



**รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105 -2002
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556**

**Result of the Instruction Materials in The Direct Current Circuit Course, Subject
Code 2105-2002, 2013 Curriculum for the Certificate of Vocational Education
with Curriculum Education Students**

วัชร มั่นถาวรวงศ์¹

Watcharaa Manthaworwong¹

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วยของนักเรียน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งหมด 42 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) เอกสารประกอบการสอน จำนวน 16 หน่วย โดยผ่านการตรวจสอบ ความตรงของเนื้อหา โดยผู้ทรงวุฒิที่เกี่ยวข้องทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน และเชี่ยวชาญด้านวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 5 ท่าน 2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ตรวจสอบคุณภาพด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 1.00 ทุกข้อ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.87 และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า 1) เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้ง 16 หน่วย 2) ความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอน ทั้ง 16 หน่วย เพิ่มขึ้น 3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.58)

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ ความก้าวหน้า ความพึงพอใจ เอกสารประกอบการสอน

¹ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

¹ Chachoengsao Technical College

Abstract

The purposes of this research were 1) to evaluate the efficiency of the instructional materials, 2) to study students learning progress each unit and 3) to study the level of students satisfaction toward learning with the instructional materials in the direct Current Circuit Course Subject Code 2105 -2002. The Sample Consisted of 42 the Certificate of Vocational Education students, major Electronics, Chachoengsao Technical College who were divided into two groups obtained through purposive sampling. The study tools included 1) the 16 units of instructional materials were analyzed by 5 experts with content validity, 2) the Pre-test and post-test were analyzed with Index Objective Congruence (IOC) of 1.00, with Discrimination Power was ranged from 0.20 - 0.80 and the reliability was 0.87, and 3) the satisfaction questionnaire was analyzed with the reliability was 0.89. The collected data were analyzed by percentage, arithmetic mean, and standard deviation.

The research finding were summarized as follows: 1) The instructional materials in the Direct Current Circuit Course, Subject Code 2105-2002, 2013 Curriculum for the Certificate of Vocational Education Students have meet the efficiency under 80/80 criterion toward 16 units. 2) The effectiveness index in each unit of the instructional materials were added at level. 3) The vocational Education Students were satisfied in learning with the instructional materials at the high level. ($\bar{X}$ = 4.06, S.D. = 0.58)

Keywords: PEfficiency, Progress, Satisfactions, Instructional Materials

บทนำ

วิชาช่างไฟฟ้ามีความมุ่งหมายให้นักเรียนได้นำความรู้และทักษะ ตลอดจนนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอาชีพช่างไฟฟ้า โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางไฟฟ้าอย่างสมเหตุสมผล งานช่างไฟฟ้าจึงเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี รวมทั้งเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม นอกจากนี้งานของช่างไฟฟ้ายังมีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูแลระบบไฟฟ้าและกระบวนการผลิตซึ่งต้องใช้การวิเคราะห์ทั้งทางด้านวิศวกรรม และทางเศรษฐศาสตร์ ในการให้คำปรึกษาทางเทคนิคการใช้งาน ติดตั้ง และการวางแผนของระบบ การเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้งานช่างไฟฟ้า และได้ทดลองเรียนรู้โดยการปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนสามารถทำได้ด้วยตนเอง ในการซ่อมแซม บำรุงรักษา เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เป็นต้น

วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา เป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้เปิดสอนสาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยกำหนดให้นักเรียนได้เรียนรู้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงรหัสวิชา 2105-2002 ซึ่งรายวิชานี้มีคำอธิบายรายวิชาให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้ากำลังและพลังงานไฟฟ้า การอ่านค่าตัวต้านทาน การต่อวงจรตัวต้านทานและเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนานและแบบผสม การคำนวณหาค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าโดยใช้กฎของโอห์ม วงจรแบ่งแรงดันและกระแสไฟฟ้า วงจรบริดจ์ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน โนดโวลเตจ เมชเคอร์เรน ทฤษฎีการวางซ้อน การส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง การประกอบวงจรและวัดหาความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทานตามทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรง (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)



ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน สังกัดแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้กับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ กล่าวคือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 และ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 รวมทั้ง 2 ปีการศึกษา มีจำนวนนักเรียนรวม 62 คน นักเรียนมีผลการเรียนดีเยี่ยม ในระดับ 4 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 6.45 มีผลการเรียนดีมากในระดับ 3.5 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.84 มีผลการเรียนดีในระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 17.74 มีผลการเรียนค่อนข้างดี ในระดับ 2.5 จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 37.10 มีผลการเรียนน่าพอใจ ในระดับ 2 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 33.87 (งานวัดผลและประเมินผล ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา, 2558) จากข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในระดับผลการเรียนค่อนข้างดี และระดับผลการเรียนน่าพอใจ จากผลสำรวจข้อมูลในเมืองต้นจากบันทึกหลังการสอน พบว่า สาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ เกิดจากนักเรียนขาดแคลนสื่อหรือنواتกรรมที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ในกรณี สื่อ คือ สิ่งที่ใช้ติดต่อเชื่อมโยงถึงกัน ความรู้สึก และทัศนคติ หรือทักษะความรู้ของผู้ที่ต้องการถ่ายทอดไปยังผู้รับข่าวสาร โดยผ่านเทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่ทันสมัย สื่อจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็น ซึ่งต้องมีความน่าเชื่อถือทั้งเนื้อหาสาระและความถูกต้อง สื่อมี 3 ประเภท คือ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่นๆ (<http://www.im2market.com/2016/10/22/3646>) ประโยชน์ของสื่อ คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากวัตถุที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างแนวความคิดด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่จะเรียนมากขึ้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นและสามารถจดจำได้นาน ให้ประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองและนำประสบการณ์นอกห้องเรียนมาให้นักเรียนศึกษาในห้องเรียนได้ เอกสารประกอบการสอนเป็นสื่อเป็นประเภทหนึ่งที่สุดสอดคล้องแนวความคิดของสมณ คุรุสภา (2550) ที่กล่าวว่า เอกสารประกอบการสอนเป็นเอกสารหรือสื่อที่สร้างและเขียนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรของสถาบันการศึกษา โดยศึกษาความมุ่งหมายและเนื้อหาสาระของหลักสูตร เพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสอดคล้องกับสภาพการสอนจริง เอกสารประกอบการสอนต้องมีเนื้อหาสาระที่ถูกต้อง มีข้อมูลอ้างอิง มีระบบขั้นตอนในการเรียน การจัดทำรูปเล่มอาจตีพิมพ์หรือถ่ายสำเนาเย็บเล่มก็ได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ จึงเป็นแรงจูงใจให้ ผู้วิจัยจัดทำเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อใช้ประกอบการสอนในรายวิชานี้ ซึ่งมี แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด ใบงานการทดลอง แบบทดสอบหลังเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เหมาะสมกับระดับผู้เรียนอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วย ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 4 กลุ่ม รวมทั้งหมด 86 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งหมด 42 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 จำนวน 16 หน่วย ได้แก่ 1) แหล่งกำเนิดไฟฟ้า 2) ตัวต้านทาน 3) กฎของโอห์มและพลังไฟฟ้า 4) วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม 5) วงจรไฟฟ้าแบบขนาน 6) วงจรไฟฟ้าแบบผสม 7) วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า 8) วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า 9) วงจรบริดจ์ 10) กฎของเคอร์ชอฟฟ์ 11) ทฤษฎีของเทวินิน 12) ทฤษฎีของนอร์ตัน 13) เมชเคอร์เรน 14) โนดโวลเตจ 15) ทฤษฎีการวางซ้อน และ 16) ทฤษฎีการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด โดยผ่านการตรวจสอบ ความตรงของเนื้อหา (content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน และเชี่ยวชาญด้านวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 5 ท่าน จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.2 เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1.) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยสร้างเองให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางการเรียน ทั้ง 16 หน่วย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย คุณภาพของแบบทดสอบวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence: IOC) ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 เลือกมาเป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้จริง จำนวน 100 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

2.) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ซึ่งแบบสอบถามนี้ผู้วิจัยสร้างเองจากการทบทวนวรรณกรรมเป็นแบบมาตราส่วนการประมาณค่า (Rating scales) ของลิเคิร์ท (Likert Scales) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ (อารมณ์ ใจเที่ยง, 2553) มี 15 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน แต่ละด้านมี 5 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความนั้นปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยที่สุด

หาคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α - Cronbach) ได้ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.89



