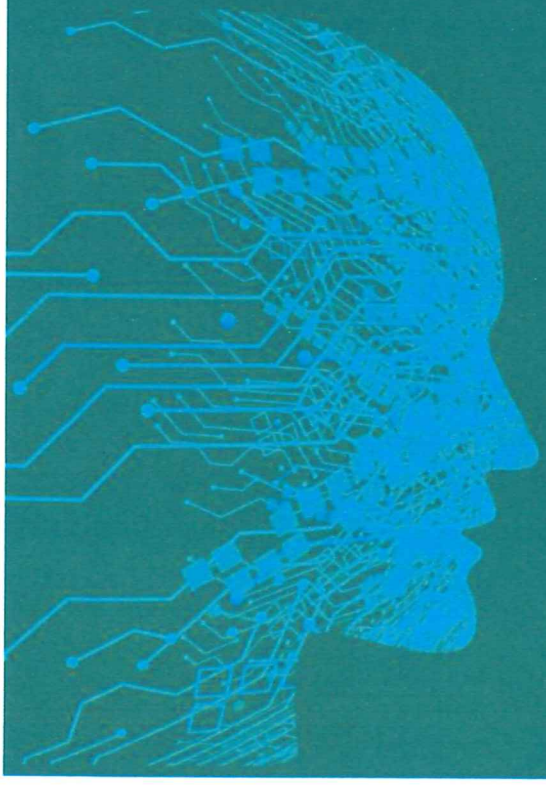
2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่2

IVEN.3

Institute of Vocational Education
Northern Region 3

"การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ การจัดการเรียนการสอน และการบริหารด้านอาชีวศึกษา ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน"



การประชุมวิชาการฯ

วันที่ 24 - 25 มีนาคม 2566

ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

410 หมู่ 1 ตำบึงบึงพระ อำเภอเมือง

จังหวัดพิษณุโลก 65000 055-337611

HA002

การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย
DEVELOPMENT OF HYGIENIC MASK DETECTOR

ปานฤทัย โกสุม[1] สุทิน นกพุ่ม[1] ธวัช พรมมาศ[1] เกชา อยู่แก้ว[1]
Panruthai Kosoom[1] Sutin Nokpum[1] Thawat Prommas[1] Kecha Yookaew[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีสมองกลฝังตัวร่วมอยู่ด้วยควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ ประกอบด้วย กล้องตรวจจับภาพ และส่วนที่แสดงผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย โดยมีหลักการทำงาน คือใช้กล้องตรวจจับภาพใบหน้าและทำการประมวลผลว่ามีการสวมกากอนามัยบนใบหน้าหรือไม่ แสดงผลการตรวจจับด้วยสัญญาณไฟและเสียง การทดลองทำโดยจำลองสภาพของแสง ระยะของใบหน้ากับกล้อง สีหน้ากากอนามัย 3 สี คือ สีดำ สีขาว สีเขียว สีฟ้า สีผิวของใบหน้าที่มีความแตกต่างกัน 20 ตัวอย่าง

จากผลการทดลองการพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย พบว่า เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยมีระยะทางที่เหมาะสมกับการใช้งานอยู่ในช่วง 60 - 160 เซนติเมตร สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยในพื้นที่ที่มีแสงสว่างได้ตั้งแต่ 100 Lux ขึ้นไป สีผิวของใบหน้าและสีของหน้ากากอนามัยที่นำมาทดสอบไม่มีผลต่อการตรวจจับในระยะทางไม่เกิน 160 เซนติเมตร ที่ความสว่างของแสงมากกว่า 100 Lux

คำสำคัญ : เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย บอร์ด Corgi Dude ตรวจจับ หน้ากากอนามัย ค่าความสว่าง

Abstract

This research aims to develop and to find out the effectiveness of the mask wearing detector. By using a microcontroller with an embedded computer to control the operation of various parts, including the image detection camera. and the part showing the detection of wearing a mask with working principle is to use a camera to detect face images and process whether a mask is worn on the face or not Displays detection results with light and sound signals. The experiment was done by simulating the lighting conditions. distance of the face to the camera Mask colors 3 colors: black, white, green, blue, 20 different facial skin color samples.

From the experimental results of the development of the mask wearing detector, it was found that the mask wearing detector has a suitable distance for use in the range of 60 - 160 centimeters, able to detect the wearing of a mask in bright areas. from 100 Lux. The skin color of the face and the color of the tested mask have no effect on detection at a distance of not more than 160 centimeters at a display brightness of more than 100 Lux.

