



รายงานผลโครงการ
เรื่อง
ตู้เย็นมินิ

นายรัฐพล งวนสันเทียะ ชฟ. 3/3 6121040044
นายเตชิต สารุชาติ ชฟ. 3/3 6121040045
นายวีรภัทร ประยูรญาติ ชฟ. 3/3 6121040054

ประจำปีการศึกษา ...2563...

ปีพุทธศักราชการ 2564

วิทยาลัย.....เทคนิคชลบุรี.....

อาชีวศึกษาจังหวัด.....ชลบุรี.....

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

หัวข้อโครงการ...ผู้เขียนมี.....

ผู้ดำเนินโครงการ... นายรัฐพล กวนสันเทียะ ชฟ. 3/3 6121040044.....

ผู้ดำเนินโครงการ... นายเตชิต สารูชาติ ชฟ. 3/3 6121040045.....

ผู้ดำเนินโครงการ... นายวีรภัทร ประยูรญาติ ชฟ. 3/3 6121040054.....

ที่ปรึกษา... นายสาธิต วรรณสุทธิ.....

วิทยาลัย... เทคนิคชลบุรี.....

ปี พ.ศ. 2564

การทำโครงการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ : สามารถนำไปแข่งหรือทำให้อาหารหรือเครื่องดื่มเย็นได้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง : บุคคลทั่วไปและไม่จำกัดความสามารถในการทำ

ผลการทำโครงการมีดังนี้ : สามารถนำไปใช้ได้จริงและสามารถนำไปทำตัวเอง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาจาก อาจารย์เอกสินป์ ยงทัศนีย์ และ อาจารย์สาธิต วรรณสุทธิ์ ที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางการทำโครงการนี้ ทางเรามีอาจหาสิ่งใดมาตอบแทนได้นอกจากคำว่าขอบคุณและหากทางผู้ที่สนใจในโครงการนี้และต้องการชี้แนะ แนะนำ แนวทางการแก้ไขโครงการนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นทางเราจะขอน้อมรับและขอบคุณ

นายรัฐพล งามสันเทียะ

นายเตชิต สารุชาติ

นายวีรภัทร ประยูรญาติ

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| สารบัญ | ค |
| สารบัญตาราง | จ |
| สารบัญภาพ | ง |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| ความเป็นมาและความสำคัญ | 8 |
| วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ | 8 |
| ขอบเขตการทำโครงการ | 8 |
| ข้อจำกัด | 8 |
| สมมติฐานการทำโครงการ | 8 |
| คำจำกัดความที่ใช้ในงานการทำโครงการ | 8 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 11 |
| บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง | 13 |
| การคำนวณว่าแบตเตอรี่ใช้ได้ยาวนานกี่ชั่วโมง | 13 |
| การประมาณค่าความสูญเสียพลังงานไฟฟ้า | 14 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการโครงการ | 21 |
| ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง | 21 |
| เครื่องมือในการทำโครงการและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ | 21 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล | 23 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล | 24 |
| การจัดทำโครงการ | 24 |
| บทที่ 4 ผลการทำโครงการ | 29 |
| บทที่ 5 สรุปผลการทำโครงการ อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ | 32 |
| สรุปผลการทำโครงการ | 32 |
| อภิปรายผล | 32 |
| ข้อเสนอแนะในการนำผลการนำโครงการไปใช้ | 32 |
| ข้อเสนอแนะในการทำโครงการครั้งต่อไป | 32 |

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

33

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก งบประมาณในการทำโครงการ

34

ภาคผนวก ข การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

35

ภาคผนวก ค ประวัติผู้ทำโครงการ

36

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | ระยะเวลาการทำโครงการ | 12 |
| 2 | กรรวบรวมข้อมูลต่างๆ | 30 |
| 3 | ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบ | 41 |
| 4 | ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้ใช้ | 42 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|----------------------------|------|
| 1 | ตัวอย่างการลงมือทำในวันแรก | 12 |
| 2 | ตัวอย่างการลงมือทำ | 31 |
| 3 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 1 | 32 |
| 4 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 2 | 33 |
| 5 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 2 | 33 |
| 6 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 2 | 33 |
| 7 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 2 | 33 |
| 8 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 2 | 34 |
| 9 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 2 | 34 |
| 10 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 3 | 34 |
| 11 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 3 | 34 |
| 12 | ขั้นตอนในการทำ ชั้น 3 | 35 |

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

โดยโครงการนี้ได้เริ่มจากการที่มีแนวคิดว่า หากเรามีไม่มีเครื่องแช่หรืออุปกรณ์ทำความเย็น เราสามารถทำอุปกรณ์ชุดความเย็นนี้ได้หรือไม่โดยที่สามารถนำสิ่งเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ได้จริง และเราควรมีอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งานในราคาที่ไม่แพงมากนัก ราคาที่สามารถจับต้องได้ในราคาของนักศึกษา โดยเรานำแนวคิดนี้ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สาธิต วรรณสุทธิ์ โดยทางอาจารย์ได้นำแนวคิดนี้ไปไตร่ตรองจากประสบการณ์ของทางอาจารย์ที่ปรึกษาเอง และวิเคราะห์ออกมาและแนะนำเราไว้ควรจะทำอย่างไรโปรเจกต์ถึงจะสมบูรณ์

วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

โดยวัตถุประสงค์นั้นก็เพื่อที่จะเครื่องแช่เองโดยที่ใช้วัสดุในราคาที่เราสามารถทำได้เอง และสามารถพกพาไปมาได้ในระยะทางไกลโดยขอเพียงแค่มียุไฟฟ้าให้เราได้มีไฟเข้าไปในอุปกรณ์และรอเวลาเพียงเท่านั้น แต่หากบาง

