การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

Development of Web-based Instruction for Review on Basic Cable Modem

ขนิษฐา สิทธิเทียมจันทร์[1] เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม[2] และ ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี[2]
Khanittha Sittitiamjan[1] Lertlak Klinhom[2] and Sirirat Petsangsri[2]
[1]นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์)
[2]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
Sniper_girlaa@hotmail.com, kklertla@kmitl.ac.th and kpsirira@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น สำหรับพนักงานบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นพนักงานบริการลูกค้าสัมพันธ์ที่มีทักษะด้านเทคนิคสำหรับเทคโนโลยีเคเบิ้ลโมเด็ม จำนวน 50 คน และสุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยกลุ่มแรกใช้เพื่อทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนและแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.26) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.40) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.8/88.8 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เคเบิ้ลโมเด็ม คุณภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were : 1) to development of web-based Instruction for review on basic cable modem, 2) to find efficiency of web-based Instruction for review on basic cable modem, and 3) to compare achievement between pretest and posttest of employees learning with web-based Instruction for review on basic cable modem. The samples used in the research were 50 employees of customer service at True internet co,.ltd. selected by simple random sampling method. They were divided Into two groups. First group was to find the efficiency of web-based instruction and second group was to compare of pretest and posttest achievement scores.

Instruments for the research were consisted of : 1) web-based instruction 2) the quality evaluation form of web-based Instruction and 3) achievement tests. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test for dependent samples. The results of this study were 1) the quality of web-based instruction was at good level ($\overline{X}$ = 4.26) for lesson contents and good level ($\overline{X}$ = 4.40) for media production. 2) the efficiency of web-based instruction was E1/E2=89.8/88.8. 3) posttest scores of subjects learning with web-based instruction were significantly higher than pretest scores at 0.05 level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Keywords : Web-based Instruction for review, Cable modem, The quality of web-base instruction, Efficiency of web- based instruction, Achievement

1. บทนำ

เคเบิ้ลโมเด็ม เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลกับสายเคเบิลทีวี อัตราการส่งข้อมูลสูงกว่าโมเด็มโทรศัพท์ขนาด 56 kbps นอกจากนี้ เคเบิ้ลโมเด็มยังสามารถต่ออุปกรณ์เพิ่มหรือรวมกับ Set-Top-Box ที่ให้โทรทัศน์ใช้ช่องสัญญาณของอินเทอร์เน็ตได้ เคเบิ้ลทีวีนั้นออกแบบมาเพื่อส่งข้อมูลบรอดแบนด์ทีวีไปยังบ้านโดยผ่านสายโคแอกเชียลและสายใยแก้วนำแสงที่เป็นแบบไฮบริด หรือ HFC (Hybrid Fiber Cable) [1]

ในปัจจุบันการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตมีความหลากหลายมากขึ้นไม่ได้จำกัดเพียงแค่ใช้สายโทรศัพท์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในบ้านเท่านั้น แต่ยังมีความสามารถสูงเพิ่มเติมอีกโดยการใช้งานแบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย หรือ Wireless Internet เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์ที่รองรับเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตต่างๆ เช่น เคเบิ้ลโมเด็ม นอกจากความสามารถของตัวอุปกรณ์ที่ดีแล้ว พนักงานต้องมีความสามารถด้านเทคนิคการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและความรู้ความสามารถจำข้อมูลทฤษฎีของเทคโนโลยีที่มีเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตให้ได้คุณภาพสูงขึ้นตามเทคโนโลยี อีกทั้งผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต หรือ ISP (Internet Service Provider) จะต้องมีความพร้อมทั้งทางด้านระบบเน็ตเวิร์คและพนักงานฝ่ายสนับสนุนไว้รองรับและช่วยเหลือลูกค้าของตนที่มีปัญหาด้านการใช้งานเกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วย ความรู้เกี่ยวกับเคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น เป็นอีกหลักสูตรวิชาที่ทางหน่วยงานฝึกอบรมและหน่วยงานย่อยบางส่วนที่เกี่ยวข้องทำการศึกษากระบวนการทำงานหลักการข้อมูล วิธีการต่ออุปกรณ์ ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหา รวบรวมเนื้อหาแต่ละระบบงานแตกต่างกันไปซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับระบบการทำงานของเคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้นมีระยะเวลาการอบรมหลักสูตรจำนวน 1 วัน หรือ เวลาเรียน 8 ชั่วโมง

