

ชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียงหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ A SET OF LABORATORY LESSON ON AMPLIFIERS FOR A VOCATIONAL EDUCATION CERTIFICATE AUDIO EQUIPMENT COURSE

ปทุมมา เพ็งวิชัย วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์* และสมชาย หมั่นสายญาติ
Phatoomma Pengwichai, Wisuit Sunthonkanokpong and Somchai Maunsaiyat
newpengwichai@gmail.com, wisuit.su@kmitl.ac.th and somchai.ma@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

*Corresponding author E-mail: wisuit.su@kmitl.ac.th

(Received: November 29, 2018; Revised: January 4, 2019; Accepted: March 6, 2019)

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, and to determine the quality and efficiency of the Amplifiers techniques laboratory set for diploma curriculum. The sample was 15 diploma students in the Department of Electronics at Samutprakan Technical College. The research tools consisted of an experimental board, 4 labsheets, a quality evaluation form, labsheets, and an achievement test. The statistics used for data analysis were percentage (%), mean (\bar{x}), standard deviation and the efficiency value or E_1 / E_2

The results of this research showed that the quality of the Amplifiers techniques laboratory set for diploma curriculum ($\bar{x} = 4.78$, S.D. = 0.28) was at a very good level and the labsheets ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.30) was at a good level. The average scores of a formative test on 4 labsheets (E_1) was 81.58 % and the one of an achievement test (E_2 was 82.83% which was congruent with the specified hypothesis or E_1 / E_2 was 80/80.

Keywords: Laboratory subject Amplifier; Learning Achievement; Efficiency

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง ทาคุณภาพ และประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดทดลอง ใบบาง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2

ผลการวิจัย พบว่าคุณภาพของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ($\bar{x} = 4.78$, S.D. = 0.28) จัดอยู่ในระดับดีมาก และ ใบบาง ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.30) จัดอยู่ในระดับดีมาก ส่วนประสิทธิภาพของชุดทดลอง พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบท้ายใบบาง จำนวน 4 ใบบาง (E_1) คิดเป็นร้อยละ 81.58 และค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2 คิดเป็นร้อยละ 82.83 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ E_1 / E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้ ชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกโอกาส ทุกเวลา ทุกสถานที่ อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมโดยต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สำหรับการจัดการเรียนรู้นั้น ต้องยึดหลักการที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด [1] สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการแสวงหาความรู้โดยการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง สำหรับผู้สอนนั้นมีหน้าที่ให้คำแนะนำและจัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถประเมินความก้าวหน้ากับพัฒนาการของตนเองได้ [2] แต่อย่างไรก็ตามผู้เรียนแต่ละคนก็มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ตามเหตุปัจจัยของผู้เรียนแต่ละคนอันได้แก่ พื้นความรู้เดิม ความสนใจประสบการณ์ ระดับสติปัญญา แบบแผนการเรียนรู้ ซึ่งถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ [3]

จากการศึกษาข้อมูลพบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีแบบแผนการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน หากผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแบบแผนการเรียนรู้ของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด และหากผู้เรียนทราบว่าตนเองมีแบบแผนการเรียนรู้แบบใด จะสามารถแสวงหาวิธีการเรียนรู้ที่จะทำให้ตนเองเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4] นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยสนับสนุนว่าหากผู้สอนจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแบบแผนการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วนั้นผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจและมีแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น [5]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้กำหนดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยในหมวดวิชาชีพื้นฐาน กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 2105 -2008 จำนวน 4 ชั่วโมง 2 หน่วยกิต ให้นักเรียนสาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ถือว่าเป็นวิชาสำคัญทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากเครื่องขยายเสียงเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญในการกระจายเสียงของข้อมูลข่าวสาร ความบันเทิง และสาระความรู้ต่างๆ อีกทั้งการจัดการศึกษาทางอุตสาหกรรมด้วยการสอนแบบทดลอง (Laboratory Instruction) เป็นกรรมวิธีสำคัญของจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม [6] ทำให้ผู้เรียนได้มีการประยุกต์ความรู้จากทฤษฎีเข้ากับกระบวนการเรียนการสอน ทำให้มีความรู้ในศาสตร์อย่างแท้จริง มีสติปัญญาและไหวพริบสูง พัฒนากิจนิสัยที่ดีของช่างและเสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่องาน [7] เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง [8] ได้สัมผัสกับเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์จริงมองเห็นขั้นตอนการทำงานความสัมพันธ์ของหลักการกฎเกณฑ์ในเรื่องที่ศึกษาขยายความรู้จากการเรียนทฤษฎี เป็นการพัฒนาความรู้ทักษะ ความสามารถและประสบการณ์ให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยการเสริมความรู้ ความเข้าใจและกำหนดแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน [9]

