

รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้า

กระแสดรหรัศวษา 2104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาซีพ พุทธศักราช 2556

Result of the Instruction Materials in the Direct Current Circuit Course Subject

Code 2104-2002, 2013 Curriculum for the Certificate of Vocational Education with Curriculum Education Students

บัวทอง ต้งมันดี

Buathong Tungmundee

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสดรหรัศวษา 2104-2002 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสดรหรัศวษา 2104-2002 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของครู ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เอกสารประกอบการสอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของครู ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการสอน ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาซีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 3 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่า t (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) เอกสารประกอบการสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.72/82.40

¹ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

¹ Uttaradit Technical College

*Corresponding author. E-mail: b_tungmundee@hotmail.com

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เอกสารประกอบการสอน ประสิทธิภาพ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

Abstract

This research aimed to 1) study the efficiency of instructional materials for the course Direct Current Circuit 2104-2002, study compare the pretest and posttest score of learning achievement of the students, 3) evaluate the satisfaction of the students and 4) evaluate the satisfaction of the teachers. The samples were 18 first-year students of Uttaradit Technical College, department of Electrical Power. The research tools composed of instructional materials, learning achievement test and evaluation form of satisfaction. Data was statistically analyzed by mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The research findings were that instructional materials gained the efficiency at 84.72/82.40, the post-test score was significantly higher than pre-test score at .05 level, the students satisfied the instructional materials for Direct Current Circuit at the “most” level, and the teachers satisfied the instructional materials for Direct Current Circuit at the “most” level as well.

Keywords: Instructional Materials, Efficiency, Direct Current Circuit

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 34 [1] ได้มีการกำหนดให้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีหน้าที่พิจารณาเสนอนโยบาย แผนพัฒนา มาตรฐานและหลักสูตร การอาชีวศึกษาทุกระดับ ให้สอดคล้องกับความต้องการ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาชาติ ส่งเสริมประสานงาน

การจัดการอาชีวศึกษาของรัฐและเอกชน สนับสนุน ทรัพยากร ติดตามตรวจสอบ และ ประเมินผลการจัดการอาชีวศึกษา โดยคำนึงถึงคุณภาพ และ ความเป็นเลิศทางวิชาชีพ จาก หลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีความมุ่งหมายที่จะผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือ ให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและ จรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และการประกอบอาชีพอิสระ เฉพาะสาขาอาชีพ ให้มีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในงาน อาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงาน อาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากความสำคัญดังกล่าว สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้บรรจุ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 ไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง โดยใน รายวิชาดังกล่าวมีจุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน รู้ เข้าใจ กฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรง พื้นฐาน มีทักษะเกี่ยวกับ การต่อ การวัด ประลอง และคำนวณ หาค่าต่างๆ ในวงจรไฟฟ้า กระแสตรง มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติมและทำงานด้วยความ รอบคอบและปลอดภัย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงหาแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตรงตาม ที่ หลักสูตรกำหนด โดยการจัดทำเอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัส วิชา 2104-2002 ที่มีเนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ประกอบด้วย แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อน เรียน/หลังเรียน ใบปฏิบัติการทดลอง สื่อการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปใน ทิศทางเดียวกันกับสิ่งที่ครูผู้สอนได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไว้ นอกจากนี้ผู้เรียนยัง สามารถนำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้สัมพันธ์กับรายวิชาอื่นที่ สอดคล้องได้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอน ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารต่างๆ ได้มีผู้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้ ดังนี้ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ [23] ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่ม มีเนื้อหาสาระที่ครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหามีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดี มีความชัดเจนและเป็นสาระที่เขียนขึ้นโดยความรู้ของผู้สอนเอง ไม่ได้ลอกของผู้อื่นมา สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ [25] ได้ให้ความหมายไว้ว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอน คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่งควรมี หัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระและ กิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด ประภาพรณ เสงศ์วงศ์ [13] กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่บอกวิธีการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเฉพาะเรื่องหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อให้ครูหรือผู้เรียนใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตามหลักสูตรซึ่งจะต้องมีหัวข้อและเนื้อหาครอบคลุมและครบถ้วนตามรายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไม่น้อยกว่า 1 หน่วยการเรียนรู้/รายวิชา ไศภณ รัตนะ [26] กล่าวว่าเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อ นวัตกรรมประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนของนักเรียนที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามหลักสูตร เพื่อส่งเสริมให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้ประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

จากความหมายของเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอน หมายถึง เอกสารที่มีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน ตาม

รายละเอียดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนของผู้เรียน เป็นแหล่งความรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ หรือนำไปใช้ประกอบในการสอนของครู

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการรายงานครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและรายงานการใช้เอกสารประกอบ การเรียนที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน ดังนี้

1. วิชระ มั่นถาวรวงศ์ [20] ได้ศึกษา เรื่อง รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผลการศึกษาพบว่า 1) เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้ง 16 หน่วย 2) ความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ทั้ง 16 หน่วย เพิ่มขึ้น 3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.58)

2. ธนา อ่อนศรี [9] ได้ศึกษารายงาน เรื่อง การใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัส 2101-2005 ผลการศึกษาปรากฏดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2101-2005 ที่ผู้ศึกษาได้เรียบเรียงขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.18/83.05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการสอน รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัส 2101-2005 ในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ชัยวัฒน์ ภูมิประเทศ [8] ได้รายงานการศึกษา และหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชา งานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการสร้างเอกสารประกอบการสอน วิชา งานนิวแม-ติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008

จำนวน 21 ชุด เสร็จสมบูรณ์แล้วนำไปทดลองใช้งานจริงกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2/2557 2) เอกสารประกอบการสอน มีประสิทธิภาพในเกณฑ์ที่ $E1/E2 = 92.14/90.14$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 แสดงว่าเอกสารประกอบการสอน วิชา งานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 นี้ มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้สอนได้จริง 3) ผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน จำนวน 10 หน่วยการเรียนรู้ ผลพบว่าค่า t จากการคำนวณมีค่า 14.46, $df = 20$; ค่า t ที่ระดับนัยสำคัญที่ .01=2.5280 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยหลังเรียน ผลพบว่า สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งกล่าวได้ว่า ผลการเรียนรู้ปฏิบัติกับเอกสารประกอบการสอน วิชา งานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 ที่จัดสร้างขึ้นในวิชา งานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอน และนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ผลรวมทั้ง 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.69$, $S.D. = 0.28$)

4. ไพบูลย์ คำภักตร์ [17] ได้ทำวิจัย เรื่อง รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชาช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.72/82.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชา ช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนรู้เท่ากับ 30.08 คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้เท่ากับ 41.38 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนรู้กับคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้ ด้วยการทดสอบค่า t พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปี ที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชาช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 ของนักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับ
พอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) (S.D. = 0.30)

5. พิสิฐ ศรีพุทธพร [16] ได้ศึกษา เรื่อง การใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางาน
ปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผลการศึกษา
โดยสรุปมีดังนี้ 1) เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 2101-
2105 มีประสิทธิภาพ 82.91/84.77 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) นักเรียนที่เรียนโดย
การใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.01 3)
ความพึงพอใจการใช้เอกสารประกอบการสอนของผู้เรียน วิชา งานปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา
2101-2105 มีค่าเฉลี่ยรวมทุกรายด้าน 4.19 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า
กำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา
2104-2002 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 กลุ่มเรียน รวม 73 คน

2) ครูผู้สอนสาขา วิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ
อาชีวศึกษาจำนวน 19 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 3 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ ที่ลงทะเบียน
เรียน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560
จำนวน 18 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-
2002 ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วย
ที่ 1 เซลล์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น หน่วยที่ 2 กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า และพลังงาน
ไฟฟ้า หน่วยที่ 3 วงจรความต้านทานแบบอนุกรม ขนาน และผสม หน่วยที่ 4 วงจรแบ่ง

