



สกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า
(electric scooter)

นายสุรพิน ศิวิลาด
นายศักดิ์พล บุญเลิศ

โครงการเล่มนี้เป็นส่วนของการศึกษาในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 20104-8501

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ปีการศึกษา 2567

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

วิทยาลัยการอาชีพสกลนครสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า
(electric scooter)

นายสุรพิน ศิวิลาด รหัสนักศึกษา 65201040035
นายศักดิ์พล บุญเลิศ รหัสนักศึกษา 65201040028

โครงการเล่มนี้เป็นส่วนของการศึกษาในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 20104-8501

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ปีการศึกษา 2567

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

วิทยาลัยการอาชีพสังขะสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ใบรับรองโครงการวิชาชีพ

ชื่อโครงการวิชาชีพ	สก็อตเตอร์ไฟฟ้า
ชื่อนักศึกษา	1.นายสุรพิน สิวิลาด รหัสนักศึกษา 65201040035 2.นายศักดิ์พล บุญเลิศ รหัสนักศึกษา 65201040028
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง
สาขางาน	ไฟฟ้ากำลัง
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นายเรวัชร แผ่นงา
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	ว่าที่ร้อยโทสรารุธ ฤณาพรรณ
ครูผู้สอน	นายเรวัชร แผ่นงา
ปีการศึกษา	2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ		ลายมือชื่อ
1. นายเรวัชร แผ่นงา	ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. ว่าที่ร้อยโทสรารุธ ฤณาพรรณ	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายเรวัชร แผ่นงา	ครูผู้สอน	
4. นายอดิศักดิ์ แก้วใส	หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงการ วันศุกร์ที่ 21 กุมภาพันธ์ เดือน พ.ศ. 2568 เวลา 09.00 น.
สถานที่สอบ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ชื่อโครงการ	:	สวิตเตอร์ไฟฟ้า
ชื่อ-นามสกุล	:	นายสุรพิน ศิวิลาด
	:	นายศักดิ์พล บุญเลิศ
สาขาวิชา	:	ช่างไฟฟ้ากำลัง
สาขางาน	:	ไฟฟ้ากำลัง
ที่ปรึกษา	:	นายสรารัฐ จารุการ
ปีการศึกษา	:	2567

บทคัดย่อ

สวิตเตอร์ไฟฟ้ามีหลักการทำงานชาร์จแบตเตอรี่ให้พร้อมใช้งาน และใช้กุญแจเป็นสวิตช์เปิด-ปิด คำนวณแรงขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้า จากผลการทดลอง กรณีที่ 1 อัตราการใช้น้ำมันของมอเตอร์ไซค์ ระยะทางเฉลี่ย(ทั้งสามครั้ง) ใช้ระยะทาง 1.83 กิโลเมตร และ กรณี 2 อัตราการใช้ไฟฟ้าในแบตเตอรี่สวิตเตอร์ไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระยะทางเฉลี่ย(ทั้งสามครั้ง) ใช้ระยะทาง 2.33 กิโลเมตร จึงสรุปได้ว่าสวิตเตอร์ไฟฟ้าอำนวยความสะดวกมีความประหยัดเงินในการเติมน้ำมันและช่วยลดมลพิษทางอากาศใช้งานได้ ไหลกว่าการเติมน้ำมัน เป็นระยะทาง 0.5 กิโลเมตร จากผลการทดลองการใช้สวิตเตอร์ไฟฟ้าอำนวยความสะดวก มีค่าไฟฟ้าใช้เวลาในการชาร์จให้แบตเตอรี่เต็ม 1 ชั่วโมง คิดเป็นเงิน 0.20 บาท ใช้งานได้เป็นเวลา 1 อาทิตย์ เป็นเงิน 33.6 บาท ซึ่งประหยัดเงินในการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาลิตรละ 26.83 บาท ถ้าน้ำมันมอเตอร์ไซค์ขนาด 4.2 ลิตร ถ้าเติมเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเต็มถังจะใช้เงิน 120.32 บาท ต่ออาทิตย์ จึงสรุปได้ว่าสวิตเตอร์ไฟฟ้าอำนวยความสะดวกใช้เงินในการใช้จ่ายน้อยกว่ามอเตอร์ไซค์ เป็นจำนวนเงิน 73.72 บาท ต่ออาทิตย์

