

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในชีวิตประจำวันในปัจจุบันนี้ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กันอยู่ภายในบ้านเรือนนั้นวันจะมีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวันมากขึ้นหากมีความเข้าใจในการใช้งานและรู้จักบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าดังกล่าวแล้วก็จะเป็แนวทางในการใช้อย่างถูกต้องปลอดภัยและเกิดความประหยัด

สวิตซ์ 2 ทาง คือ ระบบเปิด-ปิดไฟฟ้าจากจุดที่อยู่ไกลกันเพื่อเป็นการแก้ปัญหาเรื่องการเพิ่มแสงสว่างในที่มืดได้และเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน ไฟทางบ้านถือเป็นจุดแรกที่ควรติดตั้งสวิตซ์ 2 ทางโดยให้ส่วนควบคุมจุดแรกให้อยู่ใกล้กับที่ปิดไฟและจุดที่สองจะติดตั้งอยู่ภายในบ้านสามารถเปิดสวิตซ์ภายในบ้านได้การติดตั้งแบบสวิตซ์ 2 ทางจะมีความหลากหลายในการติดตั้งเพื่อเพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยในการดำรงชีวิตประจำวันในการใช้งาน โดยได้มีแสงสว่างได้ตลอดเวลา

คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของนักเรียนที่เข้ารับการเรียนการสอนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคารซึ่งได้ขาดวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอน จึงได้จัดทำชุดฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทางขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อนักเรียนที่เข้ารับการเรียนการสอน การทำงานของสวิตซ์ 2 ทาง สวิตซ์ 2 ทาง สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟฟ้าได้สองทาง คือ ถ้ากระแสไหลผ่านทางใดทางหนึ่งอีกทางหนึ่งจะไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เช่น สวิตซ์ไฟที่บ้านใดที่สามารถเปิด-ปิดได้ทั้งอยู่ชั้นบนและชั้นล่าง ทำให้สะดวกในการใช้ ดังนั้น ผู้ประดิษฐ์จึงได้จัดชุดฝึกต่อการสวิตซ์ 2 ทางขึ้นเพื่อให้นักเรียนที่เรียนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคารได้รับการฝึกที่ง่าย และสะดวก

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อใช้การเป็นสื่อการเรียนการสอนและฝึกทักษะให้แก่ นักเรียนในการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร รหัสวิชา 20104-2005

1.2.2 เพื่อระดับชั้นปวชชั้น 1 และปฏิบัติจริงของนักเรียนที่เข้ารับการเรียนการสอน

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาการศึกษาการจัดทำครั้งนี้เป็นการจัดทำชุดฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทางมาใช้ในการฝึกปฏิบัติการต่อสวิตซ์ 2 ทางเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายประหยัดเวลาและเกิดความปลอดภัย

### 1.4 ประโยชน์ของโครงการ

1.4.1 สามารถนำไปฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทางได้จริง

1.4.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน และสะดวกในการฝึกทักษะ

1.4.3 นักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการฝึก จะสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้

## 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 นักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังได้ใช้ชุดต่อสวิตช์ 2 ทางทดลองในการเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารในการดำเนินโครงการ

#### 2.1 ระบบไฟฟ้าในอาคาร

แนวทางการทำชุดฝึกครั้งนี้ ใช้หลักการทฤษฎีการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร โดยอาศัยหลักการการเดินไฟฟ้าในอาคารหมายถึงการติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้าภายในตัวอาคารเริ่มตั้งแต่แผง จ่ายไฟมาถึงอุปกรณ์ต่อไฟแต่ละตัว

ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจกันก่อนว่า ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสาธารณูปโภคที่มีความสำคัญโดยส่งจ่าย กระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าตามประเภทการใช้งานโดยส่งจากสถานีไฟฟ้า ผ่านสายไฟฟ้าแรงสูง สถานีไฟฟ้าย่อยหม้อแปลงไฟฟ้าให้ต่ำลงไปยังบ้านพักอาศัย สำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรมระบบไฟฟ้าในอาคารมี 2 ชนิดคือ

##### 2.1.1 ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 สาย

##### 2.1.2 ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 5 สาย

ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 สายคือระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟจำนวน 3 เส้น ประกอบด้วยเส้นที่มีไฟ เรียกว่าสายไฟหรือสายไลน์ L (Line) เส้นที่ไม่มีไฟฟ้าเรียกว่าสายนิวทรัล N(Neutral) และสายดิน G (Ground) 3 เส้น เมื่อใช้ไขควงวัดไฟแตะสายไฟ หลอดไฟเรืองแสงที่อยู่ภายในไขควงจะติดแรงดันไฟฟ้าที่ใช้มีขนาด 220โวลต์ ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไประบบไฟฟ้า 3 เฟส 5 สายคือระบบ ที่มีสายไฟจำนวน 5 เส้นประกอบด้วยเส้นที่มีไฟ 3 เส้น สายนิวทรัล 1 เส้น และสายดิน G (Ground) 1 เส้นสามารถต่อใช้งานเป็นระบบไฟฟ้า 1 เฟส ได้โดยการต่อจากเฟสใดเฟสหนึ่งและสายนิวทรัลอีก เส้นหนึ่งแรงดันไฟระหว่างสายเฟสเส้นใดเส้นหนึ่งกับสายนิวทรัล มีค่า 220 โวลต์และแรงดันไฟฟ้า ระหว่างสายเฟสด้วยกันมีค่า 380 โวลต์

#### 2.2 วัสดุและอุปกรณ์ ที่ใช้ในชุดฝึกฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทาง

แนวทางการทำชุดฝึกครั้งนี้ ใช้หลักการทฤษฎีการติดตั้งเพื่อใช้การเป็นสื่อการเรียนการสอน และฝึกทักษะให้แก่นักเรียนในการเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร รหัสวิชา30104 - 8502

2.2.1 บานาน่าแจ๊ค ปลั๊ก ตัวเมีย Banana Jack แจ๊ค ปลั๊ก ตัวเมีย เหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นขั้วต่อสำหรับวงจรทดลอง Arduino ทดสอบ วงจร ต่างๆ หรือขั้วสำหรับเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ เป็นต้น



