รหัสบทความ SEITS 75

ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนาอัจฉริยะแบบไฮบริด

Hybrid Intelligent Coronavirus Disinfection Cabinet

พิศิษฏ์ โภคารัตน์กุล[1], บัญชา บูรพัฒนศิริ[1], สัญชัยยะ ผสมกุศลศีล[1], ดนัย ลิสวัสดิรัตนากุล[1], ชม กิ้มปาน[2]

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและการจัดการพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
eee.engineer@kbu.ac.th; pisit.pho@kbu.ac.th
[2] คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ chom.kim@pim.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (โควิด-19) อัจฉริยะที่ใช้ระบบหัวฉีดพลังงานแสงอาทิตย์แบบไฮบริดสามารถเคลื่อนย้ายและติดตั้งได้ทั้งภายใน หรือภายนอกสถานที่ โครงสร้างประกอบไปด้วยระบบอาร์เอฟไอดี (radio frequency identification: RFID) ติดตามเวลาและบันทึกรายชื่อ บุคคลเข้า-ออก สามารถคัดกรองด้วยระบบวัดอุณหภูมิและแสดงผลแบบเรียลไทม์ พร้อมระบบหัวฉีดสามทางบนซ้ายขวา และระบบแจ้งเตือนและสัญญาไฟแดงโชว์สำหรับบุคคลที่มีอุณหภูมิสูงเกิน 37.5 องศาเซลเซียส ประตูอัตโนมัติจะเปิดก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นอุณหภูมิไม่เกิน 37.5 องศาเซลเซียส จึงจะผ่านตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ได้ พร้อมทั้งจอแสดงผลแอลซีดี (LCD) เพื่อแสดงผลอุณหภูมิของบุคคลที่มาใช้งานเครื่องพ่นฆ่าเชื้อ

คำสำคัญ : โซลาร์เซลล์, ตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา, อาร์เอฟไอดี, ระบบหัวฉีด

Abstract

This research presents a Hybrid Intelligent Coronavirus (Covid-19) Disinfection Cabinet**.** The system uses a Hybrid Photovoltaic Injector System, which can be moved and installed either inside or outside the facility. It is possible to track the time and record the list of people enter and out using RFID. Furthermore, it can be screened the temperature of people and displayed at real time. A three-way injection system on the top, left, right and the ALARM system alerts. The ALARM shows a red light for people whose temperature exceeds 37.5 degrees Celsius. The automatic door will only open for persons whose temperature doesn't exceed 37.5 degrees Celsius to use the sprayer. The disinfection cabinet in this research can be shown the temperature of people using the sterilizer and display results on LCD display.

Keywords: photovoltaic, Coronavirus (Covid-19) disinfection cabinet, RFID, injection system

1. บทนำ

การระบาดของโควิด-19 ไปทั่วโลกของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) โดยมีสาเหตุมาจากไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ เริ่มต้นขึ้นในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 โดยพบครั้งแรกในนครอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งองค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้การระบาดนี้เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข ดังนั้นตู้ฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid -19) เป็นหนึ่งในนวัตกรรมที่คิดค้นมาเพื่อช่วยป้องกัน และรับมือกับการแพร่ระบาดของโรค ไวรัสโคโรนา (Covid-19) ที่กระจายตัวไปทั่วทุกภูมิภาคของโลก โควิด-19 [1] เป็นโรคติดต่อซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุด เป็นโรคอุบัติใหม่หรือไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจที่อาจมีอาการรุนแรงต่อระบบทางเดินหายใจ ปัจจุบันองค์การอนามัยโลก (WHO) ประกาศยกระดับโรคโควิด-19 เป็นการระบาดใหญ่หรือระยะการแพร่ระบาดลุกลามไปทั่วโลก ทำให้อัตราการป่วยและเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก จากรายงานขององค์การอนามัยโลกในวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 พบผู้ติดเชื้อโควิด-19 ทั่วโลก 14,562,550 คน เสียชีวิต 607,781 คน ส่วนในราชอาณาจักรไทยพบผู้ติดเชื้อ 3,255 คน เสียชีวิต 58 คน โรคโควิด19 แพร่จากคนสู่คนผ่านทางฝอยละอองจากจมูกหรือปากซึ่งขับออกมาเมื่อผู้ป่วยไอหรือจาม ถ้าหากรับเชื้อจากการหายใจเอาฝอยละอองจากผู้ป่วยเข้าไปหรือจากการเอามือไปจับสัมผัสพื้นผิวที่มีฝอยละอองเหล่านั้นแล้วมาจับตามใบหน้าก็จะได้รับเชื้อโควิด-19 ได้

1.1 สายพันธุ์โควิด-19

สายพันธุ์โควิด-19 ในไทย [2] มี 5 สายพันธุ์ ได้แก่

1.1.1 สายพันธุ์อู่ฮั่น

ไวรัสรหัส S พบครั้งแรกที่นครอู่ฮั่น ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนเข้าสู่ราชอาณาจักรไทยช่วงเดือนมกราคม 2563 การระบาดในไทย ผู้หญิงซึ่งมีอาการติดเชื้อเดินทางจากนครอู่ฮั่นเข้าราชอาณาจักรไทย เชื้อไวรัสโควิดได้กระจายไปตามพื้นที่ต่าง ๆดังนี้ คลัสเตอร์สนามมวยที่ลุมพินี ราชดำเนิน และอ้อมน้อย ลักษณะอาการความรุนแรง อาการทั่วไปมีไข้ ไอแห้ง อ่อนเพลีย หากมีอาการรุนแรงจะมีลักษณะหายใจลำบาก หายใจถี่ เจ็บหน้าอก แน่นหน้าอก สูญเสียความสามารถในการพูดและเคลื่อนไหว

