

การพัฒนาสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MULTIMEDIA ON BASIC ELECTRICAL AND ELECTRONICS

กัลยา สุนทรจารณ์¹ และประเสริฐ เคนพันค้อ²

Kanlaya Suntarajan¹ and Prasert Kenpankho²

¹นักศึกษาลัทธิสุตร ค.อ.ม. (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ploykanlaya1@gmail.com and prasert.ke@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างพัฒนาสื่อประสมการเรียนการสอน ประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน เรื่องอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ไดโอดเปล่งแสง และทรานซิสเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพ และหาความพึงพอใจในการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มีคุณภาพด้านเนื้ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.73) คุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.66) ผลทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด E1/E2 ที่ 81.86/80.73 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสมการเรียนการสอนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่ระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.66)

คำสำคัญ: สื่อประสม การเรียนการสอน งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Abstract

This research are to create and develop the instructional multimedia on Basic Electrical and Electronics. For finding the learning efficiency and contentment on the instructional multimedia on Basic Electrical and Electronics in Semiconductors, Diodes, Zener diodes, Light Emitting Diodes, and Transistors, the sample group for this research is the first year vocational student majoring in Electronics, Samutprakan Technical College. There are 30 students in the research of process.

The research tools for the development of the instrcutional multimedia on Basic Electrical and Electronics are the quality evaluated form, the E1/E2 efficient form, and contenment evaluated form for laboratory set. The statistic tools used for this research are the averages and standard deviations.

The research results are found that the content quality for the instrcutional multimedia on Basic Electrical and Electronics is in good level ($\bar{X} = 4.53$ S.D. = 0.73) and the instructional multimedia quality for the instrcutional multimedia on Basic Electrical and Electronics is in good level ($\bar{X} = 4.23$ S.D. = 0.66). The E1/E2 learning efficiency for learners in the instrcutional multimedia on Basic Electrical and Electronics is

81.86/80.73. The learners' contentment of the instructional multimedia on Basic Electrical and Electronics is in good level ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.66).

Keywords: multimedia; learning and teaching; Electrical and Electronics

1. บทนำ

การศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเตรียมความพร้อมของคนในการประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันเทคโนโลยีและวิชาการที่เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การศึกษาทางด้านนี้จึงต้องมีการพัฒนาให้มีความเจริญก้าวหน้าทันกับเทคโนโลยี จึงกล่าวได้ว่าการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทันกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการผลิตบุคลากรสายอาชีพ ผู้เรียนควรจะมีพื้นฐานเป็นอย่างดีเพื่อนำไปพัฒนาต่อได้ในวิชาชีพอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างและพัฒนาสื่อประสมการสอนจัดเป็นสื่อที่ประกอบความรู้อีกทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีขึ้น [1] โดยครูผู้สอนต้องจัดเตรียมสื่อประกอบการสอน เพื่อการนำเสนอให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด [2] กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้อย่างเต็มตามศักยภาพ [3] แต่เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนส่วนใหญ่ผู้สอนประสบปัญหาที่สำคัญ คือ ในส่วนเฉพาะของเนื้อหาไม่สามารถสร้างความสนใจให้ผู้เรียนได้มากนัก ด้วยสื่อมีการตอบสนองต่อการอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนยังไม่มากพอ ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาโดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนเพื่อเกิดแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนการสอน และทำให้ผู้สอนมีสื่อประสมการเรียนการสอนที่น่าสนใจ [4] มีความสอดคล้องกับหลักสูตรที่ใช้ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เป็นสื่อที่ผสมผสานระหว่างข้อความ ตัวเลข เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ มาใช้ร่วมกัน ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย [5] และเป็นการส่งเสริมให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศ โดยหลักสูตรการศึกษาทางด้านช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2556 [6]

วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เป็นอีกรายวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญเพราะเป็นพื้นฐานในการเรียนสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่มีหัวข้อหลายหัวข้อในการเรียนและการสอน ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ หากผู้เรียนขาดความเข้าใจกับรายวิชานี้ในเบื้องต้นก็อาจจะส่งผลต่อการเรียนรู้และการต่อยอดในรายวิชาอื่น รวมทั้งการนำไปใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการสอนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เป็นวิชาที่มีอุปกรณ์หลายตัว ในการทดสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งพบว่ายังขาดสื่อประสมการเรียนการสอน เพื่อใช้ในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน มีการอยากรู้อยากเรียนและเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ผู้จัดทำจึงคิดค้นและสร้างสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สร้างและหาประสิทธิภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2556 โดยจะทำการหาคุณภาพของสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ และนำมาทดสอบกับผู้เรียน เพื่อทำการหาประสิทธิภาพ ผู้จัดทำคาดว่าจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด และเพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาสร้างสื่อต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
3. เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3. สมมติฐานการวิจัย

1. การพัฒนาสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา รหัสวิชา 2100 – 1006 ผลการประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$)

