ขุมทรัพย์ทางปัญญาและการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ในการเรียนการสอนและการบริหารจัดการอย่างกว้างขวาง (Chamonman, 2006) ดังนั้นกระทรวงจึงได้กำหนดนโยบายและมาตรฐานการส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษาดำเนินการตามนโยบายส่งเสริมการพัฒนาไอซีทีเพื่อการศึกษาทางไกล โดยจัดให้ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และผู้เรียน ได้รับการพัฒนาความสามารถในการใช้ไอซีทีเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน การส่งเสริมการพัฒนาไอซีทีเพื่อช่วยสอนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาไทย

จากแนวคิดดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เสริมรายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยคาดหวังว่าหนังสือที่พัฒนาขึ้นจะเป็นสื่อเสริมการเรียนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความพร้อมของแต่ละบุคคล ตามหลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ให้แพร่หลายในแวดวงการศึกษาของสถาบันที่มีการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่อไป การออกแบบและพัฒนา e-Book จะนำเสนอนวัตกรรมการศึกษาซึ่งมีมิติที่ประกอบด้วย 1) สื่อการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (Interactive) วิชาระบบ

ไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ 2) การจัดทำฐานข้อมูลผู้ใช้สื่อการสอนและการบริการวิชาการ 3) กระดานสนทนาอิเล็กทรอนิกส์และข่าวสาร และ 4) เชื่อมโยงกับมหาวิทยาลัย (e-MIS)

e-Book ที่นำเสนอจะเน้นการประยุกต์ใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยการพัฒนาเว็บทางการศึกษา (Web Page Education) ดังนั้นหนังสือที่ได้มีการพัฒนาเพื่อสร้างแบบจำลองระบบเครือข่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์และทดสอบการให้บริการ (e-Services) การดำเนินกิจกรรมทางการศึกษาแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้เรียน นอกจากนี้ประสิทธิภาพของ e-Book จะปรับปรุงตามข้อคิดเห็นที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้น e-Book ที่นำเสนอจะมีรูปแบบที่เหมาะสมกับการให้บริการผู้เรียนทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ นำไปใช้งานได้จริง และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนา e-Book แบบมีปฏิสัมพันธ์ประกอบการเรียนรายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่
2. เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของ e-Book ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
3. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของ e-Book
4. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วย e-Book

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร (Population) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และนักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับระบบไอซีทีและการจัดการ จำนวน 324 คน

2) กลุ่มเป้าหมาย (Target Group) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 36 คน และนักศึกษาคณะบัณฑิตวิทยาลัย จำนวน 14 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เลือกมาโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) รวมกลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น จำนวน 50 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1) e-Book ประกอบการเรียนรายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ที่สร้างจากโปรแกรม FlipPublisher และโปรแกรมภาษาระดับสูงที่ใช้เชื่อมต่อบนอินเตอร์เน็ต เช่น Visual Basic.net และ Java Script เป็นต้น

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเป็นแบบตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.2 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านการวัดและประเมินผล

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วย e-Book

2.4 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทที่มีต่อการใช้งาน e-Book

3. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเตรียมการทดลอง โดยเตรียมการทดลองตามลำดับดังนี้

1.1 ขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้ e-Book ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

1.2 เตรียม e-Book ใส่ไว้ในเว็บไซต์ http//:www.phongsak.info และส่งข้อมูลขึ้นเครื่องแม่ข่าย และทดสอบการใช้งาน

1.3 เตรียมสถานที่ คอมพิวเตอร์ และกำหนดเวลาที่ทำการทดลอง

2) การดำเนินการทดลอง โดยการนำ e-Book ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียนรายวิชานี้มาก่อน จำนวน 6 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทดลองใช้ e-Book เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข
- ทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Testing) ทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียนรายวิชานี้มาก่อน จำนวน 9 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยรายวิชาในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทดลองใช้ e-Book เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข
- ทดลองภาคสนาม (Field Testing) นำ e-Book ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 63 คน โดยดำเนินการดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มี 7 หน่วยการเรียน จำนวนบทเรียนละ 10 ข้อ

2) ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำการเรียนโดยใช้การเข้าระบบ e-Book

3) ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนจำนวน 10 ข้อ

4) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

5) นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของ e-Book

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการดังนี้

1) การประเมินคุณภาพของ e-Book โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแปลความหมายดังนี้