1.1.2 เบตา

ไวรัสรหัส B.1.351 พบครั้งแรกในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ เข้าสู่ราชอาณาจักรไทยช่วงเดือน มกราคม 2564 พบผู้ติดเชื้อสายพันธุ์เบตารายแรกในไทยเป็นบุคคลที่เดินทางมาจากสหสาธารณรัฐแทนซาเนียซึ่งเป็นประเทศที่อยู่บนชายฝั่งตะวันออกของทวีปแอฟริกา การแพร่เชื้อไวขึ้นราว 50% สามารถลดประสิทธิภาพแอนติบอดี้ได้ ทำให้มีอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย เจ็บคอ ท้องเสีย ปวดศีรษะ ตาแดง การรับรสรับกลิ่นผิดปกติ และมีผื่นขึ้นบริเวณผิวหนัง หรือนิ้วมือนิ้วเท้าเปลี่ยนสี เมื่อโควิดลงปอดจะหายใจลำบาก หายใจถี่ มีเสมหะในปอด เจ็บหน้าอก และสูญเสียความสามารถในการพูดและเคลื่อนไหว

1.1.3 อัลฟา

ไวรัสรหัส B.1.1.7 พบครั้งแรกในสหราชอาณาจักร เข้าสู่ราชอาณาจักรไทยช่วงเดือน เมษายน 2564การแพร่กระจายเริ่มต้นจากคลัสเตอร์ทองหล่อ แล้วแพร่กระจายครอบคลุมไปเกือบทุกจังหวัด การแพร่กระจายง่ายกว่าสายพันธุ์อื่น 40-70% มีไข้ตั้งแต่ 37.5 องศาเซลเซียสขึ้นไป เจ็บคอ หายใจหอบเหนื่อย ปวดตามร่างกายและศีรษะ การรับรสได้รับกลิ่นผิดปกติ

1.1.4 แกมมา

ไวรัสรหัส P.1 พบครั้งแรกในสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิลเข้าสู่ราชอาณาจักรไทยช่วงเดือน พฤษภาคม 2564 พบในผู้ที่เดินทางกลับมาราชอาณาจักรไทย ในสถานกักกันของรัฐรายหนึ่ง ลักษณะอาการรุนแรงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆทำให้ภูมิคุ้มกันลดลง มีความสามารถแพร่ระบาดวนเวียนอยู่ในผู้คนที่ได้รับวัคซีนแล้วได้ด้วย แม้ว่าพื้นที่นั้น ๆจะมีการฉีดวัคซีนที่สูงก็ตาม

1.1.5 เดลตา

ไวรัสรหัส B.1.617.2 พบครั้งแรกในสาธารณรัฐอินเดียเข้าสู่ราชอาณาจักรไทยช่วงเดือน พฤษภาคม 2564 พบในคลัสเตอร์แคมป์คนงานหลักสี่ จากนั้นแพร่กระจายเป็นวงกว้างไปทั่วทุกพื้นที่ในปัจจุบัน และเป็นสายพันธุ์หลักที่ระบาดในประเทศไทย ลักษณะอาการระบาดเร็ว แพร่เชื้อง่าย หลบเลี่ยงภูมิคุ้มกัน จะมีอาการปวดหัว เจ็บคอ มีน้ำมูก ไม่ค่อยพบการสูญเสียการรับรส และอาการคล้ายเป็นหวัดธรรมดา

1.2 วิธีกำจัดเชื้อโควิด-19 [3]

1.2.1 เอทิลแอลกอฮอล์

เอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้นอย่างน้อย 70% สามารถฆ่าเชื้อโคโรน่าไวรัสสายพันธุ์ใหม่ SARS-CoV-2 ได้ ควรมีการทำความสะอาดสถานที่ อุปกรณ์ เครื่องใช้ที่มีผู้สัมผัสจำนวนมาก เช่น ลูกบิดประตู ราวบันได โต๊ะอาหาร ด้วยแอลกอฮอล์ 70% อย่างน้อยวันละ 1-2 ครั้ง สำหรับเครื่องใช้อื่น ๆ เช่น ผ้าห่ม ผ้าปูเตียง เครื่องครัว จาน ชาม ช้อน ช้อม แก้วน้ำ ให้ทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาด

1.2.2 สารประกอบคลอรีน

สารประกอบคลอรีนที่ใช้ตามบ้านคือ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) หรือน้ำยาฟอกขาวหรือคลอรีนน้ำใช้เป็นสารฆ่าเชื้อได้ มีชื่อการค้าหลายยี่ห้อเช่น ไฮเตอร์ (Haiter) คลอร็อกซ์ (Clorox) ก่อนใช้นำมาเจือจางให้มีความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์เท่ากับ 0.5% โดยปริมาตรเป็นความเข้มข้นที่สามารถฆ่าเชื้อโคโรน่าไวรัสได้