2. สื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา รหัสวิชา 2100 – 1006 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E1/E2) ไม่น้อยกว่า 80/80 [5]

3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100 - 1006 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2556 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} \geq 3.5$)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร (Population) คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100 – 1006 นักเรียน 6 กลุ่ม รวมจำนวนทั้งสิ้น 115 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ประกอบด้วย ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100 - 1006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสร้างเครื่องมือขึ้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนดังนี้ คือ

2.1 แบบประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านเนื้อหา

2.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านสื่อ

2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยทำการสร้างเครื่องมือ โดยมีขั้นตอนการสร้าง แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนดังนี้ คือ

3.1 แบบประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านเนื้อหา

ก่อนที่ผู้วิจัยทำการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ต้องดำเนินการหาคุณภาพด้านเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อหาค่าที่นำมาวิเคราะห์ก่อนสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ดังนี้

3.1.1 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

3.1.2 แบบทดสอบหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

3.1.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านสื่อ

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ดำเนินการให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อทำการประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

โดยแบบประเมินผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำมาใช้กับผู้เรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

โดยแบบประเมินผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำมาใช้ประเมินผลความพึงพอใจจากผู้เรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ [7] โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาพิจารณา นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิไปหาค่าความเที่ยงตรง ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

4.2 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก [7] โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

4.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder – Richardson [7] ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ระหว่าง 0.00-1.00 ยิ่งใกล้ 1 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูง

4.4 การวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอนทางด้านสื่อ และด้านเนื้อหา ของสื่อประสมการเรียนการสอน โดยใช้สูตร การหาค่าเฉลี่ย และการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อประสมการเรียนการสอนทางด้านสื่อ และด้านเนื้อหา เรื่องอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ไดโอดเปล่งแสง และทรานซิสเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดยใช้สูตร E1/E2 [8]

4.6 การวิเคราะห์หาความพึงพอใจในการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน โดยใช้สูตร การหาค่าเฉลี่ย และการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ผลการวิจัย

การวิเคราะห์และการนำเสนอผลของการวิจัยการพัฒนาสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านเนื้อหา

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านเนื้อหา

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	4	0.68	ดี
2	เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.06	0.80	ดี
3	เนื้อหากับภาพประกอบมีความเหมาะสม	3.66	0.72	ดี
4	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.07	0.89	ดี
5	ภาษาที่ใช้เหมาะสมเข้าใจง่าย	3.93	0.80	ดี
6	การสรุปเนื้อหาท้ายบทเรียน	3.93	0.59	ดี
7	เนื้อหาที่ใช้ผู้เรียนสามารถนำมาทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาได้	4	0.66	ดี
โดยรวม		3.95	0.73	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านเนื้อหา เนื้อหากับภาพประกอบมีความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.66$, S.D. = 0.72) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = 0.89) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยโดยรวมด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านสื่อ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านสื่อ

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	วิธีการนำเสนอ	4.20	0.56	ดี
2	ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งเนื้อหา	4.40	0.74	ดี
3	องค์ประกอบของภาพมีความเหมาะสม	4.13	0.52	ดี
4	ตัวอักษรขนาดและสีที่ความเหมาะสม	4.33	0.62	ดี
5	สีพื้นหลังของสื่อมีความเหมาะสม	4.13	0.74	ดี
6	เสียงบรรยายเหมาะสม (น้ำเสียง และจังหวะการพูด)	4.40	0.74	ดี
7	เสียงประกอบสัมพันธ์กับภาพและเนื้อหา	4.06	0.60	ดี
8.	การนำเสนอใช้เวลาเหมาะสม	4.20	0.78	ดี
โดยรวม		4.23	0.66	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านสื่อ คุณภาพในเรื่องของเสียงประกอบสัมพันธ์กับภาพและเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.59) ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งเนื้อหา และเสียงบรรยายเหมาะสม (น้ำเสียง และจังหวะการพูด) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.74) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยโดยรวมด้านสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.66) ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
แบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่อง (E_1)	50	40.93	81.86
แบบทดสอบหลังเรียนครบทุกเรื่อง (E_2)	50	40.36	80.73

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดยค่าประสิทธิภาพกระบวนการแบบทดสอบหลังเรียน (E_1) ได้จาก คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่อง ได้คะแนนเฉลี่ย 40.93 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน ค่าเฉลี่ย 81.86 คะแนนและค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์แบบทดสอบหลัง (E_2) ได้คะแนนเฉลี่ย 40.36 จากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกเรื่อง จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน ค่าเฉลี่ย 80.73 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ตารางที่ 4 แสดงผลความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

