ระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัส และเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้า

Attendance register via the automatic contactless thermal and facial detector

นายชนะชัย ชำนาญหมอ , นายธีรภัทร ศักดิ์ภิรมย์ และ นางสาวกุลธิดา จองส่า
โรงเรียนปายวิทยาคาร อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแม่ฮ่องสอน
Email : thanawat.nd@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง “ระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัส และเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้า” มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพัฒนาหาประสิทธิภาพของระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและระบบเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนด้วยการตรวจจับใบหน้าโดยใช้แผงควบคุมขนาดเล็ก (Microcontroller) ควบคุมอุปกรณ์เซนเซอร์ต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสจากนั้นนำมาผสมผสานกับแนวคิดการยืนยันตัวตนด้วยใบหน้า เพื่อบันทึกเวลาในการเข้าเรียนของนักเรียนจนเกิดเป็นโครงงานระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้า

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องดังกล่าว ผลการวัดประสิทธิภาพและความแม่นยำของการตรวจจับใบหน้า จำนวนคน 15 คน คนละ 5 ครั้ง ผลปรากฏว่ามีความผิดพลาดในการตรวจจับใบหน้าอยู่ที่ 6.67% และผลการทดลองการตรวจวัดอุณหภูมิผู้ทดสอบจำนวน 15 คน โดยเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิจากโปรแกรมและปรอทวัดไข้ โดยใช้ปรอทวัดไข้เป็นตัวเปรียบเทียบความแม่นยำ และทำการทดสอบสามเวลา คือ เช้า กลางวัน เย็น มีความผิดพลาดในการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ 1%

อุปกรณ์ประดิษฐ์ชิ้นนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้บันทึกข้อมูลนักเรียนเป็นแบบออนไลน์หรือในระบบรักษาความปลอดภัย เพื่อใช้ในการปลดล็อกประตูด้วยการตรวจจับใบหน้าได้

คำสำคัญ เครื่องวัดอุณหภูมิไร้สัมผัส ระบบเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนด้วยใบหน้า

บทนำ

จากข้อมูลของกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุขได้มีแนวปฏิบัติตนในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคระบาดไวรัสโควิด-19ในสถานศึกษา มิติที่ 1 เรื่องความปลอดภัยจากการลดการแพร่เชื้อโรคมีมาตรการควบคุมหลักคือคัดกรองวัดไข้อาการเสี่ยงก่อนเข้าสถานศึกษา(กรมควบคุมโรคสาธารณสุข,2563) เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดและการเกิดคลัสเตอร์ภายในโรงเรียน ดังนั้นโรงเรียนปายวิทยาคารจึงควรมีการนำมาตรการมาปฏิบัติโดยมีการตรวจวัดอุณหภูมิก่อนเข้าโรงเรียน

การตรวจวัดอุณหภูมิมีความจำเป็นอย่างยิ่งในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 เนื่องจากเป็นการคัดกรองเบื้องต้น เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสที่มีการตรวจวัดอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็นอย่างมาก และด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันยังสามารถพัฒนาต่อยอดระบบตรวจวัดอุณหภูมิที่สามารถระบุตัวตนของผู้วัดได้ด้วยภาษาไพทอนเพราะมีความสามารถที่หลากหลายและยังครอบคลุมการเขียนโปรแกรมทางวัตถุ (OOP) และยังมีไลบรารีที่มีความสามารถในการตรวจจับใบหน้าหรือวัตถุต่าง ๆ ทั้งในภาพนิ่งและในวิดีโอได้ รวมไปถึงการตรวจจับใบหน้าผ่านกล้องแบบเรียลไทม์ได้อีกด้วย

ซึ่งทางโรงเรียนปายวิทยาคารได้พบว่าการมาเรียนแบบ Onsite ของนักเรียนมีความเสี่ยงเป็นอย่างมาก ดังนั้นกลุ่มผู้จัดทำโครงงานจึงสนใจที่จะนำเทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้นมาจัดทำระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้าเพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19และเพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลของผู้เรียนในการเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้า