1.2.3 น้ำยาฆ่าเชื้อ

น้ำยาฆ่าเชื้อเดทตอลชนิด Dettol Hygiene Multi-Use Disinfectant มีสารออกฤทธิ์เป็น alkyl dimethyl benzoyl ammonium chloride เข้มข้น 2.4% ฆ่าเชื้อโรคได้แต่ไม่สามารถใช้กับผิวหนัง ส่วน Dettol Antiseptic Disinfectant ออกฤทธิ์เป็น chloroxylenol เข้มข้น 4.8% สามารถใช้ได้กับผิวหนัง ถ้าใช้ทำความสะอาดพื้นผิว ให้เจือจางในอัตราส่วนน้ำยา 1 ส่วน ผสมน้ำ 39 ส่วน ถ้าใช้กับผิวหนังต้องเจือจางลงให้เหมาะสม เช่น ใช้ล้างบาดแผล ให้เจือจางน้ำยาในอัตราส่วน 1:20 หรือถ้าใช้เพื่ออนามัยของร่างกายให้เจือจาง 1:40

1.2.4 ความร้อน

ความร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสขึ้นไป สามารถฆ่าเชื้อโคโรน่าไวรัสสายพันธุ์ใหม่ SARS-CoV-2 ได้ ควรรับประทานอาหารปรุงสุก รวมถึงการซักผ้าด้วยระบบน้ำร้อน 60-90 องศาเซลเซียส เพื่อช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อโรค แต่การรับประทานน้ำร้อน หรืออาบน้ำร้อนไม่ได้ช่วยลดจำนวนเชื้อโรคแต่อย่างใด

1.2.5 การล้างมือบ่อย ๆ

การล้างมือบ่อย ๆด้วยสบู่หรือเจลแอลกอฮอล์ นานอย่างน้อย 20 วินาที จะช่วยลดจำนวนเชื้อไวรัสลงได้

ตารางที่ 1 สารฆ่าเชื้อและความเข้มข้นที่สามารถฆ่าเชื้อ Coronavirus ได้ (% โดยปริมาตร v/v) [3]

น้ำยาฆ่าเชื้อ	ความเข้มข้น
Accelerated hydrogen peroxide	0.5%
Benzalkonium chloride (Alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride)	0.05%
Chloroxylenol	0.12%
Ethyl alcohol	70%
Iodine in iodophor	50 ppm
Isopropanol	50%
Povidone iodine	1% iodine
Sodium hypochlorite	0.05-0.5%
Sodium chloride	0.23%

1.2.6 ภูมิคุ้มกันที่ดีของร่างกาย

อัตราการเสียชีวิตจากโรค Covid-19 มักเกิดในผู้สูงอายุเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมาจากการที่ผู้สูงอายุมีภูมิคุ้มกันที่ลดลง การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ด้วยการพักผ่อนให้เพียงพอ ออกกำลังกาย และทานอาหารที่มีประโยชน์ พร้อมทั้งปฏิบัติตัวตามคำแนะนำสามารถช่วยให้ร่างกายต่อสู้กับเชื้อโรคได้

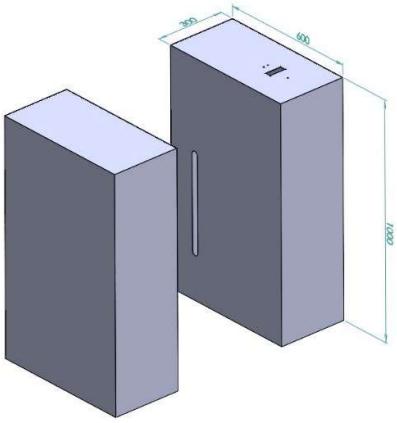
ผลจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ได้ส่งผลกระทบต่อสังคมอย่างมากมาย ได้มีการออกคำแนะนำ คู่มือการป้องกันและการทำวิจัยเกี่ยวกับโควิด-19 {4-7] งานวิจัยนี้เห็นถึงปัญหาการติดเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) จึงได้พัฒนาตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด ทำงานบน Arduino โดยรับคลื่นวิทยุจาก RFID Tags ไปยังตัวรับ RFID reader และใช้ sensor วัดอุณหภูมิของผู้ใช้ ข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Arduino เพื่อบันทึกข้อมูลไปยัง SD Card และ Google Forms แจ้งเตือนข้อมูลไปยังระบบ App line Notify เพื่อคัดกรองตัวบุคคลก่อนเข้าในพื้นที่

2. วิธีการวิจัย

2.1 โครงสร้างตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด

ตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา(Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด ติดตั้งระบบหัวฉีด 10 ตำแหน่ง ทำงานด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับอัตโนมัติ คอยฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อแบบสเปรย์ละอองฝอยในบริเวณจุดที่กำหนดไว้ ในการฆ่าเชื้อในอากาศแบบปิดกั้น และมีการติดตามเวลาและบันทึกรายชื่อคนเข้าออกด้วยระบบ RFID เมื่อตรวจพบอุณหภูมิเกิน 37.5 องศา ระบบประตูจะปิดและระบบแจ้งเตือนด้วยเสียงพร้อมไฟสีแดงหน้าประตูเข้า-ออก รูปที่ 1 เป็นโครงสร้างตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ความกว้างด้านหน้าตู้ 110 เซนติเมตร
- ความกว้างด้านข้างตู้ 120 เซนติเมตร
- ความสูงของตู้ 220 เซนติเมตร
- ความกว้างด้านหน้าตู้กั้น RFID 300 มิลลิเมตร
- ความยาวตู้กั้น RFID 600 มิลลิเมตร
- ความสูงตู้กั้น RFID 1000 มิลลิเมตร



