

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
ด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT ON WEB-BASED LEARNING LESSON
OF MOTORCYCLE PRACTICE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

เอกราช ไชยเพี้ย¹ สมพร หงษ์ก่ง² และอนุมัติ ศิริเจริญพานิชย์^{1*}

Eakarach Chaiphia, Somporn Hongkong and Anumut Siricharoenpanich

E-mail: eakarach_ch@hotmail.com, hongkong_s@yahoo.com

and a.siricharoenpanich@gmail.com

¹สาขาวิศวกรรมกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

Mechanical Engineering Branch, Faculty of Industry and Technology,

Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus

²สาขาวิศวกรรมกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

Mechanical Engineering Branch, Faculty of Industry and Technology,

Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus

*Corresponding Author E-mail: a.siricharoenpanich@gmail.com

(Received: May 5, 2020; Revised: July 3, 2020; Accepted: July 21, 2020)

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) the develop a web-based instruction (WBI) on "Motorcycle Practice that has quality and efficiency aligned with the 80/80 regulation" 2) compare the learning outcome of students before and after undertaking the developed WBI on " Motorcycle Practice" 3) study the students' satisfaction on learning method by using the developed WBI. The sample consisted of 18 second-year Undergraduate students with a Mechanical engineering major, Faculty of Industrial Education at Rajamangala University of Technology Isan (Khon Kaen Campus). All the students were enrolled in "Small Engines and Motorcycle Practice" course during the 1st semester of the academic year 2019. The instruments, including the developed WBI, a quality-based evaluation questionnaire for WBI, with multiple choice 4 options, and an achievement test comprised of 50 items to indicate index of Item-Objective congruence (IOC) between 0.65 to 1.00, the difficulty between 0.23 to 0.76, the discrimination between 0.21 to 0.72, and the reliability coefficient of 0.83, the questionnaire of students' satisfaction after learning using the developed WBI. The statistics used for data analysis were percentage, mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.), and t-test for dependent samples. The results were found as follows: The quality of the content contained in the developed WBI was in a very good level ($\bar{X} \geq 4.61$, S.D. = 0.65), the quality of media development technique was also in a very good level ($\bar{X} \geq 4.67$, S.D. = 0.50), which results in a very good level overall quality ($\bar{X} \geq 4.55$, S.D. = 0.81). The effectiveness (E_1/E_2) of the developed WBI was found at 85.00/80.44, which was within the expected criteria. Moreover, the learning achievement after undertaking the developed WBI was statistically higher than before taking the lesson at 0.05 level. As a whole, the students' satisfaction after learning through the developed WBI on "Motorcycle Practice" was at a high level ($\bar{X} \geq 4.51$, S.D. = 0.60), according to the hypothesis research.

Keywords: learning achievement; Motorcycle practice; Web-based leaning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยบทเรียนบนเว็บ เรื่องปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (วิทยาเขตขอนแก่น) คณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนบนเว็บ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) IOC อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.72 มีค่าความเชื่อถือของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 และใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples ผลการวิจัย พบว่าบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} \geq 4.61$, S.D.= 0.65) โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} \geq 4.67$, S.D.= 0.50) มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} \geq 4.55$, S.D.= 0.81) มีประสิทธิภาพบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 85.00/80.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บหลังเรียน ($\bar{X} \geq 40.22$, S.D.= 0.79) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} \geq 25.11$, S.D.= 2.29) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} \geq 4.51$, S.D.= 0.60) สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัย

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ การเรียนรู้บนเว็บ

1. บทนำ

การวางแผนโครงสร้างหลักสูตรใหม่ของการจัดการเรียนการสอนระบบการศึกษาประเทศไทยในปัจจุบันที่เน้นนักศึกษาหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความสุข และสร้างโอกาสทางการศึกษาให้ทั่วถึงนั้น ด้เน้นสื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความสอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 ว่าด้วยแนวทางการจัดการศึกษา มาตราที่ 22 เขียนไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนต้องมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญอย่างที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและตามศักยภาพโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล” ในปัจจุบันได้มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการเรียนการสอนมากขึ้น บทเรียนบนเว็บ นับเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่ผู้เรียนสามารถจัดการเรียนรู้และศึกษาด้วยตนเอง ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะด้านในการบริหารจัดการเรียนการสอนการนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน Panuwat and Krich [1] และมีผลการวิจัยที่ตีพิมพ์ลงในวารสาร International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning (IJEEEE) ในต่างประเทศเกี่ยวกับระบบการสืบค้นสื่อดิจิทัล เรื่อง “A Study of Digital Media Searching Systems” รายงานไว้ว่าการใช้สื่อดิจิทัลด้านการศึกษามีความต้องการค่อนข้างสูงและสื่อที่ไม่มีโฆษณาสอดแทรกมีความสะดวกในการสืบค้นหาข้อมูลในระบบไว้ อีกด้วย Anant, Panita and Prachyanan [2]

รายวิชาปฏิบัติการเครื่องยนต์เล็กและรถจักรยานยนต์ รหัสวิชา 11-032-301 เป็นหนึ่งรายวิชาบรรจุอยู่ในหลักสูตรเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ซึ่งเป็นวิชาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มีคำอธิบายของรายวิชาไว้ดังนี้ ศึกษาหลักการทำงานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ระบบเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ระบบเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊ส ระบบจุดระเบิด ระบบการหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบสตาร์ท ความปลอดภัยในการใช้งาน การบำรุงรักษา การปรับตั้ง สาเหตุข้อขัดข้องและวิธีการแก้ไข ระบบส่งกำลัง ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบเบรก ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ เห็นได้จากเนื้อหาวิชามีความซับซ้อน และมีรายละเอียดค่อนข้างมาก ทำให้การเรียนในห้องเรียนนั้น มีระยะเวลาในการเรียนไม่เพียงพอ และไม่สะดวกต่อการทวนซ้ำบทเรียน ประกอบกับจำนวนนักศึกษามีจำนวนมาก ทำให้การสอนแบบสาคิถินั้นทำได้จำกัด และมองไม่ชัดเจน ส่งผลให้รายวิชาดังกล่าว นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียน และทักษะการปฏิบัติมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์ ในการเรียนร่วมกับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ และเกิดทักษะไปสู่การปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้น การนำผู้เรียนให้สนใจในประเด็นที่กำลังศึกษาแบบมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์นั้น จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ที่เรียกว่า การสร้างเครือข่ายสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกื้อหนุนส่งเสริมให้บุคคลหรือสมาชิกเกิดการเรียนรู้โดยผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ แหล่งการเรียนรู้ องค์ความรู้ต่าง ๆ จนสามารถสร้างความรู้ สร้างทักษะ มีระบบการจัดการความรู้ และระบบการเรียนรู้ที่ดี มีการถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันทำให้เกิดพลังสร้างสรรค์ และใช้ความรู้เป็นเครื่องมือในการเลือกตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาอย่างเหมาะสม อีกทั้ง เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ในทุกเวลา ทุกสถานที่ ของคนทุกคนในทุกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม Pisutta Arreerard [3]

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้คณะผู้วิจัยเล็งเห็นประโยชน์และความสำคัญของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ให้สูงขึ้น รวมถึงศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียน เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น และใช้ประโยชน์สำหรับเป็นแหล่งศึกษาข้อมูลแก่สายงานอาชีพเกี่ยวกับงานบริการยานยนต์ ตลอดจนผู้ที่สนใจศึกษาสืบค้นข้อมูลต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์

3. สมมติฐาน

1. คุณภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์80/80
3. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ อยู่ในระดับมากที่สุด

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2562 โดยมีจำนวน 2 ห้องเรียน ห้องที่ 1 จำนวน 18 คน และห้องเรียนที่ 2 จำนวน 24 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2562 ใช้วิธีการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการจับฉลาก ห้องที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ ห้องเรียนที่ 1 ซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 18 คน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์

ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 เนื้อหาของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นสำหรับการวิจัย

ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้

- 5.1.1 หน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบเครื่องยนต์
- 5.1.2 หน่วยที่ 2 เรื่อง ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- 5.1.3 หน่วยที่ 3 เรื่อง ระบบหล่อลื่น
- 5.1.4 หน่วยที่ 4 เรื่อง ระบบระบายความร้อน
- 5.1.5 หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบส่งกำลัง

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 เครื่องมือในการวิจัย

- 6.1.1 บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นเรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษา
- 6.1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2 ฉบับ ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
- 6.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ เป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective congruence) IOC อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.81 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.74 และค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.83
- 6.1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านบทเรียนบนเว็บ ด้านเนื้อหา และด้านการจัดการบทเรียน มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25 ถึง 0.65 และค่าความเชื่อมั่นด้านที่ 1 ด้านที่ 2 และด้านที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.60, 0.72, และ 0.84 ตามลำดับ

7. การทดลองและเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองโดยนำบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ เชื่อมต่อเข้าเครื่องแม่ข่าย แล้วทำการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เริ่มจากให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pretest) จากนั้นจึงให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บ พร้อมทั้งทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และเมื่อเรียนครบทุก 5 หน่วยแล้วจึงให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) และแบบสอบถามความพึงพอใจ เมื่อสิ้นสุดการเรียน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

- 8.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ โดยหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) กำหนดระดับคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ดังนี้ 1) 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพระดับดีมาก 2) 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพระดับดี, 3) 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพระดับปานกลาง, 4) 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพระดับพอใช้, 5) 1.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพระดับควรปรับปรุง
- 8.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 Chaiyong Brahmawong [4]
- 8.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติ t-test Dependent Variables

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.4 วิเคราะห์ผลของความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นจากแบบสอบถาม โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) การกำหนดระดับคะแนนการประเมินความพึงพอใจของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นไว้ดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

9. ผลการวิจัย

9.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเว็บเรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์

รายการประเมิน	ระดับความเห็น		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา	4.67	0.50	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.55	0.81	ดีมาก
รวม	4.61	0.65	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} \geq 4.61$, S.D.=0.65) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา ($\bar{X} \geq 4.67$, S.D.=0.50) และคุณภาพด้านการผลิตสื่อ ($\bar{X} \geq 4.55$, S.D.=0.81) จัดอยู่ในระดับดีมาก

9.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 โดยใช้สูตร (E_1/E_2)

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	เกณฑ์ที่กำหนด	ประสิทธิภาพ
1. ระหว่างเรียน	18	50	42.50	80 (E_1)	85.00
2. หลังเรียน	18	50	40.22	80 (E_2)	80.44

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ (85.00/80.44) โดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 85.00 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 80.44 ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

9.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Dependent แสดงดังตารางที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าความยาก	คะแนนเต็ม	S.D.	t
			ง่าย	เฉลี่ย		
			p	\bar{X}		
1. ก่อนเรียน	18	50	0.23-0.76	25.11	2.29	1.76*
2. หลังเรียน	18	50		40.22	0.79	

* หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยายนยนต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง ($\bar{X} \geq 40.22$, S.D.=0.79) กว่าก่อนเรียน ($\bar{X} \geq 25.11$, S.D.=2.29) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

9.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นจากแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 4 ด้านล่าง

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านบทเรียนบนเว็บ	4.61	0.62	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาการเรียนรู้	4.52	0.51	มากที่สุด
3. ด้านการจัดการบทเรียน	4.43	0.68	มาก
รวม	4.51	0.60	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยายนยนต์ มีความพึงพอใจต่อบทเรียนโดยรวมอยู่ที่ระดับมากที่สุด ($\bar{X} \geq 4.51$, S.D.=0.60) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านบทเรียนบนเว็บ ($\bar{X} \geq 4.61$, S.D.=0.62) ด้านเนื้อหาการเรียนรู้อยู่ที่ระดับมากที่สุด ($\bar{X} \geq 4.52$, S.D.=0.51) และด้านการจัดการบทเรียนอยู่ที่ระดับมาก ($\bar{X} \geq 4.43$, S.D.=0.68) จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

10. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยายนยนต์ สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยายนยนต์ ด้านเนื้อหาของบทเรียนผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านประเมินว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} \geq 4.67$, S.D.=0.50) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ส่วนด้านผลการประเมินคุณภาพเทคนิคการผลิตสื่อประเมินว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} \geq 4.55$, S.D.=0.81) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสอดคล้องกัน เนื่องจากการออกแบบบทเรียนบนเว็บนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบและวิธีการจากบทเรียนหลาย เรื่องแล้วนำจุดเด่นมาปรับใช้ในการสร้างเพื่อให้ความเหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน ทำให้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีความเห็นสอดคล้องกัน จัดอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับ Surnitchai Kanhakhun [5] ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ วิชางานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pomsawan Insorn [6] ที่ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง งานไฟฟ้ารถยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าคุณภาพบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ พบว่า มีประสิทธิภาพ หรือ E_1/E_2 เท่ากับ 85.00/80.44 หมายความว่า บทเรียนบนเว็บนี้ทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้อะหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 85 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 80.44 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ และกิจกรรมที่จะใช้ในการเรียนการสอน ขั้นตอนการเรียน กำหนดวิธีการนำเสนอบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด และมีการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติศักยภาพแต่ละบุคคล ซึ่งมีผลไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของ Eakarach, Traitot and Anumut [7] ที่ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รถจักรยานยนต์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.72/80.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wiches and Krich [8] ได้ศึกษาการพัฒนาแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียน MIAP สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.91/81.31 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Apinya Burisri [9] พบว่าหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sangdao, Chaiyot and Paitool [10] พบว่าหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนบนเว็บทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน จึงทำให้เข้าใจง่าย เหมาะกับความ ต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อีกทั้งผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา หากผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. ผลของความพึงพอใจโดยรวมของนักศึกษาต่อบทเรียนบนเว็บ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} \geq 4.51$, S.D.= 0.60) ทั้งนี้ เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ได้อย่างเป็นอิสระด้วยตนเอง ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการของผู้เรียน ประกอบกับบทเรียนได้รวบรวมสื่อที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง ทำให้สามารถรับรู้เนื้อหาได้ อย่างเต็มที่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pichai Thongdeert [11] พบว่า หลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกันผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่สร้างขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thanasak, Sittichai and Kanjana [12] พบว่าหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรูปแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน TGT วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีความพึงพอใจในระดับมาก เนื่องจากผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่าย และผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้บ่อยครั้งตามต้องการได้ทุกที่ทุกเวลา สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่คลาดหวังไว้

11. ข้อเสนอแนะ

11.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

11.1.1. สามารถนำบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ ไปขยายผลใช้กับนักศึกษาในระดับกว้างขึ้นได้อีก ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ เนื่องจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีทั้งคุณภาพ และประสิทธิภาพ จากการทดลองยังพบว่านักศึกษา มีความสนใจ และเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

11.1.2. การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ ทบทวน และทำแบบทดสอบด้วยตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านเครือข่ายรวมถึงผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียนใด สามารถติดต่อ อาจารย์ผู้สอน เพื่อขอรับคำปรึกษา ผ่านทางโทรศัพท์ อีเมล หรือผ่านระบบโซเชียลเน็ตเวิร์ค ได้อย่างสะดวก

11.1.3. สามารถนำบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ปฏิบัติงานรถจักรยานยนต์ มาจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันที่มีการระบาดของโรค Covid-19 และเป็นแนวทางให้กับบุคลากรทางการศึกษาอื่นนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไปใช้

11.2.1. การพัฒนาบทเรียนบนเว็บวิชา ปฏิบัติงานเครื่องยนต์เล็กและจักรยานยนต์ ให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ นักศึกษา หรือผู้ที่สนใจเข้ามาศึกษาเรียนรู้ และมีการเพิ่มเมนูพิเศษสำหรับการดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลคู่มือการซ่อมและการแก้ปัญหา เป็น PDF ไฟล์เพิ่มเติมในรถจักรยานยนต์หลายยี่ห้อ