Keywords : Hygienic Mask Detector, Corgi Dude Board, Detector, Hygienic Mask, brightness

บทนำ

สภาพปัญหาทางอากาศในปัจจุบันนับวันจะทวีความรุนแรงขึ้น จากบทความของ Lia Patsavoudi ผู้เชี่ยวชาญด้านชีววิทยาของมหาวิทยาลัยเวสท์แอทติกา ประเทศกรีซ อาสาสมัครของกรีนพีซ [1] กล่าวถึงผลกระทบของโรคระบาดต่อชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากอุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกที่สูงขึ้นบวกกับความถี่จากสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather Events) คาดว่าเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงทางภูมิศาสตร์ ฤดูกาล และความรุนแรงของโรคติดเชื้อ เพราะเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะยิ่งทำให้อากาศชื้น ส่งผลให้เชื้อโรคและพาหะ เช่น แมลง แบคทีเรีย และไวรัส พัฒนาตัวเองให้อยู่รอด และแพร่กระจายได้ดีกว่าเดิม และจากข้อมูลขององค์กรเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศแห่งสหรัฐอเมริกาชี้ว่าร้อยละ 75 ของโรคอุบัติใหม่และโรคระบาดที่กลับมาแพร่อีกครั้งนั้นมาจากการติดเชื้อจากสัตว์สู่คน เช่น ซาร์ส (SARS), ไข้หวัดนก (H5N1 avian flu) และไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 (H1N1 influenza virus) ซึ่งสัตว์พาหะนำโรคก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นและอพยพย้ายถิ่นใหม่ ดังนั้นมนุษย์จึงต้องเผชิญความเสี่ยงต่อเชื้อโรคมากขึ้นทุกวัน การป้องกันตนเอง เช่น การรักษาความสะอาด การสวมหน้ากากอนามัย จึงเป็นสิ่งจำเป็นกับทุกคน เพราะมนุษย์ยังต้องใช้ชีวิตร่วมกันในที่สาธารณะ เช่น โรงพยาบาล สถานศึกษา ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น หากต้องใช้บุคลากรในการคัดกรอง อาจต้องใช้จำนวนมากเพื่อให้เพียงพอ และรวดเร็ว เป็นการสิ้นเปลืองทั้งจำนวนคน และงบประมาณ หรืออาจเกิดปัญหาอื่น ๆ จากสภาพอารมณ์ของผู้คัดกรอง และผู้ถูกคัดกรองได้

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านความสามารถในการจำแนกภาพ ค้นหาวัตถุ และใบหน้า พัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์มาวิเคราะห์ข้อมูลจากการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ และการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับวัตถุที่อยู่ในรูปหรือวิดีโอ เช่น มนุษย์ สัตว์ สิ่งของ เป็นต้น เทคโนโลยีดังกล่าวจึงถูกนำมาพัฒนา และประยุกต์ใช้ในการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ดังผลการวิจัยจากโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง

Real-time face mask detector for preventing of COVID-19 ของชนิดาภา วินาลัย [2] พบว่า โปรแกรมสามารถใช้งานได้จริงเป็นที่พึงพอใจขององค์กร สามารถพัฒนาได้อีกหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของสถานที่ความต้องการของผู้ใช้ และจากบทความโครงงานนวัตกรรมระบบการตรวจจับหน้ากากอนามัย (ระบบ Mask detection) ของมูฮำหมัด ปูตีล่า [3] พบว่า ผลการดำเนินการของระบบ สามารถคัดแยกบุคคลสวมใส่หน้ากากอนามัยและไม่สวมใส่หน้ากากอนามัยได้ สะดวก รวดเร็ว และช่วยลดจำนวนคนที่ใช้ ในการตรวจสอบการสวมใส่หน้ากากอนามัย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา และผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude ที่สามารถนำโมเดลปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในต้นทุนที่ไม่สูงมาก สามารถแสดงสถานะการตรวจจับด้วยไฟแสดงผล และส่งเสียงเตือน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกของหน่วยงานหรือสถานที่ที่ต้องการคัดกรองการสวมหน้ากากอนามัย และป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นตามที่กล่าวมา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีขอบเขต ดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Shireesha Chintalapati และ M.V. Raghunadh [4] พัฒนาระบบสำหรับตรวจเช็คนักศึกษาที่เข้าเรียนโดยใช้เทคนิครู้จำใบหน้าในการระบุตัวตน และส่งสรุปผลการเข้าเรียนไปอีเมลของอาจารย์ประจำวิชา การทำงานของระบบเริ่มต้นโดยการนำภาพจากกล้องแต่ละเฟรมมาแปลงภาพเพื่อระบุตัวตน ผลการทดลองพบว่า ระบุตัวบุคคลได้ถูกต้องทั้งภาพนิ่งและวิดีโอ แต่จะคลาดเคลื่อนถ้าใช้ในห้องที่มีปริมาณแสงไม่เท่ากับภาพสำหรับการรู้จำ