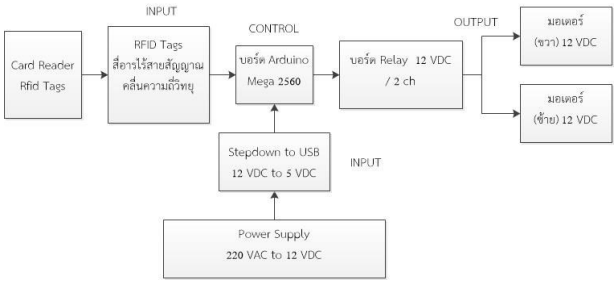
รูปที่ 1 โครงสร้างตู้ไม้กั้น RFID แบบ 3 มิติ

รูปที่ 2 Solar Charger และอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด

ตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนาอัจฉริยะแบบไฮบริดใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์โดยระบบโซลาร์เซลล์ประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์เครื่องควบคุมการชาร์จประจุแบตเตอรี่ และแบตเตอรี่ รูปที่ 2 เป็นชุด Solar Charger ในการชาร์จประจุลงแบตเตอรีเพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้ปั๊ม 12 VDC และตู้ไม้กั้น RFID

2.2 บล็อกไดอะแกรมติดต่อสื่อสารเปิดปิดประตู

ระบบประกอบด้วยชุดสแกน RFID โดยใช้แท็ก (Tags) รับส่งข้อมูลกับเครื่องอ่านได้ผ่านทางคลื่นวิทยุไปสั่งให้บอร์ด Arduino Mega 2560 ทำงานตามโค้ดคำสั่งเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิเป็นไปตามเงื่อนไขหรือไม่ ถ้าเป็นไปตามเงื่อนไขรีเลย์จะทำงานสั่งให้มอเตอร์ ซ้าย-ขวา เลื่อนประตูทั้งสองทางให้เปิดออกเพื่อเข้าใช้งานดังบล็อกไดอะแกรมในรูปที่ 3



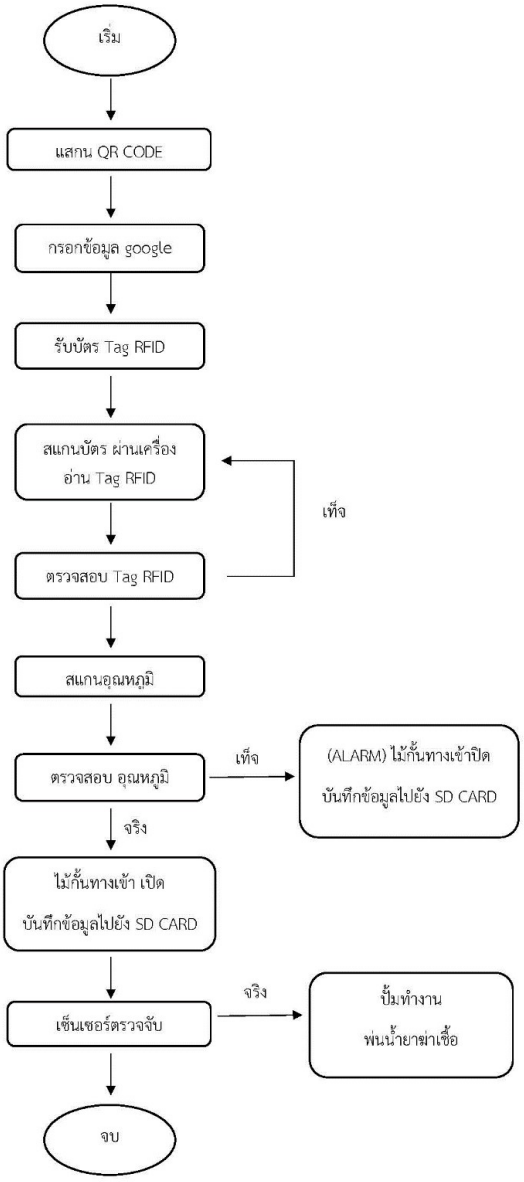
รูปที่ 3 บล็อกไดอะแกรมติดต่อสื่อสารเปิดปิดประตู

2.3 ผังงานการทำงานของตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด

จากรูปที่ 4 การประมวลผลเริ่มจากการทำงานของชุดเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีทำการตรวจสอบแท็กโดยเครื่องtags card reader และสแกนอุณหภูมิ ตรวจสอบอุณหภูมิของบุคคล ถ้าอุณหภูมิเกินกว่าที่กำหนด buzzer จะ alarm และประตูไม่เปิด ถ้าอุณหภูมิไม่เกินที่กำหนด ประตูจะเปิดออก ข้อมูลจะถูกส่งบันทึกไปยัง SD card เดินเข้าตู้ เครื่องพ่นจะสั่งปั๊มน้ำทำงานเพื่อพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ

2.4 วงจรการทำงานของชุดอุปกรณ์

รูปที่ 5 เป็นวงจรการทำงานของชุดอุปกรณ์แปลงอินพุตจาก power supply 12V/10A เพื่อจ่ายไฟให้กับ Arduion Mega 2560 ซึ่ง Arduion มี pin 3 V และ 5 V ขา DC 5 V จะจ่ายให้ photoelectric infrared sensor จอ LCD และ MLX90614 temperature ให้ pin 4 pin ไปเลี้ยงคอยล์รีเลย์ 4 ช่อง และเชื่อมต่อเอาต์พุตไปยังจอ LCD SDA และ SCL ขนานกับขา SDA และ SCL ของ MLX90614 temperature