นายสุรพิน ศิวิลาด และคณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีมิได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากนาง แสงดาว ศรีจันทร์เวียง ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ อาจารย์อดิศักดิ์ แก้วใส หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ว่าที่ร้อยโทสรารุธ ฤณาพรณ์ อาจารย์เรวัชร แผ่นงา อาจารย์วรพล ชื่นใจ อาจารย์ศทาวุธ จารูการ ครูที่ปรึกษาที่ให้โครงการประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยช่วยเหลือ ทั้งหาข้อมูล รวบรวมข้อมูล ได้ให้คำแนะนำต่างๆของโครงการมาโดยตลอด รวมทั้งบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกคนทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำแนะนำในการให้คำแนะนำในการจัดทำโครงการในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี ผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายสุรพิน ศิวลาด และคณะผู้จัดทำ

คำนำ

โครงการเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาโครงการของว่าที่ร้อยโทสรารุธ ภูนาพรรณ ซึ่งเป็นครูประจำวิชาโครงการได้ให้คำแนะนำและเป็นมติของทางวิทยาลัยการอาชีพสังขะที่นักเรียนนักศึกษาทุกคนที่จะจบการศึกษาจะต้องมีการส่งโครงการ และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองครูอาจารย์ทุกท่านได้ชมผลงานอีกทั้งเป็นการฝึกให้นักเรียนนักศึกษาได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งเกิดการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะจัดทำชิ้นงาน เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความสามัคคีในหมู่คณะในการสร้างชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ให้กับชุมชน สถานศึกษา สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านและผู้สนใจไม่มากนัก

นายสุรพิน ศิวิลาด และคณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	1
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 สกูตเตอร์ไฟฟ้า	2
2.2 มอเตอร์ไฟฟ้า	3
2.3 กล่องควบคุมมอเตอร์	4
2.4 สายพาน	4
2.5 ล้อและยาง	5
2.6 แบตเตอรี่	5

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.10 กลไกการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง	8
3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย	8
3.2 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย	8
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	9
3.4 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินการ	9
บทที่ 4 ผลการทดลอง	10
4.1 แสดงผลข้อมูลเพศ ชาย หญิง	10
4.2 แสดงผลข้อมูลอาชีพจำแนกเป็นนักเรียน – นักศึกษา	10
เจ้าหน้าที่, ครู อาจารย์,	
4.3 แสดงข้อมูลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันรถมอเตอร์และจักรยานไฟฟ้า	11
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	11
5.1 สรุปผลการวิจัย	12
5.2 อภิปรายผล	13
5.3 ข้อเสนอแนะ	13
บรรณานุกรม	14
ภาคผนวก	16
ภาคผนวก ก แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ	17
ภาคผนวก ข แสดงรูปภาพประกอบ	18
ภาคผนวก ค ประวัติส่วนตัวผู้วิจัย	19

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 2.1 สก๊อตเตอร์ไฟฟ้า	2
รูปภาพที่ 2.2 แสดงภาพมอเตอร์ไฟฟ้า	3
รูปภาพที่ 2.3 แสดงภาพต่อแบบอนุกรม	3
รูปภาพที่ 2.4 แสดงภาพกล่องควบคุมมอเตอร์	4
รูปภาพที่ 2.5 แสดงภาพสายพาน	4
รูปภาพที่ 2.6 แสดงภาพล้อและยาง	5
รูปภาพที่ 2.7 แสดงภาพแบตเตอรี่	5
รูปภาพที่ 2.8 แสดงภาพกลไกการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า	7

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลข้อมูลเพศ ชาย หญิง	10
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลข้อมูลอาชีพ จำแนกเป็นนักเรียน – นักศึกษา เจ้าหน้าที่,ครู อาจารย์, อื่นๆ	10
ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันรถมอเตอร์และจักรยานไฟฟ้า	11

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางของมนุษย์ และแนวโน้มการเพิ่มมากขึ้นของมนุษย์นั้นมากขึ้น จึงเป็นผลในความต้องการในการใช้ยานพาหนะนั้นมีมากขึ้นไปด้วยและยานพาหนะในปัจจุบัน โดยส่วนมากคือ รถจักรยานยนต์โดยสาร ซึ่งส่วนมากจะมีความ อากาศจำเป็นต้องใช้น้ำมันทั้งสิ้นจากปัญหาทั้งกล่าว ผู้จัดทำโครงการจึงเล็งเห็นปัญหาอาจเกิดขึ้นจากมลพิษทางซึ่งส่งผลต่อระบบหายใจและช่วยให้ประหยัดในการใช้น้ำมัน จึงคิดประดิษฐ์สวิตเตอร์ไฟฟ้าขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาทั้งกล่าว ผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพจักรยานยนต์ไฟฟ้าขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์ในการหาประสิทธิภาพการใช้จักรยานไฟฟ้า ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยในการกำจัดมลพิษทางอากาศเพื่อให้ตอบสนองต่อการใช้จึงเกิดความพึงพอใจ และช่วยแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นดังกล่าวข้างต้นอีก