ขอบเขตการทำโครงการ

ขอบเขตของโปรเจกต์นี้ได้ เริ่มทำตั้งแต่วันที่ 20 ธ.ค. 2563 โดยของต่างๆที่เรื่อนำมาประกอบแล้วกันเป็นชิ้นเป็น เริ่มติดตั้งวันที่ 15 ม.ก. 2564 และนำมาทดสอบการทำงานในวันที่ 20 ก.พ. 2564

คำจำกัดความที่ใช้ในการทำโครงการ

แผ่นเพอเทียร์ทำความเย็น

หมายถึง แผ่นเพอเทียร์ (Peltier) เป็นอุปกรณ์ทำความเย็นชิ้นเล็กๆ ที่คุณสามารถพกไว้ในกระเป๋าเสื้อหรือกระเป๋ากางเกง ข้อดีของมันคือมันสามารถทำความเย็นได้โดยไม่ส่งเสียงดังรบกวน ซึ่งต่างกับเครื่องปรับอากาศทั่วไปที่ส่งเสียงดังเวลาทำงาน แผ่นเพอเทียร์เป็นที่นิยมชมชอบของเหล่านักประดิษฐ์จากทั่วทุกมุมโลกที่พยายามจะนำเอาเจ้าแผ่นเพอเทียร์นี้ไปสร้างเป็นเครื่องปรับอากาศอย่างง่ายรวมทั้งตู้เย็นอย่างง่าย เมื่อผู้อ่านค้นคำว่า peltier cooler ในเว็บไซต์ youtube ก็จะได้พบกับคลิปวิดีโอจำนวนมากที่อธิบายวิธีการประดิษฐ์อุปกรณ์ทำความเย็นเหล่านี้ จากความสามารถทำความเย็นของแผ่นเพอเทียร์ นี้เอง นักประดิษฐ์ DIY ชาวไทยหลายท่านจึงนิยมเรียกแผ่นเพอเทียร์นี้ว่า แผ่นทำความเย็น แผ่นเพอเทียร์จะทำความเย็นได้ก็ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจากภายนอกเหมือนกันกับเครื่องปรับอากาศทั่วไป กระแสไฟฟ้าจากภายนอกที่ไหลผ่านแผ่นเพอเทียร์จะมีผลทำให้ด้านหนึ่งของแผ่นเพอเทียร์สามารถดูดความร้อน (heat absorbed) เพื่อนำความร้อนไปทิ้ง (heat rejected) ที่ด้านตรงข้ามได้ ผลที่ตามมาคือด้านที่ดูดความร้อนจะมีอุณหภูมิลดลง แต่ด้านที่นำความร้อนไปทิ้งจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นดังแสดงในรูปด้านล่าง ข้อควรระวังในการใช้แผ่นเพอเทียร์เพื่อทำความเย็นคือ จะต้องมีการระบายความร้อนของด้านที่ร้อนอยู่ตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมของพลังงานความร้อนซึ่งอาจจะทำให้แผ่นเพอเทียร์เสียหายได้ ดังนั้นแผ่นเพอเทียร์จึงต้องมี heat sink หรือตัวระบายความร้อนเป็นอุปกรณ์เสริมที่ขาดไม่ได้เสมอ

| | |
|----------------|---|
| แบตเตอรี่ | หมายถึง อุปกรณ์ให้พลังงานสำหรับไฟฉาย โทรศัพท์ รถยนต์ เป็นต้น ภายในประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์ไฟฟ้าตั้งแต่ ๒ เซลล์ขึ้นไป ซึ่งต่อรวมกันอยู่แบบอนุกรม แบบขนาน หรือทั้งสองแบบ ซึ่งแต่ละเซลล์ไฟฟ้าสามารถแปลงพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ |
| ไฟฟ้ากระแสตรง | หมายถึง เป็นไฟฟ้ากระแสที่มีทิศทางเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าไปในทิศทางเดียวกันเป็นวงจร ในอดีตไฟฟ้ากระแสตรงเคยถูกเรียกว่า กระแสกัลวานิก (galvanic current) อุปกรณ์ที่สามารถผลิตไฟฟ้ากระแสตรงได้ เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ แบตเตอรี่ ทั้งชนิดประจุไฟฟ้าใหม่ได้และชนิดใช้แล้วทิ้ง |
| ไฟฟ้ากระแสสลับ | หมายถึง กระแสที่มีทิศทางไปและกลับตลอดระยะเวลา มีการสลับขั้วบวก และลบกันอยู่ตลอดเวลา ไม่เหมือนกระแสตรง(direct current, DC หรือ dc) ที่ไฟฟ้าจะไหลไปในทิศทางเดียวและไม่ไหลกลับ เช่น ไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ของรถยนต์ เป็นต้น |
| อินเวอร์เตอร์ | หมายถึง ระบบอินเวอร์เตอร์คือระบบควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่จะ แปลงไฟกระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดันและความถี่คงที่ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) โดยวงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) จากนั้นไฟกระแสตรงจะถูกแปลงเป็นไฟกระแสสลับที่สามารถปรับขนาดแรงดันและความถี่ได้โดยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit) |
| โวลต์ (V) | หมายถึง โวลต์คือหน่วยที่ใช้เรียกเพื่อบอกขนาดของแรงดันไฟฟ้าในบ้าน เช่น 220 V |

แอมแปร์ (A)

หมายถึง หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า แอมป์ (สัญลักษณ์ : A) เป็นหน่วยวัดกระแสไฟฟ้า หรือปริมาณของประจุไฟฟ้าต่อวินาที
แอมแปร์เป็นหน่วยฐานเอสไอ
ตั้งชื่อตามอ็องแตร์-มารี อ็องแปร์
นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส หนึ่งในผู้ค้นพบแม่เหล็กไฟฟ้า