รูปที่ 4 ผังงานการทำงานของตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19)อัจฉริยะแบบไฮบริด

เข้ากับขา 20 และ 21 ซึ่ง Arduion จะควบคุมปั๊มร่วมกับเซ็นเซอร์ photoelectric infrared sensor โดยรีเลย์ 4 ช่องใช้ควบคุมมอเตอร์และต่อวงจรมอเตอร์กลับเฟสขา 2, 3, 4, 5 การสั่งงานรีเลย์ 4 ช่อง ขา 7, 8 จะเป็นการเปิดสัญญาณไฟเตือนเมื่อไม่เป็นไปตามเงื่อนไขในโปรแกรม ส่วน GND ต่อไว้เพื่อให้ครบวงจร ขา 6 จะเป็นการควบคุมรีเลย์ 1 ช่องเพื่อเปิดปั๊มให้ทำงาน

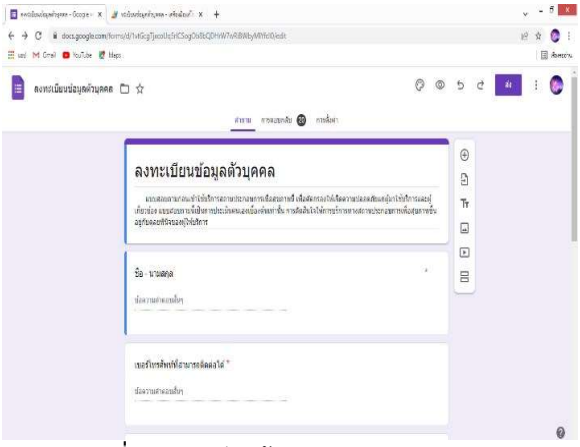
3. ผลการวิจัย

3.1 การทดลองใช้ตัวเครื่องและการคัดกรองติดตามตัวบุคคล

รูปที่ 5 เป็นการสแกน QR Code เพื่อลงทะเบียนในการเข้าใช้งาน เพื่อติดตามตัวหรือบอกข่าวสารบุคคลที่มาใช้บริการติดเชื้อจะได้รับรู้อย่างทันท่วงทีจะได้รับและป้องกันคนในครอบครัวและคนรอบข้าง

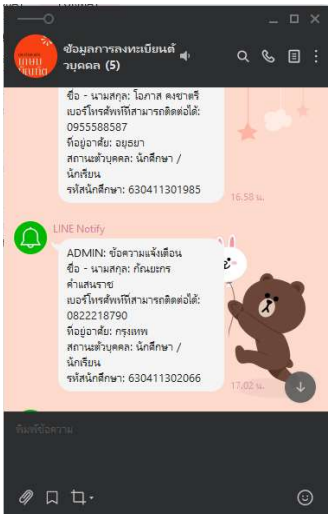
รูปที่ 5 สแกน QR Code

จากรูปที่ 6 หลังจากการสแกน QR Code แบบฟอร์มที่ทางผู้จัดทำได้สร้างไว้เพื่อลงทะเบียน



รูปที่ 6 ลงทะเบียนข้อมูล Google Forms

จากรูปที่ 7 เมื่อกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเสร็จ ระบบจะส่งข้อมูลการลงทะเบียนในกลุ่มผ่าน Line Notify



รูปที่ 7 ข้อมูลการลงทะเบียนจะถูกส่งไปยัง Line

จากรูปที่ 8 หลังจากลงทะเบียนผ่าน แบบฟอร์มเสร็จแล้ว จึงนำบัตรมาสแกนเข้าไม้กั้นคัดกรองบุคคล

รูปที่ 8 การสแกนบัตรอาร์เอฟไอดี

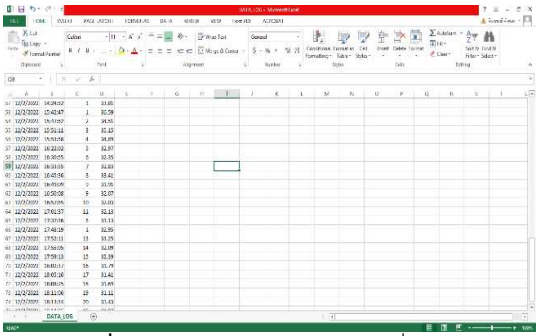
จากรูปที่ 9 หลังสแกนบัตรแล้วจึงวัดอุณหภูมิเพื่อคัดกรองก่อนเข้าตู้พ่นฆ่าเชื้อ ถ้าอุณหภูมิเกิน 37.5 องศาเซลเซียส จะเกิดการแจ้งเตือนและมีไฟสีแดงพร้อมเสียงเตือนเกิดขึ้น และไม้กั้นจะไม่เปิดให้ผ่านเข้าไปในตู้พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ

จากรูปที่ 10 หลังจากไม้กั้นเปิดเมื่อเดินเข้าไปในตู้ฆ่าเชื้อ ด้านบนตู้ฆ่าเชื้อได้มีการติดตั้งเซนเซอร์เมื่อมีบุคคลเดินผ่านจะไปสั่งการทำงานของปั๊มให้พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อภายในตู้ฆ่าเชื้อ พอเดินผ่านตู้ฆ่าเชื้อก็จะเสร็จการดำเนินการ การฆ่าเชื้อ

