

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model)
วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
The Development of Computer-Assisted Instruction through the Internet.
“The Process Model in System Analysis and Design subject”
For the Students in Rajabhat Rajanagarindra University

ปราณีชาติ รื่นพงษ์พันธ์

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

Abstract

The purposes of this research were to develop and to determine the efficiency of the Computer-Assisted Instruction through the internet in the topic of “The Process Model in System Analysis and Design subject” for the students in Rajabhat Rajanagarindra University. The efficiency criteria E_1/E_2 must be not less than 80/80. Another purpose was to obtain effectiveness index more than 0.5 and to compare the achievement between before and after study by Computer-Assisted Instruction through the internet. The samples were from the second year 27 students in Business Computer Program of Rajabhat Rajanagarindra University. The sampling method was simple random sampling. Instruments of this research were Computer-Assisted Instruction through the internet in the topic of “The Process Model in System Analysis and Design subject” for the students in Rajabhat Rajanagarindra University, quality evaluated form and multiple choices achievement test. The achievement test consisted of 30 items in which the effectiveness index was 1.00, the degree of difficulty was ranging from 0.39-0.67, the degree of discrimination was between 0.44-1.00 and the reliability coefficient was 0.94. The quality was evaluated by the expert and found that content was in the good level (= 4.33, *S.D.* = 0.46) and technical media development was in the very good level (= 4.67, *S.D.* = 0.58). The result of this research revealed that the efficiency of Computer-Assisted Instruction through the internet was $E_1/E_2 = 81.02/83.95$, the students ‘achievement was statistically significant higher than the achievement prior to learning at .05 of significant level and the effectiveness index more than criteria at .70 of significant level.

Keywords : Computer-Assisted Instruction through the internet, efficiency, effectiveness index, students ‘achievement

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 มีดัชนีประสิทธิผลสูงกว่า 0.5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาสาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ชั้นปีที่ 2 โดยทำการเลือกด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00 ค่าความยากง่าย 0.39-0.67 ค่าอำนาจจำแนก 0.44-1.00 และค่าความเชื่อมั่น 0.94 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.33 จาก 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีระดับคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.67 จาก 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 81.02/83.95$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และดัชนีประสิทธิผลมีค่า .70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, ประสิทธิภาพของบทเรียน, ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ซึ่งมีจุดประสงค์ เพื่อลดระยะเวลาการเรียนรู้อันทำให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง สามารถโต้ตอบกับสื่อได้อย่างแท้จริง สามารถตรวจสอบความคืบหน้าของตนเองได้ทันที ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาจึงนำมาสู่การพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยเสริมสร้างศักยภาพทางสติปัญญา เพราะเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจรู้สึกท้าทาย และมีโอกาสประสบความสำเร็จได้ เนื่องจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่กับความรู้นี้ใหม่ไม่ต่างกันมากนัก นอกจากนี้การเรียนรู้ของแต่ละคนมีระยะเวลาและความสนใจต่างกัน การเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนต้องมีลักษณะที่มีการเคลื่อนไหว และมีการเปลี่ยนแปลงที่มีปฏิสัมพันธ์กัน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการศึกษาเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับยุคปัจจุบันที่การสื่อสารด้านข้อมูลข่าวสารผ่านทางอินเทอร์เน็ต กำลังเป็นที่นิยมและแพร่หลายอย่างกว้างขวางทั้งในสถาบันการศึกษาและทุกสาขาวิชาชีพ (ปัญชลี เวียงยั้ง, 2554)

องค์ความรู้ของการศึกษาในปัจจุบัน ไม่เพียงแต่มีการจัดการเรียนการสอนผ่านชั้นเรียน หรือการเรียนผ่านครูผู้สอนในห้องเรียนเท่านั้น ผู้สอนควรนำเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ต ที่สามารถดึงดูดให้ผู้เรียนเข้าใช้งานได้อย่างเป็นประจำและต่อเนื่องมาประยุกต์ต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาต่างๆ อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และเรียนซ้ำด้วยตนเองได้ตลอดเวลา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติของรายวิชา และพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสมต่อเนื้อหา และวัยของผู้เข้าศึกษาบทเรียนนั้นๆ