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โดยที่สิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการชิ้นนี้คือ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ที่ต้องการมีตู้เย็นขนาดที่สามารถพกพาไปไหนมาไหนได้ โดยที่มีไฟพร้อมในการนำมาใช้ในการทำงานของผู้เย็น โดยกลุ่มคนที่ต้องการใช้ตู้เย็นนั้นไม่ได้เจาะจงกลุ่มเฉพาะ ตู้เย็นขนาดมินินี้สามารถทำได้ง่ายไม่ยาก และวัสดุก็หาได้ไม่ยากสำหรับการใช้งานก็ตามชื่อ และยังสามารถนำไปต่อยอดได้เปลี่ยนอุปกรณ์จากของเดิมที่ทางเราได้ใช้ตามความเห็นชอบของผู้ใช้

(ตัวอย่างตาราง บทที่ 1)

ตารางที่ 1 ระยะเวลาการทำโครงการ

| ขั้นตอนต่างๆ | วัน/เดือน/ปี |
|---------------------------|------------------------|
| 1. เริ่มวางแผน | 15 / ธันวาคม / 2563 |
| 2. ศึกษาหาข้อมูล | 25 / ธันวาคม / 2563 |
| 3. ส่งแบบขออนุมัติโครงการ | 15 / กุมภาพันธ์ / 2564 |
| 4. สั่งซื้อของต่างๆ | 17 / กุมภาพันธ์ / 2564 |
| 5. จัดทำโครงการ | 20 / กุมภาพันธ์ / 2564 |
| 6. โครงการแล้วเสร็จ | 15 / มีนาคม / 2564 |

(ตัวอย่างภาพประกอบ บทที่ 1)



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการลงมือทำในวันแรก

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

การคำนวณว่าแบตเตอรี่ใช้ได้เวลานานกี่ชั่วโมง

ข้อควรรู้เบื้องต้น

1. $A = \text{Amp}$
2. $1000 \text{ mA} = 1 \text{ A}$
3. ความจุแบตเตอรี่ มีหน่วยเป็น mAh คือ มิลลิแอมป์ชั่วโมง หมายถึง ปริมาณกระแสหน่วยมิลลิแอมป์ที่ใช้ไปแล้วจำนวนเวลาหน่วยชั่วโมง เช่น แบตเตอรี่นี้หากจ่ายไฟกระแส 5 mA จะจ่ายได้ 10 h (ชั่วโมง) แสดงว่าแบตเตอรี่นี้มีความจุ $5(\text{mA}) \times 10(\text{h}) = 50 \text{ mAh}$ เป็นต้น
4. หรืออาจเป็นหน่วย Ah คือ แอมป์ชั่วโมง เช่น แบตเตอรี่นี้หากจ่ายกระแส 0.5 A จะจ่ายได้ 5 h แสดงว่าแบตเตอรี่นี้มีความจุ $0.5(\text{A}) \times 5(\text{h}) = 2.5\text{Ah}$ หรือเท่ากับ 2500 mAh
5. หรืออาจเป็นหน่วย Wh คือ วัตต์ชั่วโมง เช่น แบตเตอรี่นี้หากจ่ายกำลังให้อุปกรณ์ 3 W จะจ่ายได้ 20 h แสดงว่าแบตเตอรี่นี้มีความจุ $3 (\text{W}) \times 20 (\text{h}) = 60 \text{ Wh}$
6. แต่หากจะแปลงให้เป็น mAh เราต้องทราบแรงดันของแบตเตอรี่ที่ใช้ เช่น 5V แสดงว่าแบตเตอรี่นี้จ่ายกระแสให้อุปกรณ์เท่ากับ (จาก $I=P/V$) $3\text{W} / 5\text{V} = 0.6 \text{ A} = 600 \text{ mA}$

สูตรการคำนวณที่ควรรู้

รู้กระแส รู้ระยะเวลา --> หาปริมาณความจุที่ใช้ไป $(A)*(h)*1000 = (mAh)$
 รู้ความจุ ---> ใช้กระแส หาเวลาที่เหลือที่แบตจ่ายได้ $(mAh) / (Amps*1000)$
 $= (hours)$ รู้ความจุ ---> ใช้แรงดัน กับกำลัง คำนวณหาเวลาที่เหลือที่แบตจ่ายได้
 $(mAh*Volts)/(Watts*1000) = (hours)$

การประมาณค่าความสูญเสียพลังงานไฟฟ้า

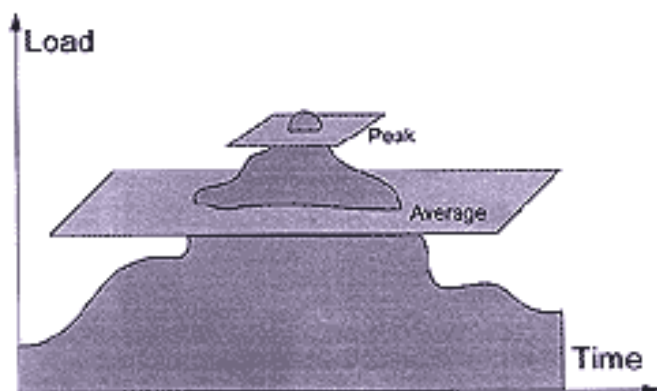
การสูญเสียพลังงานทางไฟฟ้าถึงแม้ว่าจะไม่เกิดความเสียหายให้กับกระบวนการผลิต แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทางด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว การสูญเสียพลังงานก็เป็นต้นทุนการผลิตส่วนหนึ่งด้วยเช่นกัน

การสูญเสียพลังงานทางไฟฟ้าถึงแม้ว่าจะไม่เกิดความเสียหายให้กับกระบวนการผลิต แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทางด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว การสูญเสียพลังงานก็เป็นต้นทุนการผลิตส่วนหนึ่งด้วยเช่นกัน บทความนี้จะเป็นการนำเสนอวิธีการประมาณการสูญเสียพลังงานทางไฟฟ้าโดยใช้ค่า Load Factor

