



ชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง
(Metal sorting experiment set on conveyor belt)

นางสาวสุนิภา กรุงเทพ
นางสาววิราศิณี แก้วสว่าง

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ ชุตทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง
ชื่อนักศึกษา นางสาวสุนิษา จงเทพ รหัสนักศึกษา 65201050070
นางสาววิราศิณี แก้วสว่าง รหัสนักศึกษา 65201050046
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์
สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์
ครูที่ปรึกษาโครงการ นายสุรจิตร สุจินพราหมณ์
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด
ครูผู้สอน นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด
ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1. นายสุรจิตร สุจินพราหมณ์ ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูผู้สอน	
4. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์ หัวหน้าแผนก	
5. งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	
6. รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ นายปรีดี สมอ	

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

ชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง
(Metal sorting experiment set on conveyor belt)

นางสาวสุนิภา	กรุงเทพ
นางสาววิราศิณี	แก้วสว่าง

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	ชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง
ผู้จัดทำ	นางสาวสุนิษา จงเทพ รหัสนักศึกษา 65201050070 นางสาววิราศิณี แก้วสว่าง รหัสนักศึกษา 65201050046
สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์
แผนกวิชา	อิเล็กทรอนิกส์
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นายสุรจิตร สุจินพราหมณ์
ปีการศึกษา	2567

โครงงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบชุดทดลองคัดแยกโลหะอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียง 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองคัดแยกโลหะอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียง โดยหลักการทำงานของสายพานลำเลียงเริ่มจากการตรวจสอบว่ามีวัตถุอยู่บนสายพานหรือไม่ หากพบวัตถุ ระบบจะเปิดมอเตอร์เพื่อให้สายพานเคลื่อนที่ และนำวัตถุไปยังปลายทาง ระหว่างทางจะมีเซ็นเซอร์ตรวจสอบตำแหน่งของวัตถุ หากวัตถุถึงจุดหมาย ระบบจะหยุดมอเตอร์เพื่อหยุดการทำงานของสายพาน แต่หากยังไม่ถึง สายพานจะยังคงทำงานต่อไปจนกว่าวัตถุจะถูกลำเลียงไปถึงปลายทางเรียบร้อยแล้ว จากนั้นระบบจะหยุดการทำงานและรอวัตถุใหม่เข้าสู่กระบวนการอีกครั้ง

ผลการทดลอง พบว่า ระบบสามารถตรวจจับและจำแนกชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ และประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณครูสุรจิตร สุจินพราหมณ์ ครูที่ปรึกษาและคุณครู ณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด ครูที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณา สละเวลาให้ความรู้ คำปรึกษาและให้คำแนะนำมา โดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คณะคุณครูสาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ในด้านต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็นแนวทางในการทำโครงการฉบับนี้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากกับผู้เรียน

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาที่คอยสนับสนุนด้านงบประมาณและคอยให้กำลังใจ จึงทำให้โครงการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณสมาชิกในกลุ่มที่ให้ความร่วมมือร่วมแรงร่วมใจ ให้ข้อเสนอแนะและเสนอแนะ

ความสำเร็จที่เกิดขึ้นของโครงการฉบับนี้ เป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่านที่ได้กล่าวมา ข้างหน้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุนิภา จงเทพ และคณะผู้จัดทำ
กุมภาพันธ์ 2568

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 วิธีดำเนินโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 สายพานลำเลียง	3
2.2 เซ็นเซอร์ที่ใช้ในระบบสายพานลำเลียง	4
2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)	5
2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down	7
2.5 โปรแกรม Arduino	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	8
3.1 การออกแบบหลักการทำงานของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง	9
3.2 การสร้างชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง	10
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	11
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	13
4.1 ผลการทดลองใช้งานชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง	13
4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง	13
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	14
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	14
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ	14
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป	14
บรรณานุกรม	15
ภาคผนวก	17