สมมติฐานในการทดลอง

1.3.1 เครื่องตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสมีประสิทธิภาพเทียบเท่าปรอทวัดไข้

1.3.2 ระบบเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจใบหน้าสามารถตรวจจับใบหน้าได้อย่างแม่นยำมากกว่า 90%

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น : เครื่องวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้า

ตัวแปรตาม : ประสิทธิภาพความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ,การตรวจจับใบหน้าและเช็คชื่อนักเรียน

ตัวแปรควบคุม : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 15 คน

ขอบเขตในการทดลอง

1.5.1 ระยะเวลาในการศึกษาระหว่างวันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม พ.ศ.2565

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างทดสอบ : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนปายวิทยาคาร จำนวน 15 คน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้เครื่องวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและระบบเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนด้วยการตรวจจับใบหน้าและสามารถนำไปใช้งานได้จริง

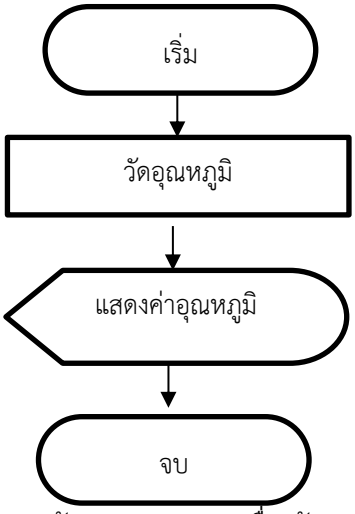
วิธีการดำเนินการวิจัย

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ภาพประกอบ
1. บอร์ด esp32	
2. โมดูลวัดอุณหภูมิไร้สัมผัส	
3. เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก	
4. จอแสดงผล	
5. กล่องสำหรับใส่อุปกรณ์	
6. Raspberry Pi	
7. กล่องสำหรับ Raspberry Pi	
8. micro sd สำหรับ Raspberry Pi	

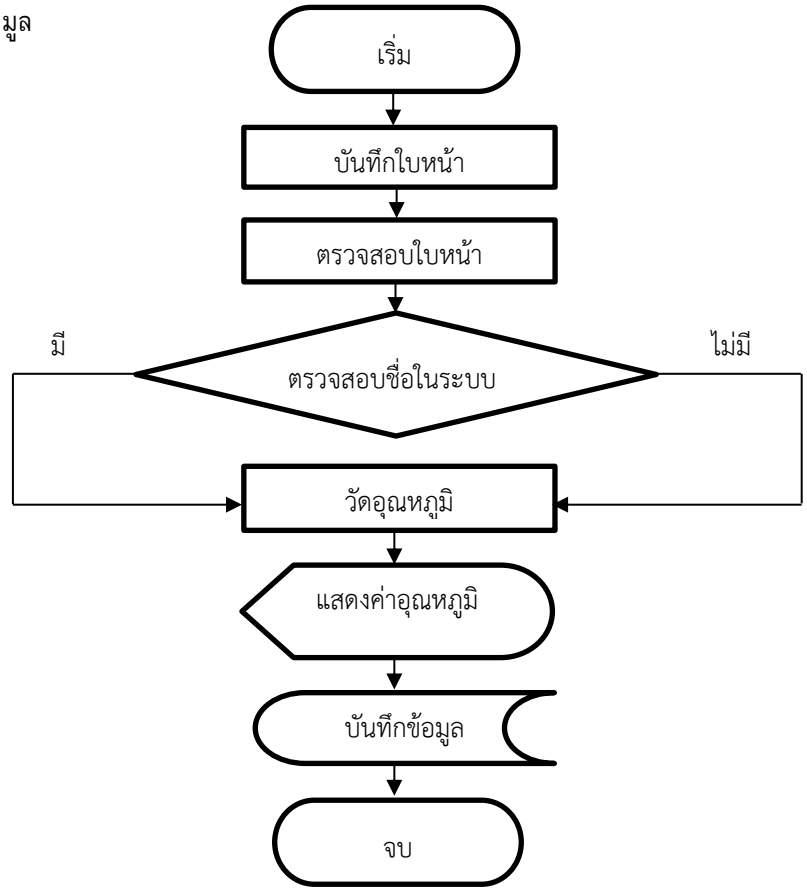
ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและประกอบวงจรวัดอุณหภูมิไร้สัมผัส เพื่อใช้ในการตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายนักเรียนก่อนเข้า ชั้นเรียนและพัฒนาโปรแกรมวัดค่าอุณหภูมิร่างกายด้วยโปรแกรม arduino ide เพื่อวัดอุณภูมิ