แรงดันไฟฟ้า และวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า หน่วยที่ 5 การแปลงวงจรความต้านทานสตาร์-เดลตา และวงจรบริดจ์ หน่วยที่ 6 ดีเทอร์มิแนนต์ และกฎของเคอร์ชอฟฟ์ หน่วยที่ 7 เมชเคอร์เรนต์ หน่วยที่ 8 โนดโวลเตจ และทฤษฎีการวางซ้อน หน่วยที่ 9 ทฤษฎีเธรวินิน และทฤษฎีนอร์ตัน และหน่วยที่ 10 ทฤษฎีการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด

2.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2.3 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบวัดที่ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 180 ข้อ ดังนี้

หน่วยที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
จำนวนข้อสอบ	15	15	30	20	20	20	10	20	20	10	180

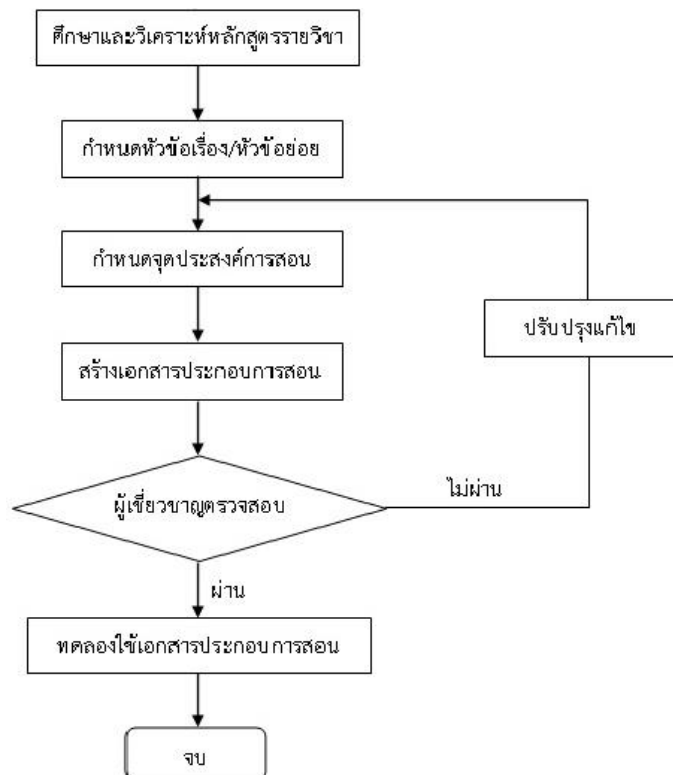
2.4 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งเป็นแบบเติมคำ

2.5 ใบปฏิบัติการทดลอง ซึ่งเป็นแบบฝึกปฏิบัติการทดลอง เพื่อใช้ในการฝึกฝนให้เกิดทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 16 ใบปฏิบัติการทดลอง

2.6 แบบประเมินความพึงพอใจ ต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

3. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย ตามแผนผังขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน ดังแสดงในรูปที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน
วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002

4. การดำเนินการทดลอง และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้มีการดำเนินการทดลอง และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรูปแบบการศึกษาเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre - Experiment) แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว โดยการทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลอง (One - Group Pretest – Posttest Design) ตามขั้นตอน ดังนี้

1) เลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 กลุ่ม คือนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 3 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ จำนวน 18 คน

2) ทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

3) ดำเนินการทดลอง คือ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งมีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด จำนวน 10 หน่วยการเรียนรู้

4) ทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

5) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

6) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ดังนี้

1.1) ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการสอน ให้แก่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามหัวข้อที่อยู่ในแต่ละหน่วยเมื่อเสร็จสิ้นหัวข้อแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่จัดเตรียมไว้ให้จนครบทุกหัวข้อในหน่วยนั้น เพื่อเป็นคะแนนของค่า E1

1.2) เมื่อเสร็จจากการเรียน และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนครบทุกหน่วยแล้วให้นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นคะแนนของค่า E2

2) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

2.1) ให้นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนที่จะเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน ในแต่ละหน่วย

2.2) ให้นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน จนสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.3) นำผลของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-Dependent

3) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน มีดังนี้

3.1) เมื่อนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ครบทั้งรายวิชาเสร็จสิ้นแล้ว ให้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

3.2) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา และด้านความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยการหาค่า IOC ดังนี้

5.1 นายมงคล ชูระ วิทย์ฐานะ ครูเชี่ยวชาญ วุฒิการศึกษา คอ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า, ศศ.ม. วิจัยและสถิติทางการศึกษา ประสบการณ์การรับราชการ/ผลงาน 37 ปี ในสาขางาน ไฟฟ้ากำลัง สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

5.2 นายบุญลือ ประสารศรี วิทย์ฐานะ ครูชำนาญพิเศษ วุฒิการศึกษา คอ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า, คอ.ม. ไฟฟ้าประสบการณ์การรับราชการ/ผลงาน 20 ปี ในสาขางาน ไฟฟ้ากำลัง สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

5.3 นายชัยวัฒน์ ภูมิประเทศ วิทย์ฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วุฒิการศึกษา คอ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้าประสบการณ์การรับราชการ/ผลงาน 23 ปี ในสาขางาน ไฟฟ้ากำลัง สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

5.4 นายประจิม มูลแสน วิทย์ฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วุฒิการศึกษา ปทส. เครื่องมือกล, คอ.ม. เครื่องกล ประสบการณ์การรับราชการ/ผลงาน 20 ปี ในสาขางาน เครื่องกล ทำหน้าที่หัวหน้างานวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

5.5 นายเทิดศักดิ์ ผาสีกาย วิทย์ฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วุฒิการศึกษา วท.บ. สถิติประยุกต์, กศ.ม. คณิตศาสตร์ ประสบการณ์การรับราชการ/ผลงาน 23 ปี ในสาขาคณิตศาสตร์ ทำหน้าที่หัวหน้างานวัดผลและประเมินผล สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

ผลการวิจัย

1. เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงรหัสวิชา 2104-2002 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.72/82.40 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

หน่วยที่	จำนวนนักเรียน	คะแนน						คะแนน		
		แบบฝึกหัด		ใบปฏิบัติการทดลอง		คะแนนรวมทั้งหมด	ประสิทธิภาพ (E ₁)	ทดสอบหลังเรียน		ประสิทธิภาพ (E ₂)
		คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม			คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	
1	18	10	155.60	10	153.44	309.04	85.84	15	230	85.19
2	18	10	155.71	10	161.38	317.09	88.08	15	237	87.78
3	18	10	148.26	10	157.53	305.79	84.94	30	454	84.07
4	18	10	159.29	10	163.91	323.20	89.78	20	293	81.39
5	18	10	145.00	10	156.05	301.05	83.62	20	289	80.28
6	18	10	146.80	10	150.53	297.33	82.59	20	291	80.83
7	18	10	144.62	10	160.00	304.62	84.62	10	145	80.56
8	18	10	148.70	10	148.57	297.27	82.57	20	296	82.22
9	18	10	144.50	10	148.40	292.90	81.36	20	292	81.11
10	18	10	150.00	10	151.50	301.50	83.75	10	145	80.56

ตารางที่ 2 สรุปผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน รวมทุกหน่วยการเรียนรู้

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน (E ₁)	18	169.44	84.72
คะแนนหลังเรียน (E ₂)	18	148.33	82.40
ประสิทธิภาพของบทเรียน (E ₁ / E ₂)		84.72 / 82.40	

จากตารางที่ 1-2 พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 มีประสิทธิภาพเฉลี่ยทุกหน่วยการเรียนรู้เท่ากับ 84.72/82.40 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 ดังตาราง ที่ 3