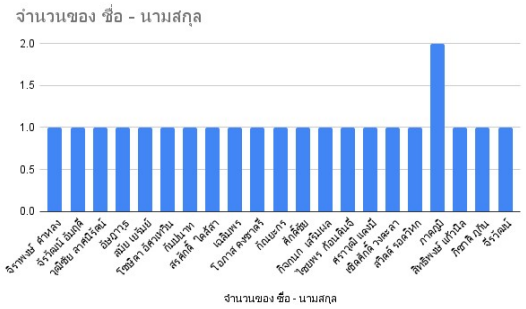
รูปที่ 9 การสแกนวัดอุณหภูมิ

รูปที่ 10 เดินเข้าตู้พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ

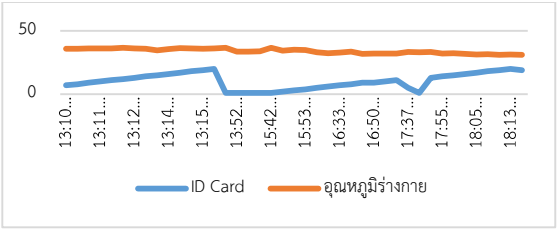
จากรูปที่ 11 ข้อมูลที่บันทึกใน Excel เป็นข้อมูลจาก SD การ์ดจากคนใช้บริการเครื่องพ่นฆ่าเชื้อในแต่ละช่วงเวลาและตามหมายเลขบัตรที่จัดทำให้



รูปที่ 11 ข้อมูลจะถูกส่งไปจัดเก็บไว้ที่ Excel



รูปที่ 12 กราฟแสดงจำนวนข้อมูลรายชื่อนักศึกษาที่เข้าร่วมทำการทดสอบ



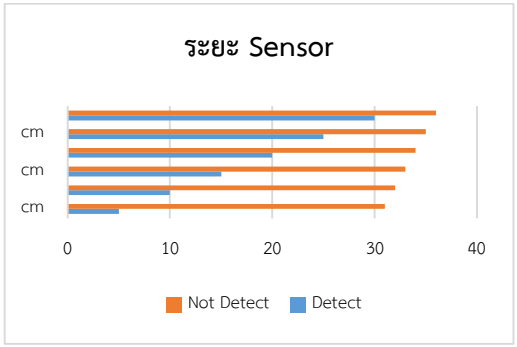
รูปที่ 13 กราฟแสดงข้อมูลอุณหภูมิร่างกายของนักศึกษา

3.2 การทดสอบการทำงานของระยะ Sensor ตัวพ่นละอองน้ำ

ตารางที่ 2 การตรวจเช็คระบบตรวจจับระยะของ Sensor

Detection Distance	Detect/Not Detect
Sensor 10 cm.	Detect
Sensor 20 cm.	Detect
Sensor 30 cm.	Detect
Sensor 40 cm.	Not Detect

รูปที่ 14 ระยะความสูงจากพื้นถึงตัวเซนเซอร์ 191 cm.



รูปที่ 15 ระยะ Sensor ที่ Detect กับ Not Detect

3.3 การทดลองการทำงานของระบบโซลาร์เซลล์

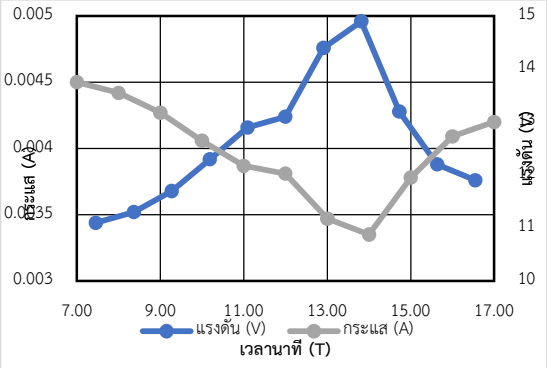
การทดลองนี้เป็นการทดสอบวางแผงโซล่าเซลล์ในทิศทาง 90 องศาทั้งวัน แล้วเก็บค่าของแรงดัน ไฟฟ้า เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างแรงดัน แผงโซล่าเซลล์ ตามทิศทางดวงอาทิตย์จะแสดงตำแหน่งของแผงโซล่าเซลล์

ตารางที่ 3 การทดสอบวางแผงโซล่าเซลล์ในทิศทางเดียว

เวลา (น.)	แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	กระแสไฟฟ้า (แอมป์)	เวลา (น.)	แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	กระแสไฟฟ้า (แอมป์)
07.00	11.1	0.00450	13.00	14.4	0.00347
08.00	11.3	0.00442	14.00	14.9	0.00335
09.00	11.7	0.00427	15.00	13.2	0.00378
10.00	12.3	0.00406	16.00	12.2	0.00409
11.00	12.9	0.00387	17.00	11.9	0.00420
12.00	13.1	0.00381			

3.4 ผลการคำนวณระยะคืนทุน

จากปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการลดค่าใช้จ่ายจากพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นให้กับตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนวณเกี่ยวกับจุดคุ้มทุน ระยะเวลาการคืนทุน และ ต้นทุนในการลงทุนสำหรับการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ให้กับตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด เพื่อทำให้ตัวงานประสบความสำเร็จ และสามารถจัดการกับรายรับรายจ่ายและระยะเวลาคืนทุน