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อมีรถสวิตเตอร์ไฟฟ้า เอนกประสงค์ไว้ใช้งาน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- เพื่อออกแบบและควบคุมวงจรระบบทางกลและระบบไฟฟ้าของรถสวิตเตอร์ไฟฟ้า

อเนกประสงค์

- เพื่อได้ศึกษาระบบมอเตอร์ให้มีความแข็งแรงเพียงกับการทำงาน ของรถสวิตเตอร์ไฟฟ้า

อเนกประสงค์

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

- ได้รถสวิตเตอร์ไฟฟ้า อเนกประสงค์ จำนวน 1 คันและนักศึกษาในระดับปวช.ชั้นปีที่3และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 2 แผนกไฟฟ้ากำลังได้ศึกษาและมีความรู้

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

-สวิตเตอร์ไฟฟ้าหรือที่รู้จักกันในชื่อ e-bike นั้น เป็นรถสวิตเตอร์ธรรมดา แต่มีการติดตั้งมอเตอร์เข้าไปด้วย ใช้สำหรับเป็นตัวช่วยในการขับเคลื่อน โดยที่คุณสามารถใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อน คุณเพียงแค่ทำการควบคุมรถสวิตเตอร์เท่านั้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าโครงการครั้งนี้ ได้ดำเนินการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องที่กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎี เพื่อเป็นพื้นฐานทำความเข้าใจต่อกระบวนการศึกษาทดลอง โดยแยกออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

2.1 สกู๊ตเตอร์



รูปภาพที่ 2.1 แสดงภาพสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า

เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ที่ประกอบขึ้นจากส่วนหนึ่งหรือส่วนต่างๆหลายส่วน ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาเพื่อ อำนวยความสะดวกในการใช้งาน ลดปริมาณการใช้เงิน ลดปัญหาภาวะโลกร้อนและสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้าหรือเรียกอีกอย่างว่า e-bike คือสกู๊ตเตอร์ที่ใช้มอเตอร์เป็นกำลังในการขับเคลื่อน สกู๊ตเตอร์ไฟฟ้าสามารถวิ่งทำความเร็วได้ถึง 24 to 40 กม/ชม ขึ้นอยู่กับกฎหมายที่กำหนดในแต่ละประเทศ และสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้ามาแทนที่ตลาดของสกู๊ตเตอร์แบบทั่วไปและมอเตอร์ไซค์อย่างรวดเร็วการใช้สกู๊ตเตอร์ไฟฟ้าเติบโตขึ้นในปี 1998 และประมาณการว่ามี e-bike ในจีนประมาณ 120 ล้านคัน ในต้นปี 2010 ยอดขายนี้เติบโตทั้งในอินเดีย อเมริกา เนเธอร์แลนด์ และสวีเดน ส่วนในยุโรปมีสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้าที่ขายไปแล้วในปี 2010 กว่า 700,000 คัน เพิ่มขึ้นมาจาก ในปี 2007 กว่า 200,000 คัน และปี 2009กว่า500,000 คัน