J.G. RoshanTharanga และคณะ [5] พัฒนาระบบสำหรับบันทึกข้อมูลการเข้างานของพนักงานด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า ซึ่งในระหว่างที่พนักงานเดินผ่านกล้องวงจรปิด จะสามารถระบุตัวบุคคลได้แบบทันทีทันใด การทำงานเริ่มต้นเมื่อกระทำการตรวจจับใบหน้าจากกล้องวงจรปิด และนำรูปภาพใบหน้าไปผ่านกระบวนการ Histogram equalization เพื่อใช้ Eigenface recognition สำหรับการระบุตัวตน มีความถูกต้อง 68%

Yohei Kawaguchi และคณะ [6] พัฒนาระบบตรวจสอบนักศึกษาเข้าเรียนด้วยเทคนิคการรู้จำใบหน้าติดตั้งกล้องระบุตำแหน่งที่นั่งของนักศึกษาโดยใช้เทคนิค Eigenface recognition ซึ่งปัญหาความผิดพลาดที่พบเกิดจากแสงไม่พอเพราะนักศึกษานั่งบังมุมกล้องกัน ทำให้ข้อมูลลักษณะเด่นในภาพเปลี่ยนแปลงและคลาดเคลื่อนในการตรวจสอบหาความใกล้เคียง จึงจำเป็นต้องตรวจสอบหาผลกระทบเกี่ยวกับแสงด้วย

Kar Keung Cheng และคณะ [7] การสวมหน้ากากอนามัยเป็นจำนวนมากได้รับการสนับสนุนโดยเป็นหลักการขั้นพื้นฐานด้านสาธารณสุข ประการแรก เป็นการควบคุมอันตรายจากแหล่งกำเนิด มีความสำคัญอย่างน้อยเท่ากับการลดผลกระทบ (การล้างมือ) นอกจากนี้ การใช้หน้ากากอนามัยในชุมชนจะทำให้จำนวนการแพร่กระจายเชื้อลดลงเมื่อคนส่วนใหญ่สวมหน้ากากอนามัย ซึ่งคล้ายกับการสร้างภูมิคุ้มกันหมู่หลังการฉีดวัคซีน และประการสุดท้าย การสวมหน้ากากอนามัยเป็นการช่วยให้ผู้อื่นปลอดภัย

Zhipeng Deng, Qingyan Chen [8] ละอองที่เกิดจากการไอและการพูดของผู้ป่วยที่ติดเชื้อ สามารถเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสโคโรนาแพร่ไปสู่ผู้อื่นได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อ ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (CDC) แนะนำให้สวมหน้ากากอนามัยร่วมกับการรักษาระยะห่างทางสังคม 2 เมตร

2. บอร์ด Corgi Dude

Corgi Dude เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถประมวลผลคล้ายกับการ์ดจอ มีระบบสมองกลฝังตัวอยู่ภายใน เช่น ตรวจจับใบหน้า รู้จำใบหน้า จำแนกและค้นหาวัตถุ ใช้ชิปประมวลผล Kendryte K210 ความเร็วในการประมวลผล 1 TOPS คือ 108MHz + Flash 16Mbyte (Tera Operations Per Second) ใช้กำลังไฟฟ้า 0.3 วัตต์ ใช้สถาปัตยกรรม RISC-V Dual Core 64 บิต มีขาอินพุต/เอาต์พุตใช้งานทั่วไป และพอร์ตต่อกล้องกับหน้าจอ