LOAD FACTOR

การสูญเสียพลังงานทางไฟฟ้านั้น ถ้าเราพิจารณาจะพบว่าม้อตราเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของกระแสไฟฟ้าของโหลด(I2) และค่าใช้จ่ายที่ต่อเนื่องจากการสูญเสียพลังงานทางไฟฟ้า จะมีค่ามากที่สุดในช่วงเวลาที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด(PeakLoad) โดยความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดของระบบไฟฟ้ากับการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย(AverageLoad) เราเรียกว่า Load Factor ซึ่งแสดงดังนี้ คือ

$$\text{Load Factor} = \frac{\text{Average Load in kW}}{\text{Peak Load in kW}}$$



ดังตัวอย่างเช่น เมื่อมีกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าใช้พลังงานไฟฟ้าโดยรวมทั้งหมด 740,220 kWh ต่อปี และพบว่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดในรอบปีนั้นมีค่าเท่ากับ 130 kW จากข้อมูลข้างต้นอันดับแรกเราจำเป็นต้องหาค่า Average Load ก่อน ในเมื่อ 1 ปีจะมีจำนวนชั่วโมงเท่ากับ 8,760 ชั่วโมง ดังนั้นค่า Average Load จะมีค่าเท่ากับ

$$\text{Average Load} = \frac{740,220 \text{ kWh}}{8,760 \text{ hours}} = 84.5 \text{ kW}$$

เมื่อเราหาค่า Average Load ได้แล้ว ดังนั้นต่อไปเราก็สามารถหาค่า Load Factor ได้แสดงดังนี้

$$\text{Load Factor} = \frac{\text{Avg. Load}}{\text{Peak Load}} = \frac{84.5 \text{ kW}}{130 \text{ kW}} = 0.65$$

โดยปกติแล้วค่า Load Factor นั้นจะแสดงในหน่วยของเปอร์เซ็นต์ ดังนั้นตัวอย่างข้างต้น

ค่า Load Factor จะมีค่าเท่ากับ 65 %

ความสัมพันธ์ระหว่าง Losses กับ Load

จากหัวข้อข้างต้นจะเห็นได้ว่า Loss หรือการสูญเสียกำลังทางไฟฟ้าจะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของ โหลด และเมื่อแสดงด้วยสมการคณิตศาสตร์ของการสูญเสียกำลังทางไฟฟ้าจะมีค่าเท่ากับ

$$\text{Loss in Watts} = (\text{Current in Amperes})^2 \cdot (\text{Resistance in Ohms}) = I^2R$$

ถ้าสมมุติว่าเมื่อมีระบบจำหน่ายแบบ 3 เฟสโดยมีความยาวหลายกิโลเมตรและมีค่าความต้านทานของสายไฟของแต่ละเฟสมีค่าเท่ากับ 2 โอห์มต่อเฟส ซึ่งค่า Average Load ของแต่ละเฟสมีค่าเท่ากับ 100 แอมป์ และมีค่า Peak Load มีค่าเท่ากับ 200 แอมป์

การคำนวณค่าความสูญเสีย เมื่อพิจารณาที่ค่า Average Load

- ค่าความสูญเสียต่อเฟส $= (100 \text{ A})^2 \cdot (200 \text{ Ohms}) = 20,000 \text{ Watts}$
- ค่าความสูญเสียรวม (3 Phase) $= 20 \text{ kW} \cdot 3 = 60 \text{ kW}$

การคำนวณค่าความสูญเสีย เมื่อพิจารณาที่ค่า Peak Load

- ค่าความสูญเสียต่อเฟส $= (200 \text{ A})^2 \cdot (200 \text{ Ohms}) = 80,000 \text{ Watts}$
- ค่าความสูญเสียรวม (3 Phase) $= 80 \text{ kW} \cdot 3 = 240 \text{ kW}$

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าเมื่อโหลดเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ค่าความสูญเสียจะเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่า ดังนั้นเราจะพบว่าการหาค่าความสูญเสียของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ นั้นก็สามารถประยุกต์ใช้สมการ I^2R ได้เช่นกัน

Loss Factor

เมื่อเราได้ศึกษาเกี่ยวกับค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าแล้ว ในทางปฏิบัติเราจะใช้ค่า Peak Load มาใช้เพื่อคำนวณค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าเป็นอันดับแรก ซึ่งจากการคำนวณดังกล่าวเราก็จะได้ค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าขณะ Peak Load และสามารถคำนวณค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าให้อยู่ในรูปของการใช้จ่าย หรือต้นทุนที่สูญเสียสูงสุดได้ แต่อย่างไรก็ตามความสูญเสียทางไฟฟ้าจะแปรเปลี่ยนเป็นกำลังสองของโหลด ดังนั้นเราจึงไม่ควรจะคำนวณค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าโดยใช้ค่า Peak load เพียงอย่างเดียว ซึ่งอีกค่า ๆ หนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามไปคือ ค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าขณะ Average Load

โดยวิธีที่สามารถคำนวณได้อย่างถูกต้องนั้น จะต้องเป็นการหาค่าการใช้กำลังงานของโหลดทุก ๆ ชั่วโมงในหนึ่งปี และแยกคำนวณค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าในแต่ละชั่วโมง และหาค่าเฉลี่ยของผลรวมความสูญเสียทางไฟฟ้าของแต่ละชั่วโมงในหนึ่งปี ซึ่งเราก็จะได้ค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าเฉลี่ยต่อปีที่ถูกต้องนั่นเอง สำหรับการบันทึกค่า Average load ในทางปฏิบัตินั้นจะทำการเก็บค่าดังกล่าวเป็นไปได้อย่างยาก นอกเสียจากว่าเราจะใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการบันทึกข้อมูล

อย่างไรก็ตาม เรามีวิธีที่ง่ายกว่าที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อหาค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าเฉลี่ยได้ ซึ่งวิธีดังกล่าวเราเรียกว่า Loss Factor ซึ่งจะเป็นสัดส่วนระหว่างค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าเฉลี่ยต่อค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าสูงสุด แสดงดังนี้

