

การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ
คลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
A DEVELOPMENT OF BLENDED LEARNING WITH THE INTEGRATION OF WEB-BASE
INSTRUCTION VIA CLOUD COMPUTING ON BENCH WORK AND THE ELECTRONIC
CIRCUITS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

ทงศกดี ใจซึนสน¹ ทงศกดี โสวจัสสตากุล² และอรธพร ฤทธิเกิด³

Thanongsak Chaichuensaen¹, Thanongsak Sovajassatakul² and Attaporn Rithikerd³

¹นักศึกษาหลักสูตร ค.อ.ม. (สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม ³รองศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

roughness19@gmail.com, ake_tns@hotmail.com and krattarp@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วย ห้องเรียนการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบ กลุ่ม จำนวน 2 กลุ่ม รวม 60 คน แล้วจำแนกเป็นกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาประสิทธิภาพ จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่ม ตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยห้องเรียนการเรียนรู้บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.70 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า ห้องเรียนการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.55, S = 0.49) และ คุณภาพด้านเทคนิคผลดีอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.67, S = 0.46) มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.17/83.67 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ 80/80 และนักศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: พัฒนาบทเรียน การเรียนรู้แบบผสมผสาน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คลาวด์คอมพิวติ้ง นักศึกษาระดับปริญญาตรี

Abstract

The purposes of this study were to develop and evaluate the quality as well as the efficiency of blended learning with the integration of web-based instruction via cloud computing on bench work and the electronic circuits; to compare pre-test and post-test learning achievement of the students after the experiment. The samples in this study, which were divided into two groups: a group of 30 freshmen studying at The Faculty of Engineering, KMITL, in the academic year 2557, used for testing the efficiency of the instrument and the other group of 30 freshmen studying at The Faculty of Engineering, KMITL, used for comparing learning achievement after the experiment, were obtained by

means of Cluster Sampling. The research instruments were blended learning classroom with the integration of web-based instruction via cloud computing, the evaluative questionnaire, and the achievement test. The consistency index (IOC) was reported between 0.67-1.00 while the level of difficulty (P) was between 0.40 - 0.80; the discrimination (R) was between 0.20 - 0.70 while the test reliability (KR 20) was at 0.79. The statistics used in the analysis were mean (\bar{X}), standard deviation (S), and t-test for Dependent Samples.

The result showed that the quality of blended learning with the integration of web-based instruction via cloud computing was at a very good level (\bar{X} = 4.55, S = 0.49) and the quality in media production was at a good level (\bar{X} = 4.67, S = 0.46). It is also found that the efficiency of web-based instruction lessons (E_1/E_2) was 84.17/83.67 respectively, all of which was based on the assumption that it should not be less than 80/80 and when compared to the overall learning achievement. It was also revealed that post-test achievement score was higher than that of the pre-test at 0.05 significant level.

Keywords: Development; Blended Learning; Web-Base Instruction; Cloud Computing; undergraduate students

1. บทนำ

จากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในปัจจุบัน นิสัยใฝ่เรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญต่อสถานะการแข่งขันทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี ทำให้การศึกษาไม่ได้เป็นแค่การเรียนในห้องเรียนเพื่อศึกษาหาความรู้จากตำรา การศึกษาจึงถูกจัดให้เป็นแกนและเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินการพัฒนา เป้าหมายหลักของการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย คือ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ และมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการพัฒนา [1]

ประเทือง วิบูลศักดิ์ [2] กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) เป็นการรวมกันหรือนำสิ่งต่างมาผสม โดยที่สิ่งที่ถูกผสมนั้น คือ รวมรูปแบบการเรียนการสอน รวมวิธีการเรียนการสอน รวมการเรียนแบบออนไลน์ และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน คาดว่าในอนาคตนั้นการเรียนแบบผสมผสานจะมีการขยายตัวที่มากขึ้นตามรูปแบบการเรียนแบบออนไลน์