3. โมดูลกล้อง OV2640 2MP

โมดูลกล้อง OV2640 มีความละเอียดสูงสุด 2MP ส่วนประกอบในตัวของกล้อง มีเซ็นเซอร์ภาพ CMOS ที่ให้ภาพ VGA พร้อมหน่วยประมวลผลภาพ แหล่งจ่ายไฟ และเลนส์สามารถส่งออกภาพนามสกุล JPEG หรือภาพวิดีโอและอินเทอร์เฟซ YCbCr 8/10 บิต แบบดิจิทัล มีขนาดเล็กสะดวกต่อการใช้งาน

4. โมดูลจอแสดงผลแบบสี ขนาด 1.3 นิ้ว ความละเอียด 240x240

จอภาพขนาด 1.3 นิ้ว ความละเอียด 240x240 Pixel จอสีแบบ IPS ถูกออกมาให้ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมต่อผ่านทางพอร์ต SPI ใช้ชิพ ST7789 ทำงานที่แรงดัน 3.3 โวลต์

5. Module RGB LED

โมดูล RGB LED สามารถเปล่งแสงสีขาวที่เกิดจากการผสมสีของแอล อี ดี 3 สีที่แตกต่างกัน คือ แดง เขียว และน้ำเงิน มีขั้วต่อใช้งาน 3 ขั้ว อยู่ภายในสามารถปรับแสงสีที่ต้องการด้วยการเปลี่ยนความเข้มของแอล อี ดี ภายในแต่ละดวง

6. โมดูลบัซเซอร์

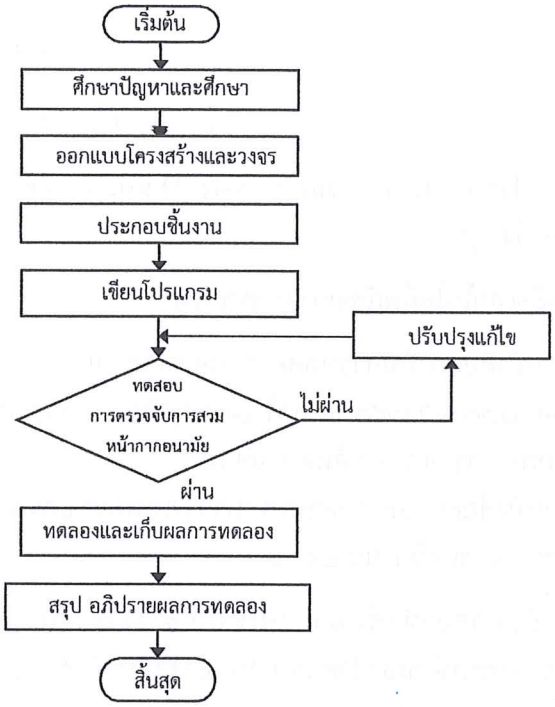
โมดูลบัซเซอร์ คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่ส่งสัญญาณเสียงที่ติดตั้งรวมมากับวงจรกำเนิดความถี่เพื่อทำให้เกิดเสียง ภายในตัวบัซเซอร์ประกอบด้วยขดลวดต่ออนุกรมกับแผ่นสั่นสะเทือนซึ่งทำหน้าที่เป็นหน้าสัมผัสตัดต่อวงจรและใช้การดึง และดีดกลับซ้ำไปมาทำให้เกิดเสียงดังต่อเนื่อง

7. โปรแกรม MaixPy IDE

MaixPy IDE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CorgiDude ด้วยภาษาไพธอนซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมระดับสูงช่วยอำนวยความสะดวกในการแก้ไขสคริปต์บนคอมพิวเตอร์แบบเวลาจริงและอัปโหลดไปยังบอร์ดบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CorgiDude และดูภาพจากกล้องบนคอมพิวเตอร์แบบเวลาจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย มีขั้นตอนการดำเนินงาน ผังการทำงาน ดังนี้

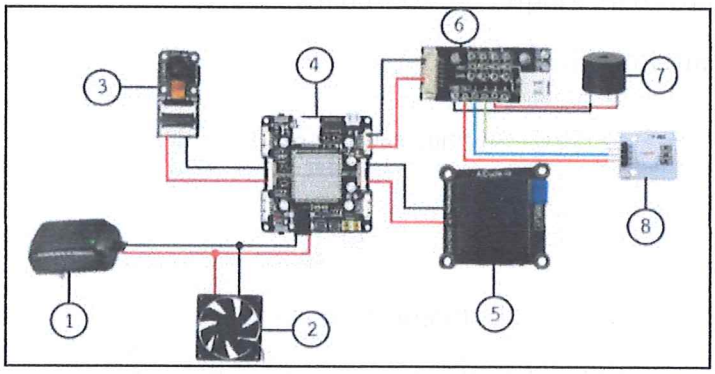


ภาพที่ 1 ผังขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ออกแบบโครงสร้างเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ออกแบบขนาดและโครงสร้างเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อง่ายต่อการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์

2. ประกอบวงจรเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย



ภาพที่ 2 วงจรเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

หมายเลข 1 คือ อะแด็ปเตอร์แปลงไฟให้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude

หมายเลข 2 คือ พัดลม ทำหน้าที่ระบายความร้อน

หมายเลข 3 คือ กล้อง OV2640 ตรวจจับใบหน้า ส่งภาพไปประมวลผลที่บอร์ด

หมายเลข 4 คือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude

หมายเลข 5 คือ หน้าจอแสดงภาพ

หมายเลข 6 คือ โมดูลขยายพอร์ตเชื่อมระหว่างบอร์ดกับอุปกรณ์เสริม

หมายเลข 7 คือ โมดูลบัซเซอร์ สำหรับส่งสัญญาณเสียง

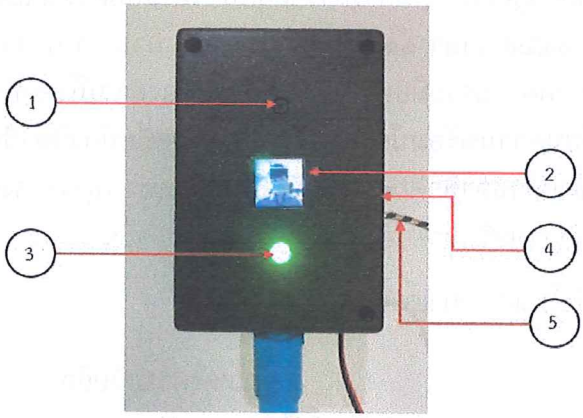
หมายเลข 8 คือ หลอดไฟ RGB

3. ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ในการเขียนโปรแกรมต้องทำ 2 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 นำโมเดลตรวจจับใบหน้าที่ได้จากการฝึกสอนมาใช้ซึ่งเป็นโมเดลที่มีการฝึกสอนกับจำนวนใบหน้าจำนวนมากอัปโหลดไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude ขั้นตอนที่ 2 นำโมเดลตรวจจับหน้ากากอนามัยอัปโหลดไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude จากนั้นจึงเขียนโปรแกรมรับค่าผลการตรวจจับมาแสดงผลที่โมดูล RGB

4. ประกอบอุปกรณ์ของเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ทำการประกอบโครงสร้างและวงจรเข้าด้วยกันทุกส่วน หลังจากที่กำหนดโครงสร้างและโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 3 เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ตำแหน่งการติดตั้งและวางอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

ตำแหน่งที่ 1 คือ กล้อง OV2640

ตำแหน่งที่ 2 คือ จอสี 1.3 นิ้ว IPS 240x240

ตำแหน่งที่ 3 คือ RGB LED

ตำแหน่งที่ 4 คือ พัดลมระบายความร้อน

ตำแหน่งที่ 5 คือ พอร์ตต่อสาย USB

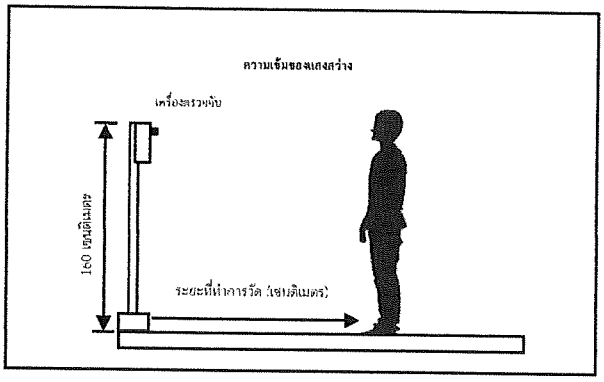
5. ออกแบบการทดลอง

ในงานวิจัยได้ทำการออกแบบการทดลองดังนี้

กำหนดปริมาณความเข้มของแสง ด้วยการกำหนดพื้นที่ทดลองภายในห้องทดลองที่ปิดหมดทุกด้านไม่มีแสงจากภายนอก ใช้แสงจากหลอดไฟฟ้าภายในห้องตามภาพที่ 5 ระดับปริมาณความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้าควบคุมจากสวิทต์ปรับแสง (Dimming) วัดระดับปริมาณความเข้มของแสงจากแอปพลิเคชั่นภายโทรศัพท์

กำหนดระยะทางในการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยโดยตั้งกล้องให้สูงจากพื้น 160 เซนติเมตร ตามภาพที่ 4 ใช้ตลับเมตรวัดระยะจากจุดตั้งกล้อง 260 เซนติเมตร เพื่อให้เป็นพื้นที่ในการตรวจจับใบหน้า ระยะ 260 เซนติเมตรเป็นระยะที่กล้องสามารถตรวจจับใบหน้าบุคคลได้หาระยะเกินจะไม่สามารถตรวจจับได้

กำหนดค่าความเข้มของแสงที่ 50 - 350 Lux โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 50 Lux ในห้องควบคุม ใช้หน้ากากอนามัยสีขาว, ดำ, ฟ้า และเขียว ในการทดลอง



ภาพที่ 4 รูปแบบการติดตั้งเครื่องและกำหนดตำแหน่งเพื่อทดลองการทำงาน

ผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย มีผลในการวิจัยดังนี้

1. ผลการพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ได้เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย จำนวน 1 เครื่อง มีความสูงขนาด 160 เซนติเมตร สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย แสดงภาพผลการตรวจจับที่จอแสดงผล แสดงสัญญาณไฟสีเขียวถ้าตรวจจับพบหน้ากากอนามัยบนใบหน้า หรือแสดงสัญญาณไฟสีแดงถ้าตรวจจับไม่พบหน้ากากอนามัยบนใบหน้า

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ในห้องทดลองที่ควบคุมค่าความสว่างตั้งแต่ 50 Lux สูงสุด 350 Lux ใช้หน้ากากอนามัย 4 สี คือ สีขาว สีฟ้า สีเขียว และสีดำ เก็บผลการทดลองตามค่าความสว่างแต่ละค่า ที่ระยะทาง 60 ถึง 240 เซนติเมตร ได้ผลดังนี้

ภาพที่ 5 การทดลองการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ตารางที่ 1 ผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยจากการกำหนดปริมาณความเข้มของแสงและระยะทาง

ปริมาณความเข้มของแสง (LUX)	ระยะที่ตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ (เซนติเมตร)				ผลการตรวจจับ	
	สีขาว	สีฟ้า	สีเขียว	สีดำ	ได้	ไม่ได้
50	ทุกระยะ	ทุกระยะ	ทุกระยะ	ทุกระยะ		✓
100	60 – 180	60 – 160	60 – 180	60 – 160	✓	
150	60 – 200	60 – 200	60 – 200	60 – 160	✓	
200	60 – 220	60 – 180	60 – 180	60 – 160	✓	
250	60 – 220	60 – 180	60 – 220	60 – 180	✓	
300	60 – 220	60 – 220	60 – 220	60 – 200	✓	
350	60 - 240	60 – 220	60 – 200	60 – 220	✓	

จากตารางผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ในห้องทดลองที่ควบคุมปริมาณความเข้มของแสง พบว่า ที่ปริมาณความเข้มของแสง 50 Lux ไม่สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ทุกระยะ หน้ากากอนามัยแต่ละสี มีระยะผลการตรวจจับแตกต่างกันไปโดยสามารถตรวจจับได้แน่นอนทุกสีที่ระยะ 60 ถึง 160 เซนติเมตร

สรุปผลการวิจัย

จากผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยจากการกำหนดปริมาณความเข้มของแสงและระยะทาง สรุปได้ว่าเมื่อพิจารณาในด้านของระยะทางการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยระยะทางจากจุดตั้งกล้องน้อยกว่า 60 เซนติเมตร ไม่สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ หน้ากากอนามัยสีขาวมีระยะการตรวจจับไกลที่สุดคือ 240 เซนติเมตร หน้ากากอนามัยสีเขียวมีระยะทางการตรวจจับได้น้อยสุดคือ 200 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาด้านปริมาณความเข้มของแสง พบว่าปริมาณความเข้มของแสงน้อยกว่า 50 Lux และปริมาณความเข้มของแสงมากกว่า 350 Lux ไม่สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ ระยะที่เหมาะสม คือ 60 - 160 เซนติเมตร ประสิทธิภาพการตรวจจับการสวมหน้ากากมีค่าร้อยละ 100