3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนให้คำแนะนำและอธิบายรายละเอียดขั้นตอน การเรียน การปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน และเงื่อนไขต่างๆในการเรียน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002
- 2) เมื่อนักเรียนได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนแล้ว ครูแจกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 100 ข้อ ให้นักเรียนทำ โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
- 3) ครูได้สอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนทั้ง 16 หน่วย ตามเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นโดยมี แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาความรู้ แบบฝึกหัด ใบงานทดลอง และแบบทดสอบหลังเรียนเป็นสื่อในการเรียนการสอน ทั้งนี้ครูต้องดำเนินการสอน ตามเอกสารประกอบการสอนที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
- 4) ก่อนเรียนในแต่ละหน่วย ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมในใบงานทดลองเสร็จ ในแต่ละหน่วยการเรียนแล้วครูแจกแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียนทำเพื่อประเมินผลการเรียน
- 5) เมื่อนักเรียนผ่านการเรียนการสอนครบทุกหน่วยการเรียนแล้วครูแจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) จำนวน 100 ข้อ ให้นักเรียนทำ โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
- 6) หลังจากนั้นได้นำผลที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) แบบทดสอบหลังเรียนทุกหน่วยการเรียน ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 16 หน่วยการเรียนและจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) ไป วิเคราะห์ข้อมูล
- 7) ต่อจากนั้น ครูให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ตามเกณฑ์ 80/80 วิเคราะห์หาค่าร้อยละ
2. ความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วย ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์หาค่าร้อยละ หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ประสิทธิภาพของบทเรียนแต่ละหน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีร้อยละของคะแนนประสิทธิภาพ กระบวนการ E₁ ตั้งแต่ร้อยละ 81.19-85.24 และ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ E₂ ตั้งแต่ร้อยละ 80.24-84.76 สรุปได้ว่า บทเรียนแต่ละหน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังแสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 แสดงค่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) และค่าร้อยละของประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 1 ถึง หน่วยที่ 16 ($n=16$)

หน่วยที่	ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) (20 คะแนน)	ร้อยละ	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) (10 คะแนน)	ร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน
หน่วยที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	16.29	81.43	8.05	80.48	81.43/80.48
หน่วยที่ 2 ตัวต้านทาน	16.24	81.19	8.10	80.95	81.19/80.95
หน่วยที่ 3 กฎของโอห์มและพลังไฟฟ้า	16.33	81.67	8.07	80.71	81.67/80.71
หน่วยที่ 4 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	16.31	81.55	8.02	80.24	81.55/80.24
หน่วยที่ 5 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน	16.33	81.67	8.02	80.24	81.67/80.24
หน่วยที่ 6 วงจรไฟฟ้าแบบผสม	16.57	82.86	8.02	80.24	82.86/80.24
หน่วยที่ 7 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า	16.76	83.81	8.17	81.67	83.81/81.67
หน่วยที่ 8 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า	16.69	83.45	8.19	81.90	83.45/81.90
หน่วยที่ 9 วงจรบริดจ์	16.83	84.17	8.36	83.57	84.17/83.57
หน่วยที่ 10 กฎของเคอร์ชอฟฟ์	16.88	84.40	8.29	82.86	84.40/82.86
หน่วยที่ 11 ทฤษฎีของเทวินิน	17.00	85.00	8.48	84.76	85.00/84.76
หน่วยที่ 12 ทฤษฎีของนอร์ตัน	16.90	84.52	8.36	83.57	84.52/83.57
หน่วยที่ 13 เมชเคอร์เรน	17.05	85.24	8.48	84.76	85.24/84.76
หน่วยที่ 14 โนดโวลเตจ	16.43	82.14	8.02	80.24	82.14/80.24
หน่วยที่ 15 ทฤษฎีการวางซ้อน	16.50	82.50	8.07	80.71	82.50/80.71
หน่วยที่ 16 ทฤษฎีการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด	16.55	82.74	8.19	81.90	82.74/81.90

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าของการเรียนในแต่ละหน่วย

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนรวม เท่ากับ 5.12 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนรวม เท่ากับ 8.18 ผลความก้าวหน้าทางการเรียน เท่ากับ 3.07 คิดเป็นร้อยละ 63.45 จำแนกผลความก้าวหน้าทางการเรียนสูงสุด ได้แก่ หน่วยที่ 7 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า มีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 98.80 รองลงมาได้แก่ หน่วยที่ 8 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า มีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 98.29 และหน่วยที่ 5 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน มีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 98.24 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละของผลความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วย (n=16)