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาที่มีส่วนสำคัญต่อการวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานทางคอมพิวเตอร์ทางวิชาชีพของผู้เรียนต่อไปในอนาคต อีกทั้งผู้เรียนโดยส่วนใหญ่ที่เรียนเนื้อหาจากหน่วยการเรียนรู้ของเรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) นี้ขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการนำไปใช้ จึงควรมีสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียน สามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติม และศึกษาซ้ำได้ตามความต้องการ อีกทั้งยังมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ เข้าใจ และนำไปพัฒนาต่อยอดด้วยตนเองได้ ซึ่งจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (กรมสามัญศึกษา, 2542 : 49) หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ระบุไว้ว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะ เพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” โดยสื่อเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่น่าสนใจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับรู้เนื้อหาสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่ง ได้แก่ การศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยเลือกสร้างบทเรียนนี้ขึ้น

จากความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์” นี้ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อในการเรียน จะสามารถให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ และส่งเสริมให้บุคคลที่สนใจในการศึกษาหน่วยเรียนนี้ได้รับความรู้จากบทเรียนเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

2. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น

สมมติฐาน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีดัชนีประสิทธิผลสูงกว่า 0.5

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแบบจำลองกระบวนการ วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของงานวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาศาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาศาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ชั้นปีที่ 2 โดยทำการเลือกด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 27 คน

ตัวแปร

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์ระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ซึ่งจำแนกเป็นก่อนเรียน และหลังเรียน

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ประสิทธิภาพของบทเรียน ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ตามหน่วยการเรียนรู้ย่อย (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555 : 187-206) มีดังนี้ 3.1 ชนิดของแบบจำลอง 3.2 ภาพรวมของแบบจำลองที่นำมาใช้กับงานวิเคราะห์และออกแบบระบบ 3.3 แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) 3.5 วัตถุประสงค์ของแผนภาพกระแสข้อมูล 3.6 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล 3.7 กฎเกณฑ์การเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล 3.8 ขั้นตอนการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล 3.9 แผนภาพกระแสข้อมูลกับแนวคิดการแตกระดับ 3.10 การตรวจสอบความสมดุลของแผนภาพ (Balancing)

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ และบุคคลทั่วไปมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายหลาย จากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2. ได้พัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นจากการเรียนรู้เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนได้เรียนตามศักยภาพของตน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีในการเรียนรู้

ทฤษฎีและกรอบแนวความคิดของงานวิจัย

1. ทฤษฎีและแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเลือกกรอบแนวคิดหลักการพื้นฐานในการออกแบบ 5 ขั้นตอน ADDIE Model (อนุชชัย ชีระเรืองไชยศรี, 2551 : 7-8) ดังนี้ ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis), ขั้นการออกแบบ (Design), ขั้นการพัฒนา (Development), ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) และขั้นการ

ประเมินผล (Evolution)

การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเลือกกรอบแนวคิดมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagne 9 ประการ (รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. 2549) [Internet] มาประยุกต์ใช้ 7 ประการดังนี้ เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention), บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective), นำเสนอเนื้อหา (Present Information), ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning), กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response), ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback), ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ผู้วิจัยศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชรินทร์ ตามหน่วยการเรียนรู้ย่อย โดยรวบรวมหน่วยการเรียนรู้ย่อยเป็น 1 บทเรียน ได้แก่ แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) ซึ่งสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint 2010 และ Adobe Captivate 9 จากนั้นนำไปใช้งานผ่านเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ Edmodo ซึ่งนักศึกษาสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันและใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ตได้

2. ศึกษาทฤษฎีในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเลือกกรอบแนวคิดหลักการพื้นฐานในการออกแบบ 5 ขั้นตอน ADDIE Model

3. ศึกษา และออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเลือกกรอบแนวคิดมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagne 9 ประการ ซึ่งผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้ทั้งสิ้น 7 ประการ

4. นำบทเรียนที่พัฒนาเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และการผลิตสื่อ เพื่อประเมินหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสม

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิเคราะห์และออกแบบระบบจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้มีระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ อ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 1 คน โดยได้มาจากการ

คัดเลือกจากอันดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2 ภาคเรียนของนักศึกษา

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิเคราะห์และออกแบบระบบจำนวน 6 คน ซึ่งเป็นผู้มีระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ อ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 1 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกจากอันดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2 ภาคเรียนของนักศึกษา

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจสอบไปใช้จริง โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพ และสรุปผลในการพัฒนาบทเรียน

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ศึกษา กำหนดหัวข้อ และสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

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. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 คน ตรวจสอบหากพบข้อผิดพลาดดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบแล้วส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมินพร้อมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

4. นำใบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินผลด้วยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ซึ่งผลการประเมินแต่ละด้านจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพ และถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในแต่ละหน่วย เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหารายวิชาและวิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและเนื้อหา
2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีข้อถูก 1 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ร่วมตรวจสอบแก้ไข
4. ทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า IOC = 0.5 ขึ้นไป ใช้เป็นข้อสอบในแบบทดสอบได้
5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ผ่านการเรียนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์จำนวน 18 คน แล้วนำผลไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ 3 ประการ คือ ความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-Test)
2. นักศึกษาศึกษาวัตถุประสงค์การเรียน ดำเนินการศึกษาบทเรียนตามหน่วยการเรียนรู้
3. เมื่อนักศึกษาเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จึงทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับก่อนเรียน แต่สลับข้อคำถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ พบว่าได้ค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดี เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่ารายการที่มีคุณภาพระดับดีมากมี 3 รายการได้แก่ รายการที่มีค่าเฉลี่ย 5.00 คือ 1) การแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ 2) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.67 คือ 1) ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา รายการที่มีคุณภาพระดับดี มี 7 รายการได้แก่ รายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.33 คือ 1) เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา 3) ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา 4) แบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 5) แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และรายการที่มีค่าเฉลี่ย 4.00 คือ 1) การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก รายการที่มีค่าเฉลี่ย 3.67 คือ 1) ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา 2) เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผลการทดลอง	จำนวนนักเรียน	คะแนน		ค่าร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)	
		คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	27	40	32.41	81.02	81.02/83.95	ไม่น้อยกว่า 80/80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	27	30	25.30	83.95		

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ พบว่าผลการทดสอบระหว่างบทเรียน มีคะแนนเต็ม 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 32.41 คิดเป็นร้อยละ 81.02 (E1) และผลการทดสอบหลังบทเรียนมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 25.30 คิดเป็นร้อยละ 83.95 (E2) ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.02/83.95 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	27	13.85	2.878	-14.819*	.00
หลังเรียน		25.30	1.996		

* p < .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบผลเปรียบเทียบ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบผลเปรียบเทียบ

บทเรียน	ร้อยละของ	ร้อยละของ	E.I.	เกณฑ์การผ่าน E.I.
	ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน		
แบบจำลองกระบวนการ (Process Model)	46.17	83.95	0.70	0.50

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบผลเปรียบเทียบ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีดัชนีประสิทธิผลสูงกว่า 0.5 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดี และด้านสื่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 81.02/83.95$ ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนกับหลังเรียนเรื่อง แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบ

ระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผล = 0.70 ซึ่งมีประสิทธิผลสูงกว่า 0.5 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 81.02/83.95$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านการศึกษาศาสตร์การศึกษาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.33 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีระดับคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.67 ซึ่งผ่านกระบวนการทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จนทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้เลือกไว้จำนวน 27 คน

ด้านการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะบทเรียนได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบและมีคุณภาพ ส่งผลให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สัจจธรรม สุภาจันทร์ (2548 : บทความย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำการสอนกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพัฒนานครปฐม จำนวน 31 คน วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังกล่าวตามเกณฑ์ 80/80 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.10/84.84 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านการหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอินเทอร์เน็ต เรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผล = 0.70 ซึ่งมีประสิทธิผลสูงกว่า 0.5 และเป็นไปตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะบทเรียนได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบและมีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งภายในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน เพื่อสร้างองค์ความรู้และทบทวนความรู้ให้กับผู้เรียนได้ตลอดเวลา

2. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ โดยสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Edmodo เข้าสู่โทรศัพท์มือถือ และเข้าสู่ระบบเพื่อเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อรองรับการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มากยิ่งขึ้น
2. ควรพัฒนาการออกแบบเนื้อหา และข้อสอบในลักษณะที่หลากหลายเพื่อก่อให้เกิดความสนใจให้กับผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมสามัญศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- ปัญญาธิ เวียงยั้ง. (2554). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนบทรายการวิทยุและโทรทัศน์ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทร์ ไร้พรม. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยศรีนครินทร์ไร้พรม.

รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. (2549). หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาเย่. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2557. จาก http://www.g2gnet.com/news/active-news_view.asp?articleID=9

สัจธรรม สุภจันทร์. (2548). เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาพณิชยศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น

อนุชัย อธิระเรื่องไชยศรี. (2551). การออกแบบระบบการเรียนการสอน เอกสารการอบรมหลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอีเลิร์นนิ่ง วิชาความรู้พื้นฐานอีเลิร์นนิ่ง. กรุงเทพฯ : โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.