รูปภาพที่ 2.1 แสดงภาพของบานาน่าแจ๊ค ปลั๊ก ตัวเมีย

### 2.3 บานาน่าแจ๊ค

บานาน่าปลั๊กใช้เชื่อมต่อไฟฟ้า dc และสัญญาณความถี่ต่ำ เช่น เครื่องจ่ายไฟ และมัลติมิเตอร์ แบบมาตรฐานทั่วไป ใช้กับแรงดันไม่เกิน 33 โวลต์ มักใช้ในงาน Fixtures เฉพาะกิจ, งานต้นแบบ เป็นต้น มีชนิดหุ้มพลาสติกฉนวนสำหรับทนแรงดันสูงขึ้น เช่น สายวัดของมัลติมิเตอร์

### 2.4 บานาน่าแจ๊คและปลั๊กมาตรฐาน

ขนาดมาตรฐาน 4 มม. ใช้กับความถี่ต่ำกว่า 1 MHz และแรงดันไม่เกิน 33 โวลต์ เช่น เพาเวอร์ Test Fixtures ความถี่ต่ำ



รูปภาพที่ 2.2 แสดงภาพของบานาน่าแจ๊ค

### 2.5 เต้ารับ (Socket-outlet หรือ Receptacle)

หรือปลั๊กตัวเมียคือขั้วรับสำหรับหัวเสียบจากเครื่องใช้ไฟฟ้า ปกติเต้ารับจะติดตั้งอยู่กับที่ เช่น ติดอยู่กับผนังอาคาร เป็นต้น



รูปภาพที่ 2.3 แสดงภาพของเต้ารับ

## 2.6 สวิตช์เปิด-ปิดธรรมดา (Toggle Switch)

สวิตช์เปิด-ปิดในที่นี้ หมายถึง สวิตช์สำหรับเปิด-ปิดหลอดไฟหรือโคมไฟสำหรับแสงสว่างหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นๆที่มีการติดตั้งสวิตช์เอง



รูปภาพที่ 2.4 แสดงภาพของสวิตช์เปิด - ปิด

## 2.7 หลอดไฟ

LED คือไดโอดเปล่งแสงที่ถือกำเนิดขึ้นมาบนโลกเรานานหลายปีมาแล้ว จนกระทั่งปัจจุบันมีการนำไปพัฒนาต่อยอดมากมายจนสามารถใช้งานได้หลากหลาย หนึ่งในนั้นก็คือใช้แทนหลอดไฟรุ่นเก่า ซึ่งมันสามารถใช้ทดแทนกันได้แบบไร้ที่ติกันเลยทีเดียว ดีกว่า ประหยัดไฟกว่า ปลอดภัยและเป็น หลักการทำงาน ของ LED เมื่อหลอด LED กำลังเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของคนอย่างไม่มีทางหลีกเลี่ยง ได้ ดังนั้นการเข้าใจและรู้หลักการทำงาน LED จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเรา

LED ย่อมาจาก Light Emitting Diode-Light แสง

E-Emitting เปล่งประกาย

D-Diode ไดโอด

แปลรวมกัน ก็คือ ไดโอดชนิดเปล่งแสง



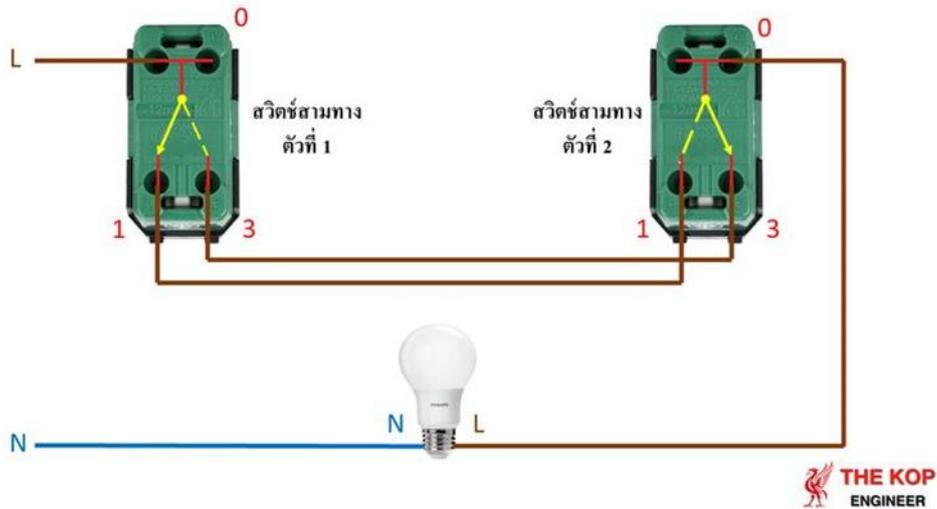
รูปภาพที่ 2.5 แสดงภาพของชุดหลอดไฟ LED

## 2.8 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (หรือที่เรียกว่าหลอดนีออน)

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง มีลักษณะ เป็นหลอดแก้วรูปทรงกระบอก เป็นหลอดตรงหรือดัดโค้ง เป็นรูปอื่นๆ เปล่งแสงออกมาจากสาร ฟลูออเรสเซนต์ที่เคลือบอยู่บนผิวภายในของหลอด เนื่องจากถูกกระตุ้น โดยรังสีอุลตราไวโอเล็ตไปกระทบกับสารเรืองแสงที่เคลือบไว้ที่ผิวด้านในของหลอด ทำให้เปล่งแสงสว่างออกมาได้