รายการประเมินความพึงพอใจ	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การนำเสนอน่าสนใจ	4.37	0.62	ดี
2. เนื้อหาของสื่อเข้าใจง่าย	4.47	0.51	ดี
3. ภาพของสื่อชัดเจน	4.23	0.79	ดี
4. ตัวอักษรอ่านเข้าใจง่าย	4.13	0.73	ดี
5. เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4.20	0.81	ดี
6. การนำเสนอใช้เวลาเหมาะสม	4.43	0.68	ดี
7. สื่อประสมการเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น	4.47	0.57	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.66	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ความพึงพอใจในเรื่องตัวอักษรอ่านเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.73) เนื้อหาของสื่อเข้าใจง่าย และสื่อประสมการเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.57) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยโดยรวมความพึงพอใจ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.66) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

6. อภิปรายและสรุปผล

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยได้นำสื่อประสมการเรียนการสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่อ หลังจากนั้นนำแบบประเมินมาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำสื่อประสมการเรียนการสอน มาหาประสิทธิภาพกับผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาความพึงพอใจในการใช้สื่อประสมการเรียนการสอนของผู้เรียน ซึ่งผลจากการวิจัยพบประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. คุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านเนื้อหา ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ซึ่งมีคุณภาพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.73) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.5$) สอดคล้องกับ งานวิจัยของ จิรวัดน์ [3] วิจัยเรื่อง พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น วิชาไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1 ซึ่งมีผลวิจัยไปในทิศทางเดียวกัน

2. คุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ด้านสื่อปรากฏว่ามีคุณภาพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.66) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.5$) ซึ่งผลการวิจัยมีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของ จิรวัดน์ [3] วิจัยเรื่อง พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น วิชาไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้งาน 1

3. ประสิทธิภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ซึ่งมีผลการวิจัยสรุปได้ว่า เมื่อนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 81.86/80.73 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย (80/80) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 80/80 อาจเป็นผลจากสื่อประสมการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจต่อการเรียนการสอน มีการนำเสนอผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน การจัดเรียงลำดับเนื้อหาของสื่อเป็นขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพแต่ละบุคคล ซึ่งมีผลไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของ นุชนาฏ [4] ที่วิจัย เรื่องวงจรกรองความถี่แบบพาสซีฟ วิชาโครงข่ายการสื่อสารและสารส่ง สามารถนำแนวทางการวิจัยนี้ไปปรับปรุงต่อไปให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีระดับคะแนนสูงและเป็นกรณีศึกษาการพัฒนาสื่อประสมรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.663) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย มีผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชนาฏ [4] ที่วิจัยเรื่อง วงจรกรองความถี่แบบพาสซีฟ วิชาข่ายการสื่อสารและสายส่ง

5. จากผลการวิจัยการพัฒนาสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 คุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านเนื้อหา เมื่อนำมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินปรากฏว่าสื่อประสมการเรียนการสอนมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.73) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.5$)

5.2 คุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ด้านสื่อ เมื่อนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อประสมการเรียนการสอนปรากฏว่า สื่อประสมการเรียนการสอนมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.66) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.5$)

5.3 ประสิทธิภาพสื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คือ 81.86/80.73 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

5.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้สื่อประสมการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.66) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

7. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้สอนสามารถนำกระบวนการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นไปเป็นแนวทางการแก้ปัญหาด้านสื่อในรายวิชาอื่นได้
2. ผู้สอนควรมีการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอนที่สามารถใช้กับการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ ในรายวิชาที่ยังขาดสื่อการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้
3. ผู้สอนควรมีวิธีการในการนำเสนอสื่อประกอบการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาที่ต้องการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ThepNarin Praphanphat. N.2013. **Development of Multimedia Teaching Materials Course "Basic Engineering Skills Training"**. Nonthaburi: Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi Nonthaburi Center
- [2] Sunanta Chumrom and colleagues. N.2014. **The Development of Learning Achievement Using Multimedia in Sciencing Area for Prathomsuksa 3 Students**. Pathumthani: Rajamangala University of Technology Royal Patronage.
- [3] Jirawat Nontraudon. N.2011. **Web-based instruction for tutorial on introduction to linux operating system of microcomputer applicates students of electronic department Samutprakarn Technical College** . Thesis. (Science Education (Computer). Bangkok: Master of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [4] Nuchanan Chumchuee. N.2012. **The construction and efficiency validation of multimedia instructional package on Passive filter circuit**. Thesis. Master of Education (Electrical Engineering). Bangkok: Master of Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- [5] Nattakorn songkam. N.2011. **Multimedia for learning : bdesign & development**. 2nd ed. Bangkok: Publisher of Chulalongkorn University.
- [6] Bureau of Vocational and Professional Standards And the Office of Vocational Education Commission Ministry of Education. N.2014. **Vocational Certificate of Vocational Education 2013**. Vol. 2. Office of Vocational Education Commission Ministry of Education. 2nd ed. Minburi.
- [7] Pannee Leekitwattana. N.2008. **Educational Research Methodology**. 3rd ed. Bangkok: Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [8] Chaiyong Promvong et al. N.1977. **Teaching media system**. Bangkok.: Chulalongkorn University Press.