รูปที่ 16 กราฟกระแสและแรงดันของการชาร์จประจุแบตเตอรี่จากแผงโซลาร์เซลล์

รูปที่ 17 รับแสงเพื่อเก็บค่าประจุแบตเตอรี่

รูปที่ 18 กระแสและแรงดันของการเก็บประจุแบตเตอรี่จากดีซีชาร์จเจอร์

ตารางที่ 4 การใช้ไฟฟ้าของตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด

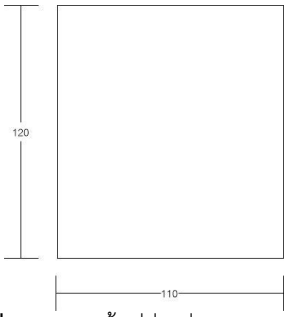
ลำดับ	อุปกรณ์ (หน่วย)	จำนวน	พิกัดไฟฟ้า (W)	เวลาในการใช้งาน (hrs/day)	หน่วยในการใช้ไฟฟ้า (Wh/day)	สัดส่วนการทำงาน (%)
1	ปั๊มน้ำ	1	50	12	600	25%
2	Arduino RFID	1	150	12	1800	100%
หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ต่อวันทั้งหมด (Wh/Day)					2400	100

ตารางที่ 5 อุปกรณ์ในการติดตั้งที่ใช้ในการลงทุน

อุปกรณ์ (หน่วย)	จำนวน	Price	Total (บาท)
Solar Panel	1	2,000	2,000
Battery	1	650	650
Chrage Battery	1	1,000	1,000
Inverter	1	1,000	1,000
Installation	1	40,000	40,000
เงินลงทุนรวม			44,650

3.5 การทดสอบการหาระยะของ Fitting หัวฉีด

3.5.1 คำนวณหาพื้นที่ ขนาดสี่เหลี่ยมของตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด



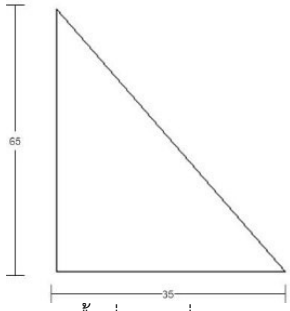
รูปที่ 19 ขนาดพื้นที่สี่เหลี่ยมของตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริด

จากสูตร = กว้าง x ยาว

= 110 x 120

= 13,200 ตารางเซนติเมตร

3.5.2 คำนวณหาพื้นที่ ขนาดสามเหลี่ยมของระยะหัวฉีด Fitting



รูปที่ 20 ขนาดพื้นที่สามเหลี่ยมของระยะหัวฉีด

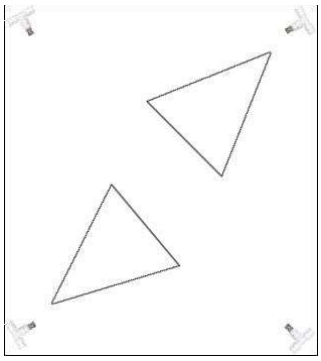
จากสูตร $= \frac{1}{2} \times$ ฐาน x สูง

$= \frac{1}{2} \times 35 \times 65$

$=$ 1,137.5 ตารางเซนติเมตร

∴ดังนั้นถ้ามีหัวฉีด 10 หัว = 1,137.5 x 10 = 11,375 ตารางเซนติเมตร

3.5.3 คำนวณหาพื้นที่ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของหัวฉีดที่ใช้ในพื้นที่สี่เหลี่ยม



รูปที่ 21 การทำงานของระยะหัวฉีด

จากสูตร $= \frac{\text{พื้นที่ขนาดของสามเหลี่ยมของระยะหัวฉีด}}{\text{พื้นที่ขนาดของสี่เหลี่ยม}} \times 100$

$= \frac{11375}{13200} \times 100$

$= 0.86 \times 100$

$= 86\%$

∴ดังนั้น 11,375 ตารางเซนติเมตร คิดเป็น 86% ของพื้นที่ 13,200 ตารางเซนติเมตรในพื้นที่สี่เหลี่ยม

4. การอภิปราย

4.1 การทดลองใช้ตัวเครื่องและการคัดกรองติดตามตัวบุคคล ผลการทดสอบพบว่า ID 1 ถึง 20 สามารถบอกเวลากับอุณหภูมิตัวบุคคลได้แตกต่างกันออกไป ส่วนช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิที่สูงจะอยู่ในช่วงเวลา 13.00-15.00 ดังนั้นการวัดอุณหภูมิจะมีค่าที่สูงตามสภาพอากาศที่ร้อนในช่วงเวลาดังกล่าว โดย RFID สามารถหาตัวบุคคลนั้นตาม Tag ID ที่ได้กรองข้อมูลลงในตัว Google Forms และแจ้งเตือนไปยัง Line และจะรู้ว่าบุคคลนั้นคือใคร

4.2 การทดสอบการทำงานของระยะ Sensor ตัวพ่นละอองน้ำผลการตรวจจับในระยะของ Sensor สามารถตรวจจับในระยะความกว้างของ ที่กำหนดได้ปกติ Sensor สามารถตรวจจับวัตถุในระยะที่ ติดตั้งตัว Sensor ไว้ไปจนถึงในระยะที่ 30 cm. จากระยะ Sensor ที่ 31 cm. ขึ้นไปตัวปั้มน้ำจะไม่ทำงาน ตัว Sensor สามารถใช้งานควบคู่ไปกับตัวปั้มน้ำในการพ่นหัวฉีดได้อย่างควบคุมและทั่วถึง

