

# ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101

## Electric Vehicle Training Kit Toyota Corolla AE101

ฐาปกรณ์ อุปถัมภ์<sup>1</sup> ภูวดล ศรีจันทน์<sup>2</sup> เจต ถาวร<sup>3</sup>  
Thapakorn Aupatham<sup>1</sup> Poowadon Sreejanthab<sup>2</sup> Jet Thaworn<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1)สร้างชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101 (2)หาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณและ (3)ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทดลองใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า (1)การออกแบบและสร้างชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (2)ประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ มีประสิทธิภาพ 100% (3)ความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ พบว่าอยู่ในระดับมาก( $\bar{X}$  = 4.37, S.D=0.74)

**คำสำคัญ:** ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota corolla AE101 , การทดลองหาประสิทธิภาพ

## Abstract

The preparation of this project aims to (1) Build a Toyota Corolla AE101 automotive electrical training set (2) Find the efficiency of an automotive electrical training set, lighting system faults and signaling system faults and (3) To study the satisfaction of the users of the automotive electrical training set, the problem solving of the lighting system and the problem solving of the signaling system. The target groups were divided into 2 groups, namely experts and 5 testers of automotive electrical training sets, lighting system faults and signaling systems faults. Motor vehicle troubleshooting, lighting systems and signaling lighting system troubleshooting. and a satisfaction questionnaire for users of automotive electrical training sets, lighting system fault fixing, and signaling lighting system fault fixing. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation.

The research results showed that (1) the design and construction of the Toyota Corolla AE101 electric vehicle training set was at the most suitable level. (2) performance of automotive electrical training equipment, lighting system faults and signaling system faults 100% effective (3) User Satisfaction Automotive Electrical Training Kit, Lighting System Failure Troubleshooting and Signaling System Failure Troubleshooting It was found that it was at a high level ( $\bar{x} = 4.37, S.D=0.74$ ).

**Keywords :** Toyota Corolla AE101 electric vehicle training kit , the performance test

<sup>1,2</sup> นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

<sup>3</sup> ครู แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

<sup>1,2</sup> Students in Automotive Technology Sukhothai TechnicalCollege Institute of Vocational Education Northern Region 3

<sup>3</sup> Teacher Automotive Department ,Sukothai Technical College,Institute Of Vocational Education Northern Region 3

## บทนำ

โลกในปัจจุบันมีอุปกรณ์เทคโนโลยีมากมายหลายแบบหลายประเภท ระบบไฟฟ้ามีความอย่างมากในการให้อุปกรณ์ทำงาน รวมถึงรถยนต์ที่ใช้ในปัจจุบันมีหลากหลายมากมายหลายยี่ห้อและมีอุปกรณ์เทคโนโลยีที่มากับรถยนต์เข้ามาแข่งขันกันมากมาย เพื่อมาดึงดูดลูกค้า แน่แน่นอนว่าอุปกรณ์เทคโนโลยีนั้นต้องพึ่งพากระบบไฟฟ้าเพื่อให้อุปกรณ์นั้นๆทำงาน และต้องมีการเชื่อมสภาพอุปกรณ์ดังนั้นต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ายานยนต์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ

ปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาภาคปฏิบัติตามหลักสูตรได้เน้นผู้เรียนให้ฝึกทักษะวิชาชีพโดยปฏิบัติจริง ปัจจุบันในการเรียนวิชาปฏิบัตินั้นมีปัญหาในชุดฝึกไม่เพียงพอต่อนักศึกษาและการสอนส่งผลทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจวงจรและระบบการทำงานของระบบไฟฟ้ายานยนต์ซึ่งทำให้นักศึกษาไม่สามารถ แก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุด และเมื่อนักศึกษาไปลงมือทำในงานจริงไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้จากการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานพบว่านักศึกษาไม่ผ่านการสอบ80% และชุดฝึกกระบบไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องที่มีตามท้องตลาดก็มีราคาสูงมากและต้องใช้งบประมาณที่สูงในการซื้อ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างชุดฝึกไฟฟ้ารถยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการเรียนการสอนของจริงเพื่อแก้ไขปัญหานักศึกษาที่ไปสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานไม่ผ่านให้นักศึกษาหาความรู้ที่สมจริงและได้สัมผัสการเรียนรู้ของจริงรู้จักกับปัญหาของไฟฟ้ายานยนต์และได้ลงมือซ่อมบำรุงและได้แก้ไขปัญหาดังอย่างแม่นยำทั้งนี้ นักศึกษายังสามารถนำความรู้ไปต่อยอดในการเรียนหรือซ่อมบำรุงได้ด้วยตนเองและเข้าใจในระบบไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกไฟฟ้ารถยนต์ Toyota Corolla AE101
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ารถยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ารถยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟ

## แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกกระบบไฟแสงสว่าง ผู้ศึกษาได้ลำดับหัวข้อการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบไฟฟ้ายานยนต์ [1]
- 2.2 อุปกรณ์พื้นฐานทางไฟฟ้ายานยนต์ [2]

2.2.1 สายไฟยานยนต์ (Wire) สายไฟที่ใช้จะเป็นสายไฟที่เรียกว่าAV(Automotive Vinyl) ซึ่งฉนวนที่หุ้มเป็นPVC(Poly Vinyl Chloride)

2.2.2 ขั้วสายไฟ (Terminal) มี3ชนิดคือขั้วสายไฟขั้วสายไฟสำหรับต่ำขั้วสายไฟขั้วสายไฟสำหรับแรงเคลื่อนสูงและขั้วสายไฟแบตเตอรี่

2.2.3 เต้าเสียบสายไฟ(Connectors) เป็นอุปกรณ์ที่เก็บรวบรวมขั้วสายไฟหลายเส้นมา รวมไว้ในกลุ่มเดียวกัน

2.2.4 ฟิวส์ (Fuse) มีหน้าที่ตัดไฟเมื่อเกิดการลัดวงจรหรือใช้กระแสมากเกินไป

2.2.5 หลอดไฟ (Bulb) แปลงจากกระแสไฟเป็นแสงสว่าง

2.2.6 แบตเตอรี่ (Battery) หน้าที่สะสมพลังงานและจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆในยานยนต์

2.3 ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณ [3]

2.3.1 แผงหน้าปัด มีหน้าที่แสดงค่าสถานะต่างๆให้ทราบ

2.3.2 ระบบไฟแสงสว่าง [4] มีหน้าที่ส่องสว่างในที่มืดให้กับรถยนต์

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายบุญสม จันทร์ทอง,นายบุญสม จันทร์ทองและนายนิยม พรหมรัตน์ [5] (2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับออกแบบและสร้างชุดฝึกกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่มีความพึงพอใจในภาพรวมต่อชุดฝึกที่พัฒนาในระดับมากที่สุด (ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.46 จากคะแนนเต็ม 5) โดยระดับคะแนนความพึงพอใจ 3 ด้านที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพการสอน การออกแบบและเอกสารประกอบการสอน มีค่า 4.50, 4.44 และ 4.43 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลการสอบภาคปฏิบัติระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติแบบใหม่และชุดฝึกปฏิบัติแบบเก่า พบว่ากลุ่มนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกใหม่ได้คะแนนเฉลี่ย 15.38 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกเก่าคิดเป็นร้อยละ 13.52

โดยสรุป โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จในระดับมากที่สุดสมควรความคาดหวัง

เฉลิมศักดิ์ ดั่งงาม,ผดุงชัย ภูพัฒน์ และธนิษฐ์ รัตน์โอฬาร [6] (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้า

ผลการวิจัยพบว่า

(1) ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 72.22 : 80.46 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

(2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สูงกว่านักเรียนที่ เรียนแบบปกติมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