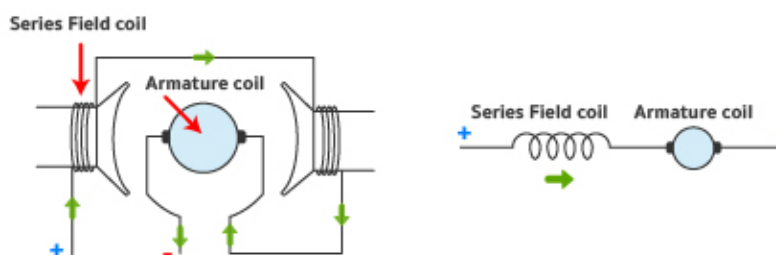
2.2. มอเตอร์ไฟฟ้า



รูปภาพที่ 2.2 แสดงภาพมอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแส แบบอนุกรม หรือซีรีย์ มอเตอร์ คือ มอเตอร์ที่ต่อขดลวดฟิวส์อนุกรมกับ อาร์ เมเจอร์ของมอเตอร์ เราเรียกขดลวดฟิวส์ชนิดนี้ว่า ซีรีย์ฟิวส์ (Series Field) ซึ่งซีรีย์ฟิวส์เป็นตัวสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นมาเพื่อทำปฏิกิริยากับสนามแม่เหล็กของขดลวดอาร์ เมเจอร์โดยขดลวด ฟิวส์ของมอเตอร์ แบบ อนุกรมจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่พันขั้วแม่เหล็กไว้ในจำนวนน้อยรอบเนื่องจากการที่ขดลวดมีค่าความต้านทาน ต่ำ ดังนั้นในขณะเริ่มหมุน (Start) จะกินกระแสไฟฟ้ามากทำให้เกิดแรงบิดขณะเริ่มหมุนสูงและความเร็วรอบ ของมอเตอร์ขึ้นอยู่กับ โหลดของมอเตอร์ถ้า โหลดของมอเตอร์เปลี่ยนแปลงจะทำให้ความเร็วรอบของมอเตอร์เปลี่ยนแปลงด้วย กล่าวคือมอเตอร์แบบอนุกรมจะหมุนรอบสูงถ้า โหลดของมอเตอร์ต่ำและจะหมุนรอบต่ำถ้า โหลดของมอเตอร์สูง

รูปแบบวงจรของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบอนุกรม



รูปภาพที่ 2.3 แสดงภาพต่อแบบอนุกรม

2.3 กล่องควบคุมมอเตอร์



รูปภาพที่ 2.4 แสดงภาพกล่องควบคุมมอเตอร์

กล่องควบคุมมอเตอร์ เป็นสมองสั่งการในการจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ต่างๆกล่องควบคุมจะรับไฟจากแบตเตอรี่มาเต็มๆ แล้วลดทอนกระแสไฟเพื่อจ่ายไฟให้กับชิ้นเร่ง เบรค ไฟหน้า ไฟเบรค แตร กุญแจ หัวชาร์จ และมอเตอร์

2.4 สายพาน



รูปภาพที่ 2.5 แสดงภาพสายพาน

สายพาน คือ ตัวกลางที่สำคัญสำหรับการส่งต่อความเร็ว ความแรง ที่หนักบิต ไม่ว่าจะรุ่นเล็ก หรือรุ่นใหญ่ ที่จะได้ความรู้สึกถึงความท้าทายในความเร็ว โดยเฉพาะ สายพาน ถือว่าเป็นชิ้นส่วนที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากที่จะเป็นตัวส่งต่อกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังวงล้อ ทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหมุน

2.5 ล้อและยาง



รูปภาพที่ 2.6 แสดงภาพล้อและยาง

ล้อ และ ยาง มีความสำคัญต่อการเคลื่อนที่บนท้องถนน ของรถยนต์เป็นอย่างมากเนื่องจากจะต้องใช้ทั้งของเรื่องการเดินทาง และขนส่งสินค้าไปยังสถานที่ต่างๆ

2.6 แบตเตอรี่



รูปภาพที่ 2.7 แสดงภาพแบตเตอรี่

แบตเตอรี่มอเตอร์ไซด์ไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า แบตเตอรี่แบบชาร์จไฟได้ (Rechargeable Batteries) คือ อุปกรณ์ที่ใช้กักเก็บพลังงานไฟฟ้า และทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าเข้ากับระบบของมอเตอร์ไซด์ไฟฟ้าเมื่อเปิดใช้งาน ซึ่งจะช่วยให้มอเตอร์ไซด์สามารถขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าได้แทนการใช้น้ำมัน