หน่วยการเรียนรู้	$\bar{X}$ คะแนน ก่อนเรียน	S.D.	$\bar{X}$ คะแนน หลังเรียน	S.D.	D ความ ก้าวหน้า	% คิดเป็น ร้อยละ
หน่วยที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	4.38	0.99	8.05	0.73	3.67	83.70
หน่วยที่ 2 ตัวต้านทาน	4.57	1.15	8.05	0.70	3.48	76.04
หน่วยที่ 3 กฎของโอห์มและพลังไฟฟ้า	4.74	1.19	8.14	0.75	3.40	71.86
หน่วยที่ 4 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	4.98	0.90	8.19	0.59	3.21	64.59
หน่วยที่ 5 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน	4.05	0.82	8.02	0.72	3.98	98.24
หน่วยที่ 6 วงจรไฟฟ้าแบบผสม	4.26	1.13	8.02	0.68	3.76	88.27
หน่วยที่ 7 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า	3.98	0.78	7.90	0.69	3.93	98.80
หน่วยที่ 8 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า	4.17	0.54	8.26	0.45	4.10	98.29
หน่วยที่ 9 วงจรบริดจ์	5.88	0.63	8.36	0.66	2.48	42.11
หน่วยที่ 10 กฎของเคอร์ชอฟฟ์	5.67	0.72	8.29	0.55	2.62	46.22
หน่วยที่ 11 ทฤษฎีของเทวินิน	5.86	0.72	8.48	0.67	2.62	44.72
หน่วยที่ 12 ทฤษฎีของนอร์ตัน	5.65	0.73	8.36	0.53	2.71	48.10
หน่วยที่ 13 เมชเคอร์เรน	5.72	0.71	8.48	1.78	2.76	48.33
หน่วยที่ 14 โนดโวลเตจ	5.90	0.62	8.02	0.60	2.12	35.89
หน่วยที่ 15 ทฤษฎีการวางซ้อน	6.02	0.64	8.07	0.75	2.05	33.99
หน่วยที่ 16 ทฤษฎีการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด	6.02	0.60	8.19	0.63	2.17	35.97
เฉลี่ยรวม	5.12	0.81	8.18	0.72	3.07	63.45

ตอนที่ 3 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้า กระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.06, S.D. = 0.58) จำแนกเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยด้านเนื้อหาหามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.11, S.D. = 0.63) รองลงมาได้แก่ ด้านรูปแบบการนำเสนอ ($\bar{X}$ = 4.05, S.D. = 0.64) และด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.01, S.D. = 0.63) ดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและลำดับผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1. ด้านรูปแบบการนำเสนอ				2
1.1 คำชี้แจงในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจน	3.74	0.63	มาก	$\bar{X} = 4.05$ $S.D. = 0.64$
1.2 เอกสารประกอบการสอนมีภาพสอดคล้องกับเนื้อหา	4.19	0.63	มาก	
1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำอธิบายภาพสอดคล้องกัน	4.17	0.58	มาก	
1.4 รูปภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนชัดเจนเหมาะสมต่อการเรียนรู้	3.93	0.64	มาก	
1.5 เนื้อหาบทเรียนทำเป็นขั้นตอนการเรียนรู้และสะดวกขึ้น	4.24	0.58	มากที่สุด	
2. ด้านเนื้อหา				1
2.1 จัดลำดับเนื้อหาในแต่ละหน้าจากง่ายไปยาก	4.26	0.50	มากที่สุด	$\bar{X} = 4.11$ $S.D. = 0.63$
2.2 ใบบางและแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	3.50	0.51	มาก	
2.3 เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.19	0.59	มาก	
2.4 เนื้อหาบทเรียนมีการนำเสนอที่น่าสนใจน่าติดตาม	4.33	0.57	มากที่สุด	
2.5 การเรียนรู้ผ่านภาพทำให้อ่านเรียนมากขึ้น	4.26	0.59	มากที่สุด	
3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				3
3.1 กิจกรรมการสอนช่วยให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตน	3.88	0.63	มาก	$\bar{X} = 4.01$ $S.D. = 0.63$
3.2 ช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.31	0.56	มากที่สุด	
3.3 ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์	4.21	0.56	มากที่สุด	
3.4 นักเรียนได้รับความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	3.62	0.58	มาก	
3.5 เนื้อหาบทเรียนใช้ง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้	4.02	0.60	มาก	
ผลค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 ด้าน	4.06	0.58	มาก	