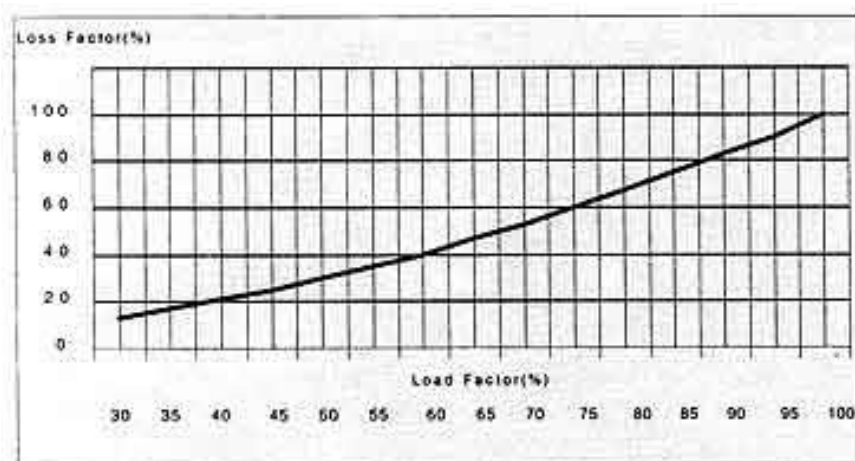
$$\text{Loss Factor} = \frac{\text{Average Loss in watts or kW}}{\text{Peak Loss in watts or kW}}$$

การประมาณการค่า Loss Factor

ค่า Loss Factor นั้นจะมีความสัมพันธ์กับค่า Load Factor แบบไม่เป็นเชิงเส้น โดยการทดสอบของโหลดทางไฟฟ้าเราจะพบความสัมพันธ์ของทั้ง 2 แฟกเตอร์ดังสมการข้างล่างนี้

$$\text{Loss Factor} = 0.2 \sqrt{\text{Load Factor}} + 0.8 \sqrt{(\text{Load Factor})^2}$$

สำหรับค่าคงที่ 0.2 และ 0.8 ในสมการข้างบนนั้นจะได้มาจาก Rounded-off Approximations ของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโหลด แต่ REA Bulletin 61-16 ได้แนะนำให้ใช้ค่าคงที่ 0.16 และ 0.84 เพื่อประมาณค่า Loss Factor แต่อย่างไรก็ตามในบทความนี้จะขอใช้ค่าคงที่ 0.2 และ 0.8 แต่ในทางปฏิบัติแล้วคุณสามารถเลือกใช้ค่าใดก็ได้ตามความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามเมื่อคำนวณค่า Loss Factor ออกมาแล้วก็จะมีค่าความแตกต่างกันมากนัก และรูปที่ 2 จะเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Loss Factor กับค่า Load Factor



ต่อไปเราจะแสดงการคำนวณการหาค่าสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในหนึ่งปี โดยสมมติให้ระบบ
 จำหน่ายของตัวอย่างข้างต้นมีค่าความสูญเสียทางไฟฟ้า 240 kW ที่ค่า Peak Load และกระแสมี
 ค่าเท่ากับ 200 แอมป์ และที่ค่า Average Load มีค่ากระแสเท่ากับ 100 แอมป์

ขั้นแรกเราจะต้องคำนวณหาค่า Load Factor

$$\text{Load Factor} = \frac{\text{Avg. Load}}{\text{Peak Load}} = \frac{100A}{200A} = 0.50$$

หลังจากเราได้คำนวณหาค่า Load Factor ได้แล้ว ดังนั้นเราสามารถหาค่า Loss Factor

$$\text{Loss Factor} = 0.2'(\text{Load Factor}) + 0.8'(\text{Load Factor})^2$$

$$= 0.2'(0.5) + 0.8'(0.5)^2$$

$$= 0.3$$

ต่อไปจากสมการของค่า Loss Factor

เราสามารถคำนวณหาค่า Average loss ได้จาก

$$\text{Average Losses} = (\text{Loss Factor}) \times (\text{Peak Losses})$$

และเราทราบว่าค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าสูงสุดนั้นมีค่าเท่ากับ 240 kW ดังนั้นค่าความสูญเสียทางไฟฟ้าเฉลี่ยจะได้

$$\text{Average Losses} = 0.3 \times 240 \text{ kW} = 72 \text{ kW}$$

เมื่อใน 1 ปีจะมี 8760 ชั่วโมง ดังนั้นเราสามารถหาค่าการสูญเสียพลังงานไฟฟ้ารวมในหนึ่งปีจะได้

$$\text{Energy Losses} = 8760 \text{ Hours} \times 72 \text{ kW} = 630,720 \text{ kWh}$$

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทำโครงการ

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

โดยกลุ่มที่ยกตัวอย่างและประชากรที่เลือกเป็นใครก็ได้หรือจะเป็นบุคคลทั่วไปในการทดลองโครงการโดยกลุ่มที่ทดลองมีดังนี้

- เพื่อนภายในห้อง จำนวน 15 คน
- คนรู้จักรอบๆตัวของผู้จัดทำโครงการจำนวน 25 คน
- อาจารย์ในแผนก 5 คน

เครื่องมือในการทำโครงการและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- **หินเจียร์**

วิธีการตรวจสอบคุณภาพ

ก่อนที่จะเริ่มใช้งานเราจะลอง

เปิดเครื่องใช้เสียและสังเกตฟังเสียง

ของหินเจียร์และหากมีเสียงที่ผิดปกติ

เราก็จะเปิดฝาบหินเจียร์และอัดจาระบีลงไปเพื่อไม่ให้เครื่องร้อนก่อนไปขณะทำงานหรือหากยังมีจาระบีอยู่ ก็อาจเป็นที่แปร่งถ่านของหินเจียร์