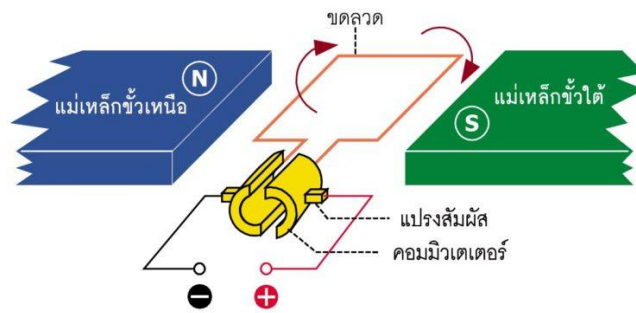
2.7 กล่องกันน้ำพลาสติก



รูปภาพที่ 2.8 แสดงภาพกล่องกันน้ำพลาสติก

กล่องไฟฟ้ากันน้ำ (waterproof) ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้งานในสภาวะที่มีความชื้นสูงหรืออาจมีการสัมผัสกับน้ำได้โดยไม่เกิดความเสียหายแก่ระบบไฟฟ้าภายในตู้ นี่คือนิยามของคุณสมบัติของตู้คอนโทรลไฟฟ้าที่มีความกันน้ำ:วัสดุและการออกแบบ: ตู้คอนโทรลไฟฟ้าที่มีความกันน้ำมักมีการใช้วัสดุที่กันน้ำและกันฝุ่น เช่น เหล็กสแตนเลส (stainless steel) หรือพลาสติกที่มีคุณสมบัติกันน้ำแผงควบคุมและกล่องต่อพ่วง: แผงควบคุมภายในตู้และกล่องต่อพ่วงที่มีความกันน้ำจะมีการป้องกันอุปกรณ์ควบคุมจากการเข้าถึงของน้ำและฝุ่น โดยมักจะมีระบบซีลหรือฝาปิดเพื่อป้องกันการเข้าถึงของสิ่งสกปรกจากภายนอกการเชื่อมต่อและซ่อมแซม: ตู้คอนโทรลไฟฟ้าที่มีความกันน้ำมักมีการออกแบบการเชื่อมต่อและซ่อมแซมที่ป้องกันน้ำเข้าสู่ระบบไฟฟ้าภายใน โดยมักใช้การใช้ท่อเหล็กหรือพลาสติกกันน้ำในการเชื่อมต่อและปิดรอยเชื่อมการทดสอบและรับรองความกันน้ำ: ตู้คอนโทรลไฟฟ้าที่มีความกันน้ำจะถูกทดสอบในสภาวะที่มีน้ำหรือความชื้นสูงเพื่อให้แน่ใจว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันน้ำและความชื้น อีกทั้งยังมีการรับรองความกันน้ำตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น IP (Ingress Protection) rating ที่บ่งชี้ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นของตู้ระบบระบายอากาศ: ตู้คอนโทรลไฟฟ้าที่มีความกันน้ำมักจะมีระบบระบายอากาศเพื่อลดความชื้นภายในตู้ ซึ่งอาจรวมถึงพัดลมระบายความร้อนหรือระบบระบายอากาศอื่น ๆ เพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในตู้ได้อย่างเหมาะสมตู้คอนโทรลไฟฟ้าที่มีความกันน้ำ มีความสำคัญในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง หรือในงานที่มีการสัมผัสกับน้ำ ต้องการติดตั้งตู้คอนโทรลไฟฟ้าที่มีความกันน้ำ ควรพิจารณาตามความต้องการและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในระยะยาว

2.8 กลไกการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า



รูปภาพที่ 2.9 แสดงภาพกลไกการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงประเภทนี้เป็นมอเตอร์แบบง่ายที่สุด มีใช้งานมากกว่า 100 ปีกำลังที่เกิดขึ้นได้มาจากแบตเตอรี่ไปสู่มอเตอร์โดยผ่านสายไฟ โดยกระแสไฟฟ้าจะผ่านแปรงถ่านไปสู่คอมมิเตอร์ ที่ทำจากทองแดง และจะผ่านไปยังขดลวดทองแดง และกลับมายังแปรงถ่านอีกด้านหนึ่งแล้วย้อนกลับมายังแบตเตอรี่ มอเตอร์จะทำงานตรงกันข้ามกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือเจนเนอเรเตอร์ที่ถูกคิดค้นมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 19 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะสร้างกระแสไฟฟ้าเมื่อมีแรงมากระทำทำให้เพลาลหมุนได้เร็วกว่าเมื่อเป็นมอเตอร์ และมีสภาพเป็นเจนเนอเรเตอร์ขดลวดที่ยึดติดกับเพลามอเตอร์ทำหน้าที่เป็นแม่เหล็กที่จะผลักกับแม่เหล็กถาวรที่ยึดติดกับตัวเคสมอเตอร์ โดยปกติจะมีขดลวดสองชุด เมื่อมีแรงเกิดขึ้นจากขดลวดหนึ่งแรงผลักของแม่เหล็กจะพยายามหมุนเพลาลให้ห่างจากแม่เหล็กที่ยึดติดไว้ ถ้าปราศจากคอมมิเตอร์มอเตอร์จะหมุนไปได้เล็กน้อยแล้วหยุด แต่คอมมิเตอร์ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์ความเร็วสูง ดังนั้นเมื่อขดลวดหมุนผ่านแม่เหล็กกำลังจะถูกส่งขดต่อไป ทำให้เกิดการหมุนต่อเนื่อง ที่ความเร็วต่ำการหมุนแต่ละครั้งรู้สึกได้แต่เมื่อหมุนที่ความเร็วสูงขึ้นหลายพันรอบต่อวินาทีการหมุนจะนิ่มนวลต่อเนื่อง มอเตอร์ของเล่นเด็กอาจมีแค่สองหรือสามขดลวดหมุนจากคอมมิเตอร์ ดีไซน์มอเตอร์ ไฟฟ้าให้ผ่านจากแบตเตอรี่เข้ายังแปรงถ่านและกระแสจะไปยังคอมมิเตอร์ผ่านขดลวด เมื่อมอเตอร์หมุนกระแสไฟยังผ่านไปยังขดลวดอีกชุดด้วยกระแสไฟฟ้าจะไหลกลับผ่านแปรงถ่านอีกด้าน และกลับเข้าสู่แบตเตอรี่ กระแสที่ไหลผ่านขดลวดจะทำให้ เกิดแม่เหล็กไฟฟ้าผลักกับแม่เหล็กถาวรที่ยึดติดกับโครงมอเตอร์ ทำให้ขดลวด คอมมิเตอร์ และเพลาลหมุน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินงานในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์คิดค้น “โครงการสวิตเตอร์ไฟฟ้า
อเนกประสงค์” ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการศึกษามีดังนี้