ค่าคะแนน	ระดับความคิดเห็น
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

2) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ e-Book โดยใช้วิธีการ

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยของคะแนน ($\overline{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ได้จากแบบทดสอบในบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียน และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน

2.2 หาประสิทธิภาพของ e-Book ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3) หาดัชนีประสิทธิภาพของ e-Book โดยใช้วิธีการของกูดแมน เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์

4) วิเคราะห์เปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

5) วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อการเรียนด้วย e-Book โดยการหา ($\overline{x}$) และ (S.D) และนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประเมินคุณภาพ e-Book ดังนี้

ค่าคะแนน	ระดับความคิดเห็น
4.51 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.51 – 4.50	เห็นด้วยมาก
2.51 – 3.50	เห็นด้วยปานกลาง
1.51 – 2.50	เห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.50	เห็นด้วยน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ 2.1 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ของ Brennan 2.2 ค่าระดับความยาก (Difficulty) 2.3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ และ 2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR2 0 ของ Kuder – Richardson

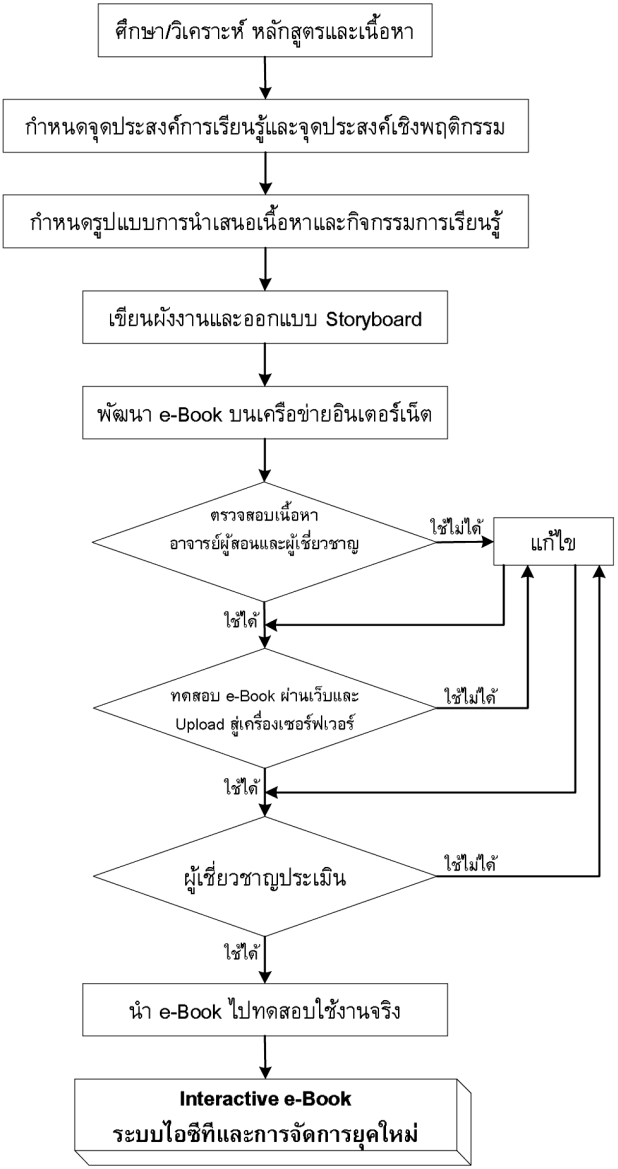
3) สถิติหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีของ กูดแมน เฟรทเชอร์ และ ชไนเดอร์

4) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา ได้แก่ 4.1 ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธี Item- total Correlation และ 4.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธี Alpha – Coefficient ของ Cronbach

5) สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของ e-Book ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

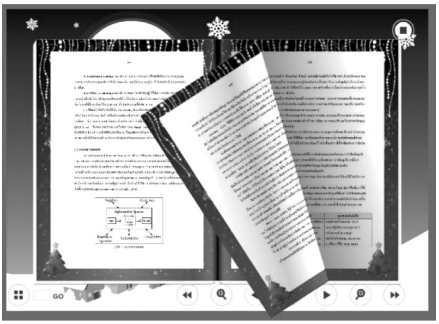
6) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดสามารถนำมาเขียนแผนภาพขั้นตอนการดำเนินการวิจัยได้ดังรูปที่ 1 ส่วนตัวอย่างหน้าหลักของ e-Book แบบมีปฏิสัมพันธ์แสดงได้ดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3 ตามลำดับ