- ส่วนมือ / ส่วนชั้นมือ วิธีตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์



ส่วนมือสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ด้วยใช้งานก่อนและสังเกตจากรอบการหมุนของส่วนหรือสังเกตเสียงก็ได้แต่หากเสียงแตกต่างกันอย่างชัดเจนจนสังเกตความผิดปกติได้ ส่วนนั้นมีหลายจุดที่เกิดการเสียหายเพราะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานได้หลายด้าน แต่หากมีแค่เครื่องเดียวและใช้งานหลากหลายตัวส่วนหัวจะสึกหรอก่อนส่วนอื่นๆ ส่วนอื่นๆ

และการซ่อมแซมก็ค่อนข้างยากเพราะต้องถอดออกไปเทียบกับที่ร้านขายอะไหล่เพื่อมาซ่อมในกรณีที่รอบการหมุนตก เป็นสาเหตุมาจากแปรงถ่านที่อาจหมดวิธีแก้ไขก็เพียงถอดไปเทียบกับที่ร้านและนำกลับมาเปลี่ยน

- ไขควง คีม และอุปกรณ์ต่างๆ



การเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 2 ตารางการรวบรวมข้อมูล

| การรวบรวมข้อมูล | ข้อดี | ข้อจำกัด |
|-----------------------------------|--|--|
| การคำนวณหาเวลาของอุปกรณ์โดยประมาณ | ทราบระยะเวลาที่ชัดเจนในการใช้งานอุปกรณ์ | ยังต้องการอุปกรณ์ใหม่ๆในการใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ |
| ประเมินงบประมาณในการใช้งาน | ได้ของที่ต้องการใช้ครบในวงเงินที่สามารถกำหนดได้ | ของคุณภาพที่ดีมักมีราคาเกินงบที่ได้มา |
| การพิจารณาเวลาในการทำงาน | สามารถกำหนดวันเริ่มทำงานได้และยังสามารถกำหนดวันงานเสร็จได้ | หากเกิดเหตุฉุกเฉินต้องมาวางแผนการทำงานกันใหม่ |
| การประเมินประสิทธิภาพการทำงาน | เราสามารถมองภาพรวมของอุปกรณ์ในแง่ต่างๆและแก้ไขในส่วนต่างๆ | - |



ภาพที่ 2 ตัวอย่างลงมือทำงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นทางเราได้ทำการตกลงกันก่อนที่จะจัดทำโครงการนี้และเลือกร้านที่จำหน่ายอุปกรณ์ตามความต้องการที่จะจัดทำโครงการโดยคัดเลือกร้านที่จำหน่ายของในราคาถูกที่สุด และมีของตรงกับความต้องการของที่ประสิทธิภาพที่สุดแต่ด้วยข้อจำกัดที่ว่า จังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัดที่ใหญ่และมีร้านขายอุปกรณ์ประเภทนี้อยู่มาก ทางเราเลยไม่อาจหาตัวที่ดีกว่านี้ได้ด้วยข้อจำกัดของงบประมาณเช่นกัน และของที่คุณภาพดี ก็ยังหายากมากในท้องตลาดเช่นกัน

โดยรวมแล้วโปรเจกต์ชิ้นนี้จึงถูกประเมินมาพิเศษในหลายๆด้านในงบประมาณที่จำกัดด้วยคุณภาพที่เหมาะสมด้วยเช่นกัน

การจัดทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 1 ตัดโฟมเป็นสี่เหลี่ยมเพื่อทำเป็นพื้นที่ทำความเย็น



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทำงาน ชั้น 1

ขั้นตอนที่ 2 ตัดช่องสำหรับยื่นใบพัดลมเพื่อดึงความเย็นเข้ามา



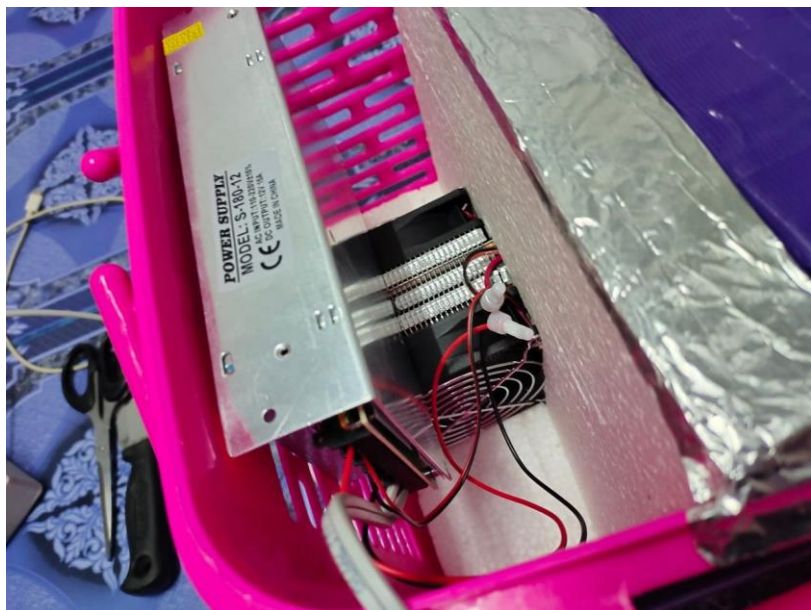
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทำงาน ขั้น 2