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพาน ลำเลียง	13

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 สายพานลำเลียง	3
ภาพที่ 2.2 เซ็นเซอร์ / ตรวจจับเส้น / สิ่งกีดขวาง / ตรวจจับวัตถุ	4
ภาพที่ 2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	5
ภาพที่ 2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down	5
ภาพที่ 2.5 โปรแกรม Arduino Uno	6
ภาพที่ 3.1 หลักการทำงานของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง	6
ภาพที่ 3.2 การออกแบบสายพานลำเลียง	7
ภาพที่ 3.3 การทำขาตั้งสายพาน	7
ภาพที่ 3.4 ทดลองสายพานลำเลียง	8

บทที่ 1

บทนำ

เนื้อหาภายในหัวข้อนี้นำเสนอเกี่ยวกับความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานไปจนถึงวิธีการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตและการแปรรูปวัสดุต่าง ๆ มีความต้องการระบบอัตโนมัติที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ และประหยัดเวลา โดยเฉพาะในขั้นตอนการตัดแยกวัสดุที่มีลักษณะต่างกัน เช่น การตัดแยกวัสดุโลหะและวัสดุอื่น ๆ ซึ่งสามารถพบเห็นได้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานรีไซเคิล โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และโรงงานแปรรูปวัสดุ โครงการ ชุดทดลองการตัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง ถูกจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติและเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ เพื่อทำการแยกชิ้นงานที่เป็นโลหะออกจากชิ้นงานประเภทอื่น โดยใช้หลักการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor) ร่วมกับสายพานลำเลียงที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เหตุผลของโครงการนี้ มีดังนี้ 1. การศึกษาหลักการทำงานของระบบอัตโนมัติ โครงการนี้ช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ศึกษาเข้าใจหลักการทำงานของระบบลำเลียงอัตโนมัติที่ใช้ในอุตสาหกรรมจริง รวมถึงการใช้เซ็นเซอร์และระบบควบคุมไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกัน 2. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ในการแยกวัสดุ การใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะเป็นการจำลองสถานการณ์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงในกระบวนการตัดแยกวัสดุ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 3. เพิ่มความแม่นยำและลดต้นทุนแรงงาน ระบบอัตโนมัติในการตัดแยกวัสดุสามารถลดความผิดพลาดจากมนุษย์ และช่วยให้กระบวนการทำงานมีความต่อเนื่องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น 4. เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบอุตสาหกรรม โครงการนี้สามารถเป็นต้นแบบสำหรับการศึกษาต่อยอดหรือพัฒนาระบบคัดแยกวัสดุในระดับอุตสาหกรรม โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การควบคุมด้วยโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ 5. ส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี ผู้ศึกษาจะได้ฝึกทักษะการวางแผน ออกแบบ และประกอบระบบการทำงาน ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ทั้งด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องกลเข้าด้วยกัน สรุป โครงการชุดทดลองการตัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง จึงเป็นโครงการที่มีความสำคัญต่อการศึกษาและพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีและระบบอัตโนมัติ ซึ่งไม่เพียงช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการตัดแยกวัสดุในอุตสาหกรรม แต่ยังสามารถต่อยอดเป็นเทคโนโลยีที่นำไปใช้ได้จริงในอนาคตอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

2.1.1 เพื่อออกแบบชุดทดลองตัดแยกโลหะอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียง

2.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองตัดแยกโลหะอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียง

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในหัวข้อนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับทฤษฎีที่สำคัญและหลักการที่เกี่ยวข้องที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน

- 2.1 สายพานลำเลียง
- 2.2 เซ็นเซอร์ที่ใช้ในระบบสายพานลำเลียง
- 2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)
- 2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down
- 2.5 โปรแกรม Arduino

2.1 สายพานลำเลียง

สายพานลำเลียง (Conveyor Belt) เป็นระบบขนส่งวัสดุที่ใช้สายพานในการเคลื่อนย้ายสิ่งของจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยอาศัยมอเตอร์และลูกกลิ้งเป็นกลไกขับเคลื่อน เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมที่ต้องการขนส่งสินค้าอย่างต่อเนื่อง เช่น โรงงานผลิต อุตสาหกรรมเหมืองแร่ และศูนย์กระจายสินค้า