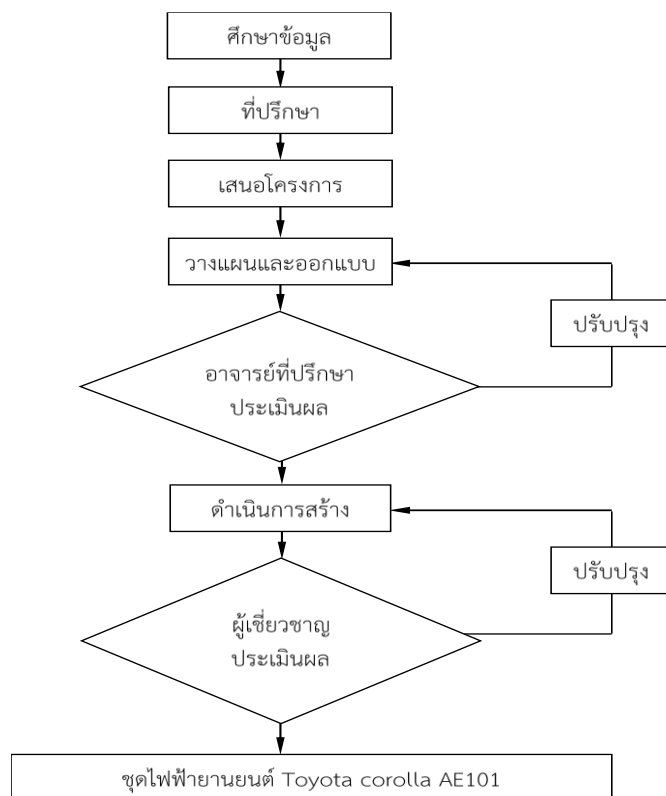
นายชนตรนนท์ ภิระคำ [7] (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบบลูทูธสำหรับนักศึกษาชั้น ปวส.2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้สื่อนวัตกรรม ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบบลูทูธ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่2 คณะช่างอุตสาหกรรม สาขาอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2559 วิทยาลัยเทคโนโลยีพาชีพและบริหารธุรกิจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ สื่อนวัตกรรม ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบบลูทูธแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ E1/E2ค่าร้อยละร้อยละของคะแนนที่เพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิภาดา วงศ์สุริยา,วันปิติ อรรถเศรษฐ์และวุฒิชัย อินเป็ง [8] (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรอัจฉริยะ

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรอัจฉริยะสามารถสาธิตและทดลองการทำงานได้ 5 ระบบ ได้แก่ 1) ระบบแสงสว่าง 2) ระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น 3) ระบบน้ำ 4) จอแสดงผล 5) การแสดงผลผ่าน Application Blynk พร้อมใบงานปฏิบัติจำนวน 10 ใบงาน มีคุณภาพของชุดฝึกโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.34) สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.58)

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการสร้างชุดไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณ โดยจัดท้าวิสตุอุปกรณ์ มีการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน วิธีทำงาน สามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ ดังนี้



แผนภูมิ : แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน

### 1. กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ได้แก่

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 3 คน

1.2 ผู้ทดลองใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 2 คน รวมเป็นจำนวน 5 คน การเลือก

กลุ่มเป้าหมายเป็นการเลือกแบบเจาะจง

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย [9]

การศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่อง ศึกษาการใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญและ

ฉบับที่ 2 สร้างตารางบันทึกผลการทำงานและประสิทธิภาพ

ฉบับที่ 3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ณ ห้องสมุด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย เพื่อนำมาศึกษาหาข้อมูล

3.3.2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ และเก็บรวบรวมข้อมูลทันที

3.3.4 ผู้วิจัยประสานงาน นัดวัน เวลาการหาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทดลองใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ และเก็บรวบรวมข้อมูลทันที

### 4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์การแปลความหมาย(ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา,ชนน เหลืองไพบูลย์,2559)

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

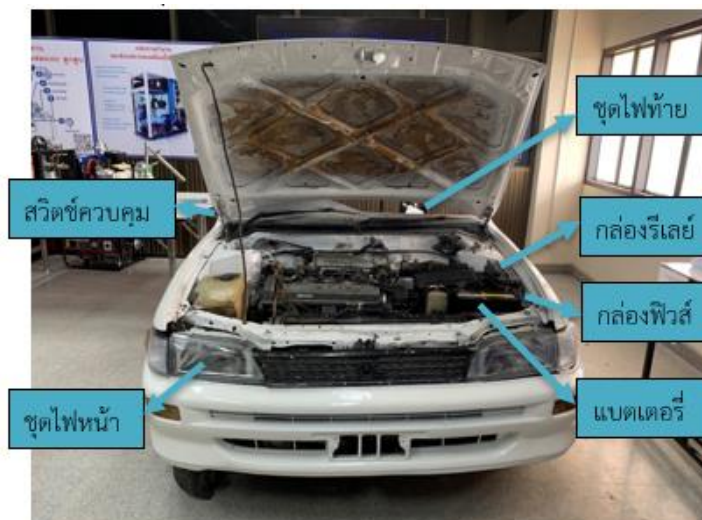
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