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

รูปที่ 2 หน้าหลักของ e-Book



รูปที่ 3 หน้าตัวอย่าง e-Book

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. e-Book ประกอบการเรียนรายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้ ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 81.78/84.73 หมายความว่า e-Book ที่พัฒนาขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 81.78 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับร้อยละ 84.73 จึงเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตามความมุ่งหมายในการวิจัยที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.L.) ของ e-Book ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.6952

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วย e-Book มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 16.66 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 38.24 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 32.88 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 68.93 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปทดสอบด้วย t-test พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ผ่านการทดลองใช้และวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับจากสูตร KR20 เท่ากับ 1.005

5. ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ e-Book พบว่า คุณภาพของ e-Book เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.1, S.D. = 0.48)

6. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ e-Book วิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทุกด้าน คือ ด้านเนื้อหา ($\overline{x}$ = 4.38, S.D. = 0.58) ด้านการออกแบบ ($\overline{x}$ = 4.23, S.D. = 0.57) และด้านทัศนคติ ($\overline{x}$ = 4.33, S.D. = 0.61)

7. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาโทเพื่อยืนยันคุณภาพจากการใช้ e-Book โดยการสัมภาษณ์ปรากฏผลดังนี้

1) เนื้อหาและภาษามีความเหมาะสมและตรงตามความต้องการของผู้เรียน

2) ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนด้วย e-Book นี้เป็นเรื่องที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริง

3) แบบทดสอบมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหนังสือ

4) รูปแบบ ขนาด สีของตัวอักษรที่ใช้ในเมนู และกราฟิก มีความเหมาะสม

5) การออกแบบหน้าจอและเมนูมีความเหมาะสมและสอดคล้องกัน

6) การควบคุมลำดับและการมีปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออย่างเหมาะสม แต่ควรเพิ่มเติมรายละเอียดในด้านการมีปฏิสัมพันธ์ให้มากขึ้น

7) e-Book นี้ทำให้ผู้เรียนสนใจเกี่ยวกับระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่มากยิ่งขึ้น

8) ผู้เรียนมีความพอใจใน e-Book ที่พัฒนาขึ้นและสามารถเป็นแบบอย่างในการพัฒนาไปสู่รายวิชาอื่นต่อไป

9) การจัดการเรียนรู้วิธีนี้มีความน่าสนใจและหลากหลายกว่าการจัดการเรียนรู้ปกติในห้องเรียน

10) การประเมินผลการเรียน (Assessment and Evaluation) สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้

สรุปและอภิปรายผล

จากการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์หรือ Interactive e-Book ประกอบการเรียนรายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ดัชนีประสิทธิผลของ e-Book ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วย e-Book และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วย e-Book ดังกล่าวตามวัตถุประสงค์ สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของ e-Book ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.78/84.73 หมายความว่า e-Book นี้ทำให้นักศึกษาเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 81.78 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้หรือประสิทธิภาพของบทเรียนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับ ร้อยละ 84.73 แสดงว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สามารถช่วยให้นักศึกษาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น นักศึกษามีความเข้าใจด้านระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Seiykratok, 2010) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก

1.1 e-Book เป็นหนังสือที่เน้นการมีส่วนร่วมกับผู้เรียนซึ่งนำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก รวมถึงการใช้โปรแกรม Matlab Online ช่วยในการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ของระบบควบคุมในแต่ละหน่วยการเรียน การพัฒนาหนังสือระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง เช่น Visual Basic.net รวมทั้ง Java Script เป็นต้น ทำให้ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ที่น่าสนใจเพิ่มขึ้น

1.2 e-Book ที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดในการพัฒนาจากแนวคิดของ Phakamach (2010), Kelly (2011) ซึ่งมีขั้นตอน คือ (1) การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาโดยกำหนดระดับความรู้ของนักศึกษาที่ได้รับเมื่อเรียนจบบทเรียน (2) การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อวิชาตามหลักการเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน และกำหนดแหล่งค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียน

(3) การพัฒนาบทเรียนโดยยึดหลัก 4Is ได้แก่ Information, Interactive, Individual และ Immediate Feedback รวมถึงการใช้โปรแกรมที่เข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็ว (4) การดำเนินการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยอาศัยช่องทางในการสื่อสารที่จัดไว้ และ (5) การทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนโดยพิจารณาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทในหน่วยการเรียน