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่า วิธีการหนึ่งที่จะแก้ปัญหาได้คือการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง นั่นคือการพัฒนาชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นขึ้น ทั้งนี้เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาด้านผู้เรียน ด้านการสอนภาคปฏิบัติ และการพัฒนาด้านสื่อการสอน [10] และยังสามารถดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทดลองฝึกปฏิบัติจริง โดยใช้ชุดทดลองที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ มีวงจรและเครื่องมือรองรับตามเนื้อหาของการปฏิบัติ ลดเวลาการเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพ
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. สมมุติฐานของการวิจัย

- 3.1 ชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป ($\bar{x} > 3.50$)
- 3.2 ชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ E_1 / E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

การสร้างชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดขั้นตอนที่ 1, 2, 3 และ 4 และขั้นตอนที่ 5 มาประยุกต์ใช้ในการสร้างชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : การกำหนดเนื้อหา และวัตถุประสงค์
- ขั้นตอนที่ 2 : การออกแบบ และสร้างชุดสื่อการเรียนการสอน
- ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์ และตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนของอุปกรณ์
- ขั้นตอนที่ 4 : การทดลองใช้ชุดสื่อการเรียนการสอน
- ขั้นตอนที่ 5 : การหาประสิทธิภาพ

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น คือ ชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่พัฒนาขึ้น

5.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพและประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 2105-2008 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องเสียง รหัสวิชา 2105-2008 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 15 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตามรหัสประจำตัวนักศึกษา ลำดับที่ 1 ถึง 15

6.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. ใบงานการทดลอง จำนวน 4 ใบงาน
3. แบบประเมินคุณภาพชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
4. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

6.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลเพื่อหาค่าคุณภาพ และประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ยื่นคำร้องต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องมือต่าง ๆ

2. นำชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ใบงานการทดลอง แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พร้อมทั้งแบบประเมินคุณภาพชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ เพื่อขออนุญาตนำชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ในการทดลองเก็บข้อมูลกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2105-2008 จำนวน 15 คน ที่กำหนดไว้

4. นำชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ และใบงานการทดลอง ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว แนะนำของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2105-2008 จำนวน 15 คน

5. นำชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ และใบงานการทดลอง ไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2105-2008 จำนวน 15 คน จากจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนทั้งหมด 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตามรหัสประจำตัวนักศึกษา ลำดับที่ 1 ถึง 15 ให้ทำการฝึกปฏิบัติครบทุกใบงาน โดยในแต่ละใบงานจะมีแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เมื่อเสร็จสิ้นแล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ

6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

2. การหาประสิทธิภาพชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้วิธีการหาค่า E_1 / E_2

7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

7.1.1 การประเมินคุณภาพของชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยมีรายการประเมิน 15 รายการ ผลการประเมินมีรายละเอียด ตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงคุณภาพของชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความสะดวกในการต่ออุปกรณ์เพิ่มเติม	4.33	0.58	ดี
4. อุปกรณ์การสอนทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	5.00	0.00	ดีมาก
5. อุปกรณ์การสอนให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้อุปกรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความเหมาะสมในการจัดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์	4.33	0.58	ดี
8. ความสัมพันธ์การใช้งานร่วมกับใบงาน	5.00	0.00	ดีมาก
9. ความสะดวกในการดำเนินการสอน	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดลอง	5.00	0.00	ดีมาก
11. รูปร่าง ขนาดเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
12. ความสะดวกในการบำรุงรักษา	5.00	0.00	ดีมาก
13. วิธีการใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.67	0.58	ดีมาก
14. ความคงทนแข็งแรง	4.00	0.00	ดี
15. ต้นทุนการผลิตคุ้มค่ากับประโยชน์ที่ได้รับ	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.78	0.28	ดีมาก