## 2.9 การต่อวงจร

หลังจากการนำหลอดฟลูออเรสเซนต์ สตาร์ทเตอร์และแบลลัสต์ ต่อเป็นวงจรแล้วเมื่อกดสวิตช์ให้วงจรเปิด กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอดด้านซ้ายมือผ่านสตาร์ทเตอร์และไส้หลอดด้านขวามือเข้าสู่ บัลลาสต์ ผ่านสวิตช์ออกไป ยังแผนควบคุมครบวงจร ขณะที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้ หลอดทั้งสอง ไส้หลอดจะสว่างพอมองเห็น ณ จุดนั้นก็เกิดความร้อนทำให้ไอปรอทที่บรรจุอยู่ในหลอด ฟุ้งกระจายพร้อมที่จะนำอิเล็กตรอน อิสระเคลื่อนที่ภายในหลอดจากซ้ายมือไปยังขวามือ แต่ยังไม่สามารถทำงานได้ เพราะแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองยังมีโวลต์ต่ำอยู่ ขณะเดียวกันสตาร์ทเตอร์ก็จะทำตัว ตัดวงจรหลักที่เกิดจากประกายไฟขึ้นแล้วจึงในขณะนี้เองแบลลัสต์จะเหนี่ยวนำให้เกิดความต่างศักย์สูง มากขึ้นระหว่างไส้หลอดทั้งสอง จึงมีผลทำให้ไอปรอท แตกตัวเป็นนิออน (ประจุไฟฟ้าบวก) นำอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่จากปลายซ้ายมือไปยังปลายหลอดขวามือโดยไม่จำเป็นต้องผ่านสตาร์ทเตอร์อีก เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านไปนั้นจะชนกับไอปรอทและก๊าซอาร์กอน ทำให้แตกตัวแปลงรังสีอุลตราไวโอเล็ตขึ้น รังสีนี้ตาของเราไม่สามารถมองเห็น และรังสีนี้จะไปกระทบกับสารเรืองแสงที่อยู่ผิวภายในหลอด สารนี้จะดูดกลืนรังสีอุลตราไวโอเล็ตทำให้เกิดแสงสว่างปรากฏแก่สายตาของเรา เมื่อหลอดฟลูออเรสเซนต์สว่างขึ้น สตาร์ทเตอร์จะหมดหน้าที่ สำหรับบัลลาสต์จะทำหน้าที่ ควบคุมกระแสไฟฟ้าในหลอด มีความงามคงตัว โดยจะเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้ามาด้านหรือเสริม เมื่อกระแสไฟฟ้าที่ขั้วหลอดทั้งสองเกิดการเปลี่ยนแปลง การเกิดสีของหลอดฟลูออเรสเซนต์



รูปภาพที่ 2.6 แสดงภาพของการต่อวงจร

### 2.10 หลอดไฟแบบเกลียว

หลอดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงหลอดไฟฟ้ามียุคหลายชนิดด้วยกัน หลอดแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติทางแสงและทางไฟฟ้าต่างกันการนำหลอดไปใช้ต้องพิจารณา ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน หลอดไฟที่ใช้โดยทั่วไปมี 2 ลักษณะคือ

### 2.11 หลอดชนิดเผา (Incandescent)

เป็นหลอดที่ให้แสงออกมาได้โดยผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าที่ หลอดไส้ซึ่งทำให้มันร้อนและให้แสงออกมามีขนาด 10 วัตต์ 25 วัตต์ 40 วัตต์ 60 วัตต์ และ 100



รูปภาพที่ 2.7 แสดงภาพของหลอดเผาไส้

### 2.12 หลอดไฟ LED BULB (กระเปาะ)

ได้ถูกนำมาใช้แทนหลอดไส้ (Incandescent) หรือหลอด ตะเกียบ (ฟลูออเรสเซนต์) เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากหลอดแอลอีดีทรง BULB ปัจจุบัน ราคาถูกลงมาก และมีให้เลือกได้

หลากหลายขนาดวัตต์ รูปทรงหลอดสวยงาม และที่สำคัญยังช่วยลด ความร้อนที่มาจากตัวหลอดได้เป็นอย่างดีเรียกได้ ว่าประหยัดทั้งค่าไฟและอุณหภูมิภายในบ้านก็ลดลงด้วย



รูปภาพที่ 2.8 แสดงภาพของหลอดไฟ LED

### 2.13 สวิตช์แบบ 2 ทาง

สวิตช์แบบสองทาง คือการเดินสวิตช์หลอดไฟที่สามารถเปิดปิดได้ทั้ง 2 ทาง โดยจะคั่นกันกับ สวิตช์ไฟตรงทางขึ้นบันได ที่สามารถเปิดไฟที่สวิตช์ทางขึ้นบันไดและปิดไฟที่สวิตช์ตรงชั้นบนของบ้าน ซึ่ง สะดวกต่อการใช้งาน และยังสามารถนำไปใช้งานในสถานที่ต่างๆของบ้านได้หลายที่ เช่น ไฟในสวน ไฟทางเดินเข้าบ้าน ไฟหน้าบ้าน ไฟที่ระเบียง และไฟในห้องนอน



รูปภาพที่ 2.9 แสดงภาพของสวิตช์ 2 ทาง

## 2.14 เบรกเกอร์

เบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ในการตัดวงจรไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดความผิดปกติในระบบ เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายไฟ โหลด Load สวิตซ์ ไฟฟ้าอัตโนมัติที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าส่วนเกิน ซึ่งการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) คือ ตัดกระแสไฟฟ้าหลังจากตรวจพบความผิดปกติในวงจรไฟฟ้า สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์เป็น อุปกรณ์ใช้สำหรับป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรเช่นเดียวกับฟิวส์ แตกต่างกันตรงที่เมื่อตัดวงจร แล้วสามารถที่จะปิดหรือต่อวงจรได้ทันทีหลังจากแก้ปัญหาแล้วมอเตอร์ Generator หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้า ช่วยจำกัดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสายไฟ มอเตอร์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในบ้าน หรือสำนักงาน



รูปภาพที่ 2.10 แสดงภาพของเบรกเกอร์

## 2.15 สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้า คือ วัสดุที่ประกอบไปด้วยธาตุโลหะที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เนื่องจากเนื้อโลหะที่มีความแข็งและเหนียว โดยเฉพาะทองแดงที่สามารถนำมาแปรรูปได้ตามต้องการ สายไฟแต่ละชนิดจะได้รับการออกแบบแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้าง และคุณสมบัติการใช้งาน เช่น

