

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์
วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2
DEVELOPMENT OF E-LEARNING COURSEWARE ON INTERNET NETWORK
ON DEVELOPMENT A WEBSITE OF GRAPHIC INFORMATION
FOR VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL 2

นันทวัฒน์ พาหา¹ ฐิยาพร กันตารณวัฒน์² และอัคพงศ์ สุขมาตย์³
Nuntawat Paha¹ Thiyaporn Kantathanawat² and Aukkapong Sukkamart³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
^{2,3}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
nuntawat.pa@sbacon.ac.th, kkthiyap@kmitl.ac.th, auk2519@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ ถนนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 กลุ่ม รวม 80 คน ได้จากการใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.73 และค่าความเชื่อถือได้ (reliability) เท่ากับ 0.82 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และสถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, $S = 0.52$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, $S = 0.51$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, $S = 0.53$) บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.44/90.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กราฟิสิกส์สารสนเทศ คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ประสิทธิภาพบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the quality and efficiency of an E-learning on the internet network in the topic of Development a Website of Graphic Information course for the vocational certificate students and 2) to compare the learning achievement of students before and after learning by using E-learning on the internet network in the topic of Development a Website of Graphic Information course. The samples in this research were two groups of 80 second year vocational certificate students of

Computer Graphic at Siam Business Administration Nonthaburi Technical College which studying Graphic Information Course in 2nd semester of the 2016 academic year selected by cluster random sampling. The instruments used in the study were E-learning on topic of Development a website for vocational certificate student. The quality evaluation questionnaire of E-learning Course and an achievement test comprised 30 items with the Index of congruence (IOC) between 0.67 to 1.00 the difficulty between 0.33 to 0.80 the discrimination between 0.20 to 0.73 and the reliability coefficient of 0.82. The statistics used in the analysis were mean ($\bar{X}$) standard deviation (S) and t-test for dependent samples. The result revealed that the quality of the E-learning on internet network in topic of Development a website was at a very good level ($\bar{X}$ = 4.51, S = 0.52). When considered in details, it was found that the quality of the content was at a very good level ($\bar{X}$ = 4.51, S = 0.51) and the quality of technical media was also in a very good level ($\bar{X}$ = 4.51, S = 0.53). The efficient E-learning were E_1/E_2 = 88.44/90.92, which was in the expectation criteria. And the learning achievement after the E-learning on internet network in topic of Development a website was statistic significant higher than this before the lesson at 0.01 levels.

Keywords: E-Learning Courseware on Internet Network, Information graphics, Quality of E-learning, Efficiency of E-learning, Achievement

1. บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกได้เริ่มเข้าสู่กระแสของการเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมความรู้ (Knowledge Society) ที่ใช้ความรู้และนวัตกรรมเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของกระแสสังคม ในอนาคตบุคลากรที่จะทำให้ประเทศสามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกันกับนานาประเทศได้จะต้องเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะก้าวทันโลก ใฝ่รู้คู่คุณธรรม คิดและทำอย่างมีเหตุมีผล ฉะนั้น การศึกษาจะต้องสร้างให้คนคิดเป็น ทำเป็น รักการศึกษาค้นคว้า สังเกต และทดลอง สามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และมีศักยภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคู่ไปด้วย [1]

ความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง หลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองการปกครอง ด้านศิลปะและวัฒนธรรม และด้านการศึกษา ในยุคปัจจุบันสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร รับรู้ข่าวสาร และมีระบบการส่งข่าวสารที่รวดเร็วทันเหตุการณ์ และสามารถเชื่อมโยงกันทั่วโลก สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดสังคมเปิดที่ทุกชาติสามารถเรียนรู้ซึ่งกันและกันได้อย่างกว้างขวาง และเทคโนโลยีได้เข้ามามีอิทธิพลต่อสภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของบุคคลในสังคมทั้งทางบวกและทางลบ โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนในยุคปัจจุบัน สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในการเรียนรู้ในห้องเรียน และการเรียนรู้นอกห้องเรียน [2]

การศึกษาเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นและคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต ทั้งในแง่เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ให้ง่ายขึ้น เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ และเป็นเครื่องมือสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดการศึกษาจึงต้องปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการกำหนดคุณสมบัติและคุณภาพของแรงงานในอนาคต โดยเน้นให้ผู้เรียนซึ่งเป็นเยาวชนของชาติได้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ด้วยตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต คงปฏิเสธไม่ได้เลยว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ มีความก้าวหน้าขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้มีประโยชน์ในการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศ ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องมีการเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในหลักสูตรการเรียนการสอน และปรับปรุงให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี [2] ซึ่งเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในการศึกษาปัจจุบันคือ “คอมพิวเตอร์” ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมี 2 แนวทาง ได้แก่ การเรียนการสอนเกี่ยวกับความรู้ทางคอมพิวเตอร์โดยตรง และการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถือว่าเป็นการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ และสร้างสื่อการเรียนการสอนที่ใช้เว็บไซต์เว็บเป็นตัวกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้งานบทเรียนผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จาก

จุดเชื่อมต่อเครือข่าย และการเชื่อมต่อระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำกัดเวลา และไม่จำกัดสถานที่ [3]

จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์กราฟิก แผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ในรายงานการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษา เอกชน ประเภทอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี [4] ปการศึกษา 2558 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากราฟิกสารสนเทศต่ำกว่าเกณฑ์ของทางวิทยาลัยฯ ผู้วิจัยในฐานะของครูได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์รายหน่วยการเรียน ในปีการศึกษา 2558 ที่ผ่านมา พบว่าหน่วยการเรียนการสร้างเว็บไซต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าหน่วยการเรียนอื่น เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนมีทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยเนื้อหาของรายวิชาเกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อสร้างงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีพื้นฐานในการสร้างเว็บไซต์ และการเรียนการสอนของครูจะใช้วิธีสอนแบบบรรยายใช้เพียงสื่อที่แปดเอกสาร ใบความรู้เท่านั้น ไม่มีการใช้สื่อการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะของครูผู้สอนจึงมีความสนใจและเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์กราฟิก แผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี เพื่อประกอบการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วได้ตามที่ต้องการ เพื่อให้ เกิดอิสระในการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ตามจุดประสงค์ของหลักสูตรและเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียน โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิด ADDIE Model [5] ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) 2) ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) 3) ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) 4) ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) และ 5) ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนของไพโรจน์ ติรัตนากุล [6] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และ 2) ด้านเนื้อหา

4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [7] ซึ่งประกอบด้วย 1) การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ 2) การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (Revised Bloom's Taxonomy) [8] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านสติปัญญา มีทั้งหมด 6 ระดับ คือ การรู้ - การจำ (Remembering) การเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) และการประยุกต์ใช้ (Applying) ซึ่งในการวิจัย ครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้นำมาใช้ 3 ระดับ ดังนี้ 1) การรู้ - การจำ (Remembering) 2) การเข้าใจ (Understanding) และ 3) การประยุกต์ใช้ (Applying)

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ ถนนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากราฟิกสารสนเทศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม รวม 80 คน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียน จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 คน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระคือ การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ จำแนกเป็นก่อนเรียน และหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ

5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ ประกอบด้วย

5.3.1 หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ

5.3.2 หน่วยที่ 2 ฟอรัม (Form) และตาราง (Table)

5.3.3 หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)

5.3.4 หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์

5.3.5 หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัปโหลดเว็บไซต์

6. เครื่องมือในการวิจัย

6.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

6.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ฉบับ ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแบบประเมินคุณภาพผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ เป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.73 และค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.82

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยการสอนโดยการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยเริ่มจากให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) แล้วบันทึกคะแนน จากนั้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนครบทุกหน่วยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) แล้วบันทึกคะแนน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