4.3 การทดลองการทำงานของระบบโซลาร์เซลล์ เมื่อปรับตำแหน่งของแผงโซล่าเซลล์ให้อยู่ในทิศทางเดียวตลอดการทดลอง คือ ตำแหน่งที่วางอยู่ในแนว 90 องศา ซึ่งผลการเก็บค่าแรงดัน ช่วงเช้าค่าแรงดันจะน้อยคือ เริ่มตั้งแต่ 0 โวลต์ และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงตอนช่วงเที่ยงวัน ค่าแรงดันจะมีค่าสูงสุดแล้วค่อยลดลงมาเรื่อย ๆ จากการทดลองแผงโซล่าเซลล์รับความเข้มจากแสงอาทิตย์ไม่เต็มที่ เนื่องจากวางแผงโซล่าเซลล์วางในทิศทางเดียวตลอดเวลา ทำให้ค่าแรงดันที่ได้มีค่าไม่สม่ำเสมอ โดยมีแรงดันมาก เฉพาะช่วงเที่ยงวัน

4.4 ผลการคำนวณระยะคืนทุน ราคาของอุปกรณ์โซล่าเซลล์ลดลงมาพอสมควร จนถึงจุดที่เมื่อลงทุนติดตั้ง โซล่าเซลล์เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า แล้วระยะเวลาการคืนทุนอยู่ที่ประมาณ 10 ปี ขึ้นอยู่กับคุณภาพ ประเภท และขนาดที่จะติดตั้ง กล่าวคือถ้ายิ่งติดตั้งขนาดกำลังวัตต์ที่มากขึ้น จะทำให้ต้นทุนติดตั้งต่อวัตต์ต่ำลง

4.5 การทดสอบการหาระยะของ Fitting หัวฉีด เมื่อทำการทดลองการหาระยะของ Fitting หัวฉีด โดยการวัดขนาดพื้นที่ สี่เหลี่ยมของตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19) อัจฉริยะชนิด Hybrid แล้วมาทำการวัดพื้นที่สามเหลี่ยมของระยะหัวฉีด Fitting เพื่อหาพื้นที่ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของหัวฉีดที่ใช้ใน ฆ่า

เชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19) อัจฉริยะชนิด Hybrid ได้ 86% ในบริเวณพื้นที่สี่เหลี่ยมทั้งหมด

5. สรุปผล

ในงานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการออกแบบและสร้างตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19) อัจฉริยะแบบไฮบริดสำหรับใช้ในมหาลัย สำนักงานหรือที่สาธารณะต่าง ๆ โดยงานวิจัยนี้เน้นการคัดกรองตัวบุคคลและติดตามตัวบุคคลจากการ Scan QR Code เพื่อลงทะเบียนผ่าน Google Forms ระบบจะทำการส่งข้อมูลการลงทะเบียนไปยัง Application Line เมื่อกรองข้อมูลผ่านแล้วรับ RFID Card ได้ตามลำดับหมายเลข Tag ที่ได้ทำการจัดไว้ให้และวัดอุณหภูมิที่มีการแสดงผลผ่านหน้าจอ LED เมื่ออุณหภูมิเกินตามที่กำหนดจะแสดงการแจ้งเตือนและมีไฟสีแดง ถ้าอุณหภูมิปกติตามกำหนดไม้กั้นก็จะเปิด และแสดงไฟสีเขียวให้เดินผ่านเข้าไปในตู้ฆ่าเชื้อที่มีเซ็นเซอร์ตรวจจับบุคคลเพื่อไปสั่งปั้มพ่นน้ำยา ฆ่าเชื้อออกมาจากหัวสเปรย์ที่มีการติดตั้งตามจุดภายในตู้ฆ่าเชื้อ จากการทดสอบงานวิจัยนี้สามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบและสร้างตู้ฆ่าเชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19) นี้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถคัดกรองโดยง่ายและแม่นยำ

6. กิติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

บทความวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนและจากสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและการจัดการพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] โรคโควิด 19 คืออะไร (2020) World Health Organization

[2] นิตยาทองเพชรและกาญจนา มณีวรรณ สายพันธุ์โควิดตัวไหนเข้าไทยแล้วบ้าง พร้อมเช็ค อาการโควิด แยกตามสายพันธุ์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข 2564

[3] พเยีย ฉันทาดิศัย วิธีกำจัดโรคโควิด-19 (Corona Virus Disease, COVID-19) โรงพยาบาลสมิติเวช 2563

[4]9807_คู่มือป้องกันโรคโควิด-19 https://med.nu.ac.th/home/photo_COVID19_Knowledge_General/9807คู่มือป้องกันโรคโควิด-19.pdf

[5] เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับโรคติดเชื้อ COVID-19 จากเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 https://tmc.or.th/covid19/download/ pdf/ tmc-covid19-19.pdf

[6] SOCIAL IMPACT ASSESSMENT OF COVID-19 IN THAILAND, https://www.unicef.org/thailand/media/5071/ file/SocialImpactAssessmentofCOVID-19inThailand.pdf

[7] Suladda Pongutta, Kanang Kantamaturapoj, Kannapon Phakdeesettakun and Payao Phonsuk, 2021, The social impact of the COVID-19 outbreak on urban slums and the response of civil society organisations: A case study in Bangkok, Thailand, Heliyon 7 (2021) e07161, pp.1-8.