สายที่ประกอบไปด้วยตัวนำไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว (Conductor)

สายที่ประกอบด้วยฉนวนหุ้มตัวนำไฟฟ้า (Insulation)

สายที่ประกอบด้วยเปลือกหุ้มหรือชั้นป้องกันเสริมเป็นส่วนประกอบอยู่ภายใน (Sheath)

2.14.1 สายไฟที่นิยมใช้กันในบ้าน-อาคารได้แก่ THW, VAF, VCT THW สันเมนเดินร้อยท่อ VAF เกาะลอยตามผนังประหยัดท่อ VCT บนรางจัดสายง่าย NYNY ผึงดินภายนอกส่วนประกอบของสายไฟฟ้า

## 2.16 ตัวนำไฟฟ้า (Conductor)

ทำหน้าที่ส่งผ่านกระแสไฟฟ้าหรือสัญญาณไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า จากโลหะที่มีค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำและมีค่าความนำไฟฟ้าสูง ซึ่งโลหะที่นิยมใช้ทำเป็นตัวนำไฟฟ้า ได้แก่ ทองแดง และอลูมิเนียม โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

### 2.16.1 ทองแดง

เป็นโลหะที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงมาก (สูงเป็นอันดับสองรองจากโลหะเงิน) มีความ แข็งแรง สามารถนำมารีดเป็นเส้นลวดขนาดเล็ก และตัดโค้งงอได้โดยไม่เปราะหักง่าย นำความร้อนได้ ดี แต่มี น้ำหนักค่อนข้างมาก และราคาสูงกว่าอลูมิเนียม ดังนั้นจึงนิยมใช้ทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้าสำหรับ สายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้งในอาคารและติดตั้งใต้ดิน (Underground cable)

### 2.16.2 อลูมิเนียม

มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าทองแดง (ประมาณ 55% ของทองแดง) แต่เปราะหักได้ ง่ายกว่าจึงไม่ สามารถรีดเป็นเส้นลวดขนาดเล็กมากได้ อลูมิเนียมมีข้อได้เปรียบทองแดงคือมีน้ำหนัก เบากว่ามาก (อลูมิเนียมมีน้ำหนักประมาณ 1 ใน 3 ของทองแดงที่ปริมาตรเท่ากัน) และราคาถูกกว่า ดังนั้นอลูมิเนียม จึงเหมาะสำหรับทำเป็นตัวนำของสายไฟฟ้าที่ติดตั้งแบบแขวนลอยในอากาศ เช่นสาย ส่งไฟฟ้าแรงสูงเหนือพื้นดินที่ต้องเดินเป็นระยะทางไกล ทำให้การลงทุนในสายส่งและโครงสร้างเสา และอุปกรณ์รับ น้ำหนักน้อยลงจากน้ำหนักที่เบากว่าของสายตัวนำอลูมิเนียม และเนื่องจากอลูมิเนียม เปราะหักได้ง่ายกว่าทองแดง ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้ทำเป็นตัวนำสายตีเกลียวหรือสายอ่อนขนาดเล็กและ ตัวนำที่ติดตั้งใน อาคารซึ่งต้องการการตัดโค้งของสายในการติดตั้งมากกว่า

## 2.17 ฉนวน (Insulation)

ทำหน้าที่ป้องกันกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านไปยังอื่นๆที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่นไฟรั่ว หรือ ไฟฟ้าลัดวงจร ฉนวนส่วนใหญ่ทำจากพลาสติกโพลีเมอร์หรือยางที่มีคุณสมบัติทนความร้อนและป้องกัน ของเหลวไหลผ่านสามารถป้องกันไม่ให้ไฟฟ้าไหลผ่านได้ วัสดุที่ใช้ทำฉนวนมีด้วยกันหลายชนิด แต่ละ ชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งวัสดุที่นิยมใช้มากที่สุด คือ โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride: PVC) และ ครอสลิงค์ โพลีเอทิลีน (Cross-Linked Polyethylene: XLPE)

2.16.1 ฉนวน PVC มีความนิ่มและอ่อนตัว สามารถตัดโค้งงอได้ง่าย นิยมใช้เป็นฉนวนสาย แรงดันต่ำ โดยเฉพาะสายที่ใช้ติดตั้งในอาคารเนื่องจาก PVC มีคุณสมบัติต้านทานการลุกไหม้ไฟในตัวเอง ฉนวน PVC ใช้กับสายไฟฟ้าที่มีพิกัดอุณหภูมิตัวนำสูงสุด 70°C

2.16.2 ฉนวน XLPE ผลิตโดยการทำให้ โพลีเอทิลีน (PE) เกิดปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนเป็นครอส ลิงค์ โพลีเอทิลีน (XLPE) ซึ่งมีความแข็งแรงและทนความร้อนได้มากขึ้น ฉนวน XLPE ใช้กับสายไฟฟ้า ที่มี พิกัดอุณหภูมิตัวนำสูงสุด 90°C นิยมใช้เป็นฉนวนสายไฟฟ้ากำลัง โดยเฉพาะสายไฟฟ้าแรงดันสูง ฉนวน XLPE มีคุณสมบัติที่เหนือกว่า PVC ได้แก่ ทนอุณหภูมิได้สูงกว่า มีความแข็งแรงมากกว่า ความ ต้านทานไฟฟ้าสูงกว่า ป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้ดีกว่า แต่มีข้อเสียคือเมื่อติดไฟแล้วจะลุกลามไฟได้ อย่างรวดเร็ว จึงไม่นิยมใช้สายไฟฟ้าฉนวน XLPE ติดตั้งในอาคาร ยกเว้นแต่เป็นสายที่ออกแบบให้ผ่าน การทดสอบการลุกลามไฟเป็นพิเศษ