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของ e-Book มีค่าเท่ากับ 0.6952 หมายความว่า หลังการเรียนด้วย e-Book มีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 69.52 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chatrattana (2008) ที่เป็นเช่นนี้อาจเพราะ e-Book มีรูปแบบการนำเสนอที่เหมือนกับการเรียนกับครูผู้สอนโดยตรง แต่สามารถดูและทบทวนเนื้อหาได้โดยไม่จำกัด เนื้อหาแบ่งเป็นตอนสั้นๆ มีคำถามเพื่อทบทวนความจำ รวมถึง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบโดยใช้โปรแกรม Flash ซึ่งการปฏิสัมพันธ์จะทำให้ผู้เรียนสนุกสนานไม่รู้สึกเบื่อ และให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรง โดยอาศัยแนวคิดจากทฤษฎีแรงจูงใจของมาโลน (Malone) ที่ว่า e-Book ได้ออกแบบให้มีกิจกรรมที่ท้าทายให้ผู้เรียนโดยมีเป้าหมายชัดเจนและเหมาะสม ผู้เรียนเกิดจินตนาการเป็นตัวกระตุ้น การสร้างภาพของตนเองในสถานการณ์ต่างๆ การนำเสนอที่แปลกใหม่สามารถดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลา (Meirong Huang and Gramoll, 2004) ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของการเรียนรู้สิ่งแปลกใหม่ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้เรียนที่เรียนด้วย e-Book มีความรู้มากยิ่งขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วย e-Book รายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นโดยปรากฏผลจากการที่นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน และเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปทดสอบด้วย t-test พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งทำให้มั่นใจในคุณภาพของ e-Book ที่พัฒนาขึ้น

4. ผลการศึกษาเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วย e-Book รายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วย e-Book ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.38, S.D. =0.58) แสดงว่านักศึกษามีความพอใจต่อเนื้อหาที่นำมาสร้าง e-Book ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.23, S.D. = 0.57) แสดงว่ากระบวนการออกแบบ e-Book สามารถสร้างหนังสือ

ที่มีประสิทธิภาพได้ ส่วนด้านทัศนคติอยู่ในระดับมากเช่นกัน ($\bar{x}$ = 4.33, S.D. = 0.61) แสดงว่านักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนด้วย e-Book ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Antarikanon (2006) และ Sangchan (2011) เนื่องจากทัศนคติที่มีต่อสื่อการเรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนนั้น (Snowhill, 2001) ซึ่งทำให้ทราบถึงความต้องการได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกเรียนสิ่งใดด้วยตนเองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ดี รวมถึงการส่งเสริมให้มีความต้องการที่จะศึกษาจาก e-Book มากขึ้นก็สามารถพัฒนาตนเองได้เร็วขึ้นเช่นกัน (Tsai and Li, 2011)

จากการวิจัยยังพบอีกว่าจุดเด่นของ e-Book ที่พัฒนาขึ้นที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ เพราะผู้วิจัยพัฒนา e-Book อย่างเป็นระบบตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการ ADDIE ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้วปรับปรุงแก้ไขการเขียนผังงาน จากนั้นผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของ e-Book ตามกระบวนการ และนำผลที่ได้มาปรับปรุงซึ่งเป็นวิธีการดำเนินการผลิตสื่อออนไลน์ตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ดังนั้นการวิจัยเรื่องการพัฒนา e-Book แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามวิธีการที่ได้นำเสนอมานี้ สามารถมั่นใจได้ในเรื่องคุณภาพที่เพียงพอสำหรับการนำไปเป็นสื่อการเรียนรู้รายวิชาระบบไอซีทีและการจัดการยุคใหม่ได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการพัฒนา e-Book

1.1 การพัฒนา e-Book ต้องได้รับความร่วมมืออย่างเป็นระบบจากผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ e-Book ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิผล

1.2 ควรใช้ e-Book ร่วมกับสถานการณ์จำลองระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมโยงกันได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการฝึกปฏิบัติในรูปแบบของการจำลองสถานการณ์ที่ถูกต้องและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนด้วยตนเองได้

1.3 ควรเพิ่มเติมรายละเอียดที่เหมาะสมกับลักษณะรายวิชา เช่น เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาและแบบฝึกหัดแล้วเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาหลัก รวมถึงการสร้าง

ส่วนปฏิสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาให้มากที่สุดเพื่อฝึกปฏิบัติการให้กับผู้เรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.4 การพัฒนา e-Book ควรเลือกใช้ตัวอักษร กราฟิก เสียง และมัลติมีเดียอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกัน

1.5 การออกแบบและพัฒนา e-Book ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องดังนี้ (Anguera, et al., 2007)

- บอกจุดประสงค์และสิ่งจำเป็นที่ต้องทำเป็นลำดับแรก (Preview) กับผู้เรียนอย่างชัดเจน
- การใช้โปรแกรมที่สามารถเรียนรู้ได้ง่ายสำหรับผู้เรียนตามสถานการณ์จริงและบันทึกผลการใช้งานได้
- มีการออกแบบองค์ประกอบ การจัดหน้าและวางแผนเส้นทางที่ดีและเรียนรู้ได้ภายในเวลาที่กำหนด
- ควรทดสอบระบบการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้จริงและมีการประเมินผลที่ได้มาตรฐานเพื่อการพัฒนาต่อไป
- จะต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยตรงและเน้นการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงหรือใช้วิธีเรียนรู้ที่เรียกว่า Non-Linear Approach
- เน้นการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์แบบเวลาจริง (Real Time) หรือมองแล้วเรียนรู้ได้เลย (Look and Feel)
- การเลือกใช้โปรแกรมมาตรฐานที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขได้ด้วยตัวเองในกรณีที่เกิดปัญหา จัดให้มีแบบฝึกปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ และมีการโต้ตอบกลับแบบทันทีทันใด
- การใช้รูปแบบนำเสนอที่หลากหลายและสัมพันธ์กับรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มทักษะแก่ผู้สอนและผู้เรียนในการใช้จุดเด่นของ e-Book โดยเน้นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์และการฝึกปฏิบัติที่เพิ่มขึ้น

2.2 ควรค้นคว้าและพัฒนา e-Book ในเนื้อหานี้และหัวข้ออื่นเพิ่มขึ้นโดยใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อเป็นการเพิ่มทรัพยากรการเรียนรู้ให้กว้างขวาง

เอกสารอ้างอิง

Kelly, Adam C. (2011). **Designing an e-Book for a Fifth-Grade Classroom**. A Project Report: Master of Arts in Educational Technology. Long Beach: California State University,

Ainley, J., et al., (2002). Thai Learning Technologies 2010. Bangkok Office of the National Education Commission.

Antarikanon, Narumon. (2006). The Development of Online Lessons on Webpage Development with Dreamweaver for the Central Regional Institute for Non-formal Education and Informal Education Students. **KKU Resaerch Journal** 13(11), 1298-1309

Bouwman H., et al., (2005). **Information and Communication Technology in Organizations**. Sage Publications London.

Charmomman, Srisakdi. (2006). Internet of Thailand from 4th - 6th generation. NTC Annual Review. The National Telecommunications Commission.

Electronic Book. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, October 10-13, 2007. pp. 8-13.

Heap N., et al., (2004). An Overview of ICT-Based Assessment for Engineering Education. **European Journal of Engineering Education**. 29(2), 241-250.

Holmes M. H., et al., (2007). Linking Undergraduate Mathematics Education with Engineering. International **Journal of Engineering Education**, 23(2), 338-348.

Jaume Anguera, et al., (2007). Antenna Theory Education Tool Using an Interactive and Movie-based

Zheng, Liu and Tan, sun. (2009). E-Books in China: develop and use. World Library and Information Congress, 23-27 August 2009, Italy.

Snowhill, Lucia. (2001). E-books and their Future in Academic Libraries. D-Lib Magazine. 7(7/8)

Huang, Meirong and Gramoll, kurt. (2004). Online Interactive Multimedia for Engineering Thermodynamics, Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, June 20-23, 2004.

Phakamach, Phongsak. (2010). The Development of interactive electronic book for control system engineering. form http://www.phongsak.info/general_articles/ICT_54/eBook_Control.pdf

Sangcahn Thanyaporn. (2011). Development of e-Learning on Design and Application Development Subject. E-learning Nation Conference. Open Learning - Open the World, 9-10 August 2011, Impact Muang Thong Thani (Hall 9), Bangkok, Thailand.

Seiykratok, Prantip. (2010). The devevlopment of web-based instruction on the lesson of introduction to accounting I. **Naresuan Phayao Journal**. 3(3), 152-164

Tsai, Wei-Chen and Li, Yan-Ru. (2011). The Acceptance Model of e-Book for On-Line Learning Environment. Semantic Methods for Knowledge Management and Communication, Studies in Computational Intelligence, Vol. 381, pp. 277-287.