8.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยกำหนดระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี

2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

1.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

8.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 : 80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 [7]

8.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample

9. ผลการวิจัย

9.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.51	0.51	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.51	0.53	ดีมาก
รวม	4.51	0.52	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$) และคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$)

9.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ

คะแนน	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		เกณฑ์ที่กำหนด
			เฉลี่ย	ร้อยละ	
ระหว่างเรียน	40	80	70.75	88.44	80(E_1)
หลังเรียน	40	30	27.28	90.92	80(E_2)

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) คือมีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 88.44 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 90.92 เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

9.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (n = 40)

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	30	15.73	2.58	-23.59**
แบบทดสอบหลังเรียน	30	27.28	2.20	

** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

10. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

10.1 ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ บทเรียนมีคุณภาพโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, $S = 0.52$) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนตามที่วางไว้และพัฒนาบทเรียนโดยใช้รูปแบบ ADDIE MODEL มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน (Analysis) การออกแบบบทเรียน การออกแบบแบบทดสอบ (Design) การพัฒนาบทเรียนด้วยเทคโนโลยี (Development) การนำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, $S = 0.51$) ทั้งนี้เนื่องจาก เนื้อหาในบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การจัดเรียงเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ ปริมาณเนื้อหา ในแต่ละบทมีความเหมาะสม ความถูกต้องของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียนมีความทันสมัยและมีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน ภาษาที่ใช้ในบทเรียนเข้าใจง่าย ข้อคำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม โดยได้รับการตรวจสอบแก้ไขโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมิน ในส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, $S = 0.53$) ทั้งนี้เนื่องจากความเหมาะสมของตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษรชัดเจน การใช้พื้นหลังเหมาะสม ความถูกต้องของข้อความที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ การแสดงด้านภาพนิ่งมีความเหมาะสมขององค์ประกอบในหน้าจอ ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา เนื้อหาเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอารีย์ญา โพธิ์กระสังข์ [9] ที่ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้ อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ CS5 ขึ้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, $S = 0.21$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.63$, $S = 0.19$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของปรานี นิลเหม [10] ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.88$, $S = 0.17$) ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77$, $S = 0.25$)

10.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ พบว่า มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ $88.44/90.92$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $80/80$ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมที่จะใช้ในการเรียนการสอน กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอน กำหนดวิธีการนำเสนอบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จนกระทั่งพัฒนาบทเรียน แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแนะนำ จากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินคุณภาพ และนำคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งสองด้านมาปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามคำแนะนำของนักเรียน ก่อนนำไปทดสอบจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน พบว่าผลการเรียนของนักเรียนหลังจากทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมัลลิกา บังคมโพธิ์ [11] ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่พบว่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $89.43/93.43$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ $80/80$ และซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิตรา ศรีธาตุ [12] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอักษรพิทยาลาวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.67/81.78$ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

10.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนผ่านการหาคุณภาพและประสิทธิภาพแล้วจึงทำให้เข้าใจง่าย มีการอธิบายวิธีทำเป็นขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ อีกทั้งนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา หากนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาของบทเรียนก็สามารถติดต่อสอบถามจากอาจารย์ประจำวิชาได้ตามช่องทางต่าง ๆ ที่ปรากฏในหน้าบทเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียน

ผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผลคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน เพราะแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการวิเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาของบทเรียน เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) จากนั้นแบบทดสอบที่ทำการแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนน ที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อถือได้ (reliability) แล้วนำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวบรรจุลงในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้วให้ผู้เรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราภรณ์ วงศ์กาญจนฉัตร [13] ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กล่าวว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 6.23 และค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ [14] ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ กล่าวว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 21.47 และค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 24.65 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

11. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ นักเรียนควรศึกษาคู่มือการใช้งานให้เข้าใจและปฏิบัติตาม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด
2. การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ นักเรียนสามารถเรียนรู้ ทบทวนความรู้ และทำแบบทดสอบได้ด้วยตนเอง หากนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน สามารถติดต่อครูผู้สอน เพื่อรับคำปรึกษา แนะนำ ได้โดยผ่านช่องทางต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ หรือผ่าน Social Network
3. การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ ควรเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชา วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ ต้องใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตในการใช้งาน และนักเรียนสามารถเข้าใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ ได้ทุกที่ทุกเวลา ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ สามารถทำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ให้นักเรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถทบทวนความรู้ ในเนื้อหาในรายวิชานั้นๆ มากยิ่งขึ้น
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ ให้สามารถประยุกต์ ให้อยู่ในรูปแบบเรียนรู้บนระบบ ANDROID และ IOS เนื่องจากปัจจุบันการเรียนรู้บน Mobile Application มีการพัฒนาให้มีความสะดวกต่อการเรียนมากขึ้น และเป็นการเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียนหรือผู้ที่สนใจมากขึ้น
3. พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชาการฟิสิกส์สารสนเทศ ให้ครบถ้วนทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถทบทวนความรู้และมีความเข้าใจในรายวิชาการฟิสิกส์สารสนเทศยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Yuen Phuworawan. 1988. **Using computer in learning and teaching**. Bangkok : Department of Educational Technology. Kasetsart University
- [2] Department of Curriculum and Instruction Development. 2012. **Research on the development and use of computers for teaching : a case of elementary schools**. Bangkok : Kurusapa Printing Press.
- [3] Pimonpan Prasertwong Raper and et al. 2008. **Information and communication technology**. Bangkok : Aksorn CharoenTat ACT.
- [4] Siam Business Administration Nonthaburi Technological College. 2014. **Self-Assessment Report (SAR)**. Nonthaburi : Siam Business Administration Nonthaburi Technological College
- [5] Monchai Tiantong. 2005. **Courseware design and development for CAI**. 2nd ed. Bangkok : King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok Textbook Publishing Center.
- [6] Priroj Teeranatanakul and et al. 2003. **E-Learning Instructional Design and Development**. Bangkok : Sun Sue Soem Krungthep.
- [7] Chaiyong Brahmawong. 2013. Developmental Testing of Media and Instructional. **Silpakorn Educational Research Journal**, 5(1), p. 7-19.
- [8] Anderson, L. and Krathwolh, D. A. 2001. **Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York : Longman.
- [9] Areeya Pokrasung. 2015. **The Development of E-Learning on Adobe Dreamweaver CS5 for Grade 9**. Master degree of Science Program in Science Education (Computer), King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [10] Pranee Nilhame Kanchanna Bunpak and Lertlak Klinhom. 2556. The Computer - Assisted Instruction via Internet on Data Communication and Computer Networking for Mathayomsuksa 4 Student Protpittayapayat School. **Journal of Industrial Education**, 12(1), p. 145-151.
- [11] Munlika Bongsompho. 2013. The Development of Web-Based Instruction of Mathematics 1 on Ratio and Percentage for Students Certificate in Vocation Education Level 1. **Journal of Industrial Technology Ubon Ratchathani Rajabhat University**, (4)1, p. 110-119.
- [12] Sujittra Srihad Kanchanna Bunpak and Lertlak Klinhom. 2013. A Development of Computer-Assisted Instruction via Internet on Computer System for Aksorn Institute of Technology Pattaya. **Journal of Industrial Education**, 12(1), p. 42-48.
- [13] Jirapaporn Wongkanjanachut. 2557. **Web-based Instruction on act on Computer-related offences be 2550 for Vocational Certificated Students**. Master degree of Science Program in Science Education (Computer), King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [14] Piyapong Phumpeasert Phadungchai Pupat and Sirirat Petsangsri. 2556. Development of Web-based Instruction on the use of Internet Searching and E-mail Communication for Occupation. **Journal of Industrial Education**, 12(2), p. 26-31.