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

ผลการทำแบบทดสอบ	n	คะแนนรวม	ΣD	ΣD^2	t
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซลล์ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น					
- ก่อนเรียน	18	128	102	632	13.2463
- หลังเรียน	18	230			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้า					
- ก่อนเรียน	18	137	100	638	10.7030
- หลังเรียน	18	237			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรความต้านทานแบบอนุกรม ขนาน และผสม					
- ก่อนเรียน	18	295	159	1,465	19.8659
- หลังเรียน	18	454			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า และวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า					
- ก่อนเรียน	18	154	139	1,117	20.4552
- หลังเรียน	18	293			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแปลงวงจรความต้านทานสตาร์-เดลตา และวงจรบริดจ์					
- ก่อนเรียน	18	154	135	1,057	19.6672
- หลังเรียน	18	289			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ดีเทอร์มิแนนต์ และกฎของเคอร์ชอฟฟ์					
- ก่อนเรียน	18	122	169	1,719	14.2801
- หลังเรียน	18	291			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เมชเคอร์เรนต์					
- ก่อนเรียน	18	70	75	343	13.1977
- หลังเรียน	18	145			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 โนดโวลเตจ และทฤษฎีการวางซ้อน					
- ก่อนเรียน	18	150	146	1,214	26.0013
- หลังเรียน	18	296			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ทฤษฎีเฮวินิน และทฤษฎีเนอร์ตัน					
- ก่อนเรียน	18	167	125	919	17.0196
- หลังเรียน	18	292			
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ทฤษฎีการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด					
- ก่อนเรียน	18	71	74	320	18.1049
- หลังเรียน	18	145			
เฉลี่ย					17.2784

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

รายการประเมิน	n = 18		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D	
ด้านความสอดคล้องและความชัดเจนของเนื้อหา			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับหน่วยการสอนที่ตั้งไว้	4.61	0.50	มากที่สุด
2. การพิมพ์เนื้อหามีความถูกต้อง	4.72	0.46	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาสร้างแรงจูงใจต่อการเรียน	4.44	0.51	มาก
5. ปริมาณของเนื้อหาที่สอนเหมาะสมกับชั่วโมงการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.72	0.46	มากที่สุด
7. เนื้อหาก่อให้เกิดความเข้าใจตามหน่วยการเรียนรู้	4.67	0.49	มากที่สุด
8. เนื้อหามีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ	4.50	0.51	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.78	0.35	มากที่สุด
ด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ			
1. ความเหมาะสมของคำถามเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
2. แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสม	4.67	0.49	มากที่สุด
3. แบบทดสอบมีคำถามและคำตอบมีความชัดเจน	4.67	0.49	มากที่สุด
4. แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. แบบทดสอบมีจำนวนข้อเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.49	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.71	0.46	มากที่สุด
ความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปภาพประกอบเอกสาร			
1. ความเหมาะสมของรูปภาพประกอบ	4.33	0.49	มาก
2. รูปภาพประกอบชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4. รูปภาพประกอบมีการอ้างอิงแหล่งที่มา	4.50	0.51	มากที่สุด
5. รูปภาพประกอบมีจำนวนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.72	0.46	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.76	0.30	มากที่สุด

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 18		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D	
ด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของใบงาน			
1. ใบงานสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ใบงานมีความเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.33	0.49	มาก
3. ใบงานเสริมสร้างทักษะของผู้เรียน	4.67	0.49	มากที่สุด
4. ใบงานเหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ใบงานมีความยากง่ายเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.86	0.20	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด 4 ด้าน	4.78	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้า กระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความสอดคล้องและความชัดเจนของใบงาน ($\bar{X} = 4.86$) รองลงมาได้แก่ ด้านความสอดคล้องและความชัดเจนของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.78$) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.71$)

4. ความพึงพอใจของครูผู้สอน ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้า กระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของครูที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

