บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี

WebBased Instruction on Pulse and Digital Circuit Electronic Logic Gate for Vocational Certificate Students of Singburi Technical College

สุพิน วรรณรส* พรรณี ลีกิจวัฒนะ** ไพฑูรย์ พิมดี***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคุณภาพและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลเรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต แบบประเมินคุณภาพและ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.50) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.25) (2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 86.75/84.75 และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต จึงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต,วงจรพัลส์และดิจิตอล,อิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต

Abstract

The objectives of this research were to develop the quality and effectiveness of the Web-Based Instruction on Pulse and Digital Circuit Electronic Logic Gate as well as to compare the first year students' pre and post tests on their learning achievement of Web-Based Instruction. The sample consisted of 20 vocational certificate students in Computer Technique field, Singburi Technical College selected through a simple random sampling Instrument used for this research were Web-Based Instruction and 50 multiple-choice item test of learning achievement had the IOC in between 0.67-1.00, the level of difficulty was in between 0.20-0.65, the level of discrimination was in between 0.20-0.70 and the value of reliability the technique of creation was at 0.74. The results of this research showed that : (1) the quality of content ($\overline{X}$ =4.50) and was media ($\overline{X}$ =4.51) of WBI were at the highest level. (2) The efficiency of WBI or E_1/E_2 = 86.75/84.75 as already specified. (3) The students' learning achievement on posttest of WBI was artificially

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

significant higher than pretest at .05 level The us, WBI on Pulse and Digital Circuit Electronic Logic Gate can be used for a self-study.

Keywords : Web-Based Instruction, Pulse and Digital Circuit ,Electronic Logic Gate

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) สาขาวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ กำหนดให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนในสาขาวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลซึ่งกำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตร ซึ่งวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนต้องศึกษาเกี่ยวกับระบบตัวเลข เลขฐานต่าง ๆ การเปลี่ยนเลขฐาน จำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องฝึกทักษะพื้นฐานอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ต่อไป

สภาพปัญหาพบว่า การจัดการเรียนการสอน วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ที่ผ่านมายังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรมากนัก อาจเป็นเพราะเนื้อหาที่ค่อนข้างยากต่อการเรียน ไม่อาจทำความเข้าใจบทเรียนได้ในครั้งเดียว และศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค่อนข้างต่ำ แต่ถ้ามีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้สื่อที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ เสริมให้นักเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาส เข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น น่าจะเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้ [1]

จากลักษณะเด่นของเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้วิจัยได้มีการนำเอานวัตกรรม การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) เข้าเป็นส่วนหนึ่ง ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นลักษณะที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน มีการโต้ตอบกับบทเรียนตลอดเวลา และสามารถศึกษาบทเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้จนกว่านักเรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนนั้นอย่างจริงจัง จึงทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์ดิจิตอลนี้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน สามารถแก้ปัญหาผลการเรียนของนักเรียนให้ผ่าน ทำให้เกิดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น [2]

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเล็งเห็นประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกตขึ้น ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต

2. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต

3. สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X} \geq 3.50$) ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $\leq .05$

4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาแนวความคิดของ ไพโรจน์ ตรีรณธนากุล [3] มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยดำเนินการสร้างบทเรียนตามขั้นตอนเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการนำไปใช้ และขั้นการประเมินผล

2.การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ภพ เลาหไพบูลย์ [4] มาใช้เป็นกรอบแนวความคิดในการสร้างแบบทดสอบวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกตโดยวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ในระดับ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

5. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล รหัส 2104 - 2505 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 40 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย จำนวน 20 คน จากประชากรทั้งหมด

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลเรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต โดยผู้ทรงคุณวุฒิและมีความเชี่ยวชาญ เป็นผู้ทดสอบและประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขและใช้งานจริง ทั้งนี้ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เว็บ www.sbtc.ac.th /supin/index.html

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ที่สร้างขึ้น ไปใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 สาขาวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยติดต่อขอรับหนังสือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุ-สาสตร์อุตสาหกรรม นำส่ง ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ซึ่งในการดำเนินงาน ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 50 ข้อ จากนั้นศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต จนจบบทเรียนภายในระยะเวลาที่กำหนดพร้อมทั้งทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อสลับคำตอบแล้วบันทึกคะแนน นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา แล้วสรุปผลการวิจัยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. คุณภาพ เนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ได้แก่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ได้แก่ E_1/E_2

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลเรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบไม่เป็นอิสระจากกัน

9. ผลการวิจัย

การประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.50	0.45	มากที่สุด
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.25	0.45	มาก
เฉลี่ยทั้งสองด้าน	**4.37**	**0.45**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่าคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาวัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.50) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อวัดอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.25) แสดงว่าบทเรียนมีคุณภาพวัดอยู่ในระดับมากขึ้นไป ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต แสดงตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการทดสอบ	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่สอบ		
แบบทดสอบระหว่างเรียน	20	17.35	86.75	86.75/84.75
แบบทดสอบหลังเรียน	40	33.90	84.75	

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบระหว่างเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 17.35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.75 (E_1) และการทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.90 คิดเป็นร้อยละ 84.75 (E_2) แสดงว่าบทเรียนมีคุณภาพ (E_1/E_2) = (86.75/84.75) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกตผลการหาค่า t-test ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	$(\sum D)^2$	t
ก่อนเรียน	20	50	29.05	301	4,705	90,601	22.18*
หลังเรียน			44.10				