### โครงสร้างและชิ้นส่วนต่าง



1. กล่องรีเลย์
2. กล่องฟิวส์
3. แบตเตอรี่
4. สวิทช์ควบคุม
5. ชุดไฟหน้า
6. ชุดไฟท้าย

### สรุปผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพชุดฝึกวิเคราะห์ปัญหาทางชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 นี้ให้ดียิ่งขึ้น การเก็บข้อมูลใช้แบบสอบถามความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ซึ่งในการแต่ละครั้งจะให้ผู้ทดลองใช้จำนวน 5 คน ใช้

แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 4-1 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTACOROLLA AE101

รายการ	ผลการทดสอบ					
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	เฉลี่ยรวม
1. ไฟหรี่ หลอดไฟ/ ติลล์/พิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	100%
2. ไฟต่ำ หลอดไฟ/ ติลล์/พิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	100%
3. ไฟสูง หลอดไฟ/ ติลล์/พิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	100%
4. สัญญาณ ไฟเลี้ยวขวา/ ซ้าย หลอดไฟ/ ติลล์/พิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	100%

ตารางที่ 4-1(ต่อ) ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101

รายการ	ผลการทดสอบ					
	5. สัญญาณ ไฟฉุกเฉิน หลอดไฟ/ ติลล์/ พิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้
6. สัญญาณ แตร พิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	ตรวจสอบ และแก้ไข ได้	100%
คิดค่าเฉลี่ยจากการทดลองชุดฝึกทั้ง 6 รายการ 100%						
ได้ค่าเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 100%						



จากตารางที่ 4-1 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีประสิทธิภาพในชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 100%

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการออกแบบ

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1	การออกแบบชิ้นงาน	4.40	0.89	มาก
2	ขนาดความสูงของชิ้นงาน	4.60	0.54	มากที่สุด
3	ขนาดความกว้างของชิ้นงาน	4.40	0.89	มาก
4	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.40	0.89	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.45	0.75	มาก

จากตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการออกแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก( $\bar{X}$  = 4.45, S.D=0.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อ 2 ขนาดความสูงของชิ้นงาน( $\bar{X}$  = 4.60, S.D=0.54) รองลงมา คือ ข้อ 1 การออกแบบชิ้นงาน ข้อ 3 ขนาดความกว้างของชิ้นงาน และข้อ 4 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 0.40

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการใช้งาน

ลำดับที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1	สามารถใช้ในการสอนได้จริง	4.60	0.54	มากที่สุด
2	สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	4.60	0.54	มากที่สุด
3	สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย	3.60	0.54	มาก
4	สามารถใช้ในการหาปัญหาได้จริง	4.40	0.89	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.30	0.73	มาก

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก( $\bar{X}$  = 4.30, S.D=0.73) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อ 1 สามารถใช้ในการสอนได้จริง และข้อ 2 สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ( $\bar{X}$  = 4.60, S.D=0.54) รองลงมา คือ ข้อ 4 สามารถใช้ในการหาปัญหาได้จริง( $\bar{X}$  = 4.40, S.D=0.89) และรองลงมาคือ ข้อ 3 สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ( $\bar{X}$ =3.60, S.D=0.54)

**จากตารางที่ 4-4** ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานต่อชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ทั้งด้านการออกแบบและด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.45	0.75	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.30	0.73	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.37	0.74	มาก

จากตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ทั้งด้านการออกแบบและด้านการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก( $\bar{X}$ =4.37, S.D=0.74) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อ 1 ด้านการออกแบบ ( $\bar{X}$ =4.37, S.D=0.74) และรองลงมาคือ ข้อ 2 ด้านการใช้งาน( $\bar{X}$ =4.30, S.D=0.73)