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

- มอเตอร์ไฟฟ้า 1000w 36v	จำนวน	1	เครื่อง
- กล่องควบคุมมอเตอร์	จำนวน	1	ชิ้น
- สายพาน	จำนวน	1	ชุด
- ล้อและยาง	จำนวน	1	คู่
- แบตเตอรี่	จำนวน	2	ก้อน
- กล่องกันน้ำพลาสติก	จำนวน	1	ชิ้น

3.2 ขั้นตอนในการดำเนินโครงการ

- ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสวิตเตอร์ไฟฟ้า
- ศึกษารายละเอียดของสายประเภทต่างๆ ที่เหมาะสมนำมาใช้งาน
- เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการดำเนินการ
- วางผังการจัดวางอุปกรณ์ให้มีความเหมาะสม
- ดำเนินการจัดทำโครงสร้าง ตกแต่ง ทาสี ให้เรียบร้อย
- นำวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งรถสวิตเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งในรถสวิตเตอร์ไฟฟ้า
- เดินระบบสายไฟให้เรียบร้อย
- จัดทำรายละเอียดข้อมูลและเอกสาร
- นำเสนอชิ้นงาน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้จากแบบสอบถามและบันทึกผลการทดลองที่จัดทำขึ้น เพื่อทดสอบคุณภาพของชุดสื่อการเรียนการสอน ในเรื่อง สก๊ิตเตอร์ไฟฟ้า 2 ล้ออเนกประสงค์

- ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ / จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน
- การเลือกใช้วัสดุ / อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน
- ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น
- การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์
- เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน

3.4 วิเคราะห์และสรุปผล

- การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้
- วิเคราะห์ตามขั้นตอนการดำเนินการทดลอง จากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้งาน
- หาค่าเฉลี่ยจากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพทั้ง 5 ด้านดังนี้
- ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ / จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน
- การเลือกใช้วัสดุ / อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน
- ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น
- การวางอุปกรณ์และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์
- เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลอง

ในการทำจักรยานไฟฟ้าอเนกประสงค์ คณะผู้จัดทำได้ประเมินผลสภิตเตอร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนักเรียนนักศึกษาจำนวน 50 คน

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลข้อมูลเพศ ชาย หญิง

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1	ชาย	43	76
2	หญิง	7	24
รวม		50	100

จากตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลเพศ ผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด เป็นเพศชาย จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 76 ส่วนเพศหญิงมีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 24

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลข้อมูลอาชีพ จำแนกเป็นนักเรียน - นักศึกษา, เจ้าหน้าที่, ครู อาจารย์, อื่นๆ

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1	นักเรียน - นักศึกษา	22	44.00
2	เจ้าหน้าที่,	20	40.00
3	ครู - อาจารย์	6	12.00
4	อื่นๆ	2	4.00

จากตารางที่ 4.2

แสดงข้อมูลอาชีพ จำแนกเป็นนักเรียน - นักศึกษา มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ประกอบอาชีพ นักเรียน จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 44.00 เจ้าหน้าที่ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 ครู - อาจารย์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 อื่นๆ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันรถมอเตอร์และสก็ูตเตอร์ไฟฟ้า