## 2.18 เปลือกนอก (Sheath)

เปลือกนอก หรือ Over Sheath คือ พลาสติกโพลีเมอร์ที่อยู่ชั้นนอก สุดของสายไฟฟ้า ทำ หน้าที่ปกป้องสายไฟฟ้าจากสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น การขีดขีดระหว่างติดตั้ง แรงกระแทกกดทับ แสงแดด น้ำและความชื้น และการกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น

## 2.19 PVC มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับฉนวนพีวีซีเหมาะกับสายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร

2.19.1 PE มีความแข็งแรงสูง ทนต่อการขูดขีดและแรงกระแทกกดทับได้ดี และป้องกันการซึมผ่าน ของน้ำได้ดี แต่มีข้อเสียเรื่องการลุกลามไฟเช่นเดียวกับฉนวน XLPE ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับใช้เป็น เปลือกของสายที่ใช้ติดตั้งใต้ดิน

2.19.2 LSHF (Low Smoke Halogen Free) พัฒนาขึ้นสำหรับสายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้งในพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยมากเป็นพิเศษ เนื่องจากเปลือก LSHF มีคุณสมบัติต้านทานการลุกลามไฟ คว้น น้อยและไม่ปล่อยก๊าซที่มีฤทธิ์เป็นกรดเมื่อถูกไฟไหม้ มีข้อเสียคือ ความแข็งแรงไม่สูงมากเท่า PVC และ PE และไม่เหมาะกับการติดตั้งแบบฝังดิน เนื่องจากมีการดูดซึมความชื้นสูง



รูปภาพที่ 2.11 แสดงภาพของสายไฟ THW

## 2.20 เหล็กกล่อง

เหล็กกล่อง (Steel Tube) หรือ เหล็กแป๊บ จัดอยู่ในประเภท เหล็กรูปพรรณ เหล็กที่มีรูปร่าง แบบต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อการใช้งาน โดยมีจุดประสงค์หลักคือ การเพิ่มคุณสมบัติของหน้าตัด เพื่อรับ แรงต้านทาน การเสีรูปขณะใช้งานได้ดีขึ้น ใช้เป็นเหล็กในโครงสร้างหลักหรือโครงสร้างอื่นๆ เช่น โครง หลังคาเหล็ก คานเหล็ก



รูปภาพที่ 2.12 แสดงภาพของเหล็กกล่อง

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินโครงการ

ชุดฝึกการต่อสวิตช์ 2 ทาง ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร สำหรับนักศึกษาในระดับชั้น ปวช. ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้ากำลังเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกการต่อสวิตช์ 2 ทาง

#### 3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

3.1.1 ไม้อัดลายไม้สักหนา ๓ มิลลิเมตร	จำนวน	1	แผ่น
3.1.2 หลอดไฟชนิด LED	จำนวน	2	ดวง
3.1.3 สวิตช์และปลั๊ก	จำนวน	6	ตัว
3.1.4 บานาน่าแจ๊คติดแทน banana socket	จำนวน	20	ตัว
3.1.5 เบรกเกอร์	จำนวน	1	ตัว
3.1.6 เหล็กกล่อง	จำนวน	2	เส้น
3.1.7 ล้อ	จำนวน	4	ล้อ

#### 3.2 ขั้นตอนการทดลองและดำเนินโครงการ

3.2.1 ศึกษาและค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

3.2.2 คณะผู้ทดลองได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับงานทดสอบครั้งนี้เพื่อหาแนวทางในการสร้างอุปกรณ์ที่ใช้ในทดลอง

3.2.3 การทำการทดลองได้นำอุปกรณ์ชุดฝึกการต่อสวิตช์ทาง ที่ได้จัดทำขึ้นไปทดลอง

3.2.4 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองเก็บในรูปแบบบันทึกผลการทดลอง

3.2.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยนำมาหาประสิทธิภาพการทำงาน

3.2.6 จัดทำรายละเอียดข้อมูลและเอกสาร

3.2.7 นำเสนอชิ้นงาน

#### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้ทดลองดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากผลทดลองที่ได้ลงในแบบบันทึกผลการทดลอง

#### 3.4 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินโครงการ

3.4.1 สถานที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลคือ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ จังหวัดสุรินทร์

3.4.2 ระยะเวลาดำเนินโครงการ ตั้งแต่วันที่ 6 ตุลาคม 2568 – 6 กุมภาพันธ์ 2569



รูปภาพที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของขั้นตอนการปฏิบัติงาน

### 3.5 การวิเคราะห์และสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการดำเนินโครงการในครั้งนี้มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.5.1 วิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง จากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้แต่ละขั้นตอนการทดลอง

3.5.2 หาค่าเฉลี่ยจากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพทั้ง 5 ด้านดังนี้

3.5.2.1 ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน

3.5.2.2 การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน

3.5.2.3 ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น

3.5.2.4 การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์

3.5.2.5 เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน

ซึ่งในแต่ละด้านผู้ประเมินสามารถให้คะแนน 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพมาก

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพน้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

ในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติในการเรียน การสอนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้ชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทางและ ได้ผลดังนี้

**ตารางที่ 4.1** แสดงข้อมูลจำนวนร้อยละของเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	20	100
รวม	0	0

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เป็นชายจำนวน 20 คนคิดเป็นร้อยละ100

**ตารางที่ 4.2** แสดงข้อมูลจำนวนอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	20 คน	100
หญิง	0 คน	0
รวม	20 คน	100

จากตารางที่ 4.2 แสดงผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งสิ้นจำนวน 20 คน คนจำแนกตามช่วงอายุพบว่าอายุ 16 ปี จำนวน 20 คน

ตารางที่ 4.3 ตารางความพึงพอใจของการใช้ชุดฝึกการต่อสวิตช์ 2 ทาง

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านรูปลักษณะของชุดฝึกการ ต่อสวิตช์การต่อสองทาง	4.21	1.721	มาก
ด้านการใช้งานจริง	4.33	0.791	มาก
ด้านความสะดวก ใช้งานง่าย	4.50	0.513	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัย	4.47	0.511	มาก
<b>รวม</b>	<b>1.861</b>	<b>2.536</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.3 แสดงด้านรูปลักษณะของชุดฝึกการต่อสวิตช์การต่อสองทาง ค่าเฉลี่ย 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.712 ระดับความพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานได้จริง ค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.791 ระดับความพึงพอใจมาก ด้านความสะดวก ใช้งานง่าย ค่าเฉลี่ย 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.513 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านความปลอดภัย ค่าเฉลี่ย 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.511 ระดับความพึงพอใจ