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลที่ได้พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย คือ ปริมาณความเข้มของแสง โดยมีระยะทาง และสีของหน้ากาก ดังงานวิจัยของ Shireesha Chintalapati และ Yohei Kawaguchi สีของหน้ากากที่ได้ผลการตรวจจับที่ระยะทางไกลสุด คือ สีขาว ระยะทางการตรวจจับที่แน่นอน คือ 60 - 160 เซนติเมตร จึงควรจัดเตรียมสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ให้เหมาะสมระยะดังกล่าว ปริมาณความเข้มของแสงที่มากเกินไปทำให้ระดับสีที่ตรวจจับได้เกิดความแตกต่างกันน้อยทำให้ผลการตรวจจับผิดพลาด การตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยสามารถแสดงผลการตรวจจับได้ทั้งภาพ ไฟแสดงสถานะ และสัญญาณเสียง เมื่อนำไปติดตั้งใช้งานจะสามารถช่วยคัดกรองบุคคลเข้าสถานที่ต่างๆ ที่ควบคุมได้ เป็นการสนับสนุนให้บุคคลร่วมกันสวมใส่หน้ากากอนามัยที่สามารถช่วยป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคได้ ดังบทความของ Zhipeng Deng, Qingyan และ Chen Kar Keung Cheng ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัยของตนเอง ผู้อื่น และเป็นการรับผิดชอบร่วมกันทางสังคม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) พัฒนาให้มีระบบวัดปริมาณความเข้มของแสงแสดงผลควบคู่กันเพื่อให้ทราบปริมาณความเข้มของแสงในสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์

2) พัฒนาให้สามารถนำเอาต์พุตของเครื่องต่อร่วมกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น เครื่องจำหน่ายหน้ากากอนามัย

เอกสารอ้างอิง

[1] Lia Patsavoudi. (2563, 22 เมษายน). หรือโรคระบาดเป็นสัญญาณเตือนของวิกฤตสภาพภูมิอากาศ?.กรีนพีซประเทศไทย. https://www.greenpeace.org/ thailand/story/12341/climate-emergency-can-pandemic-sound-the-alarm-on-climate-change/

[2] ชนิดาภา วินาลัย. (2564, 9 เมษายน). โครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง Real-time face mask detector for preventing of COVID-19. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. www.science.up.ac.th

[3] มูฮำหมัด ปูตีล่า. (2564, 11 มีนาคม). ระบบ Mask detection. PAOSCHOOLS. https://www.paoschools.com/%e0%b8%a3%e0%b8%b0%e0%b8%9a%e0%b8%9a-mask-detection/

[4] Chintalapati, S. และ Raghunadh M. V. (2558, ม.ป.ป.). ระบบการจัดการการเข้าร่วมประชุมอัตโนมัติตามอัลกอริธึมการจดจำใบหน้า. http://kresttechnology.com/ krest-academic-projects/krest-major-projects/ECE/ BT ech%20DSP%20Major%202 018/Base%20paper/12.pdf

[5] RoshanTharanga, J.G. และคณะ. (2556, ม.ป.ป.). การเข้าร่วมประชุมอัจฉริยะโดยใช้การจดจำใบหน้าแบบเรียลไทม์ (SMART-FR). https://www.semanticscholar.org/paper/SMART-ATTENDANCE-USING-REAL-TIM E-FACE-RECOGNITION-(-RoshanTharanga-Samarakoon/de7cb73ed99968fd15e5 c52070ca25eeaf 95187b

[6] Kawaguchi, Yohei และคณะ. (2548, ม.ป.ป.). ระบบการบรรยายตามการจดจำใบหน้า การประชุมเชิงปฏิบัติการ AERU ครั้งที่ 3 เรื่องการศึกษาเครือข่าย.
https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.560.70 03& rep= rep1&type =pdf
[7] Kar Keung Cheng, Tai Hing Lam, Chi Chiu Leung. (2563, 16 เมษายน). Wearing face masks in the community during the COVID-19 pandemic: altruism and solidarity.
https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30918-1
[8] Deng, Z., & Chen, Q. (2022). What is suitable social distancing for people wearing face masks during the COVID-19 pandemic?. Indoor air, 32(1), e12935