การทดลอง	ระยะทาง(เมตร)	ใช้เวลา(นาทื)	ค่าใช้จ่าย(บาท)
สก็ูตเตอร์ไฟฟ้า	200	10	10
รถจักรยานยนต์	200	5	12

จากตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงและสก็ูตเตอร์ไฟฟ้า ได้ทำการทดลอง 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 มอเตอร์ไซค์ และกรณีที่ 2 ชาร์จแบตเตอรี่เต็ม 100%

กรณีที่ 1 รถจักรยานยนต์ ใช้ระยะทาง 200 เมตร ใช้เวลา 5นาทื น้ำมันเต็มถัง 4 ลิตร ลิตรละ 36.83 บาท ใช้น้ำมันโดยประมาณ 200 มิลลิตร มีค่าใช้จ่าย 10 บาท

กรณีที่ 2 สก็ูตเตอร์ไฟฟ้า ใช้ระยะทาง 200 เมตร ใช้เวลา 10 นาทื การชาร์จแบตเตอรี่เต็ม 100% มีค่าใช้จ่าย 10 บาท ใช้แบตเตอรี่ไป 80% มีค่าใช้จ่าย 7บาท การทดลอง ระยะทาง(เมตร) ใช้เวลา(นาทื) ค่าใช้จ่าย (บาท) รถจักรยานยนต์ใช้ระยะทาง 200เมตร โดยใช้เวลา 5 นาทื คิดเป็นเงินประมาณ 12 บาท สก็ูตเตอร์ไฟฟ้า ใช้ระยะทาง 200 เมตร โดยใช้เวลา 10 นาทื คิดเป็นเงินประมาณ 10 บาท

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการวิจัยแนวทางพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ ชุดสวิตเตอร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ สามารถ สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชิ้นงานประดิษฐ์ไว้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องการวิจัยแนวทางพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ ชุดสวิตเตอร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อจัดทำสิ่งประดิษฐ์ชุดสวิตเตอร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ของนักศึกษาสาขา งานไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยการอาชีพสังขะ และ เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจ ของบุคลากรและ นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพสังขะ ต่อสิ่งประดิษฐ์ของสาขางานไฟฟ้ากำลัง ประโยชน์ที่คาดว่าจะ ได้รับจากการทดสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผล คือ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ได้วิธีการและ สิ่งประดิษฐ์จากสิ่งของเหลือใช้ไว้ใช้งาน และทำให้บุคลากรและนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพสังขะ มีความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์โดยภาพรวมแต่ละด้านอยู่ในระดับดี มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้ กลุ่มเป้าหมาย ประชากร กลุ่มตัวอย่าง กำหนดกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างได้จำนวน กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 50 คน เครื่องมือในการสำรวจคือใช้แบบสัมภาษณ์จะมี 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 วิเคราะห์โดยใช้คำร้อยละ ตอนที่ 2 วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและการหาค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นความเรียงรายเอียดดังนี้

5.1. แสดงข้อมูลเพศ ผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด เป็นเพศชาย จำนวน 43 คน คิดเป็น ร้อยละ 76 ส่วนเพศหญิงมีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 24

5.2 แสดงข้อมูลอาชีพ จำแนกเป็นนักเรียน มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ประกอบอาชีพ นักเรียน จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 44.00 เจ้าหน้าที่ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 ครู – อาจารย์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 อื่นๆ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00

5.3 แสดงข้อมูลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงและสวิตเตอร์ไฟฟ้า ได้ทำการทดลอง กรณี คือ สวิตเตอร์ไฟฟ้า ใช้ระยะทาง 200 เมตร ใช้เวลา 10 นาที การชาร์จแบตเตอรี่เต็ม 100% มี ค่าใช้จ่าย 10 บาท ใช้แบตเตอรี่ไป 80% มีค่าใช้จ่าย 7บาท การทดลอง ระยะทาง(เมตร) ใช้เวลา(นาที) ค่าใช้จ่าย(บาท) รถจักรยานยนต์ใช้ระยะทาง 200เมตร โดยใช้เวลา 5นาที คิดเป็นเงินประมาณ 12 บาท รถสวิตเตอร์ไฟฟ้า ใช้ระยะทาง 200 เมตร โดยใช้เวลา 10 นาที คิดเป็นเงินประมาณ 10 บาท

5.2 อภิปรายผล

ในการศึกษาเรื่องการวิจัยแนวทางพัฒนาโครงการ ชุดสก็ูเตอร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ ผู้จัดทำการศึกษาอภิปรายเป็นความเรียงได้ดังนี้