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินโครงการ อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ผลจากการสร้างและหาประสิทธิภาพของโครงการเรื่อง ชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง คณะผู้จัดทำ โครงการได้สรุปผลการดำเนินงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1 สรุปการดำเนินโครงการ

5.1.1 จากการศึกษาชุดฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทาง สามารถสร้างความรู้และทักษะแก่นักเรียน นักศึกษาได้จริง

5.1.2 จากการทำสิ่งประดิษฐ์และทำการสรุปผลประสิทธิภาพการทำงานมีความปลอดภัยสูง ขนาด รูปร่าง เหมาะสมกับการใช้งาน

#### 5.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม

มีผู้ชนะเลิศและติดไปอีกจากที่ได้ทำสิ่งประดิษฐ์ และศึกษาเรื่องชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง และทำการสรุปผลประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งได้แสดงไว้ในบทที่ 3-4จากนั้นมาวิเคราะห์ ชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทางดังนี้

5.2.1 สามารถประหยัดเวลาได้

5.2.2 สามารถใช้งานได้จริงในการเรียนการสอนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร

5.2.3 ขนาด รูปร่าง มีความเหมาะสม และมีความปลอดภัย

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ทุกฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทาง สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นควรที่จะต้องมี การศึกษาด้านต่างๆ ดังนี้

5.3.1 ศึกษาเกี่ยวกับชนิด และอุปกรณ์การใช้งานให้เข้าใจเสียก่อน

5.3.2 ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรของชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง

5.3.3 หมั่นตรวจสอบอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนใช้งานเสมอ

#### 5.4 อภิปรายผลการดำเนินโครงการ

การทำสิ่งประดิษฐ์ชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง ก็เพื่อคิดหาวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนนักศึกษาในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร สามารถได้รับความรู้ได้จากชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทางนี้ ซึ่งเป็นเหตุผล หลักการนำมาคิดสิ่งประดิษฐ์ครั้งนี้ พบว่าการใช้ชุดฝึกการต่อสวิตซ์ สองทาง ค่าเฉลี่ย 4.37 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 2.618 ระดับความพึงพอใจมาก

## บรรณานุกรม

การไฟฟ้านครหลวง,การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย,กรุงเทพฯ:วิสาอาเซีย2511  
วัฒนาถาวร.การออกแบบและติดตั้งไฟฟ้าภายในบ้าน-อาคารอุตสาหกรรมกรุงเทพฯ สำนักพิมพ์  
สกายบุ๊กส์ 2553

ไวพจน์ศรีธัญ การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารและในโรงงาน.กรุงเทพฯ:ศูนย์ส่งเสริมอาชีวศึกษา2552

<http://www.alinehomecare.com>

<http://www.vcharkarn.com>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
แสดงรูปภาพประกอบการจัดทำขึ้นงาน



รูปภาพที่ 1 แสดงภาพของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของชุดฝึกสวิตซ์สองทาง



รูปภาพที่ 2 แสดงภาพของวัสดุที่จะนำมาใช้ทำโครงการ



รูปภาพที่ 3 แสดงภาพของการนำเหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว มาตัดเพื่อทำชิ้นงาน



รูปภาพที่ 4 แสดงภาพของการนำเหล็กกล่องมาเชื่อมโครงเหล็ก



รูปภาพที่ 5 แสดงภาพการพ่นสีโครงเหล็ก



รูปภาพที่ 6 แสดงภาพนำไม้มาติดกับโครงเหล็ก



รูปภาพที่ 7 แสดงภาพการติดตั้งอุปกรณ์สวิตช์



รูปภาพที่ 8 การติดตั้งแฉกในบอร์ด



รูปภาพที่ 9 การต่อสายไฟภายในบอร์ดแบบฝึก



รูปภาพที่ 10 ภาพชิ้นงานสำเร็จ

ภาคผนวก ข  
แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับชิ้นงานโครงการชุดฝึกสวิตช์ 2 ทาง  
รหัสวิชา 20104-8501 รายวิชา โครงการงาน  
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

1.2 อาชีพ ( ) นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา ( ) พนักงานรัฐวิสาหกิจ ( ) ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท  
( ) ประกอบธุรกิจส่วนตัว ( ) เกษตรกรรม ( ) พ่อบ้าน แม่บ้าน ( ) อื่นๆโปรด  
ระบุ.....

1.3 ระดับชั้น ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษา ( ) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)  
( ) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) ( ) อื่นๆโปรด  
ระบุ.....

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน

5 หมายถึง มีระดับมากที่สุด 4 หมายถึง มีระดับมาก 3 หมายถึง มีระดับปานกลาง 2 หมายถึง มีระดับน้อย  
1 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
1. ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน					
2. การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน					
3. รูปทรงของชิ้นงานเหมาะสมกับการใช้งานสะดวก/ง่ายต่อการใช้งาน					
4. การวางอุปกรณ์และชิ้นงาน/ความสวยงาม					
5.. มีการทดสอบชิ้นงานก่อนการนำไปใช้งาน/ใช้ประโยชน์					