* Sig < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\overline{X}$ =44.10) ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ =29.05) อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลมีคุณภาพอยู่ใน ระดับดีขึ้นไป ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจาก องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย คำนำ คำชี้แจง จุดประสงค์ประจำหน่วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบฝึกหัด เว็บบอร์ดแสดงความคิดเห็นของนักเรียน รายละเอียดของผู้จัดทำบทเรียน ได้ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของไพโรจน์ ตรีรณธนากุล มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายให้เหมาะสมกับธรรมชาติของนักเรียน เป็นการช่วยเสริมการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนลักษณะนี้เป็นการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กล่าวว่า "การจัดการเรียนรู้ จะต้องพัฒนาบุคคลอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสุข บูรณาการเนื้อหาสาระตามความเหมาะสม และทันสมัย โดยมุ่งประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ" ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเยาวลักษณ์ เวชศิริ [5] ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.60)

2. ประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลเรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นนี้พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 86.75/84.75 ทั้งนี้อาจสืบเนื่องเมื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสร็จแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งเป็นคณาจารย์จากสถาบันอุดมศึกษาและจากวิทยาลัย จำนวน 6 คน เพื่อทำการประเมินความตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายหลังจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นำไปปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองกับกลุ่มย่อย จากนั้นทำการปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มทดลองหรือกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอีกครั้ง ได้ค่าประสิทธิภาพ 86.75/84.75 ซึ่งสอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ [6] ที่กล่าวว่า เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จแล้วควรนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

3. ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยปฏิบัติตามกระบวนการที่ระบุไว้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ออกแบบ วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดเนื้อหาอย่างถูกต้องเหมาะสม โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ศึกษาการวัดและประเมินผล ศึกษาการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตลอดจนศึกษาศาสตร์และทฤษฎีการเรียนรู้ด้านศาสตร์การสอนของนักการศึกษา นำมาสังเคราะห์สร้างองค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการใช้จิตวิทยาการเรียนรู้เข้ามาสนับสนุน นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้จากบทเรียน นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดควบคู่กับมีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นวิธีการเรียนรู้แบบใหม่กับนักเรียน โดยภายในบทเรียนจะมีการโต้ตอบกับผู้เรียน เกิดการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเร้าความสนใจของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เรื่องกฎแห่งความพร้อมของ Thorndike อ้างใน ทิศนา แขมมณี [7] ที่กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนมีความพร้อม หรือรู้สึกดีต่อการเรียนรู้ จะทำให้เป็นหนทางไปสู่การเรียนรู้ที่ดีที่สุด

กล่าวได้ว่าการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานี้สามารถช่วยส่งเสริมให้กระบวนการเรียนการสอนมีคุณภาพ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียนได้สูงขึ้นผ่านเกณฑ์ ดังที่ ประเวศ วะสี [8] กล่าวว่า "กระบวนการเรียนรู้ที่ดีเป็นสิ่งที่ประเสริฐที่สุดของมนุษย์ เป็นหน้าที่ของเราทุกคนในการแสวงหาและช่วยให้เพื่อนมนุษย์ ได้พบกระบวนการเรียนรู้ที่ดี" ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนและนำคำพังเพยของไทย ดังที่ เทอดสกุล ยุญชานนท์ [9] กล่าวว่า "สิบปากว่าไม่เท่าตาเห็น สิบตาเห็น ไม่เท่ามือคลำ สิบมือคลำ หรือจะเท่าทำเอง" มาปรับประยุกต์ให้เหมาะสมกับการเรียน ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนมีความรู้ ทัศนคติ ทักษะสามารถปฏิบัติได้จริงด้วยตัวเอง ได้รับประสบการณ์ตรงที่เกิดจากการปฏิบัติ ส่งผลให้ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนมีความเที่ยงตรงแม่นยำ และผลงานวิจัยได้สอดคล้องกับงานวิจัยของบุญส่ง บุญสืบ [10] การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องสื่อโฆษณา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.83 : 81.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80

11. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจและช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้โดย ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2. การนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลเรื่องอิเล็กทรอนิกส์ลอจิกเกต ไปเผยแพร่ให้วิทยาลัยหรือสถาบันอื่น ๆ ที่เปิดสอนวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอลเพื่อครูผู้สอนได้มีโอกาสจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมวิชาการ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

[2] วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. 2542. **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : เธิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.

[3] ไพโรจน์ ตรีรณธนากุล. 2542. **ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อส่งเสริมกรุงเทพฯ.

[4] ภพ เหลาหไพบูลย์. 2537. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

[5] เยาวลักษณ์ เวชศิริ. 2548. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[6] ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] ทิศนา แขมมณี. 2550. **ศาสตร์การสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[8] ประเวศ วะสี. 2548. **การศึกษาเพื่อชีวิต.** กรุงเทพฯ : Newschool.

[9] เทอดสกุล ยุญชานนท์. (ม.ป.ป.). **หลักการสอน.** กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

[10] บุญส่ง บุญสืบ. บทเรียนผ่านระบบ เรื่องวงจรระบบนิวเมติกส์เบื้องต้น **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 7(1) ,123-129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้