11.2.2. การทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยควรจัดให้มีแบบทดสอบหลากหลายรูปแบบ เช่น คำถามแบบ จับคู่ภาพ คำถาม แบบเขียนตอบ แบบฝึกปฏิบัติ และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งต่อไป ควรวัดในระดับที่สูงขึ้น เช่น การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแก้ปัญหา เพิ่มมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ หน่วยงานต้นสังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น และคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร ที่ให้การสนับสนุน ทุนวิจัยและครุภัณฑ์ในครั้งนี้ รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำงานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดีไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Panuwat Srichailard and Karich Shinthanakul.2017. The Development of a Blended e-learning Programs and Competency Based Plan for an internet Administration and Service Course for Computer Education Students. **Journal of Industrial Education**, 16(3), p. 66-74.
- [2] Anant Voratitipong, Panita Wannapiroon, Prachyanan Nilsook.2019. A Study of Digital Media Searching Systems. **International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning (IJEEEE)**, 3(9), p. 204-211.
- [3] Pisutta Arreerard, Prawit Simmatan, Pongtorn Phopulsak.2010. **The Effects of Interactive Learner-Centered Model through Computer Network. Report of Classroom research**, Faculty of Information Technology. Mahasarakham: Rajabhat Mahasarakham University.
- [4] Chaiyong Brahmawong.2013. Developmental Testing of Media and Instructional. **Silpakorn Educational Research Journal**, 5(1), p. 7-19.
- [5] Surnitchai Kanhakhun.2008. **A Development of the Web-Based Instruction on Electronic Control System in Electronic Engine Control System Subject for Higher Vocational Education Certificate Level**. Master thesis, M.Ed. (Curriculum and Instruction). Sakon Nakhon: Graduate School, Sakon Nakhon Rajabhat University.
- [6] Pornsawan Insorn.2004. **A Development of WBI on Electrical Automotive System for Certificate in Vocational Education**. Master thesis, M. Ed. (Computer Technology). Bangkok: Graduate School, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.
- [7] Eakarach Chaiphia, Traitot Kaewngao, Anumut Siricharoenpanich.2018. The Development of Web-based Instruction on Electronic Fuel Injection Systems of Motorcycle for Undergraduate Student of Small Engine and Motorcycle Practice. **Journal of Industrial Education**, 17(3),p. 54-62.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [8] Wiches Nuntasri and Krich Sinthanakul.2019. The Development of a Blended e-learning Model on Competency-Based Using MAIP Method in Process for Undergraduate Students in Computer Education Program **Journal of Industrial Education**, 18(3), p.71-79.
- [9] Apinya Burisri.2011. A Development of Content and Activity Blended Learning Model on Computer Programming. **Princess of Naradhiwas University Journal**, 6(3), p. 133-143.
- [10] Sangdao Sankumrang, Chaiyot Ruangsuvan, Paitool Suksringam. 2010. Comparisons of Learning Outcomes Using the Courseware Entitled Thai Music of Mathayomsuksa 1 Students with Different Self-directed Learning. **Rajabhat Maha Sarakham University Journal**, 10(1), p. 73-82.
- [11] Pichai Thongdeelert.2003. **A Prosed Collaborative Learning Model on Computer Network-Based Leaning for Undergraduate Student with Different Leaning Styles**. Degree of Doctor of Philosophy thesis, Ph.D. (Educational Communications and Technology).Bangkok: Graduate School, Chulalongkorn University.
- [12] Thanasak, Sittichai, Sittichai Bussaman, Kanjana Khamsombut.2017. Developing a Web-Based Instruction Program by Using the Team Game Tournament Cooperative learning Model of “Introduction to Electricity and Electronics Course” for the First Year Vocational Certificate Students. **Rajabhat mahasarakham University Journal**, 8(3), p.221-229.