ปิยวรรณ สกุลพิชัยรัตน์ [3] กล่าวว่า คลาวด์คอมพิวติ้ง (cloud computing) เป็นการพัฒนาล่าสุดของระบบคอมพิวเตอร์ ที่รวมการจัดการระบบที่หลากหลายมาไว้ด้วยกัน เป็นรูปแบบการให้ความสะดวกในการใช้เครือข่ายตามต้องการ จึงเป็นที่ยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมไอทีมาตั้งแต่ปี ค.ศ.2009 เช่น Google, Microsoft

ณอมพร เลาหจรัสแสง [4] ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา

การเรียนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในห้องแบบดั้งเดิมกับการเรียนผ่านเว็บ จะทำให้นักศึกษาเข้าถึงบทเรียนเพื่อทบทวนได้ตลอดเวลา ด้วยระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จะจัดการลดความซับซ้อนของข้อมูล ทำให้สามารถเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ได้ทุกที่ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต

จากการที่ผู้วิจัยได้สอบถามอาจารย์ผู้สอน พบว่า วิชาเตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร เป็นวิชาที่จะต้องเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเรียนวิชาของวิศวกรรมจริงต่อไป ผู้สอนกล่าวว่า การสอนผ่านหนังสือ มีแต่รูปภาพ ผู้เรียนจะไม่เข้าใจในบทเรียน ผู้สอนจึงต้องลงมือปฏิบัติให้ดู ทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นแนวความคิดที่พัฒนาห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เป็นตัวสร้างบทเรียนให้นักศึกษา ได้ทบทวนเนื้อหาและศึกษาเพิ่มเติมหลังจากได้ศึกษาในห้องเรียน ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสามารถเข้าใจและจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็ว เกิดการเรียนรู้บทเรียนนั้นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษา

3. สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดการใช้ในการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้รูปแบบ ADDIE Model ของ Roderic, Sims อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง [5] ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การวิเคราะห์ (Analysis), 2. การออกแบบ (Design), 3. การพัฒนา (Development), 4. การนำไปใช้ (Implementation), และ 5. การประเมินผล (Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดในการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของ Jared M. Carman [6] ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. เหตุการณ์สด (Live Event), 2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-paced learning), 3. การเรียนแบบร่วมมือ (collaboration), 4. การประเมินผล (assessment), และ 5. การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน (performance support materials)

4.3 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพ

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีรัตนกุล และคณะ [7] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

4.3.1 ด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีนำเสนอสื่อ

4.3.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ การนำเสนอมีมิติเดียว การตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์โครงสร้างของบทเรียน

4.4 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพ

การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [8] ด้วยวิธี E_1/E_2 โดย

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.5 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Benjamin S. Bloom ที่ปรับปรุงใหม่ โดย Anderson & Krathwohl [9] ได้แบ่งวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) แต่การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ระดับ คือ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10 กลุ่ม ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 350 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม รวม 60 คน โดยแบ่งเป็น

กลุ่มที่ 1 หาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน

5.2 ตัวแปรที่จะศึกษา

5.2.1 คุณภาพและประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษา แบ่งเป็น

ตัวแปรต้น คือ การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษา จำแนกเป็นก่อนและหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตะไผ่และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษา

5.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ จำแนกเนื้อหาออกเป็น 2 หน่วย ดังนี้

1. ปฏิบัติการเชิงกลงานเลื่อย ตะใบ และงานช่างทั่วไป
2. การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี

6. เครื่องมือการวิจัย

6.1 การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะใบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

6.2 แบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานตะใบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.70 และความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

7.2 ผู้วิจัยได้นำการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

7.3 ผู้วิจัยได้นำการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินคุณภาพ

7.4 ผู้วิจัยได้นำการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการปรับปรุง นำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดย

กลุ่มที่ 1 ใช้เวลา 2 สัปดาห์ (22-29 ตุลาคม 2558) สัปดาห์แรก ศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่ 1 และทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน และสัปดาห์ที่ 2 ศึกษาเนื้อหาและทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน

ในหน่วยที่ 2 เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มที่ 2 ใช้เวลา 2 สัปดาห์ (5-12 พฤศจิกายน 2558) สัปดาห์แรกทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่ 1 สัปดาห์ที่ 2 ศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่ 2 เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วจึงนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ระดับความคิดเห็นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะใบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลที่ได้อยู่ระดับดีขึ้น (\bar{X} มากกว่า 3.50 ขึ้นไป) จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

8.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะใบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร E_1/E_2

8.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะใบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์

รายการการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.55	0.49	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.67	0.46	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.61	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดีมาก

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์

คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
คะแนนการทดสอบท้าย หน่วยเรียน	16.83	84.17 (E_1)
คะแนนการทดสอบหลังเรียน	25.10	83.67 (E_2)

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบ
ผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ
คลาวด์คอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 84.17$ และ E_2
= 83.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80
ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์

การทดสอบ	n	\bar{X}	S	t	p
ก่อนเรียน	30	17.33	1.40	22.98*	0.00
หลังเรียน	30	25.10	1.56		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ
ผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ
คลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

10. สรุปผลการวิจัย

10.1 คุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะไบ
และการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก
($\bar{X} = 4.61$, $S = 0.48$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา มี
คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55$, $S = 0.49$) และด้านเทคนิค
ผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.46$)

10.2 ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์
เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นมีค่า
ประสิทธิภาพ E_1 เท่ากับ 84.17 และ E_2 เท่ากับ 83.67 ซึ่งมี
ประสิทธิภาพเป็นตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

10.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนกับหลัง
เรียน ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะไบและการ
ต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

11. อภิปรายผลการวิจัย

11.1 คุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ ผลการหา
คุณภาพโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$,
 $S = 0.48$) ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนาได้ดำเนินงานตามขั้นตอน
ที่วางแผนไว้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ควรจะมีในบทเรียน
กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และวิเคราะห์
เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้จัดการเรียนการสอนในสภาพ
ปัจจุบัน เพื่อให้บทเรียนมีความทันสมัย ตอบสนองกับ
ความต้องการของนักศึกษามากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ
ADDIE Model ของ Roderic Sims อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง [5]
ได้กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนจะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ การ
ออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ทำให้
บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ การ
ให้ผลป้อนกลับ และสอดคล้องกับแนวคิดของสตรัทซ์ ท่อไพศาล
[10] ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียน
การสอน โดยครูผู้สอนนักเรียนปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบ
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับ
แนวคิดของไพโรจน์ ติธธนากุล และคณะ [7] ได้กล่าวว่า ก่อน
การสร้างบทเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาออกเป็น
หน่วยๆ การเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนด
พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ
เนื้อหาในบทเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชนาถ อินทร
วิจิตร [11] การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
ทบทวน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วย
ภาษาซีชาร์ป (C++) มีค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดี

11.2 ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์
พบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งาน
ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ
 E_1 เท่ากับ 84.17 และ E_2 เท่ากับ 83.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นตาม
เกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้เพราะบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต สามารถเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ
แท็บเล็ต ที่ไหน เมื่อไหร่ เรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ มีการปฏิสัมพันธ์กับ
สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของในห้องเรียน หรือข้อมูลต่างๆ ที่เป็นของ
จริง เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ส่งผลให้บทเรียนมีค่า
ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ
ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [8] ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพบทเรียน
เป็นการนำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและนำไปทดลองจริง ซึ่งสอดคล้อง
กับงานวิจัยของเมธี ศุภาไพโร [12] การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

สอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้ และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาสำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