### อภิปรายผล

จากผลการทดลองการใช้งานของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 สามารถสรุปได้ว่า ในการทดลองทั้ง 5 ครั้ง งานแก้ไขข้อขัดข้องไฟส่องสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องไฟสัญญาณ มีประสิทธิภาพ 100%

ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ทั้งด้านการออกแบบและด้านการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก( $\bar{X}$ =4.37, S.D=0.74)ด้านการออกแบบ ซึ่งงานมีความพึงพอใจมาก (=4.45, S.D=0.75) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจมาก (= 4.30, S.D=0.73) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ สามารถพัฒนาต่อยอดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและเพิ่มระบบงานแก้ไขปัญหาต่างๆได้มากขึ้น

ผลการใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 เปรียบเทียบระยะเวลาขณะหาปัญหาชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ได้ช้ากว่า แต่ในการแก้ปัญหาชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 เป็นการแก้ปัญหาของจริงเหมือนทำรถยนต์จริง ได้เป็นไปตามที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับ นายบุญสม จันทร์ทอง, นายบุญสม จันทร์ทองและนายนิม พรหมรัตน์ [5] (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟส่องสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมต่อชุดฝึกที่พัฒนาใน

ระดับมากที่สุด(ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.46 จากคะแนนเต็ม 5) โดยระดับคะแนนความพึงพอใจ 3 ด้านที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพการสอน การออกแบบและเอกสารประกอบการสอน มีค่า 4.50, 4.44 และ 4.43 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลการสอบภาคปฏิบัติระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติแบบใหม่และชุดฝึกปฏิบัติแบบเก่า พบว่ากลุ่มนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกใหม่ได้คะแนนเฉลี่ย 15.38 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกเก่าคิดเป็นร้อยละ 13.52

โดยสรุป โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จในระดับมากที่สุดสมความคาดหมาย

#### **ข้อเสนอแนะ**

1. ควรออกแบบให้ชุดฝึกมีที่นั่งคนขับ
2. ควรติดตั้งล้อหลัง เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายได้ง่าย
3. ควรทำให้เครื่องยนต์ติดได้เพื่อจะได้ชาร์จแบตเตอรี่ได้
4. ย้ายตำแหน่งระบบชุดไฟท้ายให้หันมาด้านหน้า

## หนังสืออ้างอิง

- [1] พงษ์วุฒิ ลิทธิพล. 2546, “ระบบงานไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์” พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท สยามสปอร์ต จำกัด, กรุงเทพฯ.
- [2] เชื้อ ชูขำ. 2543, “ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์” พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท ส.เอเชียเพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.
- [3] บุญธรรม ภัทราจารุกุล. “ไฟฟ้ารถยนต์” พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท วี.พรีนท์ (1991) จำกัด, กรุงเทพฯ.
- [4] อัมพร ภัคศิชาติ. “ไฟฟ้ารถยนต์” พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- [5] บุญสม จันทรทอง,ประยูร ต้วงศิริ,นายนิยม พรหมรัตน์. 2556 “ชุดฝึกอบรมไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์” คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- [6] เฉลิมศักดิ์ ต้วงงาม,ผดุงชัย ภูพัฒน์,ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร. 2558, “การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, ภาควิชาครุศาสตร์ อุตสาหกรรม , คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- [7] ขนตรนนท์ ภิระคำ. 2559 “ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระบบบลูทูธ” วิทยานิพนธ์บัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สาขาครุศาสตร์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ, เชียงใหม่.
- [8] วิภาดา วงศ์สุริยา,วันปิติ อรรถเศรษฐัง,วุฒิชัย อินเป็ง. 2564 “การออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรอัจฉริยะ” คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, นนทบุรี.
- [9] ประไพศรี สุกต์น์ ณ อรุณยา,ชนัน เหลืองไพบูลย์. 2559. “สถิติวิศวกรรม” สำนักพิมพ์ บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด, กรุงเทพฯ.