องค์ประกอบหลักของระบบสายพานลำเลียง

- สายพาน (Belt) – วัสดุที่ใช้ในการขนส่ง เช่น ยาง (Rubber), PVC, PU หรือโลหะ
- มอเตอร์และชุดขับเคลื่อน (Motor & Drive System) – ใช้ควบคุมความเร็วและทิศทางของสายพาน
- ลูกกลิ้ง (Rollers) – รองรับสายพานและช่วยให้เคลื่อนที่ได้อย่างราบรื่น
- โครงสร้างรองรับ (Frame) – ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมเพื่อรองรับน้ำหนักและโครงสร้างสายพาน
- ระบบควบคุม (Control System) – อาจเป็นแบบแมนนวลหรืออัตโนมัติ เช่น ใช้เซ็นเซอร์หรือ PLC

ประเภทของสายพานลำเลียง

- สายพานลำเลียงแบบแบน (Flat Belt Conveyor) – ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป
- สายพานลำเลียงแบบลูกกลิ้ง (Roller Conveyor) – ใช้ในระบบลำเลียงที่ใช้แรงโน้มถ่วงหรือมอเตอร์ช่วย
- สายพานลำเลียงแบบโซ่ (Chain Conveyor) – ใช้ลำเลียงวัสดุหนัก เช่น กล่องและพาเลท
- สายพานลำเลียงแบบเอียง (Inclined Conveyor) – ใช้ขนส่งวัสดุขึ้นหรือลงในแนวลาดเอียง
- สายพานลำเลียงแบบถ้วย (Bucket Conveyor) – ใช้ลำเลียงวัสดุที่เป็นเม็ดหรือผง เช่น ซีเมนต์และธัญพืช

หลักการทำงานของระบบสายพานลำเลียง

- มอเตอร์ขับเคลื่อนหมุนลูกกลิ้งทำให้สายพานเคลื่อนที่
- วัตถุที่วางบนสายพานจะถูกลำเลียงไปยังปลายทาง

ข้อดีของสายพานลำเลียง

- ลดแรงงานคนและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง
- ทำงานได้ต่อเนื่องและรองรับน้ำหนักได้หลากหลาย
- ปรับแต่งให้เหมาะกับงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ง่าย

ข้อเสียของสายพานลำเลียง

- ค่าใช้จ่ายสูงในการติดตั้งและบำรุงรักษา
- หากสายพานเสียหายต้องหยุดระบบเพื่อซ่อมแซม
- ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงาน



ภาพที่ 2.1 สายพานลำเลียง

ที่มา : <https://www.salecnc.net/product/conveyor-belt-pvc-300x1500-mm-2>

2.2 เซ็นเซอร์ที่ใช้ในระบบสายพานลำเลียง

ในระบบสายพานลำเลียง เซ็นเซอร์มีบทบาทสำคัญในการควบคุม ตรวจสอบ และเพิ่มประสิทธิภาพของการลำเลียงวัตถุ โดยสามารถแบ่งเซ็นเซอร์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามการใช้งาน ดังนี้

1. เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ (Object Detection Sensors)

ใช้เพื่อตรวจสอบว่ามีวัตถุอยู่บนสายพานหรือไม่ ซึ่งมีหลายประเภท ได้แก่

- Photoelectric Sensor – ใช้แสงอินฟราเรดหรือเลเซอร์ตรวจจับวัตถุ เหมาะสำหรับระบบที่ต้องการความแม่นยำ
- Ultrasonic Sensor – ใช้คลื่นเสียงเพื่อตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส เหมาะสำหรับวัตถุที่มีพื้นผิวสะท้อนแสงหรือโปร่งแสง

2. เซ็นเซอร์ตรวจจับสี (Color Sensors)

ใช้ในการคัดแยกวัตถุตามสี เช่น ในอุตสาหกรรมอาหารและบรรจุภัณฑ์

- RGB Color Sensor – ตรวจจับสีของวัตถุและส่งสัญญาณให้ระบบทำงาน

- Spectral Sensor – ใช้วิเคราะห์ความยาวคลื่นของแสงเพื่อแยกประเภทวัตถุอย่างละเอียด

3. เซ็นเซอร์ตรวจจับขนาดและรูปร่าง (Size & Shape Detection Sensors)

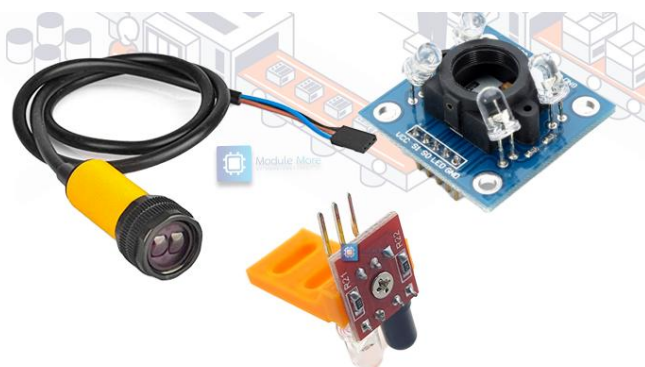
ใช้ในการคัดแยกและจัดเรียงวัตถุตามขนาดและรูปร่าง

- Laser Scanner – ใช้เลเซอร์ในการวัดระยะห่างและสร้างแบบจำลอง 3 มิติของวัตถุ
- Vision Sensor (Camera System) – ใช้กล้องร่วมกับ AI เพื่อตรวจจับขนาด รูปร่าง และข้อบกพร่องของวัตถุ

4. เซ็นเซอร์ตรวจจับความเร็วและการหมุนของสายพาน (Speed & Rotation Sensors)

ใช้ควบคุมความเร็วของสายพานและตรวจจับการเคลื่อนที่ของลูกกลิ้ง

- Encoder – ติดตั้งที่มอเตอร์หรือลูกกลิ้งเพื่อตรวจจับความเร็วและตำแหน่งของสายพาน
- Proximity Sensor – ตรวจจับการหมุนของลูกกลิ้งโดยใช้สนามแม่เหล็กหรือคลื่นอัลตราโซนิก



ภาพที่ 2.2 เซ็นเซอร์ / ตรวจจับเส้น / สิ่งกีดขวาง / ตรวจจับวัตถุ
ที่มา : <https://www.modulemore.com/category/21>

2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) เป็นอุปกรณ์ที่แปลงพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นพลังงานกล โดยใช้สนามแม่เหล็กและกระแสไฟฟ้าเพื่อสร้างแรงบิด (Torque) ทำให้แกนหมุนของมอเตอร์เคลื่อนที่ มอเตอร์ชนิดนี้ถูกใช้อย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม หุ่นยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า

ส่วนประกอบหลักของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

- โรเตอร์ (Rotor) – ส่วนที่หมุนได้ ประกอบด้วยขดลวดและแกนหมุน
- สเตเตอร์ (Stator) – โครงสร้างภายนอกที่มีแม่เหล็กถาวรหรือขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก
- คอมมิวเตเตอร์ (Commutator) – อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สลับทิศทางของกระแสไฟฟ้าในขดลวด

- แปรงถ่าน (Brushes) – ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายเข้าสู่โรเตอร์ผ่านคอมมูเตเตอร์

ประเภทของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

- มอเตอร์ DC แบบแปรงถ่าน (Brushed DC Motor)
- ใช้แปรงถ่านและคอมมูเตเตอร์ในการสลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า
- มีต้นทุนต่ำ แต่ต้องบำรุงรักษาแปรงถ่านที่สึกหรอ
- มอเตอร์ DC แบบไร้แปรงถ่าน (Brushless DC Motor - BLDC)
- ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการทำงานแทนคอมมูเตเตอร์
- มีประสิทธิภาพสูงกว่า ทนทาน และไม่ต้องบำรุงรักษาแปรงถ่าน
- มอเตอร์เซอร์โว DC (DC Servo Motor)
- มีระบบป้อนกลับ (Feedback) เพื่อควบคุมตำแหน่งและความเร็ว
- ใช้ในงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น หุ่นยนต์และเครื่อง CNC
- มอเตอร์เกียร์ DC (DC Geared Motor)
- มีชุดเกียร์เพื่อลดความเร็วและเพิ่มแรงบิด
- เหมาะสำหรับงานที่ต้องใช้แรงบิดสูง เช่น ระบบสายพานลำเลียง

หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปที่ขั้วต่อของโรเตอร์ สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับสนามแม่เหล็กของสเตเตอร์ ทำให้เกิดแรงบิดที่ทำให้แกนหมุนหมุนไป เมื่อขั้วของสนามแม่เหล็กสลับกัน มอเตอร์จะหมุนต่อเนื่อง

การนำไปใช้งาน

- ระบบขับเคลื่อนหุ่นยนต์ (เช่น หุ่นยนต์เคลื่อนที่ Mecanum Wheel)
- สายพานลำเลียงในโรงงานอุตสาหกรรม
- พัดลมไฟฟ้า เครื่องดูดฝุ่น และเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน
- รถยนต์ไฟฟ้าและมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า



ภาพที่ 2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ที่มา : <https://www.chenggang.co.th/th/articles/187431>

2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down

เป็นวงจรลดแรงดันแบบ Step-Down หรือเรียกอีกแบบว่า Buck Converter (บัคคอนเวอร์เตอร์) ใช้ลดแรงดันจากแรงดันสูงให้ต่ำลง ใช้หลักการสวิตชิง-ตัวเหนี่ยวนำ(L) จึงทำให้มีความร้อนและความสูญเสียกำลังไฟน้อย ไม่เหมือนกับการลดแรงดันโดยใช้ IC ตระกูล 78xx / 317 ทัวไปที่ใช้หลักการลดทอนทำให้เกิดความร้อนสูง วงจรบัคคอนเวอร์เตอร์เมื่อลดแรงดันลงแล้วจะได้กระแส Output เพิ่มขึ้น

- วงจรแปลงไฟ สำหรับลดแรงดันไฟฟ้า ระบบ Switching ควบคุมด้วย IC เบอร์ LM2596S
- รับไฟตั้งแต่ 4-40V เลือกปรับลดได้ตั้งแต่ 1.5V ถึง 35V กระแสใช้งานปรกติ 2A
- วงจรสามารถตั้งค่าไฟขาออกตามต้องการได้ด้วยการปรับค่าR-Trimport หลังจากตั้งค่าแล้ว วงจรจะทำการปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกให้คงที่อัตโนมัติแม้แรงดันขาเข้าจะแปรผันก็ตาม



ภาพที่ 2.4 โมดูลลดแรงดันไฟ Step Down

ที่มา: <https://images.app.goo.gl/xAPv7Ks2Km4ogAo86>

2.5 โปรแกรม Arduino

เป็นแพลตฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์โอเพ่นซอร์สที่ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้งานง่าย บอร์ด Arduino สามารถอ่านอินพุตได้ เช่น แสงบนเซ็นเซอร์ นิ้วบนปุ่ม หรือข้อความ Twitter และแปลงเป็นเอาต์พุต เช่น การเปิดใช้งานมอเตอร์เปิดLEDหรือเผยแพร่ข้อมูลออนไลน์คุณสามารถสั่งให้บอร์ดของคุณทำอะไรก็ได้โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนี้ คุณต้องใช้ภาษาการเขียนโปรแกรม Arduino (ตามWiring) และซอฟต์แวร์ Arduino (IDE) ตามProcessing

ตลอดหลายปีที่ผ่านมา Arduino ถือเป็นสมองของโปรเจกต์นับพัน ตั้งแต่สิ่งของในชีวิตประจำวันไปจนถึงเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน ชุมชนผู้สร้างจากทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน ผู้มีใจรัก ศิลปิน โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญ ได้มารวมตัวกันที่แพลตฟอร์มโอเพ่นซอร์สแห่งนี้ ผลงานของพวกเขาได้รวมกันเป็นองค์ความรู้ที่เข้าถึง ได้มากมาย ซึ่งสามารถช่วยเหลือทั้งมือใหม่และผู้เชี่ยวชาญได้เป็นอย่างดี

Arduino ถือกำเนิดขึ้นที่สถาบัน Ivrea Interaction Design Institute ในฐานะเครื่องมือที่ใช้งานง่ายสำหรับการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว โดยมุ่งเป้าไปที่นักเรียนที่ไม่มีพื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรม ทันทีที่ Arduino เข้าถึงชุมชนที่กว้างขึ้น บอร์ด Arduino ก็เริ่มเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวให้เข้ากับความต้องการและความท้าทายใหม่ๆ โดยแยกผลิตภัณฑ์จากบอร์ด 8 บิตธรรมดาไปจนถึงผลิตภัณฑ์สำหรับแอปพลิเคชัน IoT อุปกรณ์สวมใส่ การพิมพ์ 3 มิติ และสภาพแวดล้อมแบบฝังตัว



ภาพที่ 2.5 โปรแกรม Arduino Uno

ที่มา: <https://www.pngwing.com/en/search?q=arduino+Logo>

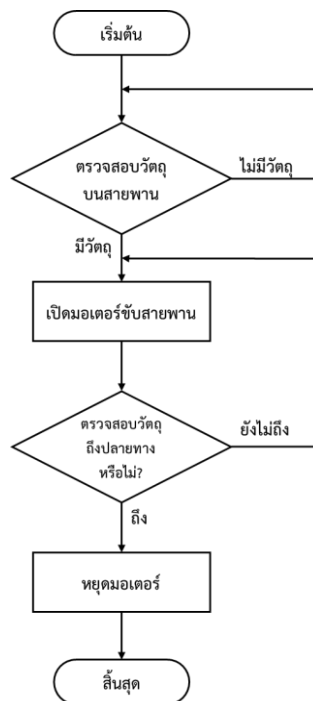
บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

ในการพัฒนาชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง สามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 3.1 การออกแบบหลักการทำงานของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง
- 3.2 การสร้างชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การออกแบบหลักการทำงานของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง



ภาพที่ 3.1 หลักการทำงานของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

จากภาพที่ 3.1 เป็นหลักการทำงานของสายพานลำเลียงเริ่มจากการตรวจสอบว่ามีวัตถุอยู่บนสายพานหรือไม่ หากพบวัตถุ ระบบจะเปิดมอเตอร์เพื่อให้สายพานเคลื่อนที่ และนำวัตถุไปยังปลายทาง ระหว่างทางจะมีเซ็นเซอร์ตรวจสอบตำแหน่งของวัตถุ หากวัตถุถึงจุดหมาย ระบบจะหยุดมอเตอร์เพื่อหยุดการทำงานของสายพาน แต่หากยังไม่ถึง สายพานจะยังคงทำงานต่อไปจนกว่าวัตถุจะถูกลำเลียงไปถึงปลายทางเรียบร้อย จากนั้นระบบจะหยุดการทำงานและรอวัตถุใหม่เข้าสู่กระบวนการอีกครั้ง

3.2 การสร้างชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

3.2.1 การออกแบบสายพานลำเลียง



ภาพที่ 3.2 การออกแบบสายพานลำเลียง

3.2.2 การทำขาตั้งสายพาน



ภาพที่ 3.3 การทำขาตั้งสายพาน

3.2.3 ขั้นตอนสุดท้ายทดลองสายพานลำเลียง



ภาพที่ 3.4 ทดลองสายพานลำเลียง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ประชากรที่เป็นนักเรียน ชั้น ปวช 3 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 10 คน ได้มาด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบประเมินคุณภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีสาระสำคัญแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ และช่วงอายุของผู้ใช้งาน เป็นแบบสำรวจรายการ (Check List)

ส่วนที่ 2 เป็นแบบประเมินคุณภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert type) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

กำหนดความหมายของคะแนนเฉลี่ยของคำตอบไว้ ดังนี้

4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มาก
2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
1.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ในการยอมรับคุณภาพของถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไป (3.51 ขึ้นไป)

3.3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลจากครูและนักเรียน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ โดยวิธีใช้แบบประเมินคุณภาพ ใช้วิธีการแบบเจาะจง จำนวน 10 ราย ระหว่างวันที่ 1 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2568 หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการลงรหัสเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

3.3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานดังนี้

1) ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (สุวิมล ติรกานันท์ 2548, 201)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

($\bar{X}$) = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard of Division) (บุญชม, 2545: 80)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

สูตร S.D. = Variance

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Variance = ค่าความแปรปรวนของข้อมูล

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลการพัฒนาและการทดลองเป็นข้อมูลที่ได้จากการออกแบบการดำเนินการสร้างและการพัฒนาชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง ไปทดลองว่าในส่วนของระบบการทำงานมีประสิทธิภาพและมีความสามารถตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการทดลองใช้งานชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

4.1 ผลการทดลองใช้งานชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

จากการทดลองระบบคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง พบว่า ระบบสามารถตรวจจับและจำแนกชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ เช่น เซ็นเซอร์วัดสี (Color Sensor) หรือเซ็นเซอร์วัดขนาด (Ultrasonic Sensor) ในการแยกประเภทของชิ้นงาน เมื่อชิ้นงานเข้าสู่สายพาน เซ็นเซอร์จะส่งสัญญาณไปยังตัวควบคุม เพื่อประมวลผลและส่งให้กลไกคัดแยกทำงาน โดยความแม่นยำของการคัดแยกขึ้นอยู่กับความเร็วของสายพานและการตั้งค่าของเซ็นเซอร์ หากสายพานเคลื่อนที่เร็วเกินไป อาจทำให้เซ็นเซอร์อ่านค่าผิดพลาดหรือกลไกคัดแยกไม่ทำงานทันเวลา นอกจากนี้ การปรับแต่งตำแหน่งของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์คัดแยกก็มีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวม โดยจากการทดลองเมื่อปรับความเร็วสายพานให้เหมาะสมและตั้งค่าเซ็นเซอร์ให้แม่นยำ สามารถคัดแยกชิ้นงานได้ถูกต้องมากกว่า 95%

4.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

ตารางที่ 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
มีความปลอดภัย	4.79	มากที่สุด
รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม	4.67	มากที่สุด
ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย	4.61	มากที่สุด
วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย	4.59	มากที่สุด
ประหยัดพลังงาน	4.54	มากที่สุด
รวม	4.64	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ย 4.64 และมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านตามลำดับดังนี้ มีความปลอดภัย รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย และอนุรักษ์พลังงาน ค่าเฉลี่ย (4.79, 4.67, 4.61, 4.59, 4.54)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปขั้นตอนการดำเนินงานที่ผ่านมา ที่ทางผู้จัดทำโครงการได้จัดทำขึ้นมานั้น มีขั้นตอนการทำงานตามที่ขอบเขตกำหนด จากผลการใช้งานในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้จากการนำผลการทดลองในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

5.1.1 ผลการทดลองใช้งานชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง พบว่า ระบบสามารถตรวจจับและจำแนกชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ เช่น เซ็นเซอร์วัดสี หรือเซ็นเซอร์วัดขนาด ในการแยกประเภทของชิ้นงาน เมื่อชิ้นงานเข้าสู่สายพาน เซ็นเซอร์จะส่งสัญญาณไปยังตัวควบคุม เพื่อประมวลผลและส่งให้กลไกคัดแยกทำงาน โดยความแม่นยำของการคัดแยกขึ้นอยู่กับความเร็วของสายพานและการตั้งค่าของเซ็นเซอร์ หากสายพานเคลื่อนที่เร็วเกินไป อาจทำให้เซ็นเซอร์อ่านค่าผิดพลาดหรือกลไกคัดแยกไม่ทำงานทันเวลา นอกจากนี้ การปรับแต่งตำแหน่งของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์คัดแยกมีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวม โดยจากการทดลองเมื่อปรับความเร็วสายพานให้เหมาะสมและตั้งค่าเซ็นเซอร์ให้แม่นยำ สามารถคัดแยกชิ้นงานได้ถูกต้องมากกว่า 95%

5.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง พบว่า ประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานโลหะบนสายพานลำเลียง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ตามลำดับดังนี้ มีความปลอดภัย รูปแบบขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย และอนุรักษ์พลังงาน

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

5.2.1 หากมีสิ่งแปลกปลอมไปติดอยู่บริเวณพื้นที่ลูกกลิ้ง อาจสร้างความเสียหายให้กับตัวเครื่องจักร และ ตัวสายพาน รวมถึงการทำงานของสายพานลำเลียงได้

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำโครงการในครั้งต่อไป

5.3.1 การบำรุงรักษาสายพานลำเลียงนั้นเป็นสิ่งสำคัญควรตรวจสอบ เมื่อเกิดปัญหาผิดปกติให้ซ่อมแซม และแก้ไขปัญหาสายพานลำเลียงที่ชำรุดโดยเร็วเพื่อจะให้สายพานลำเลียงมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

บรรณานุกรม

- นเรศร์ บุญสูง. (2563). การออกแบบและติดตั้งสายพานลำเลียงในอุตสาหกรรม.
สำนักพิมพ์วิศวกรรมไทย
- สมชาย รัตนสถาพร. (2565). การใช้เซ็นเซอร์ในอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- วีรพล สุขเกษม. (2564). เทคโนโลยีเซ็นเซอร์และการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมอัตโนมัติ.
สำนักพิมพ์วิศวกรรม
- สมพงษ์ เจริญชัย. (2565). หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและการควบคุม
ความเร็ว. สำนักพิมพ์วิศวกรรมไฟฟ้า

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบเสนอโครงการ

ภาคผนวก ข

แบบประเมินประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

แบบประเมินประสิทธิภาพของชุดทดลองการคัดแยกชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

คำชี้แจง แบบประเมินประสิทธิภาพแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และให้ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
- 1.2 อายุ ☐ ต่ำกว่า 18 ปี ☐ 19 - 24 ปี
- ☐ 25 - 30 ปี ☐ 30 ปีขึ้นไป

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. อนุรักษ์พลังงาน					
2. วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรง ทนทาน ซ่อมแซมได้ง่าย					
3. ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย					
4. มีความปลอดภัย					
5. รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะอื่น ๆ

.....

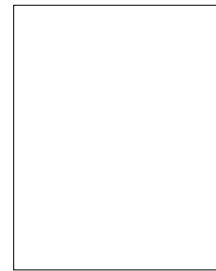
.....

ภาคผนวก ค
ภาพการทดลองใช้งานจริง

ภาพการทดลองใช้งานจริง



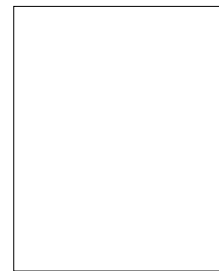
ภาคผนวก ง
ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ นางสาวสุนิภา จงเทพ
ชื่อเล่น แพนต้า
ที่อยู่ บ้านเลขที่ 159 หมู่ 14 ตำบลทับทัน อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์
รหัสไปรษณีย์ 32150
เบอร์โทร 0966467649
อีเมล sunipa7380@gmail.com
ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2564	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชุมชนบ้านหายโศก ตำบลหายโศก อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์
พ.ศ.2567	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสงขลา ตำบลบ้านชล อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์ 32150



ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ นางสาววิราศิณี แก้วสว่าง
ชื่อเล่น อีฟ
ที่อยู่ บ้านเลขที่ 213 หมู่ 3 ตำบลด่าน อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์
รหัสไปรษณีย์ 32150
เบอร์โทร 0624678816
อีเมล wirasinikaewswang8@gmail.com
ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2564	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านโจรก ตำบลด่าน อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ.2567	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ตำบลบ้านขบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150

ภาคผนวก จ

อัปโหลดรูปเล่มที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