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการทำงาน ชั้น 2



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการทำงาน ชั้น 2



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการทำงาน ชั้น 2



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการทำงาน ชั้น 2



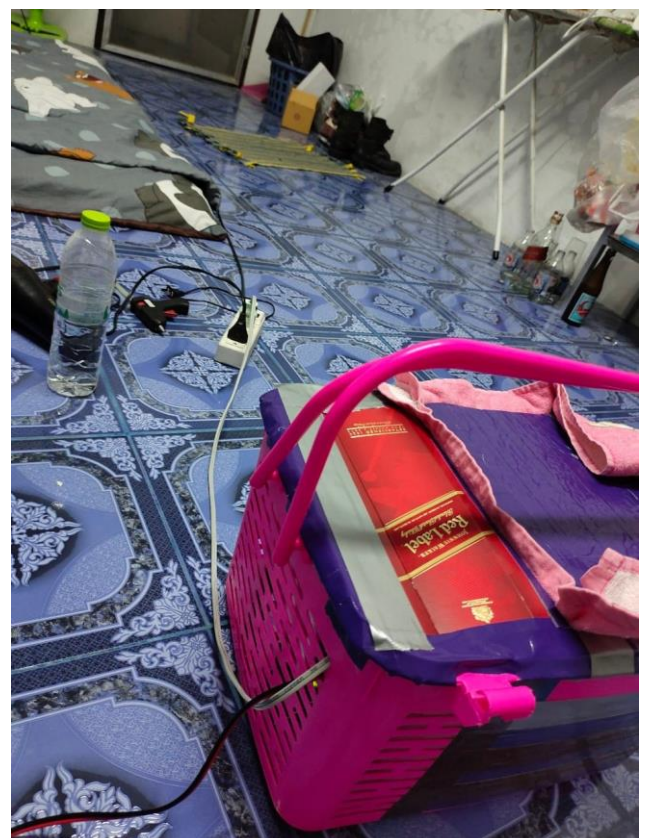
ภาพที่ 9 ขั้นตอนการทำงาน ชั้น 2

ขั้นตอนที่ 3 ติดตั้งชุดคิดของแผ่นเพลเทียร์ ติดตั้งสวิชชิงพาวเวอร์ซัพพราย

ต่อวงจร แบ่งสายเป็นสองแบบ แบ่งสายเป็นสองแบบ ติดตั้งสวิชต์ดวงจรที่วงจร สำหรับไฟรถยนต์เพื่อป้องกันไฟย้อน หุ้มด้านในพื้นที่ทำความเย็นที่เป็นโฟมด้วย แผ่นฟอยเพื่อกักเก็บความเย็นได้ดียิ่งขึ้น ใช้แลคชินหุ้มบริเวณฝาปิดที่เป็นผ้า ด้านในเพื่อป้องกันความชื้น วางซิลิกาเจลเพื่อใช้ดูดซับความชื้นด้านใน



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการทำงาน ขั้น 3



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการทำงาน ขั้น 3

บทที่ 4

ผลการทำโครงการ

ผลการทำโครงการ

จากผลการทำโครงการเราได้ทำการสอบถามความพึงพอใจ

จากการใช้งานอุปกรณ์ชิ้นนี้โดยเราได้รวบรวมสถิติจากหลายๆกลุ่มบุคคลได้ดังนี้

| ข้อมูลทั่วไปของปัจจัยความพึงพอใจ | จำนวน(คน) | ร้อยละ |
|----------------------------------|-----------|--------|
| กลุ่มบุคคลทั่วไป | 21 | 85.5 |
| กลุ่มเด็กอายุ 18-19ปี | 23 | 100 |
| ระดับการศึกษา ปวช3 | 23 | 100 |
| อาชีพนักเรียนนักศึกษา | 23 | 100 |

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบ

แบบสอบถาม พบว่า

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 85.5 และรองลงมา
เป็นเพศหญิง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุ
สูงสุด อายุ 18-19 ปี จำนวน 23 คน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุด
มีระดับการศึกษา ปวช. จำนวน 23 คน

ตอนที่ 2 ผลความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ ระดับ ปวช.

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจ | | |
|--|--|------|-------|
| | \bar{x} | S.D. | ระดับ |
| 1.หน้าแรกและชื่อเรื่องน่าสนใจ | 3.36 | 1.50 | 5 |
| 2.เนื้อหาสอดคล้องกับรายวิชา สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้ | 3.28 | 1.51 | 5 |
| 3.ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้ | 3.87 | 1.10 | 5 |
| 4.รูปแบบมีความเหมาะสมของโครงสร้างที่ใช้ได้ | 2.89 | 2.01 | 5 |
| 5.ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม | 3.79 | 1.20 | 5 |
| 6.ความสมดุลของภาพและตัวอักษร | 3.37 | 1.33 | 5 |
| 7.ความพึงพอใจในชิ้นงาน | 3.25 | 1.10 | 4 |
| 8.ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมกับชิ้นงาน | 3.36 | 1.12 | 4 |
| 9.การทดสอบดูโน้ | 3.68 | 1.22 | 5 |
| 10. มีความน่าเชื่อถือ สามารถให้ความรู้นำไปใช้ประโยชน์ได้ | 3.64 | 1.31 | 5 |

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้ใช้

จากตารางที่ 4.2 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ เป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณา รายชื่อ พบว่า โดยผลความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มากที่สุด คือ ข้อที่7 เนื้อหาสอดคล้องกับรายวิชา สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้ ($\bar{x} = 3.87$) ข้อที่3 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 3.79$) ข้อที่5 ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้ ($\bar{x} = 3.68$) ข้อที่9 มีความน่าเชื่อถือ สามารถให้ความรู้นำไปใช้ประโยชน์ได้ ($\bar{x} = 3.64$) ข้อที่10 หน้าแรกและชื่อเรื่องน่าสนใจ ($\bar{x} = 3.46$) ข้อที่1 ความสมดุลของภาพและตัวอักษร ($\bar{x} = 3.37$) ข้อที่6 ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมกับชิ้นงาน ($\bar{x} = 3.36$) ข้อที่8 แบบทดสอบสอดคล้องกับบทเรียน ($\bar{x} = 3.28$) ข้อที่2 ความพึงพอใจในชิ้นงาน ($\bar{x} = 3.25$) ข้อที่7 และ รูปแบบมีความเหมาะสมของโครงสร้างที่ใช้ได้ ($\bar{x} = 2.89$) ข้อที่4 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลของโครงการอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การสร้างผู้เขียน สรุปผลของโครงการอภิปรายผลและข้อเสนอดังนี้