อภิปรายผล

รายงานผลการใช้ออกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105 -2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นทั้ง 16 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบตามขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน โดยมีวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาของหลักสูตรและขอบเขตเนื้อหาสาระ แล้วจึงทำเค้าโครงร่างเอกสารประกอบการเรียน สอดคล้องกับแนวความคิดของปรัชญานันท์ นิลสุข. (2557) จากนั้นผู้วิจัยก็จัดทำเอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ออกสารประกอบการสอน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนในการเรียนรู้จากเนื้อหาสาระ ใบงานการทดลอง แบบฝึกหัด ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้นักเรียนได้รับสาระการเรียนรู้ในการฝึกปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้การเรียนรู้โดยวิธีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงก็สนับสนุนให้นักเรียนแก้ปัญหาในการปฏิบัติตามที่กำหนดได้ครบถ้วน และการเผชิญประสบการณ์ ด้วยการทำกิจกรรมการทดลองช่วยให้นักเรียนสามารถปฏิบัติชิ้นงานให้เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ใบงานทดลองการปฏิบัติ ยังช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระ



ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 16 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ในส่วนของการทดสอบประสิทธิภาพกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ทั้ง 16 หน่วย มีคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพ นำมาอภิปรายได้ ดังนี้

ประเด็นแรก การทดสอบประสิทธิภาพกระบวนการ มีคะแนนระหว่างเรียนซึ่งเป็นคะแนนแบบฝึกหัดและใบงานการทดลองมากกว่าคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน เป็นเพราะว่า เอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบยึดรูปแบบการเผชิญประสบการณ์ที่เน้นให้นักเรียนทำภารกิจและงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คือ เรียนร่วมกับเพื่อนและการเรียนด้วยตนเอง มากกว่ารูปแบบการเรียนกับครู และ ในการทำงานกลุ่มนักเรียนมีอิสระในการปฏิบัติ นักเรียนสามารถทดลองปฏิบัติได้อย่างเต็มที่ สอดคล้องกับแนวความคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2553) กล่าวว่า เอกสารประกอบการสอนเป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปสู่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการศึกษาลำเรียนของเยาวชน ด้วยการช่วยให้เกิดความรู้ทักษะ เจตคติและกิจนิสัยที่พึงประสงค์อาจจะเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือหลายๆ สิ่งรวมกัน และจากการสังเกตพบว่าผู้ในกลุ่ม เป็นผู้คอยชี้แนะ ชี้แจง และอธิบาย ภารกิจและงานให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ นอกจากนี้จากการสังเกตยังพบอีกว่า ในการทดสอบประสิทธิภาพกระบวนการนักเรียนเก่งๆในกลุ่มจะช่วยอธิบายภารกิจและงานให้เพื่อนๆ ในกลุ่มและสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ฟังด้วย ทำให้แต่ละกลุ่มมีคะแนนระหว่างเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน

ประเด็นที่สอง ในการทดสอบประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ทั้ง 16 หน่วยการเรียน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของประเวศ นาคมงคล. (2557) ที่ได้ศึกษาเอกสารประกอบการสอนรายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2119-2003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคตรังสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 87.90/82.90 เช่นกัน

2. ผลของความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 คะแนนหลังเรียนแต่ละหน่วยสูงกว่า คะแนนก่อนเรียนแต่ละหน่วย ตรงสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนในการศึกษาครั้งนี้ ผู้รายงานใช้ใบทดลองการปฏิบัติ สถานการณ์จำลอง และแบบฝึกหัดทบทวนความรู้เป็นปัจจัยสำคัญ โดยผู้รายงานได้ออกแบบใบงานเพื่อปฏิบัติทดลองในรูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์โดยข้อมูลในใบงานที่สร้างขึ้น เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและบริบทที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เป็นจริง ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกปฏิบัติควบคู่กับการเรียนรู้ภาคทฤษฎี รวมทั้งมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตามภารกิจและงาน และมีส่วนร่วมในการสร้างงานจนสำเร็จ จากการตรวจสอบชิ้นงานทำให้ทราบว่านักเรียนทุกกลุ่มทำคะแนนชิ้นงานได้สูงจริง ในการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัตินักเรียนได้มีโอกาสได้คิด ได้ศึกษาและได้วิเคราะห์ โดยยึดหลักเกณฑ์ตามทฤษฎี นำไปสู่การฝึกปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จึงเห็นได้ว่า วิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจนนำไปสู่การปฏิบัติได้ ส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนหลังเรียนได้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน และจากการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เอกสารประกอบการสอนพบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ เตือนเด่น สวนศรีวงศ์ (2553) ที่ได้ศึกษาผลการสร้างเอกสารประกอบการสอนรายวิชา งานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) วิทยาลัยสารพัดช่างชุมพร พบว่า เอกสารประกอบการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.58) จำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.63) รองลงมาได้แก่ ด้านรูปแบบการนำเสนอ ($\bar{X} = 4.05$, S.D. = 0.64) และด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.01$, S.D. = 0.63) ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยได้จัดทำกิจกรรมโดยการสร้างใบงานทดลองในรูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์โดยข้อมูลในใบงานทดลองที่สร้างขึ้น เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและบริบทที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้นักเรียนสมมติตัวเอง เข้าสู่สถานการณ์จำลองเป็นกลุ่ม และจากการที่นักเรียนเข้าสู่สถานการณ์จำลอง ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ปฏิบัติจริง รวมทั้งมีส่วนร่วมในการปฏิบัติตามภารกิจและงาน และมีส่วนร่วมในการสร้างงานจนสำเร็จการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการกระทำนี้ ช่วยให้นักเรียนสามารถปฏิบัติชิ้นงานให้เกิดขึ้นได้นักเรียนจึงมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ในระดับมาก นอกจากนี้จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอน มีความเห็นต่อการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน อยู่ในระดับมากเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของประเวศ นาคมงคล (2557) ที่ได้ศึกษาเอกสารประกอบการสอนรายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 2119-2003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคตรัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกัน

สรุป

เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนเป็นการสรุปประเด็นเนื้อหาที่สำคัญง่ายต่อการเรียนรู้ มีกิจกรรมแบบฝึกหัดที่หลากหลาย ตลอดจนมีแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบและประเมินความสามารถของตนเอง และส่งผลมีความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วย ที่ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ทั้ง 16 หน่วย เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลงานวิจัยไปใช้

1.1 จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาของเอกสารประกอบการเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้น จึงควรนำเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 นำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

1.2 ในการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียนนั้น ผู้สอนควรศึกษาคำชี้แจงในการจัดการเรียนการสอน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกหัด ใบงานการทดลองและแบบทดสอบหลังเรียนในเอกสารประกอบการเรียนจนเสร็จสิ้น ผู้สอนและนักเรียนจะต้องเป็นผู้ตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบก่อน - หลังเรียนร่วมกัน พร้อมทั้งสรุป ประเมินผลและแก้ไขข้อบกพร่อง

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนสำหรับการศึกษาในรายวิชาอื่นๆ ของหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์



2.2 ควรมีเอกสารประกอบการสอนไปปรับปรุงและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นการเรียนการสอนผ่านทางในระบบออนไลน์ (E-learning) หรือในรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ (Web-Based Instruction) เพื่อทำการเผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการใช้เอกสารประกอบการเรียน การสอนกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น เช่น ชุดการสอน และวิธีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

งานวัดผลและประเมินผล ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา. (2558). **ข้อมูลนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา**

ปีการศึกษา 2558. ฉะเชิงเทรา: วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา, (อัดสำเนา).

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2553). **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เดือนเด่น สวนศรีวงศ์. (2553). **ผลการสร้างเอกสารประกอบการสอนรายวิชา จักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) วิทยาลัยสารพัดช่างชุมพร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ประเวศ มงคลนาค. (2557). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 2119-2003 ระดับ**

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน จังหวัดตรัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2557). **การเขียนเอกสารประกอบการสอนตำรา. ใน เอกสารประกอบโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนา**

ผลงานเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สนม ครุฑเมือง. (2550). **การเขียนเชิงวิชาการ.** พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สื่อ. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2560, จาก [http:// www.im2market.com/2016/10/22/3646](http://www.im2market.com/2016/10/22/3646).

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช พ.ศ. 2556**

เล่มที่ 2. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.

อภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). **หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 4).** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.