- ขนาดของชุดสก็ูเตอร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี
- การใช้วัสดุ/อุปกรณ์ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี
- การปฏิบัติงานมากน้อยเพียงใด มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี
- ใช้งานได้หลากหลาย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี
- ความทันสมัย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี
- เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

- ควรติดตั้งวัสดุในการเคลื่อนย้ายเพิ่มเติมเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ควรปรับปรุงในเรื่องน้ำหนักของชิ้นงานเพื่อให้ชิ้นงานสามารถเคลื่อนย้ายไปไหนมาไหนได้

บรรณานุกรม

กิตติศักดิ์หมึกแดง, อดิศักดิ์คามพินิจ. (2553). สกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า ด้วย Brushless Motor 2 ตัว
ปริญญานิพนธ์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ชูวิทย์ โพธิสิงห์, จีระคมพ์พงษ์. (2560). การออกแบบและสร้างสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า ปริญญานิพนธ์.
ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ชาคริต อาพูนันท์. (2533). การออกแบบและพัฒนาสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า ปริญญาศิลปบัณฑิต.
กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปกเกศ จันทะกล (2558) การออกแบบสร้างมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าและสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า. เข้าได้จาก
www.research.rmu.ac.th.

ปวิตร แซ่แต้วรัช รากร สนิวิเชียรรัตน์. (2563). การสร้างสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า ประกาศนียบัตรชั้นสูง
ชลบุรี : วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีอาชีวศึกษาชลบุรี.

ประภาส แก้ว พทิกษ์. (2551). รถไฟฟ้าแบบบด ประจุแบตเตอรี่และการปั่นด้วยเท้า. วิทยานิพนธ์.
ปริญญามหาบัณฑิต.ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แสดงรูปภาพประกอบการจัดทำขึ้นงาน



รูปภาพที่ 1 แสดงการวางแผนการทำงานในกลุ่ม



รูปภาพที่ 2 แสดงอุปกรณ์ทั้งหมด



รูปภาพที่ 3 แสดงภาพโครงสกุ้ตเตอร์



รูปภาพที่ 4 แสดงภาพการประกอบมอเตอร์



รูปภาพที่ 5 แสดงภาพประกอบสายพานเข้ากับมอเตอร์



รูปภาพที่ 6 แสดงภาพการติดตั้งแบตเตอรี่และกล่องควบคุมมอเตอร์



รูปภาพที่ 7 แสดงภาพชิ้นงานเสร็จ

ภาคผนวก ข
แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดสื่อการเรียนการสอนประกอบ
รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า สก๊อตเตอร์ไฟฟ้า

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และให้ครบทุกตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1.1 เพศ () ชาย () หญิง
1.2 อายุ () ต่ำกว่า 20 ปี () 20-30 ปี
() มากกว่า 40 ปี ขึ้นไป () อื่นๆโปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน

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

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน					
2. การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน					
3. ขั้นตอนการดำเนินงานและเวลา					
4. การวางแผนและบอกรายละเอียดของอุปกรณ์					
5. เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน					

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะอื่น

.....

ภาคผนวก ค

ประวัติส่วนตัวผู้วิจัย

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 1

1. ชื่อ-นามสกุล นายสุรพิน ศีวิลาด

Name-Miss Surapin SiVilad

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1328900062722

3. ระดับการศึกษา ☒ ปวช. ☐ ปวส. ชั้นปีที่ 3 ห้อง 2

สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง

ระยะเวลาทำโครงการ พุทธศักราช 2566 - มกราคม 2567

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)

ที่อยู่ 7 หมู่ 5 บ้านหลักชัย ตำบล สะกาด อำเภอสงขลา จังหวัด สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์/มือถือ 082 641 8916 E-mail : surphinsiwilad578@gmail.com



ประวัติผู้จัดทำคนที่ 2

1. ชื่อ-นามสกุล นายศักดิ์พล บุญเลิศ

Name-Miss.Sakphonl Boonlead

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1328900059691

3. ระดับการศึกษา ☒ ปวช. ☐ ปวส. ชั้นปีที่ 3 ห้อง 2

สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง

ระยะเวลาทำโครงการ พุทธศักราช 2566 - มกราคม 2567

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)

ที่อยู่ 38 หมู่ 14 บ้านหลักชัย ตำบลสะกาด อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์/มือถือ 080 834 1298 E-mail : sakphon_o2006m@icloud.com