รายการประเมิน	n = 19		ระดับ ความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S	
ด้านความสอดคล้องและความชัดเจนของเนื้อหา			
1. เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้	4.79	0.42	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความถูกต้อง	4.63	0.50	มากที่สุด
3. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.68	0.48	มากที่สุด
4. เนื้อหาสร้างแรงจูงใจต่อการเรียน	4.37	0.50	มาก
5. ปริมาณของเนื้อหาเหมาะกับชั่วโมงการเรียน	4.47	0.61	มาก
6. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.58	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของครูที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 19		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S	
7. เนื้อหาก่อให้เกิดความเข้าใจตามหน่วยการเรียนรู้	4.53	0.61	มากที่สุด
8. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ	4.58	0.61	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.58	0.53	มากที่สุด
ด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ			
1. ความเหมาะสมของคำถาม	4.37	0.50	มาก
2. แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.42	0.51	มาก
3. แบบทดสอบมีคำถามและคำตอบมีความชัดเจน	4.58	0.51	มากที่สุด
4. แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.74	0.56	มากที่สุด
5. แบบทดสอบมีจำนวนข้อเหมาะสมกับเนื้อหา	4.58	0.51	มาก
รวมเฉลี่ย	4.54	0.52	มากที่สุด
ความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปภาพประกอบเอกสาร			
1. ความเหมาะสมของรูปภาพประกอบ	4.42	0.61	มาก
2. รูปภาพประกอบชัดเจน	4.42	0.51	มาก
3. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.42	0.61	มาก
4. รูปภาพประกอบมีการอ้างอิงแหล่งที่มา	4.47	0.61	มาก
5. รูปภาพประกอบมีจำนวนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.53	0.70	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.45	0.61	มาก
ด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของใบงาน			
1. ใบงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.53	0.70	มากที่สุด
2. ใบงานมีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.42	0.61	มาก
3. ใบงานเสริมสร้างทักษะของผู้เรียน	4.58	0.61	มากที่สุด
4. ใบงานเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.37	0.60	มาก
5. ใบงานมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.53	0.61	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.48	0.62	มาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด 4 ด้าน	4.51	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่าความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.58$) รองลงมาได้แก่ ด้านความสอดคล้องและความชัดเจนของแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.54$) ส่วนด้านที่

มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ความสอดคล้องและความเหมาะสมของรูปภาพประกอบเอกสาร ($\bar{x}$ = 4.45)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.72/82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องมาจากเอกสารประกอบการสอน ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) เพื่อหาข้อบกพร่องก่อนนำมาปรับปรุงแก้ไข จนแน่ใจว่าเอกสารประกอบการสอน นั้นมีประสิทธิภาพแล้วจึงนำไปใช้จริงและมีประโยชน์กับนักเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกับ วัชร มั่นถาวรวงศ์ [20] ที่ทำการศึกษาเรื่อง รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผลการศึกษาพบว่า เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของวิทยาลัยเทคนิค ฉะเชิงเทรา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้ง 16 หน่วย

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของ นักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2104-2002 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ได้เรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับกระชับชัดเจนและ ต่อเนื่อง มีการนำเสนอตัวอย่างต่างๆ จากง่ายไปสู่ตัวอย่างที่ยากขึ้น รวมทั้งมี แบบฝึกปฏิบัติที่ หลากหลาย จำเป็นต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ความ เข้าใจ มีทักษะด้านการปฏิบัติ และก่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลที่ดีในการเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกับ ไพบุลย์ คำภักตร์ [17] ที่ทำการศึกษาเรื่อง รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา ช่าง เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ผล การศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ธนา อ่อนศรี [9] ที่ทำการศึกษาเรื่อง รายงานการใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ รหัส 2101-2005 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจะสูง หรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่ได้ขึ้นอยู่กับเอกสารประกอบการสอนเพียงอย่างเดียว หากแต่ขึ้นอยู่กับตัวครูผู้สอนด้วย ดังนั้นในกรณี ที่ครูผู้สอนจะนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้จะต้องทำความเข้าใจเนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2) ในการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนนั้น ผู้สอนควรศึกษาคำชี้แจงในการจัดการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกหัด ใบปฏิบัติการทดลอง และแบบทดสอบหลังเรียนในเอกสารประกอบการสอนจนเสร็จสิ้น ผู้สอนและนักเรียนจะต้องเป็นผู้ตรวจแบบฝึกหัด และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนร่วมกันพร้อมทั้งสรุป ประเมินผลและแก้ไขข้อบกพร่องในเรื่องที่กำลังศึกษา

3) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรจัดบันทึก และคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมไว้ เพื่อประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคน และควรแจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียนรับทราบ เพื่อผู้เรียนจะได้ปรับปรุงพฤติกรรมของตนเองให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำเอกสารประกอบการสอนไปปรับปรุงและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นการเรียนการสอนผ่านทางในระบบออนไลน์ (E-learning) หรือในรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ (Web-Based Instruction) เพื่อทำการเผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2) การนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้ประกอบการสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เวลาการจัดการเรียนการสอน

3) รูปภาพที่ใช้ในเอกสารประกอบการสอน ต้องอ้างอิงแหล่งที่มา มีความชัดเจน และสอดคล้องกับเนื้อหา และใบปฏิบัติการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- [2] กานดา พูนลาภทวี. (2528). การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] ชลอ การทวี. (2559). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ 28-29 กันยายน 2559. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- [4] ขวลิติ ชูกำแพง. (2551). การพัฒนาหลักสูตร. มหาสารคาม : ทีคิวพี จำกัด.
- [5] ชูติมา สัจจามันท์. (2560). การเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอน. [Online]. เข้าถึงได้จาก <http://department.utcc.ac.th/acadaffairs/images/academic-ranking/teaching-note-chutima.pdf>. (วันที่ค้นข้อมูล : 31 มีนาคม 2560).
- [6] ชูศรี วงศ์รัตน์. (2546). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 11. นนทบุรี : ไทเนรมิตกิจอินเตอร์โพรเกรสซิฟ จำกัด.
- [7] ไชยวัฒน์ ชาญปริชารัตน์. (2543). ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีผลต่อการวัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดขอนแก่น. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [8] ชัยวัฒน์ ภูมิประเทศ. (2558). รายงานผลการการศึกษา และหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชางานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008. วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์.
- [9] ธนา อ่อนศรี. (2559). การใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์ รหัส 2101-2005. วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกมหานคร.
- [10] ธาณี สมบูรณ์บุรณะ และวิโรจน์สารรัตน์. (2532). การสร้างผลงานทางวิชาการด้วยกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา. กรุงเทพฯ : อักษรทิพย์.
- [11] บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- [12] บุญธรรม กิจปรีดาภิรุต. (2549). สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- [13] ประภาพรณม เสี่ยงวงศ์. (2551). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อี. เค. บุกส์.

- [14] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- [15] พิสนุ พองศรี. (2551). **วิจัยชั้นเรียน: หลักการและเทคนิคปฏิบัติ**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: ด้านสุขภาพการพิมพ์ จำกัด.
- [16] พิสิฐ ศรีพุทธพร. (2556). **รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 2101-2105 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2**. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก.
- [17] ไพบูลย์ คำภาพักตร์. (2556). **รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาช่างเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ 2 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3**. วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหารแจ่มใส.
- [18] มนตรี คำหล้า. (2558). **รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557**. วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์.
- [19] ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- [20] วัชร มั่นถาวรวงศ์. (2560). **รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาวงจรไฟฟ้า กระแสตรง รหัสวิชา 2105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556**. วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา.
- [21] สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม: ประสานการพิมพ์.
- [22] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.
- [23] สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2547). **เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [24] สุมาลี จันทรชลอ. (2542). **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.
- [25] สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). **การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่ การเลื่อนวิทยฐานะ**. กรุงเทพฯ: อี เค บุ๊คส์.
- [26] โสภณ รัตนะ. (2556). **ผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน เรื่องภูมิศาสตร์ทวีปออสเตรเลียและโอเชียเนีย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชะรัดชนูปถัมภ์ จังหวัดพัทลุง**. ปริญญาศึกษาค้นคว้าอิสระหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (เอกสารอัดสำเนา).