จากตารางที่ 1 แสดงคุณภาพของชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จำนวน 15 รายการ ผลการประเมินชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.78$) (S.D = 0.28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้เพื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า คุณภาพรายการที่มีข้ออยู่ในระดับดีมาก หรือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน อุปกรณ์การสอนทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และอุปกรณ์ให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์การใช้งานร่วมกับใบงาน มีความสะดวกในการดำเนินการสอน ความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดลอง รูปร่าง ขนาดเหมาะสม ความสะดวกในการบำรุงรักษา และต้นทุนการผลิตคุ้มค่ากับประโยชน์ที่ได้รับ รองลงมาคือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ได้แก่ความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้อุปกรณ์ วิธีการใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ท้ายที่สุดคือรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ได้แก่ ความสะดวกในการต่ออุปกรณ์เพิ่มเติม และความเหมาะสมในการจัดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์

7.1.2 ผลการประเมินคุณภาพของใบงานการทดลอง

ผลการประเมินคุณภาพของใบงานการทดลอง ทั้งหมด 4 ใบงาน ซึ่งมีรายการประเมินจำนวน 10 รายการแต่ละใบงานทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินแสดงตามรายละเอียด ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพใบงานการทดลอง

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D	ระดับคุณภาพ
1.ใบงานครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
2.ใบงานมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
3.ใบงานมีเนื้อหาถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
4.ใบงานมีความเหมาะสมของระดับขั้นความรู้	4.33	0.58	ดี
5.ใบงานมีเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6.เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
7.ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นการทดลองแต่ละขั้น	3.67	0.58	ดี
8.คำอธิบายลำดับขั้นการทดลองเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
9.ความสะดวกในการบันทึกผลจากการทดลอง	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความสามารถลดเวลาในการสื่อความหมายให้เข้าใจได้	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.53	0.30	ดีมาก

จากตารางที่ 2 แสดงคุณภาพของใบงาน ที่ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ใบงานจำนวน 4 ใบงาน วิชาเรื่องเสียง มีคุณภาพอยู่ใน ระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 สามารถวิเคราะห์ผลการประเมินจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อใบงานตามลำดับการประเมินได้ดังนี้

เพื่อพิจารณาแต่ละรายการพบรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ ใบงานครอบคลุมวัตถุประสงค์ มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ จัดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน ก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน มีความสะดวกในการบันทึกผลจากการทดลอง ลดเวลาในการสื่อความหมายให้เข้าใจได้ดี ระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ได้แก่ใบงานมีเนื้อหาถูกต้อง มีความเหมาะสมของระดับขั้นความรู้ ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นการทดลองแต่ละขั้น และคำอธิบายลำดับขั้นการทดลองเข้าใจง่าย

7.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1 / E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 ได้ผลตามตารางที่ 3 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คิดเป็นร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ใบงานระหว่างเรียน (E_1)	15	80	81.58	80
คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2)	15	40	82.83	80

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนที่ทำแบบทดสอบใบงานระหว่างเรียน E_1 จำนวน 4 ใบงาน จำนวนรวมทั้งสิ้น 80 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 81.58 และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน E_2 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนรวม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.83 ดังนั้นประสิทธิภาพของเรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพมีประสิทธิภาพหรือ E_1 / E_2 เท่ากับ 81.58/82.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า การสร้างชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพ 81.58 /82.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 แสดงว่าชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถช่วยนักเรียนฝึกปฏิบัติวงจรเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง บรรลุผลสำเร็จในการเรียน ดังนั้นจึงมีประสิทธิภาพควรนำชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปใช้ทำการเรียนการสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ต่อไปในอนาคต

9. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง วิชาเครื่องเสียง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้มองประกอบหลายประการที่มีส่วนสำคัญที่ทำให้ได้ผลดังกล่าว ดังต่อไปนี้

9.1 การสอนปฏิบัติตามใบงานเป็นการสอนให้ปฏิบัติโดยตรง ส่วนมากมักจะใช้กับผู้เรียนที่มีประสบการณ์เรียนปฏิบัติมาแล้ว และเป็นการเรียนที่ต่อเนื่อง การเรียนแบบนี้ผู้ควบคุมหรือผู้สอนจะต้องทำการศึกษากับคู่มือให้เข้าใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดลงไปนั้นมีความเหมาะสมกับทักษะหรือผลงานของนักเรียนหรือไม่ เพราะคู่มือจะมีการกำหนด การใช้ใบงาน การให้นักเรียนดู ขั้นตอนการปฏิบัติ และการใช้อุปกรณ์ที่ใช้อย่างละเอียดพร้อมทั้งลักษณะชิ้นงานที่จะปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน (ไพโรจน์ ตรีธนธกุล 2541:39)

9.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านชุดปฏิบัติการ ($\bar{x} = 4.56$) และคุณภาพด้านใบงาน ($\bar{x} = 4.57$) จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับดีมาก รวมทั้งแบบประเมินทักษะปฏิบัติ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ย 4.64 และ 4.75 มีความหมายของระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่าชุดปฏิบัติการ เรื่องเครื่องขยายเสียง ใบงาน และแบบประเมินการปฏิบัติ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาเครื่องเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวทางการออกแบบและพัฒนาชุดปฏิบัติการ

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 การพัฒนาการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูผู้สอนใช้และพัฒนาชุดปฏิบัติการ ขึ้นมาใช้เอง จะก่อเกิดผลดีหลายประการ เช่น ประหยัดงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ประเภทชุดปฏิบัติการ อีกทั้งยังประหยัดเวลาในการหาอุปกรณ์การสอนให้กับนักเรียน

10.2 การจัดการเรียนการสอน ควรให้ความรู้การใช้งานชุดทดลอง ข้อควรระมัดระวังในขณะที่ปฏิบัติใบงานของชุดทดลองเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการเรียน

10.3 มีการอธิบายหลักการทำงานในชุดปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ก่อนปฏิบัติใบงานจะช่วยให้นักเรียนปฏิบัติใบงานได้อย่างถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of the National Education Commission, 2545. **National Education Act B.E. 2542.**
- [2] Mantara, 2011. **Development of learning quality.** For students High Vocational Diploma Master of Educations Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [3] Than Na, 2013 . **Knowledge for organizing effective learning processes.** Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [4] Nusara, 2014. **A Study Of Project-Based Learning Management For Developing Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [5] Charuvat Maneesri. 2009. **Development of satellite dish installation kit.** Satellite Systems High Vocational Education Certificate in Vocational Education Commission 2003 Thesis Master of Education. Electrical Engineering. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [6] Rattana Chanchom. 2006. **Finding out the performance of UniTr @ in-I The circuit is flip-flop.** King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [7] Weerasak Bunma. 2006. **Generation and Performance of the Yagi Antenna Test Kit Diploma of Vocational Education 2003.** Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [8] Suwatchai Lertthaporn. 2004. **Development of Microprocessor Application Kit, MCS-51.** Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [9] Hanchai Chua Pradipat. 2006. **Digital Demonstration and Encryption Demonstration Series.** King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [10] Kanoksak Mithito. 2014. **OCL Amplifier Test Kit. Certificate Courses Electronic Subjects office of the Vocational Education Commission.** Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [11] Zacharis, N. 2009. Evaluating the effects of virtual pair programming on students' achievement and satisfaction. **International Journal Of Emerging Technologies In Learning (IJET)**, 4(3), pp. 34-39.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้