ภาคผนวก ค  
แสดงประวัติผู้จัดทำ

## ประวัติผู้จัดทำคนที่ 1



- ชื่อ-นามสกุล นายเทพทัต ผมทอง  
 Name – surname Mr. Thepthat Phomthong
- 2.เลขบัตรประจำตัวประชาชน 1329901485822
- 3.ระดับการศึกษา : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3  
 สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานไฟฟ้ากำลัง  
 ระยะเวลาการทำโครงการ 6 ตุลาคม 2568 – 31 มี.ค 2569
- 4.ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ( E-mail )  
 ที่อยู่ 173 หมู่ 17 ตำบล:สังขะ อำเภอ:สังขะ จังหวัด:สุรินทร์ 32150  
 เบอร์โทรศัพท์/มือถือ: 080-150-9015  
 E- mail : teptutphomtong@gmail.com
- 5.ประวัติการศึกษา จบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ  
 จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2566  
 ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3/2  
 วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านขบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
- 6.ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัทคาวาซากิ เลขที่119/10 หมู่4 ตำบล ปลวกแดง อำเภอ ปลวกแดง  
 จังหวัด ระยอง 21140

## ประวัติผู้จัดทำคนที่ 2

- ชื่อ-นามสกุล นายชยากร มุ่งเงิน
- Name – surname Mr. Chayakorn Mongngoen
- 2.เลขบัตรประจำตัวประชาชน 1149900998691
- 3.ระดับการศึกษา : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3  
สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานไฟฟ้ากำลัง  
ระยะเวลาการทำงาน 6 ตุลาคม 2568 – 31 มี.ค 2569
- 4.ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ( E-mail )  
ที่อยู่ 35/1 หมู่7 ตำบล:ตากอง อำเภอ:สังขะ จังหวัด:สุรินทร์ 32150  
เบอร์โทรศัพท์/มือถือ:092-281-4916  
E- mail : chayakornpai50@gmail.com
- 5.ประวัติการศึกษา จบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โรงเรียนตากองวิทยารัชมังคลาภิเษก อำเภอสังขะ  
จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2566  
ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3/1  
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านขบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
- 6.ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัทสยามสตีล เลขที่360 หมู่17 ตำบล บางเสาธง อำเภอบางเสาธง  
จังหวัด สมุทรปราการ 10570



## ประวัติผู้จัดทำคนที่ 3

- ชื่อ-นามสกุล นายปพนพัชร หล้าล้ำ
- Name – surname Mr. Paponphat lalam
- 2.เลขบัตรประจำตัวประชาชน 1329901472658
- 3.ระดับการศึกษา : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3  
สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานไฟฟ้ากำลัง  
ระยะเวลาการทำงาน 6 ตุลาคม 2568 – 31 มี.ค 2569
- 4.ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ( E-mail )  
ที่อยู่ 152 หมู่ 17 ตำบล:สังขะ อำเภอ:สังขะ จังหวัด:สุรินทร์ 32150  
เบอร์โทรศัพท์/มือถือ: 065-276-8654  
E- mail : Paponphatlalma@gmailcom
- 5.ประวัติการศึกษา จบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โรงเรียนบ้านโคง อำเภอสังขะ  
จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2566  
ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3/2  
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านขบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
- 6.ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัทคาวซากิ เลขที่119/10 หมู่4 ตำบล ปลวกแดง อำเภอ ปลวกแดง  
จังหวัด ระยอง 21140







ชุดฝึกการต่อสวิตช์สองทาง  
(Two-way switch training set)

นายเทพทัต	ผมทอง
นายชยากร	มุงเงิน
นายปพนพัชร	หล้าล้ำ

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง  
ปีการศึกษา 2568

ชื่อเรื่อง : ชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง  
ชื่อนักศึกษา : นายเทพทัต ผมทอง  
: นายชยากร มุ่งเงิน  
: นายปพนพัชร หล้าล้ำ  
สาขาวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง  
แผนกวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง  
ที่ปรึกษา : ว่าที่ร้อยโทสรารุธ ฤณาพรรณ  
: นายเรวัช แผ่นงา  
ปีการศึกษา : 2568

### บทคัดย่อ

สวิตซ์ 2 ทาง หรือสวิตซ์บันไดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการส่องสว่างในบริเวณบันไดเพราะเป็นพื้นที่ต่างระดับจึงจำเป็นต้องมีแสงสว่างเพราะมีเขื่อนั้นแล้ว อาจเกิดอุบัติเหตุในการขึ้น-ลงบันไดได้ และสวิตซ์ 2 ทางหรือสวิตซ์บันไดนั้นเป็นพื้นฐานสำหรับช่างไฟฟ้าที่จะต้องศึกษาเรียนรู้และปฏิบัติงานได้จริง

ดังนั้นการมีชุดฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทาง จึงมีความสำคัญเพื่อใช้สำหรับการทดลองใช้งาน เพื่อเรียนรู้การทำงานของวงจรสามารถต่อวงจรและสามารถซ่อมแซมวงจรสวิตซ์ 2 ทาง ได้ด้วยตนเองจึงเป็นชุดฝึกที่สามารถช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ประกอบรายวิชา การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารได้จริง

นายเทพทัต ผมทอง และคณะผู้จัดทำ



วิทยาลัยการอาชีพสังขะ  
สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ	ชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง
ชื่อนักศึกษา	1. นายเทพทัต ผมทอง รหัสนักศึกษา 66201040019 2. นายชยากร มุ่งเงิน รหัสนักศึกษา 66201040006 3. นายปพนพัชร์ หล้าล้ำ รหัสนักศึกษา 66201040030
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง
สาขางาน	ช่างไฟฟ้ากำลัง
ครูที่ปรึกษาโครงการ	ว่าที่ร้อยโทสรารุช ฤณาพรรณ
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	นายเรวัช แผ่นงา
ครูผู้สอน	ว่าที่ร้อยโทสรารุช ฤณาพรรณ
ปีการศึกษา	2568

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1. ว่าที่ร้อยโทสรารุช ฤณาพรรณ	ครูที่ปรึกษาโครงการ
2. นายเรวัช แผ่นงา	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม
3. ว่าที่ร้อยโทสรารุช ฤณาพรรณ	ครูผู้สอน
4. นายอดิศักดิ์ แก้วใส	หัวหน้าแผนกไฟฟ้ากำลัง
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรฯ
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

สอบโครงการ วัน..... ที่..... กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 เวลา 08.00 – 12.00 น.