- 5.1 ผลการการดำเนินการ
- 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน
- 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการแก้ไขปัญหา

5.1 ผลการการดำเนินการ

- 5.1.1 จากการทำกรดำเนินการโครงการเสร็จสิ้นและทำการทดลองและทดสอบการใช้งานพบว่าสามารถใช้ได้จริง
- 5.1.2 จากการสร้างอุปกรณ์ตัวมินินี้ผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าจะสามารถเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยใน การสะดวกสบาย ให้กับทุกๆคน ที่มีความสนใจในโครงนี้

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

- 5.2.1.ในการดำเนินมักจะมีปัญหาเรื่องงบประมาณในการจัดทำโครงการ
- 5.2.2.อาจมีปัญหเรื่องความจุ
- 5.2.3อาจจะไม่ตอบโจทย์เรื่องการมีแบตเตอรี่ในตัว

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการแก้ไขปัญหา

- 5.3.1 ใช้ในการแช่ที่จำเป็นหรือพกพาไปใช้ในสถานที่ ที่มีไฟ 220V

บรรณานุกรม

ร้านที่จำหน่ายเพาเวอร์ซัพพราย : <https://www.perfectthai.net/>
(วัน เดือน ปี ที่ลง)

ชุดคิดเพลเทีย : www.thailandindustry.com

ร้านจำหน่าย ชุดสายไฟ แลคซีน ซิลิก้าเจล
<https://www.technology2029.com/Battery>

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก. งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ

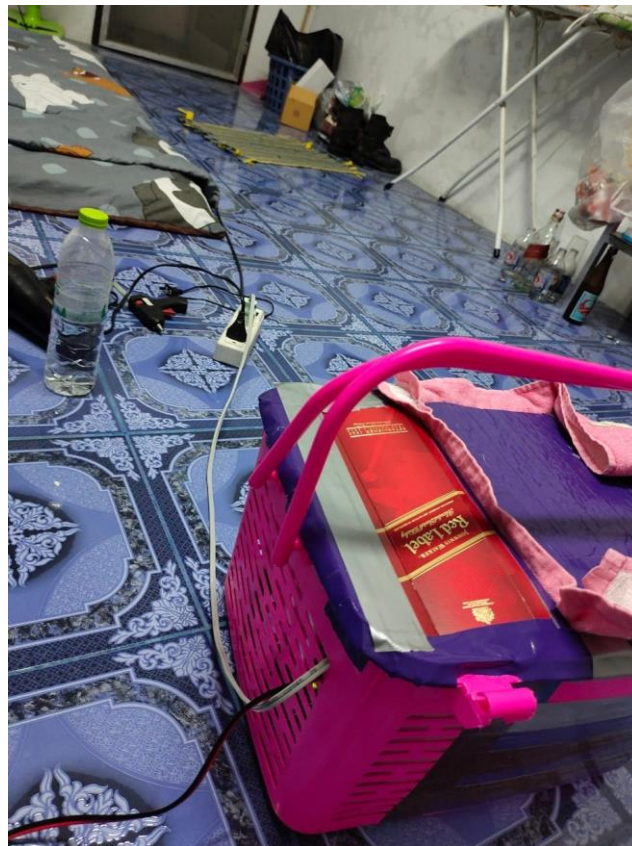
ภาคผนวก ก. งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ

| ที่ | รายการ | จำนวน | ราคา/หน่วย | รวม |
|-----|--|-------|-------------|--------|
| 1 | ชุดคิดเพลเทีย | 1ใบ | 700บาท/ใบ | 700บาท |
| 2 | เพาเวอร์ซัพพราย | 1ตัว | 200บาท/ตัว | 200บาท |
| 3 | ตระกร้า | 1ตัว | 300บาท/ตัว | 300บาท |
| 4 | ชุดสายไฟ | 1ตัว | 100บาท/ตัว | 100บาท |
| 5 | แลคซีน | 1ม้วน | 150บาท/ม้วน | 150บาท |
| 6 | ซิลิกาเจล | 1ชุด | 50/ชุด | 50/บท |
| | รวมทั้งสิ้นทั้งหมดหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน | | 1,500บาท | |

ภาคผนวก ข. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

ภาคผนวก ข. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

- 1.สามารถนำไปใช้ในไปใช้ข้างนอกที่มีไฟพร้อมใช้ได้
- 2.สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมนันทนาการได้
- 3.สามารถนำไปใช้และพกพาได้สะดวก



รูปที่ 12 แสดงลักษณะของการใช้อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า

ภาคผนวก ค.ประวัติผู้วิจัย

ภาคผนวก ค.ประวัติผู้วิจัย

ผู้วิจัยคนที่ 1

นายณัฐพล งามสันเทียะ 6121040044

ระดับการศึกษากำลังศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ปวช. 3/3

จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนระยองวิทยาคม

เกิดวันที่ 1 พฤษภาคม 2545

ที่อยู่ 122/10 ม.1 ต.ตาสีสิทธิ์ อ.ปลวกแดง จ.ระยอง

ผู้วิจัยคนที่ 2

นายเตชิต สารุชาติ 6121040045

ระดับการศึกษากำลังศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ปวช. 3/3

จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนพัทลุง

เกิดวันที่ 6 มีนาคม 2546

ที่อยู่ 209 / 93 หมู่3 ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

ผู้วิจัยคนที่ 3

นายวีรภัทร ประยูรญาติ 6121040054

ระดับการศึกษากำลังศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ปวช. 3/3

จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนชลราษฎรอำรุง

เกิดวันที่ 19 เมษายน 2546

ที่อยู่ 216 ม.7 ต.หนองเทียง อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี