



เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ
Automatic hand washing gel dispenser

ชื่อผู้จัดทำ
จุฑามาศ บุญล้ำ
ภูผา มาแป้น

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีพุทธศักราช 2563

เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ
Automatic hand washing gel dispenser

ชื่อผู้จัดทำ
จุฑามาศ บุญล้ำ
ภูผา มาแป้น

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีพุทธศักราช 2563

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ
ผู้จัดทำ	นางสาวจุฑามาศ บุญล้ำ นายภูผา มาแป้น
คณะกรรมการที่ปรึกษา	อาจารย์ธงชัย กิตติกุล อาจารย์นำโชค พูลเขตนคร
ระดับการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	พุทธศักราช 2567

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องกดเจลอัตโนมัติ เช่น ด้านการใช้โปรแกรม อาวุธ และประสิทธิภาพ เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งานจริง และออกแบบให้เครื่องใช้งานง่าย มีความปลอดภัย รวมถึงตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ อีกทั้งยังได้เก็บข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ และนำไปใช้ปรับปรุงพัฒนาเครื่องให้ดีขึ้นในอนาคต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ นักศึกษาจากวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ปวส. 2 ห้อง 3 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 14 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามกลุ่มเป้าหมายที่ใช้งาน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องและแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของผู้ใช้ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะถูกรวบรวมและสรุปผล เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจริง

จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำของเซ็นเซอร์เพื่อส่งระบบคำสั่งไปยังตัวเครื่องจ่ายแอลกอฮอล์ เพื่อตอบสนองการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งานที่ต้องการใช้บริการได้อย่างแม่นยำ โดยได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานด้านการใช้งานความสะดวกสบาย และความปลอดภัย โดยผู้ใช้ให้คะแนนในระดับที่สูงในทุกๆ ด้าน และจากข้อเสนอแนะที่ได้รับสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาเครื่องให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

Abstract

Project Title	Automatic hand washing gel dispenser
Students	Miss Juthamas Boonlam Mr. Phupha Mapaen
Advisory Committee	Mr. Thongchai Kittikul Mr. Namchok Phoolkhetakon
Education Level	Higher Vocational Certificate
Field of Study	Computer Technology
Academic Year	2024 (Buddhist Era 2567)

This project primarily aims to study the efficiency of the Automatic Hand Washing Gel Dispenser, focusing on aspects such as the use of Arduino programming and overall performance. The objective is to analyze its efficiency and suitability for real-world applications while ensuring ease of use, safety, and responsiveness to user needs. Additionally, user feedback was collected from a sample group to assess satisfaction levels and utilize the insights for further improvements in the future.

The sample group for testing consisted of 14 students from Nakhon Sawan Technical College, specifically from the Computer Software Technology Program, Vocational Diploma Level 2, Class 3, Academic Year 2567 (2024). The sample was selected through a purposive sampling method to ensure that the results align with the target users.

The tools used for data collection included a questionnaire to evaluate the dispenser's performance and a user satisfaction survey. The collected data was analyzed and summarized to assess the overall efficiency and user satisfaction.

The test results indicated that the automatic hand washing gel dispenser successfully improved sensor accuracy and responsiveness, allowing the system to effectively trigger the alcohol dispenser based on user movements. Users expressed high satisfaction levels in terms of usability, convenience, and safety, with consistently high ratings across all aspects. The feedback obtained will be used to enhance the dispenser's efficiency and effectiveness in future developments.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ "เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ" นี้สำเร็จลุล่วงด้วยการสนับสนุนและคำแนะนำอันมีค่าจากหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ธงชัย กิตติกุลและคณะอาจารย์ในแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และชี้แนะแนวทางการทำโครงการอย่างใกล้ชิด รวมถึงให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน ขอขอบคุณ สถาบันวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ได้จัดเตรียมทรัพยากรและอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการทดลองในโครงการครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจในระหว่างการทำงาน นอกจากนี้ ข้าพเจ้ายังขอขอบคุณ ครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนด้านกำลังใจและความเข้าใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณทุกท่านอีกครั้งสำหรับความช่วยเหลือและการสนับสนุนที่มีค่า ทำให้ข้าพเจ้าสามารถบรรลุเป้าหมายของโครงการได้ตามที่ตั้งใจไว้

คำนำ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน รวมถึงการดูแลสุขภาพส่วนบุคคล หนึ่งในปัญหาที่เกี่ยวข้องคือการล้างมืออย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ต้องการความสะอาดทันที เช่น หลังจากการสัมผัสสิ่งของสาธารณะ หรือเมื่อมีการทำกิจกรรมที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อ การใช้เจลล้างมือเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมากในการรักษาความสะอาดมืออย่างรวดเร็วและสะดวกสบาย

ปัญหาหลักที่พบคือการสัมผัสขวดเจลล้างมือหรือการบีบเจลจากขวด ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนหรือเกิดการสัมผัสกับเชื้อโรคที่อยู่บนมือของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการควบคุมปริมาณเจลที่ต้องการใช้ โดยบางครั้งอาจมีการใช้เจลมากเกินไปหรือไม่เพียงพอต่อการทำความสะอาด

จากปัญหาดังกล่าว นักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จึงได้พัฒนา “เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ” ซึ่งใช้หลักการเซ็นเซอร์ในการตรวจจับมือของผู้ใช้และปล่อยเจลในปริมาณที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ อุปกรณ์นี้ช่วยให้การล้างมือเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็วโดยไม่ต้องสัมผัสเครื่องมือ ลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อโรค และช่วยให้การดูแลสุขภาพส่วนบุคคลของผู้ใช้งานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
คำนำ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญภาพ	(7)
สารบัญตาราง	(8)
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
ขอบเขตของโครงการ	2
ข้อจำกัด	3
สมมติฐานของโครงการ	3
คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ	3
ประโยชน์และความสำคัญของโครงการ	4
2 แนวคิด ทฤษฎีเอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง	5
เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ	5
บอร์ด Arduino Uno R3	6
Module Relay 1 Chanel	7
ปั๊มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6V	7
เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยอินฟาเรด	8
Solar Charger Controller 12/24V 10A USB	8
LIGHTING ALL แบตเตอรี่ 12V 8Ah	9
แผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็ก 5v	9
สายยางปั๊มน้ำยาว 1 เมตร	10

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
สายอัฟโหลต Micro USB	10
โปรแกรม Arduino IDE	11
3 วิธีการดำเนินการโครงงาน	12
ขั้นตอนการเตรียมการ	12
ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ	12
ขอบเขตการศึกษา	12
การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ	17
การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลโครงงาน	17
4 ผลของโครงงาน	18
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อเครื่องกดเจลอัตโนมัติ	18
ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยรวมต่อเครื่องกดเจลอัตโนมัติ	22
ผลการทดสอบการใช้งานเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ	23
5 สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ	24
สรุปของโครงงาน	24
อภิปรายผล	24
ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	25
ข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก	27
ภาคผนวก ก ตัวอย่างโค้ด	27
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบสอบถาม	29
ภาคผนวก ค ภาพตัวอย่างเกม	31
ประวัติผู้จัดทำ	36

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ	6
2.2 บอร์ด Arduino Uno R3	6
2.3 Module Relay 1 Chanel	7
2.4 ปั๊มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6V	7
2.5 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยอินฟาเรด	8
2.6 Solar Charger Controller 12/24V 10A USB	8
2.7 LIGHTING ALL แบตเตอรี่ 12V 8Ah	9
2.8 แผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็ก 5v	9
2.9 สายยางปั๊มน้ำยาว 1 เมตร	10
2.10 สายอ์พโหลด Micro USB	10
2.11 Arduino IDE	11
3.1 กล่องพลาสติกอเนกประสงค์ สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์	13
3.2 ติดตั้งอุปกรณ์ในกล่องพลาสติกอเนกประสงค์	14
3.3 เขียนโค้ดลงรีเลย์และอาดูโนเพื่อส่งข้อมูลไปยังเซ็นเซอร์อินฟาเรด	14
3.4 ทำการต่อสายแบตเตอรี่เข้ากับตัว	15
<u>3.5 ทดสอบระบบเบื้องต้นเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด</u>	15

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.3 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567	2
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ	18
4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยรวมต่อเครื่องกดเจล ล้างมืออัตโนมัติ	22
4.3 ผลการทดสอบการใช้งานเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ	23

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมนุษยชาติกำลังเผชิญปัญหาการติดเชื้อไวรัส Covid-19 ทั่วโลก การระบาดของ Covid-19 เป็นการระบาดทั่วโลกที่กำลังดำเนินไปของโรคติดเชื้อไวรัส Corona 2019 โดยมีสาเหตุมาจากไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ เริ่มต้นขึ้นในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 โดยพบครั้งแรกในนครอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ ประเทศจีน องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้การระบาดนี้เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขระหว่างประเทศ ในวันที่ 30 มกราคม 2563 และประกาศให้เป็นโรคระบาดทั่ว ในวันที่ 11 มีนาคม 2563 ไวรัสมีการแพร่เชื้อระหว่างคนในลักษณะเดียวกับไข้หวัดใหญ่ โดยผ่านการติดเชื้อจากละอองเสมหะจากการไอ หรือการสัมผัสจากผู้ติดเชื้อ

การป้องกันโดยการล้างมือมันก็ช่วยให้มือเราสะอาดถ้าใช้เจลล้างมือของเราด้วยนั้นจะทำให้มือเรานั้นปราศจากเชื้อ โรคได้อีกว่าเดิมอีกด้วย ถ้าสมมุติว่าเราล้างมือแค่ น้ำเปล่าอย่างเดียว นั้นไม่สามารถทำให้มือสะอาดได้ 100% และ นี่คือการเปรียบเทียบระหว่างการล้างมือด้วยน้ำเปล่ากับล้างมือด้วยเจล เนื่องจากเครื่องจ่ายของเหลวแบบเก่านั้นจะต้องมีการสัมผัสกับอุปกรณ์ในการใช้งานและเราไม่สามารถทราบได้เลยว่าของเหลวในภาชนะนั้นมีเพียงพอสำหรับการใช้งานหรือไม่ จึงได้คิดค้นเครื่องจ่ายของเหลวอัตโนมัติที่สามารถใช้งานโดยไม่มีการสัมผัสขึ้นมา

ดังนั้นคณะผู้จัดทำเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ Automatic Hand Washing Gel Dispenser ถึงเล็งเห็นประโยชน์ของที่เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติจะมีประโยชน์ ในอนาคตอันใกล้ จึงมีแนวคิดที่สร้างขึ้นโดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เพื่อทำพื้นที่ ที่มีประชากรหนาแน่นสามารถใช้เครื่องกดเจลอัตโนมัติโดยลดการสัมผัส อีกทั้งยังสะดวกรวดเร็วเพื่อไม่ก่อปัญหาที่แออัดจนเกินไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องกดเจลอัตโนมัติ Automatic Hand Washing Gel Dispenser
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องกดเจลอัตโนมัติ Automatic Hand Washing Gel Dispenser
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องกดเจลอัตโนมัติ Automatic Hand Washing Gel Dispenser

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ เครื่องปั้นดินเผาแห้ง

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของเครื่องปั้นดินเผาแห้ง

1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
ซอฟต์แวร์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 14 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
ซอฟต์แวร์ ปวส.2/3 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 14 คน วิธีการเลือก การสุ่มแบบเจาะจง

1.3.3 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

ตารางที่ 1.3 ระยะเวลาการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการ	ระยะเวลาดำเนินโครงการ									
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	
1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ										
2. กำหนดขอบเขต										
3. ศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์										
4. ออกแบบการทำงานของระบบ										
5. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน										
6. พัฒนาระบบ										
7. ติดตั้งโปรแกรมและทดสอบ										
8. ปรับปรุงและแก้ไขระบบ										
9. จัดทำคู่มือการใช้งาน										
10. ทำเอกสารโครงการ										
11. พบอาจารย์ที่ปรึกษา										

จากตารางที่ 1.3 แผนงานทั้ง 11 หัวข้อ ได้ออกแบบและปฏิบัติงานในระยะเวลาการศึกษา

โครงการภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.4 ข้อจำกัด

1. เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ อาจไม่เหมาะกับการใช้งานในบางสถานการณ์หรือบางพื้นที่ เช่น บริเวณที่มีแสงแดดจ้าโดยตรง หากเครื่องใช้เซ็นเซอร์อินฟราเรด อาจได้รับผลกระทบจากแสงแดดที่แรงเกินไป ทำให้เซ็นเซอร์ทำงานผิดพลาดหรืออาจเสื่อมสภาพเร็วขึ้น
2. การทดลองและพัฒนาจำกัดอยู่ในพื้นที่วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์และชุมชน
3. งบประมาณและทรัพยากรในการพัฒนาอาจเป็นข้อจำกัดในการปรับปรุงคุณสมบัติเพิ่มเติม

1.5 สมมติฐานของโครงการ

สมมติฐานที่ 1 เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นจะสามารถเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับเซ็นเซอร์และการจ่ายเจลแอลกอฮอล์ในปริมาณที่เหมาะสม

สมมติฐานที่ 2 ผู้ใช้งานจะมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพและความสะดวกสบายของ เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ 5 ความหมายคือ พึงพอใจ ระดับมากที่สุด

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ

เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจ่ายเจลแอลกอฮอล์หรือสบู่เหลวโดยไม่ต้องสัมผัสเครื่องโดยตรง และมีเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวเพื่อตรวจจับมือของผู้ใช้ และปล่อยเจลออกมาในปริมาณที่กำหนด

1.7 ประโยชน์และความสำคัญของโครงการ

1. ได้เครื่องกดเจล Automatic Hand Washing Gel Dispenser ที่ใช้ได้จริง
2. ได้เครื่องกดเจล Automatic Hand Washing Gel Dispenser ที่ใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. ได้เครื่องกดเจล Automatic Hand Washing Gel Dispenser ที่ ใช้งานได้สะดวก สะบาย

ง่าย และรวดเร็ว ไม่ต้องจับหรือแตะต้องสิ่งสกปรกใดๆ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีเอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ "เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ" นี้ มีการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการจ่ายเจลแอลกอฮอล์โดยอัตโนมัติ โดยใช้หลักการเซ็นเซอร์ตรวจจับเพื่อควบคุมการทำงานของระบบจ่ายเจล เพื่อลดการสัมผัสและเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน โดยจะเน้นทั้งในด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของเครื่อง

2.1 เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและลดการสัมผัสโดยตรงกับขวดเจล ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อโรค โครงสร้างภายในของเครื่องสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก ได้แก่ ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับ วงจรควบคุม ระบบจ่ายเจล โครงสร้างตัวเครื่อง และแหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่

ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับ ทำหน้าที่ตรวจจับมือของผู้ใช้ โดยใช้เซ็นเซอร์อินฟราเรด (IR Sensor) หรืออัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor) ซึ่งจะส่งสัญญาณไปยังวงจรควบคุมเมื่อมีมืออยู่ในระยะที่กำหนด บางรุ่นอาจมีเซ็นเซอร์วัดปริมาณเจลเพื่อแจ้งเตือนเมื่อต้องเติมเจลใหม่

วงจรควบคุมหลัก เป็นหัวใจของการทำงาน ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น บอร์ด Arduino Uno R3 ในการประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์และส่งให้ปั๊มจ่ายเจลทำงาน พร้อมทั้งควบคุมการเปิด-ปิดมอเตอร์ผ่านรีเลย์ หรือทรานซิสเตอร์ วงจรนี้สามารถใช้พลังงานจากแบตเตอรี่หรืออะแดปเตอร์ไฟฟ้า

ระบบจ่ายเจล ประกอบด้วยปั๊มจ่ายเจลแบบ Peristaltic หรือ Diaphragm ซึ่งทำหน้าที่ดูดและจ่ายเจลผ่านหัวจ่าย โดยบางรุ่นอาจใช้โซลินอยด์วาล์วในการควบคุมการไหลของเจล เพื่อให้ปริมาณการจ่ายพอดีและไม่เลอะเทอะ

โครงสร้างตัวเครื่อง ทำจากวัสดุแข็งแรง เช่น พลาสติก ABS หรือโลหะสแตนเลส ออกแบบให้ป้องกันน้ำและฝุ่น มีช่องสำหรับเติมเจล และที่ใส่แบตเตอรี่หรือพอร์ตชาร์จไฟ

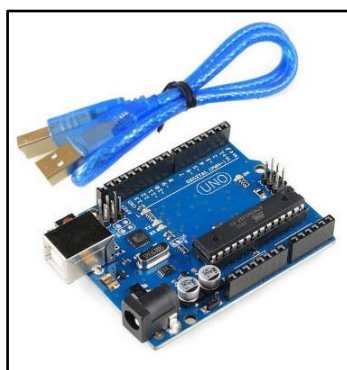


ภาพที่ 2.1 เครื่องกตเจลด้างมืออัตโนมัติ

จากภาพที่ 2.1 เครื่องกตเจลด้างมืออัตโนมัติ ที่ประกอบขึ้นพร้อมทดสอบ

2.2 บอร์ด Arduino Uno R3

บอร์ด Arduino Uno R3 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องกตเจลด้างมืออัตโนมัติ โดยจะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ Relay Keypad และ จอแสดงผล เพื่อควบคุมเวลาในการจ่าย, ความเร็วของมอเตอร์, และแสดงข้อมูลบนจอแสดงผล Arduino R3 จะประมวลผลข้อมูลและส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ



ภาพที่ 2.2 บอร์ด Arduino Uno R3

จากภาพที่ 2.2 ใช้บอร์ด Arduino Uno R3 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ของโครงการ เพื่อควบคุม Module ต่างๆ สำหรับโครงการ

2.3 Module Relay 1 Chanel

Module Relay 1 Chanel ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดวงจรไฟฟ้าของมอเตอร์ โดยจะเปิดวงจรให้มอเตอร์ทำงานเมื่อได้รับสัญญาณจากบอร์ด Arduino และหยุดมอเตอร์เมื่อครบเวลาหรือมีการตั้งค่าจากผู้ใช้งาน ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและสามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้



ภาพที่ 2.3 Relay

จากภาพที่ 2.3 อุปกรณ์ Module Relay 1 Chanel ควบคุมการทำงานของ เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

2.4 ปั๊มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6V

ปั๊มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6V เป็นปั๊มน้ำแบบแช่ที่ออกแบบมาให้ทำงานเงียบ (Mute) และใช้พลังงานต่ำ เหมาะสำหรับการใช้งานในระบบน้ำขนาดเล็ก เช่น เครื่องกดเจลอัตโนมัติ, ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ, น้ำพุขนาดเล็ก, และการทดลองทางวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 2.4 ปั๊มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6V

จากภาพ 2.4 ปั๊มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6V เป็นปั๊มน้ำแบบแช่ที่ออกแบบมาให้ทำงานเงียบ

2.5 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยอินฟราเรด

เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยอินฟราเรด (IR Sensor) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แสงอินฟราเรดในการตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส เซ็นเซอร์ชนิดนี้สามารถพบได้ใน เครื่องกดเจลอัตโนมัติ, หุ่นยนต์ตรวจจับสิ่งกีดขวาง, ระบบกันขโมย และอุปกรณ์อัตโนมัติอื่น ๆ



ภาพที่ 2.5 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยอินฟราเรด

ภาพที่ 2.5 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยอินฟราเรด เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แสงอินฟราเรดในการตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส

2.6 Solar Charger Controller 12/24V 10A USB

Solar Charger Controller 12/24V 10A USB คืออุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่จากแผงโซลาร์เซลล์ โดยมีการปรับกระแสไฟและแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับแบตเตอรี่ที่ใช้ (12V หรือ 24V) เพื่อป้องกันไม่ให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ถูกชาร์จเกินหรือไฟตกต่ำจนเสียหาย นอกจากนี้ยังมีพอร์ต USB สำหรับชาร์จอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์ที่ชาร์จผ่าน USB ได้



ภาพที่ 2.6 Solar Charger Controller 12/24V 10A USB

จากภาพที่ 2.6 Solar Charger Controller คืออุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่จากแผงโซลาร์เซลล์

2.7 LIGHTING ALL แบตเตอรี่ 12V 8Ah

แบตเตอรี่ 12V 8Ah (Lighting All) เป็นแบตเตอรี่ที่มีแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์และความจุ 8 แอมป์ชั่วโมง (Ah) ซึ่งมักใช้ในระบบไฟฟ้าแบบ DC เช่น ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar) หรือการใช้งานที่ต้องการไฟฟ้าคงที่สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 12V



ภาพที่ 2.7 LIGHTING ALL แบตเตอรี่ 12V 8Ah

จากภาพ 2.7 แบตเตอรี่ 12V 8Ah (Lighting All) เป็นแบตเตอรี่ที่มีแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์และความจุ 8 แอมป์ชั่วโมง

2.8 แผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็ก 5V

แผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็ก 5V เป็นแผงโซลาร์เซลล์ที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมาในแรงดัน 5 โวลต์ ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้งานในอุปกรณ์ที่ต้องการพลังงานในแรงดันไฟฟ้านี้ เช่น การชาร์จโทรศัพท์มือถือ, การใช้งานในระบบไฟแสงสว่างแบบพกพา, การใช้งานในอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการไฟฟ้า DC ขนาดเล็ก



ภาพที่ 2.8 แผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็ก 5v

จากภาพ 2.8 แผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็ก 5V เป็นแผงโซลาร์เซลล์ที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมาในแรงดัน 5 โวลต์

2.9 สายยางปั๊มน้ำยาว 1 เมตร

สายยางปั๊มน้ำยาว 1 เมตร เป็นสายยางที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับปั๊มน้ำ โดยมีความยาว 1 เมตร ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้งานในงานต่างๆ เช่น การดูดน้ำจากแหล่งน้ำหรือการส่งน้ำไปยังจุดต่างๆ ในระบบปั๊มน้ำ



ภาพที่ 2.9 สายยางปั๊มน้ำยาว 1 เมตร

จากภาพ 2.9 สายยางปั๊มน้ำยาว 1 เมตร เป็นสายยางที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับปั๊มน้ำ

2.10 สายอัฟโหลด Micro USB

สายอัฟโหลด Micro USB คือสายที่ใช้ในการเชื่อมต่อบอร์ด Arduino UNO กับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เซ็นเซอร์, มอเตอร์, หลอดไฟ LED, หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลหรือพลังงานระหว่างกันได้



ภาพที่ 2.10 สายอัฟโหลด Micro USB

จากภาพ 2.10 สายเชื่อมสำหรับ UNO Arduino คือสายที่ใช้ในการเชื่อมต่อบอร์ด Arduino UNO กับอุปกรณ์อื่น ๆ

2.11 Arduino IDE

Arduino IDE เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและอัปโหลดโค้ดไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino UNO R3 หรือรุ่นอื่น ๆ



ภาพที่ 2.11 Arduino IDE

จากภาพที่ 2.11 Arduino IDE เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและอัปโหลดโค้ดไปยังบอร์ด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

โครงการ "เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ" โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องกดเจลอัตโนมัติ Automatic Hand Washing Gel Dispenser 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องกดเจลอัตโนมัติ Automatic Hand Washing Gel Dispenser 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องกดเจลอัตโนมัติ Automatic Hand Washing Gel Dispenser โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ
- 3.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ
- 3.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ
- 3.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการ

3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

ขั้นตอนนี้ ทีมผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องกดเจลล้างมือ
2. วางแผนโครงการโดยกำหนดเป้าหมาย, วัตถุประสงค์, และขอบเขตของโครงการ
3. ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์และวัสดุที่จะนำมาใช้ คือ ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับ , วงจรควบคุม, ระบบจ่ายเจล, โครงสร้างตัวเครื่อง
4. จัดเตรียมงบประมาณและวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

3.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

การออกแบบและสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติเริ่มต้นจากการวางแผนและกำหนดคุณสมบัติที่ต้องการของเครื่อง รวมถึงการคำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย จากนั้นทำการเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม คือ ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอินฟราเรด วงจรควบคุม ระบบจ่ายเจล และโครงสร้างตัวเครื่อง เพื่อประกอบเป็นตัวเครื่อง เมื่อเลือกวัสดุอุปกรณ์แล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการ

สร้าง ซึ่งเริ่มจากการตัดและประกอบโครงสร้าง ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และเชื่อมต่อวงจรควบคุมทั้งหมด ด้วยการโปรแกรมผ่าน Arduino UNO R3 ขั้นตอนสุดท้ายคือการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่อง และการปรับแต่งเพื่อให้พร้อมใช้งานจริง

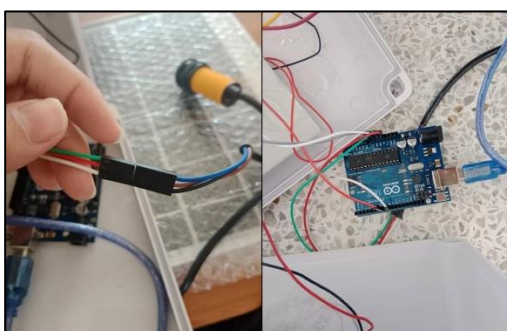
3.2.1 การออกแบบเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

1. ออกแบบโครงสร้างของเครื่อง โดยใช้การวาดภาพแบบหรือศึกษาในอินเทอร์เน็ต
2. เลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับโครงงาน คือ โครงสร้างตัวเครื่อง ระบบเซ็นเซอร์ ตรวจจับ วงจรควบคุม และระบบจ่ายเจล

3.2.2 การสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

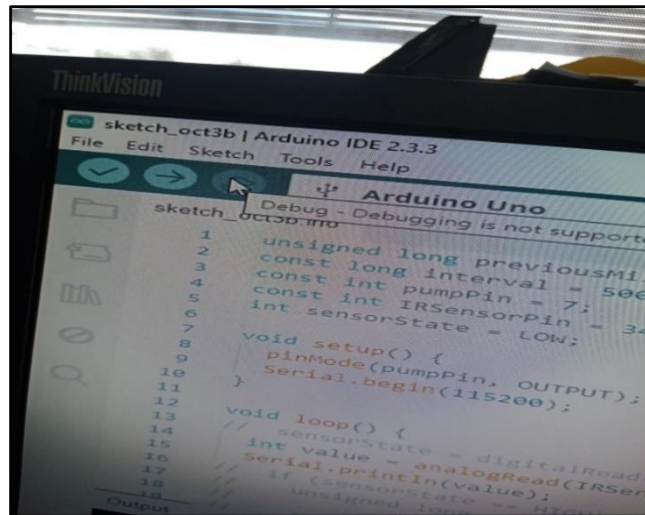


ภาพที่ 3.1 กล่องพลาสติกอเนกประสงค์ สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์
จากภาพที่ 3.1 ทำการวัดและเจาะรูที่ตัวกล่องพลาสติกอเนกประสงค์ สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์



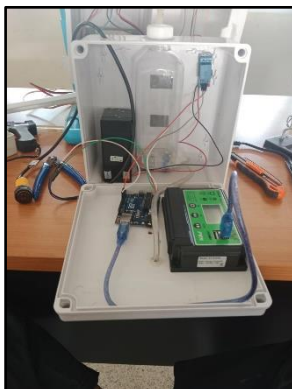
ภาพที่ 3.2 ติดตั้งอุปกรณ์ในกล่องพลาสติกอเนกประสงค์

จากภาพที่ 3.2 ทำการต่อสายไฟ ขอตั่วอาตุโน รีเลย์เซ็นเซอร์อินฟาเรด และมอเตอร์ดูดน้ำเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 3.3 เขียนโค้ดลงอาตุโนเพื่อควบคุมรีเลย์

จากภาพที่ 3.3 เขียนโค้ดลงอาตุโนเพื่อควบคุมรีเลย์เพื่อส่งข้อมูลไปยังเซ็นเซอร์อินฟาเรด



ภาพที่ 3.4 ทำการต่อสายแบตเตอรี่เข้ากับตัว

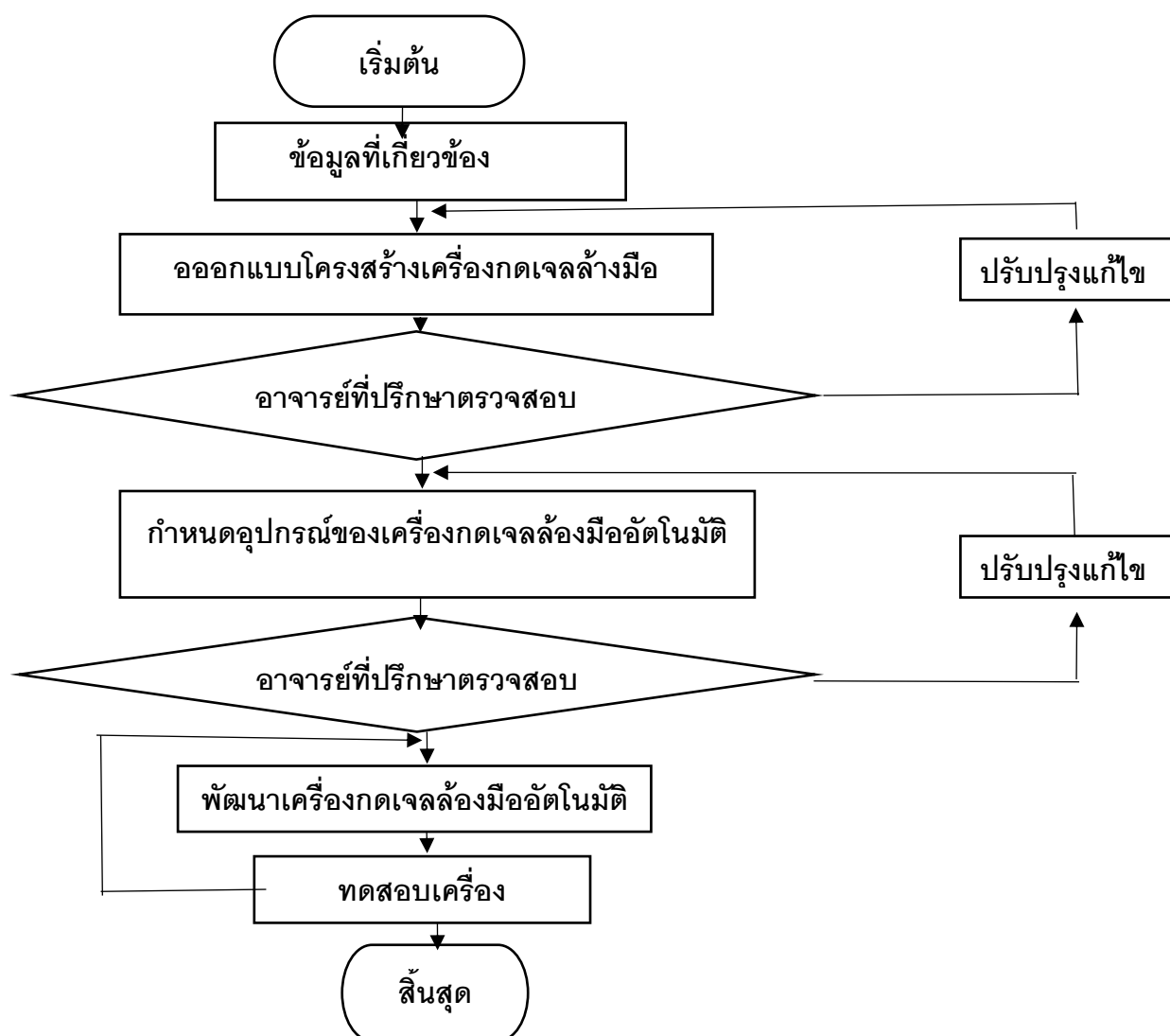
จากภาพที่ 3.4 ทำการต่อสายแบตเตอรี่เข้ากับตัว charger และเสียบสายชาร์จเจอร์เข้ากับ อาดูโน่พร้อมกับสายของแผงโซลาร์เซลล์ เข้ากับอาดูโน่



ภาพที่ 3.5 ทดสอบระบบ

จากภาพที่ 3.5 ทดสอบระยะของเซ็นเซอร์ตามที่ตั้งไว้ในโค้ดและทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ หลังจากติดตั้งวงเครื่องแล้ว

ขั้นตอนการสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

จากภาพที่ 3.4 การวางแผนการพัฒนาโครงงาน ขั้นตอนการสร้างเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

ขั้นตอนการทำงานของสิ่งประดิษฐ์

1. ผู้ใช้ยื่นมือเข้าใกล้เซ็นเซอร์ ระบบตรวจจับและส่งสัญญาณไปยัง Arduino
2. Arduino สั่งให้รีเลย์เปิดวงจร มอเตอร์เริ่มดูดเจล
3. เจลถูกดูดออกจากขวดและไหลออกจากหัวจ่าย ระบบตั้งเวลาทำงาน ประมาณ 1 วินาที จากนั้น Arduino จะสั่งให้รีเลย์ปิดมอเตอร์
4. มอเตอร์หยุดทำงานหลังจากจ่ายเจลเสร็จระบบจะเข้าสู่สถานะรอเซ็นเซอร์ตรวจจับมือใหม่
5. พลังงานจ่ายจากแบตเตอรี่ ทำให้ระบบทำงานอัตโนมัติ

หลักการทำงาน

1. เครื่องกดเจลอัตโนมัติทำงานโดยผ่านเซ็นเซอร์อินฟราเรด ตรวจจับมือผู้ใช้
2. ระบบควบคุมใช้บอร์ด Arduino Uno R3 เพื่อสั่งงานมอเตอร์และจัดการเวลาในการทำงาน
3. ระบบมอเตอร์จะดูดเจล ทำงาน จ่ายเจลออกมาและระบบหยุดทำงานหลังจากจ่ายเจลเสร็จแล้ว

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

1. ทดสอบว่าเซ็นเซอร์อินฟราเรดสามารถตรวจจับได้อย่างแม่นยำในระยะที่กำหนด
2. ไฟฟ้ามีความเสถียรในการทำงานของทุกองค์ประกอบ (Arduino, เซ็นเซอร์, รีเลย์, มอเตอร์)
3. ประเมินความแห้งของถุงเท้าหลังการปั่น

3.4 การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการ

1. บันทึกข้อมูลการทดลอง เช่น ด้านการออกแบบโครงสร้างและประสิทธิภาพ
2. ใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ด้านการใช้

บทที่ 4

ผลของโครงการ

โครงการเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติได้รับการพัฒนาและทดลองใช้งานเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบการทำงาน ผลการดำเนินโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

4.1.1 ด้านการออกแบบโครงสร้างและประสิทธิภาพ

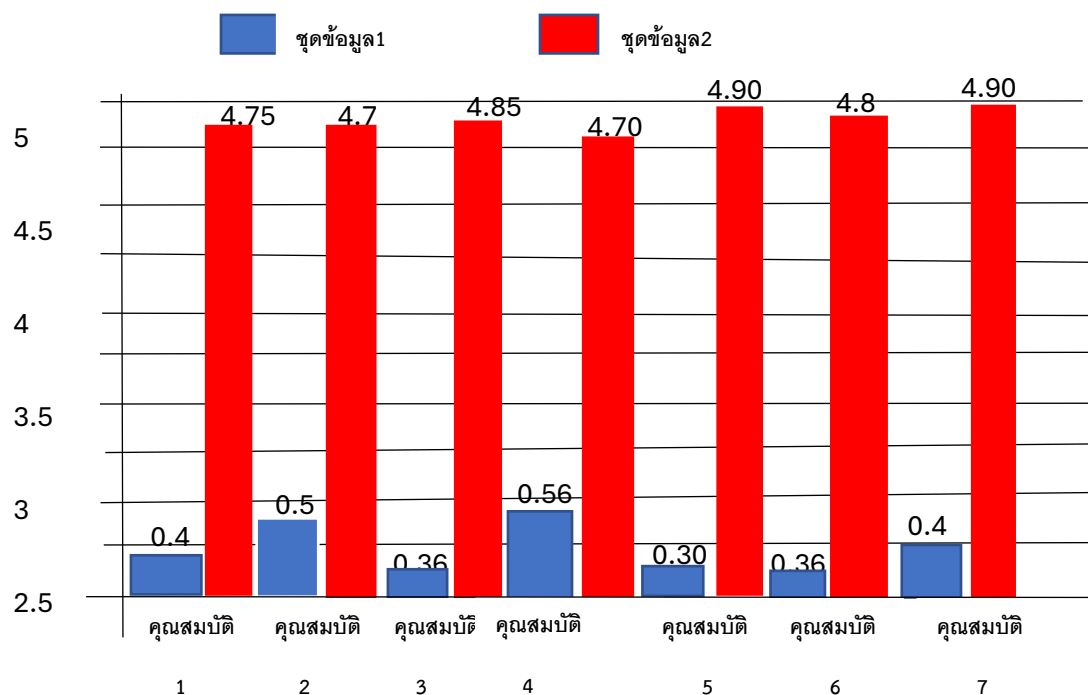
จากการรวบรวมความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่พึงพอใจในโครงสร้างของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ เนื่องจากตัวเครื่องมีระบบเซ็นเซอร์ที่เสถียร แม่นยำ และมีการออกแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง ขนาดของเครื่องกะทัดรัดและสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย รวมถึงวัสดุที่ใช้มีคุณภาพดีและมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายของคุณภาพด้านการออกแบบโครงสร้างและประสิทธิภาพ

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1	การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรง	4.75	0.43	คุณภาพดีมาก
2	ความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง	4.75	0.54	คุณภาพดีมาก
3	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง	4.85	0.36	คุณภาพดีมาก
4	การจัดวางชิ้นส่วนของอุปกรณ์ประกอบมีความเหมาะสม ความเหมาะสมของการออกแบบโดยรวม	4.70	0.56	คุณภาพดีมาก
5	การบำรุงรักษาสามารถทำได้สะดวก	4.90	0.30	คุณภาพดีมาก
6	คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.85	0.36	คุณภาพดีมาก
7	คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.90	0.44	คุณภาพดีมาก
	รวม	4.71	0.23	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติเฉลี่ยรวมด้านการออกแบบโครงสร้างอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทั้งหมดมีคุณภาพระดับดีมากเริ่มตั้งแต่ข้อ 1) การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรง ข้อ 2) ความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง ข้อ 3) ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง ข้อ 4) การจัดวางชิ้นส่วนของอุปกรณ์ ข้อ 5) ความเหมาะสมของการ

ออกแบบโดยรวม ข้อ 6) การบำรุงรักษาสามารถทำได้สะดวก และข้อ 7) คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย จากระดับคะแนนการประเมิน



รูปภาพที่ 4.1 แสดงแผนภูมิค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านการออกแบบโครงสร้างและประสิทธิภาพ

จากภาพที่ 4.1 แผนภูมิอธิบายค่าเฉลี่ยคุณสมบัติ ดังนี้ คุณสมบัติ 1 การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรง คุณสมบัติ 2 ความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง คุณสมบัติ 3 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง คุณสมบัติ 4 การจัดวางชิ้นส่วนอุปกรณ์ประกอบมีความหมาย คุณสมบัติ 5 ความเหมาะสมของการออกแบบโดยรวม คุณสมบัติ 6 การบำรุงรักษาสามารถทำได้สะดวก คุณสมบัติ 7 คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยจากแผนภูมิแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเห็นที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับคุณสมบัติด้านการออกแบบโครงสร้าง โดยค่าเฉลี่ยของทั้ง 7 จุดประเมินอยู่ในช่วง 4.50 - 5.00 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในช่วง 0.00 - 0.60 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

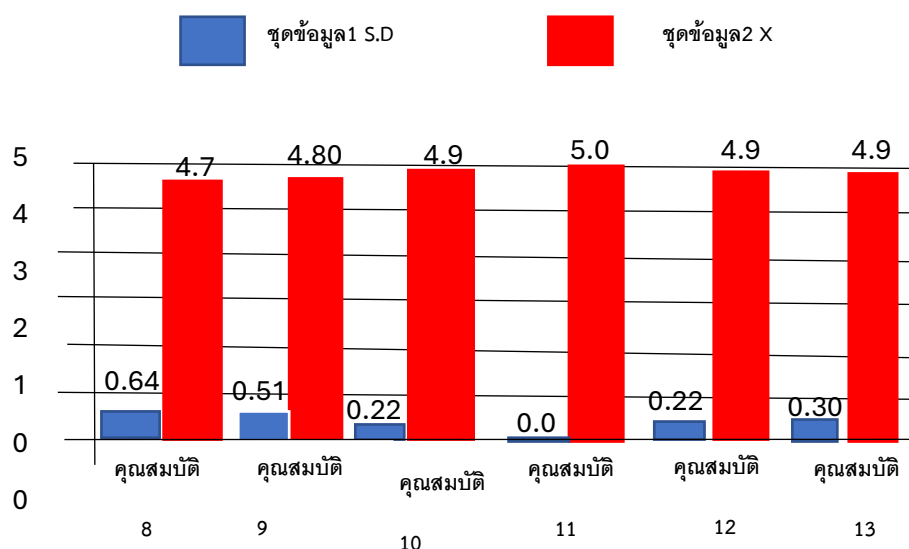
4.1.2 ด้านการใช้งานและสอบถามความพึงพอใจ

กลุ่มตัวอย่างระบุว่าเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้ใช้งานลดความเสี่ยงต่อปัญหาอื่นๆที่ตามมา อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงดีไซน์ให้มีขนาดกะทัดรัดและมีความทันสมัยมากขึ้น เพื่อลดพื้นที่ในการใช้งาน และทำให้เครื่องดูเรียบร้อย

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายของคุณภาพด้านการใช้งานและความพึงพอใจ

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ความหมาย
1	ขั้นตอนการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.70	0.64	คุณภาพดีมาก
2	มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.80	0.51	คุณภาพดีมาก
3	แสดงผลข้อมูลถูกต้องชัดเจน	4.95	0.22	คุณภาพดีมาก
4	มีปริมาณที่พอเหมาะ	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
5	สะดวกในการบำรุงรักษา	4.95	0.22	คุณภาพดีมาก
6	ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.90	0.30	คุณภาพดีมาก
	รวม	4.88	0.21	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพของเครื่องปั่นถูเท้าแห้งในด้านการใช้งานอยู่ในระดับดี โดยค่าคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.21 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าส่วนมากมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ตั้งแต่ข้อ 1 ขั้นตอนการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน ข้อ 2 มีความปลอดภัยขณะใช้งาน ข้อ 3 แสดงผลข้อมูลถูกต้องชัดเจน ข้อ 4 มีปริมาณที่พอเหมาะ ข้อ 5 สะดวกในการบำรุงรักษา และข้อ 6 ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงระบบปรับปรุงความแม่นยำของเซ็นเซอร์อินฟราเรดที่ใช้ในการตรวจจับมือ เพื่อหลีกเลี่ยงการจ่ายเจลโดยไม่ตั้งใจ



รูปภาพที่ 4.2 แสดงแผนภูมิค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพการใช้งานและความพึงพอใจ จากภาพที่ 4.2 แผนภูมิอธิบายค่าเฉลี่ยคุณสมบัติ ดังนี้ คุณสมบัติ 9 ขั้นตอนการทำงานไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน คุณสมบัติ 10 มีความปลอดภัยขณะใช้งาน คุณสมบัติ 11 แสดงผลข้อมูลถูกต้องชัดเจน คุณสมบัติ 12 มีปริมาณที่พอเหมาะ คุณสมบัติ 13 สะดวกในการบำรุงรักษา คุณสมบัติ 14 ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจากแผนภูมิแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเห็นสอดคล้องกันในการใช้งานและความพึงพอใจ โดยค่าเฉลี่ยของทั้ง 6 จุดประเมินอยู่ในช่วง 2.51-5.00 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยรวมต่อเครื่องกตเจสล้างมืออัตโนมัติ

จากการประเมินของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 ท่าน ที่ทำการประเมินทั้งหมด 14 จุด ประเมิน ตามแบบสอบถามที่ผู้จัดทำโครงการได้ออกแบบและได้ผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมของคุณภาพ

ด้านการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ความหมาย
ออกแบบโครงสร้าง	4.71	0.23	คุณภาพดีมาก
ด้านการใช้งาน	4.88	0.21	คุณภาพดีมาก
ภาพรวม	4.80	0.202	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินของกลุ่มตัวอย่างต่อเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเห็นสอดคล้องกันในด้านคุณภาพของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติอย่างยิ่ง เพราะค่าเฉลี่ยของทั้งสามด้านอยู่ในเกณฑ์ 4.51 – 5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยไม่เกิน 1.0 ซึ่งอยู่ในระดับของการประเมินคุณภาพที่ดีมาก

4.3 ผลการทดสอบการใช้งานเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

จากการทดสอบฟังก์ชันการทำงานในแต่ละส่วน สามารถสรุปผลการทดสอบได้ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการใช้งานเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

รายละเอียด	ผลการทดสอบ
ปั้มน้ำขนาดเล็ก DC 3-6V	ทำงานได้
บอร์ด Arduino Uno R3	ทำงานได้
Module Relay 1 Chanel	ทำงานได้
LIGHTING ALL แบตเตอรี่ 12V 8Ah	ทำงานได้
เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยอินฟราเรด	ทำงานได้
Solar Charger Controller 12/24V 10A USB	ทำงานได้
แบตเตอรี่	ทำงานได้

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ต่างๆ ที่ถูกประกอบและ Upload Code ที่เขียนลงบอร์ด Arduino Uno R3

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

โครงการเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติได้รับการพัฒนาสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยตัวเครื่องสามารถจ่ายแอลกอฮอล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและภายในระยะเวลาที่กำหนด การออกแบบเครื่องคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งาน ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าเครื่องทำงานได้ตรงตามที่วางแผน และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานแสดงความพึงพอใจในระดับสูงต่อการใช้งานจริง

5.2 อภิปรายผล

จากข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ที่ได้ทำการประเมินคุณภาพของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานที่สะดวก กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้งานของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติซึ่งสามารถสรุปผลประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

5.2.1 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในด้านการออกแบบ

ในการประเมินการออกแบบของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติซึ่งประกอบด้วย 20 จุดประเมิน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน มีความเห็นที่สอดคล้องกัน โดยมีค่าเฉลี่ยในการประเมินที่ 4.00 คะแนน แสดงว่าเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติที่ออกแบบมีความเหมาะสมและตอบเจตนาในด้านการใช้งาน โดยเฉพาะในด้านความแข็งแรงของโครงสร้าง ขนาดที่เหมาะสม และความสะดวกในการบำรุงรักษา ซึ่งได้รับการประเมินอยู่ในระดับดี ทำให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพและรองรับการใช้งานจริงได้

5.2.2 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในด้านการใช้งาน

จากการทดลองใช้เครื่องเจลล้างมืออัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าเครื่องใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน และสามารถตั้งค่าการทำงานได้สะดวกผ่านระบบเซ็นเซอร์ที่ตอบสนองได้รวดเร็วและแม่นยำ เมื่อผู้ใช้งานมือใกล้เครื่องจะมีการปล่อยเจลล้างมือออกมาอย่างเพียงพอ ทำให้ประหยัดเวลาและสะดวกสบายในการใช้งาน นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการสัมผัสที่อาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องทำงานได้ตามที่กำหนดและมีความปลอดภัย ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานคือการปรับปรุงปริมาณการจ่ายเจลให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในแต่ละครั้ง และการปรับเสียงของเครื่องให้เงียบลง เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน.

5.2.3 การประเมินโดยรวม

เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยจากการประเมินในแต่ละจุดประเมินทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างได้ให้ค่าเฉลี่ยรวมที่ 4.88 คะแนน ซึ่งอยู่ในช่วง 4.70-4.95 คะแนน โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 ซึ่งน้อยกว่า 1 คะแนน แสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง และผลการประเมินนี้สามารถบ่งชี้ได้ว่าเครื่องเจลล้างมืออัตโนมัติ ที่ออกแบบมีคุณภาพดี และตอบโจทย์ตามที่ใช้ต้องการ

5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

1. ปัญหาการทำงานของเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์อาจไม่ตอบสนองในบางครั้ง หรืออาจเกิดการล้าเหลวในการตรวจจับมือของผู้ใช้ ทำให้ไม่สามารถปล่อยเจลได้ตามที่ต้องการ นอกจากนี้ยังอาจเกิดปัญหาเมื่อเซ็นเซอร์มีการติดขัดจากฝุ่น
2. ปัญหาด้านอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ หากเครื่องใช้แบตเตอรี่ อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ที่หมดเร็วหรือลดประสิทธิภาพลง ทำให้การใช้งานในระยะยาวไม่สะดวก
3. ข้อจำกัดด้านงบประมาณ การจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพในงบประมาณที่จำกัด เป็นอุปสรรคสำคัญ

3. ข้อเสนอแนะ

1. เครื่องกดเจลอัตโนมัติควรออกแบบให้ใช้งานง่าย ทนทาน ประหยัดพลังงาน และอาจเพิ่มฟังก์ชันพิเศษเพื่อความสะดวก หากต้องการทำขาย
2. ดันทุนการผลิตต่อเครื่อง

บรรณานุกรม

บริษัท อินดัสทรีโปร จำกัด (มอเตอร์). แหล่งที่มา : <https://industrypro.co.th/motor>

สืบค้นวันที่ 19 ธันวาคม 2566

ผลิตภัณฑ์เจลล้างมือ บริษัท ยูนิต้า จำกัด. แหล่งที่มา : <https://nomad.tarad.com>

สืบค้นวันที่ 18 ธันวาคม 2566

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

แหล่งที่มา : <https://www.ops.go.th/main/index.php/knowledge-base/article-pr/1520-sensor> สืบค้น วันที่ 20 ธันวาคม 2566

องค์การสุรา กรมสรรพสามิต. แหล่งที่มา : <https://www.liquor.or.th/aic/detail/-ALCOHOL-FOR-PUBLIC-HEALTH> สืบค้นวันที่ 20 ธันวาคม 2566

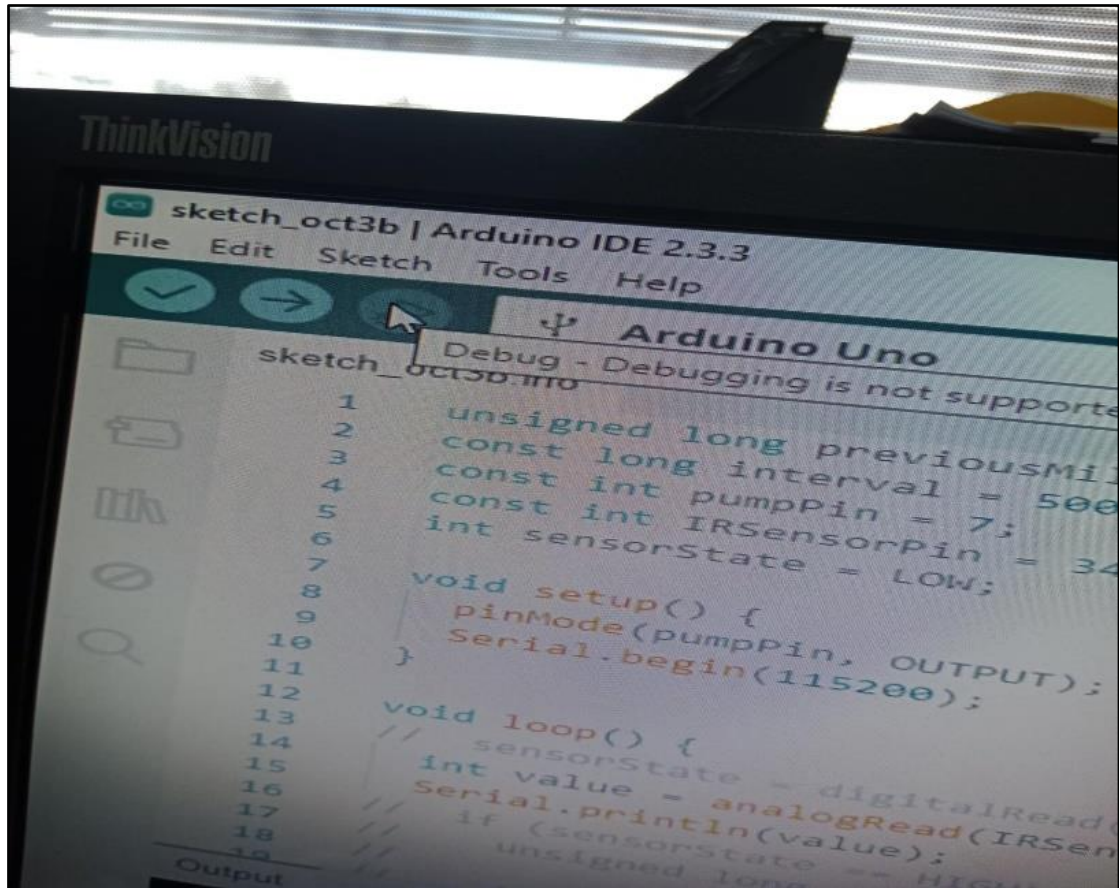
อะแดปเตอร์. แหล่งที่มา : <http://oknation.nationtv.tv/blog/pastelsumo/2008/06/28/entry-3> สืบค้นวันที่ 20 ธันวาคม 2566

Cablegland Center. แหล่งที่มา : <https://www.cablegland-center.com/power-cable/> สืบค้นวันที่ 20 ธันวาคม 2566

GEYA อุปกรณ์ไฟฟ้าซัพพลาย. แหล่งที่มา : <https://www.geya.net/what-is-a-relay-module-and-what-does-it-do> สืบค้นวันที่ 15 ธันวาคม 2566

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างโค้ด

ตัวอย่างโค้ดบางส่วนของเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ



ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

วันที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
อายุ 20-21 ปี

เพศ ชาย 10 คน หญิง 10 คน อื่น ๆ

ส่วนที่ 2: ความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

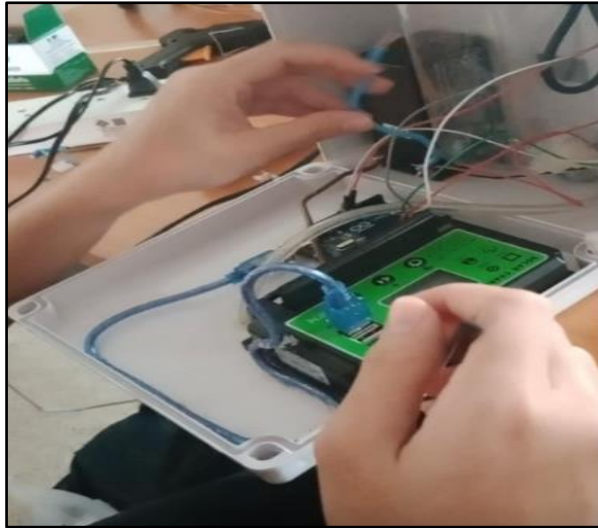
โปรดให้คะแนนความพึงพอใจต่อเครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ ในระดับ 1-5

1 = น้อยที่สุด, 5 = มากที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ (1-5)
ขั้นตอนไม่ยุ่งยากซับซ้อน	
มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	
แสดงผลข้อมูลถูกต้องชัดเจน	
มีปริมาณที่เหมาะสม	
สะดวกในการบำรุงรักษา	
ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
รวม	

ภาคผนวก ค
การใช้เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ

ภาพตัวอย่างการใช้เครื่องกดเจลล้างมืออัตโนมัติ



เสียบปลั๊กcharger แผงโซลาร์เซลล์ และแบตเตอรี่ เข้ากับอาดูนโน่ เพื่อนเป็นการเปิดใช้งาน



ทำการปิดฝาหน้าไปติดตั้งหรือวางในที่ที่ต้องการ



ใช้มือรองลงไประหว่าง บริเวณที่เจดออกและตรงเซนเซอร์ เพื่อใช้งานเครื่องกดเจล

คู่มือและวิธีการใช้งานเครื่องกดเจลอัตโนมัติ

1. คำแนะนำเบื้องต้น

เครื่องกดเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติถูกออกแบบมาเพื่อให้ความสะดวกและปลอดภัยในการทำมือ ลดการสัมผัส ลดการแพร่กระจายของเชื้อโรค เหมาะสำหรับใช้ในบ้าน ออฟฟิศ โรงเรียน โรงพยาบาล และพื้นที่สาธารณะ

2. ส่วนประกอบของเครื่อง

- หัวจ่ายเจลอัตโนมัติ: ตรวจจับมือและจ่ายเจลโดยไม่ต้องสัมผัส
- ช่องบรรจุเจล: สำหรับเติมเจลแอลกอฮอล์
- เซ็นเซอร์อินฟราเรด: ตรวจจับมืออัตโนมัติ
- ช่องใส่แบตเตอรี่/พอร์ตเสียบสายไฟ: ใช้พลังงานจากถ่าน AA หรืออะแดปเตอร์ไฟฟ้า (ขึ้นอยู่กับรุ่น)
- ปุ่มเปิด/ปิด และปรับปริมาณเจล

3. วิธีการใช้งาน

การเริ่มต้นใช้งาน

1. ใส่ถ่านแบตเตอรี่หรือเสียบสายไฟ (ถ้ามี)
2. เติมน้ำมันเชื้อเพลิงในช่องบรรจุ
3. เปิดสวิตช์เครื่อง (ถ้ามีปุ่มเปิด/ปิด)
4. ทดสอบการทำงานโดยนำมือไปใต้หัวจ่ายเชื้อเพลิง เครื่องจะจ่ายเชื้อเพลิงอัตโนมัติ
5. หากต้องการปรับปริมาณเชื้อเพลิง ให้กดปุ่มปรับระดับ (เฉพาะรุ่นที่รองรับ)

4. การบำรุงรักษา

ทำความสะอาดหัวจ่ายเชื้อเพลิงอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการอุดตัน
ตรวจสอบแบตเตอรี่หรือสายไฟให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
อย่าใช้น้ำมันเติมเข้าไปในเครื่อง ใช้เฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงที่เหมาะสม

5. ข้อควรระวัง

ไม่ควรใช้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของน้ำมันหรือสารหนืดมากเกินไป อาจทำให้เครื่องอุดตัน
หลีกเลี่ยงการวางเครื่องในที่เปียกชื้น
หากเครื่องไม่ทำงาน ให้ตรวจสอบแบตเตอรี่หรือตัวเซ็นเซอร์

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ - สกุล

ระดับการศึกษา

ที่อยู่

เบอร์โทร

นางสาวจุฑามาศ บุญล้ำ

ปวส. ปี 2 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2567

82 หมู่ 11 ตำบล จุมพล อ.โพธิ์ชัย จ.หนองคาย

096-893-8342

ชื่อ - สกุล

ระดับการศึกษา

ที่อยู่

เบอร์โทร

นายภูผา มาแป้น

ปวส. ปี 2 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2567

21/6 หมู่ 7 ต.ยางตาล อ.โกรกพระ จ.นครสวรรค์

093-258-8601