ณ สถานที่สอบ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

( นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี )  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## กิตติกรรมประกาศ

ด้วยแนวคิด หลักการและเหตุผลที่ได้มาซึ่งอุปกรณ์ชุดฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง เพื่อใช้ในการ เรียนการสอนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร จะเป็นจริงไม่ได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือเป็น อย่างยิ่งจาก คณะผู้บริหาร ครูอาจารย์ เจ้าหน้าที่และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่คอยให้คำปรึกษาใน ด้านแนวคิดการ ประดิษฐ์อุปกรณ์ในการจัดหา จัดทำ จัดซื้ออุปกรณ์ แนะนำเรื่องการออกแบบอีกด้วย ต้องขอขอบคุณ อย่างสูงที่ให้การสนับสนุนในการทำโครงการนี้สำเร็จไปด้วยดี

นายเทพทัต ผมทอง และคณะผู้จัดทำ

## คำนำ

โครงการนี้เกี่ยวกับการฝึกการต่อสวิตซ์สองทาง เล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์ ของโครงการในรายวิชาของโครงการ โดยใช้คำอธิบายที่มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย และมีใจความที่น่าสนใจให้ ผู้ได้ศึกษาค้นคว้า อนาคตข้างหน้าหากต้องศึกษาเกี่ยวกับการต่อสวิตซ์สองทาง

เนื้อหาในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งได้แบบ ประกอบด้วยบทนำซึ่งว่าด้วยที่มาและความสำคัญ และ วัตถุประสงค์ของโครงการเอกสารประกอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ใช้เอกสารที่เกี่ยวกับสวิตซ์สอง ทาง ประกอบโครงการและวิธีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนเริ่มจากการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้อง การ สายไฟฟ้าแต่ละชนิด รายละเอียดแต่ละชนิดของอุปกรณ์ในการทำโครงสร้างของโครงการ รวมทั้งการ วาง ในการปฏิบัติงานตลอดจนลงมือปฏิบัติงานสร้างโครง รวมทั้งรวบรวมสรุปผลสัมฤทธิ์ผลทางความ พึงพอใจ ของชิ้นงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ต่อไป

หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้เป็นประโยชน์แก่นักศึกษา ครู ตลอดจนผู้ที่ได้ศึกษาสมดัง เจตนารมณ์ของคณะผู้วิจัยหากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้วิจัยขอยินดีน้อมรับไว้ด้วยความ ขอขอบคุณ

นายเทพทัต ผมทอง และคณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัด	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.2 ขอบเขตของโครงการ	1
1.3 ประโยชน์ของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารในการดำเนินโครงการ	3
2.1 ระบบไฟฟ้าในอาคาร	3
2.2 วัสดุและอุปกรณ์	3
2.3 บานาน้ำแฉีก	4
2.4 บานาน้ำแฉีกและปลั๊กมาตรฐาน	4
2.5 เต้ารับ	4
2.6 สวิตช์เปิด-ปิด	5
2.7 หลอดไฟ	5
2.8 หลอดฟลูออเรสเซนต์	6
2.9 การต่อวงจร	6
2.10 หลอดไฟแบบเกลียว	7
2.11 หลอดชนิดเผา	7
2.12 หลอดไฟ LED	8
2.13 สวิตช์แบบสองทาง	9
2.14 เบรกเกอร์	9

สารบัญ ( ต่อ )

	หน้า
2.14 เบรกเกอร์	9
2.15 สายไฟฟ้า	10
2.16 ตัวนำไฟฟ้า	10
2.17 ฉนวน	11
2.18 เปลือกนอก	11
2.19 PVC	12
2.20 เหล็กกล่อง	12
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ</b>	<b>13</b>
3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ	13
3.2 ขั้นตอนการทดลองและดำเนินโครงการ	13
3.3 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินโครงการ	13
3.4 บล็อกไดอะแกรมของขั้นตอนการปฏิบัติงาน	14
3.5 การวิเคราะห์และสรุปผล	15
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ</b>	<b>16</b>
4.1 ผลการทดลองโครงการ	16
4.2 ความคิดเห็นของโครงการ	16
4.3 ความพึงพอใจของการใช้ชุดฝึกการต่อสวิตซ์ 2 ทาง	17
<b>บทที่ ๕ สรุปผลการดำเนินโครงการ อภิปราย และข้อเสนอแนะ</b>	<b>18</b>
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	18
5.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม	18
5.3 ข้อเสนอแนะ	18
5.4 อภิปรายผลการดำเนินโครงการ	18
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>19</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>20</b>
ภาคผนวก ก แสดงชิ้นงาน	21
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจ	27
ภาคผนวก ค ประวัติผู้จัดทำ	29
ภาคผนวก ง.รูปอัฟโฟลด์ไฟล์โครงการในเว็บไซต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	30

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลจำนวนร้อยละของเพศ	16
ตารางที่ 4.2 ตารางความพึงพอใจของการใช้ชุดฝึกการต่อสวิตช์สองทาง	17

## สารบัญภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 2.1 แสดงภาพของบานาน่าแฉีก ปลีก ตัวเมีย	4
รูปภาพที่ 2.2 แสดงภาพของบานาน่าแฉีก	4
รูปภาพที่ 2.3 แสดงภาพของเต้ารับ	5
รูปภาพที่ 2.4 แสดงภาพของสวิตช์เปิด - ปิด	5
รูปภาพที่ 2.5 แสดงภาพของชุดหลอดไฟ LED	6
รูปภาพที่ 2.6 แสดงภาพการต่อวงจร	7
รูปภาพที่ 2.7 แสดงภาพของหลอดเผาไส้	8
รูปภาพที่ 2.8 แสดงภาพของหลอดไฟLED	8
รูปภาพที่ 2.9 แสดงภาพของสวิตช์ 2 ทาง	9
รูปภาพที่ 2.10 แสดงภาพของเบรกเกอร์	10
รูปภาพที่ 2.11 แสดงภาพของสายไฟTHW	11
รูปภาพที่ 2.12 แสดงภาพของเหล็กกล่อง	11