11.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน นักศึกษายังไม่มีความรู้ในเนื้อหาหรือสิ่งจากการเรียนในระดับมัธยม จึงทำแบบทดสอบได้ยังไม่ดี และหลังจากเรียนเนื้อหาด้วยการเรียนแบบปกติ มีการ Work Shop สาธิตการทำ โดยผู้สอน แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งในขณะนั้นนักศึกษาเกิดการเรียนรู้อาจสามารถทำแบบทดสอบได้มากขึ้น และผลจากการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้มีส่วนกระตุ้นให้นักศึกษามีความตั้งใจ รวมทั้งการที่เรียนได้ทุกที่ที่ต้องการ ประกอบกับการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบคลิปวิดีโอสามารถเลือกดูคลิปแต่ละส่วนที่ต้องการจะศึกษาได้ ทำให้กระตุ้นนักศึกษาให้อยากเรียนรู้และสามารถทดลองทำตามคลิปวิดีโอได้เมื่อไม่เข้าใจหรือจำขึ้นตอนไม่ได้ก็สามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนทำให้เกิดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอื่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของปรัชญานันทนิลสุข [13] ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย เป็นการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยที่นักเรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกัน มีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน ช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ และสอดคล้องกับแนวคิดของอริยา คูหา และบุญยติ ยงยวน [14] ที่กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนและบรรยากาศการเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของนภดล จักรแก้ว และคณะ [15] เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ระดับปริญญาตรี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

12. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

12.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. นักศึกษาจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อความเข้าใจในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

2. ผู้สอนควรชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการและวิธีการเรียน ทั้งนี้เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนเรื่องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความพร้อมสำหรับการเข้าใช้ของนักศึกษาจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

12.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์สามารถนำไปใช้กับเนื้อหาวิชาอื่นๆ เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีหรือวิธีการเรียนรู้ที่ต่างกันมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้อีก

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [2] ประเทือง วิบูลศักดิ์. 2553. **การเรียนรู้แบบผสมผสาน และ การสอนแบบผสม คืออะไร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sahavicha.com/?name=blog&file=readblog&id=5720> (วันที่ค้นข้อมูล: 4 เมษายน 2559)
- [3] ปิยวรรณ สุกพิชัยรัตน์. 2557. **เรียนรู้และเข้าใจก่อนเข้าสู่โลกของ Cloud computing กระทรวงการคลัง**. สำนักงานเลขาธิการกรม สถาบันพัฒนาบุคลากรด้านการคลังและบัญชีภาครัฐร่วมกับกระทรวงการคลัง.
- [4] ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. **การสอนบนเว็บ-นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน**. **วารสารศึกษาศาสตร์**, 28(1), น. 87-94.
- [5] มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] Jared M. Carman. 2005. **Blended learning design: Five key ingredients**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.agilantlearning.com/pdf/BlendedLearningDesign.pdf (วันที่ค้นข้อมูล: 4 เมษายน 2559)

- [7] ไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ E-learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพฯ.
- [8] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] Anderson, L W, & Krathwohl D R. 2001. A Taxonomy for learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.
- [10] สรรวิทย์ ห่อไพศาล. 2544. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการศึกษาในสหัสวรรษใหม่: กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ. วารสารศรีปทุมปริทัศน์, 1(2), น. 93-104.
- [11] นุชนาถ อินทรวิจิตร. 2557. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C[#]). หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [12] เมธี คชาไพร. 2558. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับบัณฑิตหลักสูตรการศึกษา บัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 29(1), น. 71-86.
- [13] ปรัชญานันท์ นิลสุข. 2555. เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา. กรุงเทพฯ. ศูนย์ผลิตตำราเรียน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [14] อริยา คูหา และบัญญัติ ยงยวน. 2547. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาวะรอนิจของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. วารสารสงขลานครินทร์, ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 10(3), น. 255-271.
- [15] นกตล จักรแก้ว. 2556. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง. วารสารครุศาสตรอุตสาหกรรม, 12(2), น. 32-37.
- Noppadon Chukkaew, N. 2013. Development of Web – Based Online Instruction For Review On C Language For Structure Programming. Journal of Industrial Education, 12(2), p. 32-37.