ปัจจุบันบริษัท ทรู อินเทอร์เน็ต จำกัด ได้ขยายบริการอินเทอร์เน็ตโดยส่งสัญญาณสายแบบโคแอกเชียล ซึ่งเป็นสายเคเบิลทองแดงชนิดหนึ่งใช้โดยผู้ให้บริการ เคเบิลทีวี ระหว่างสถานีส่งกับผู้ใช้ตามบ้าน และธุรกิจ

จากความสำคัญของเคเบิ้ลโมเด็มดังกล่าวทำให้ ผู้วิจัยต้องการรวบรวมเนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเคเบิ้ลโมเด็มไว้ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาเรียนรู้เพื่อเพิ่มทักษะ อีกทั้งยังสามารถเข้าสืบค้นเพื่อทบทวนความรู้ความจำได้ง่ายยิ่งขึ้นตลอดเวลาและให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาข้อมูลเคเบิ้ลโมเด็ม เพื่อสามารถตอบคำถามด้านข้อมูลเทคนิคหรือแก้ไขปัญหาด้านเคเบิ้ลโมเด็มแก่ลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้นสำหรับพนักงานบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

3. สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น สำหรับพนักงานบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น สำหรับพนักงานที่มีทักษะด้านเคเบิ้ลโมเด็ม บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้นสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น ผู้วิจัยได้แบ่งกรอบแนวความคิดในการวิจัยเป็น 4 ส่วนคือ

4.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนของพรเทพ เมืองแมน [2] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ดังนี้

1. การวางแผน
2. การออกแบบบทเรียน
3. การสร้างบทเรียน
4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (1956) อ้างใน เยาวดี วิบูลย์ศรี [3] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นขอบเขตด้านพุทธิพิสัย มีทั้งหมด 6 ด้าน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้น 3 ด้าน คือ

1. ความรู้ความจำ (Memory หรือ Knowledge)
2..ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)

โดยผู้วิจัยทำการวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยในระดับ "ความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้"

4.3 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

การหาคุณภาพด้านเนื้อหา ผู้วิจัยใช้แนวคิดของสาวิตรี อารีย์ [4] ดังนี้

1. ความถูกต้องของเนื้อหา
2. ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดท้ายบท

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ-มณนิภา ชุติบุตร [5] ดังนี้

1. ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม
2. ความเหมาะสมของภาพกราฟิกชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ในการออก-แบบ และสร้างภาพ
3. ความเหมาะสมของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน

4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ [6] ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น โดยใช้สูตร E1/E2 ซึ่ง E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานบริการลูกค้าสัมพันธ์ที่มีทักษะด้านเทคนิคสำหรับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต มีจำนวนพนักงานทั้งหมด 320 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานบริการลูกค้าสัมพันธ์ที่มีทักษะด้านเทคนิคสำหรับเทคโนโลยีเคเบิ้ลโมเด็ม จำนวน 50 คน และสุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คนโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยกลุ่มแรกทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น
3. ตัวแปรในกรณีเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น ซึ่งจำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.70 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 19 กันยายน 2554 ถึง 21 กันยายน 2554 โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทดสอบกับพนักงาน ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ทดลองใช้ครั้งแรกกับกลุ่มจำนวน 3 คน

2) ทดลองใช้ครั้งที่สองกับกลุ่มจำนวน 6 คน

ผลจากการทดลองใช้ในข้อ 1) และ 2) เพื่อหาข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และนำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนเรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินคุณภาพสื่อมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปทดลองและนำแบบประเมินคุณภาพสื่อมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผลจากการประเมินแต่ละรายการจำเป็นต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีคุณภาพและถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้สื่อมีคุณภาพ จากนั้นจึงนำบทเรียนไปหาประสิทธิภาพในกระบวนการต่อไป

2. การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อพนักงาน 1 คน โดยให้พนักงานทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 25 คน โดยให้พนักงานทำแบบทดสอบก่อนเรียนและเมื่อพนักงานเรียนจบทุกหน่วยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

8. วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ซึ่งนำผลที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยหาค่า E_1 /E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent

9. ผลการวิจัย

หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

ด้านเนื้อหา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาของบทเรียน			
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน	3.67	0.58	ดี
1.4 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	3.67	0.58	ดี
1.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 เนื้อหามีความสอดคล้องกับรูปภาพ	3.67	0.58	ดี
1.7 การจัดเรียงลำดับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.8 คำศัพท์เฉพาะมีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	4.33	0.58	ดี
1.9 การเรียงลำดับของเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4.67	0.58	ดีมาก
1.10 การดำเนินเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.33	0.58	ดี
2. กิจกรรมในการเรียนการสอน			
2.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.00	0.00	ดี
2.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.26**	**0.60**	**ดี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
3. การเข้าออกบทเรียน มีความสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมด้านการสื่อความหมาย	4.00	0.00	ดี
6. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของสีอักษร	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของรูปภาพและภาพกราฟิก	4.00	0.00	ดี
10. ความเหมาะสมของการนำเสนอรูปภาพกราฟิก	4.00	0.00	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	**4.40**	**0.50**	**ดี**

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

การทดสอบ	จำนวนพนักงาน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน(E_1)	25	40	35.92	89.80
หลังเรียน (E_2)	25	40	35.52	88.80

ตารางที่ 4 แสดงค่าเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

คะแนนสอบ	จำนวนพนักงาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	ค่า t
ก่อนเรียน	25	27.40	1.89	-18.91*
หลังเรียน	25	35.50	1.66	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.8/88.8 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น โดยพนักงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. อภิปรายผลการวิจัย

1. ด้านการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.26) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.40) ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาโดยทำการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนไว้ตามกรอบแนวความคิดที่มีความถูกต้องของเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม มีความเหมาะสมของภาพกราฟิกชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาและมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และสร้างภาพตามความเหมาะสมของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจนสวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญชนก หอมละเอียด [7] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร ที่มีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษรมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.09) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 89.8/88.8 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นได้ยึดหลักการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนโดยได้นำแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ [6] ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น โดยใช้สูตร E1/E2 ซึ่ง E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชิรา มีอาษา [8] ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล ผลการวิจัย พบว่าการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล มีประสิทธิภาพ 83.02/81.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ ส่งผลให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤตพน ชูศรี [9] ที่ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้นที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง และสามารถนำไปใช้กับพนักงานที่เรียนในเนื้อหาเคเบิ้ลโมเด็มเบื้องต้น หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน พนักงานควรศึกษาวิธีการใช้บทเรียนให้เข้าใจและปฏิบัติตาม เพื่อผู้เรียนจะได้ประสิทธิภาพการเรียนสูงสุด

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน พนักงานสามารถเรียนรู้และทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนต้องเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และอธิบายเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียนนั้น

3. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรจำกัดด้านเวลาและขอบเขตความรู้ เพื่อตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล

4. ในการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน นอกจากความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และ ระบบเครือข่ายต้องมีประสิทธิภาพด้วย

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เคเบิ้ลโมเด็มขั้นสูง

2. ควรปรับปรุงด้านเนื้อหาให้มีความกระชับ ง่ายต่อการเรียนของพนักงานที่มีเวลาเรียนจำกัด

3. การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาเทคโนโลยีสารสนเทศด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมให้เกิดความรู้และทักษะแก่ผู้เรียนและผู้ที่สนใจต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] ประสิทธิ์ ทีฆพุฒิ. 2549. **เครือข่ายโทรคมนาคม อุปกรณ์เครือข่าย**. กรุงเทพฯ: ดอกหญ้ากรุ๊ป.

[2] พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI multimedia ด้วย Authorware**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[3] เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. **การวัดผลและสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] สาวิตรี อารีย์. 2550. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[5] มณนิภา ชุติบุตร. 2550. **อะไร?...คือคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นผลงานทางวิชาการ. ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สพท.กทม.3**. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2554. จาก http://www.how_elearncom_kmresearch_net.pdf.

[6] ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] ขวัญชนก หอมละเอียด. 2550. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[8] สุชิรา มีอาษา. 2552. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น รื่อง การเรียงลำดับข้อมูล.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[9] กฤตพน ชูศรี. 2554. บทเรียนคอมเพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม,** 10(1), น.158-165.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้