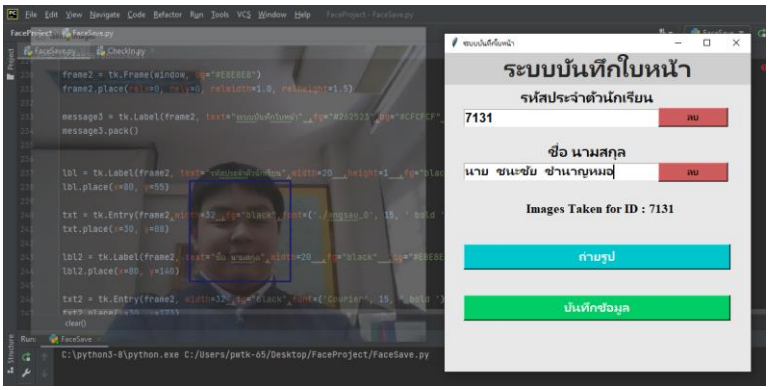
ภาพแผนผังการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิ

ขั้นตอนที่ 2 นำวงจรวัดอุณหภูมิที่ได้มาออกแบบและพัฒนาให้ส่งค่าอุณหภูมิที่วัดได้ไปยัง Raspberry Pi โดยใช้ภาษา Python ในการเขียนโปรแกรมตรวจสอบใบหน้าเพื่อตรวจสอบยืนยันตัวตนและรับค่าอุณหภูมิร่างกายมาบันทึกลงในฐานข้อมูล



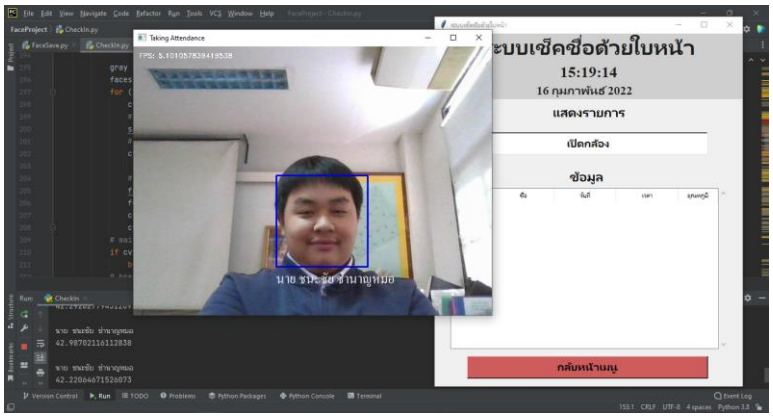
แผนผังแสดงการทำงานของเครื่องแสกนใบหน้าและวัดอุณหภูมิ

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาโปรแกรมบันทึกใบหน้านักเรียนเพื่อจัดเก็บข้อมูลใบหน้าแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อยืนยันตัวตน



ภาพตัวอย่างโค้ดและโปรแกรมบันทึกใบหน้านักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาโปรแกรมตรวจสอบใบหน้าและรับค่าอุณหภูมิจากโปรแกรมตรวจวัดอุณหภูมิ เพื่อทำการบันทึกลงในฐานข้อมูล

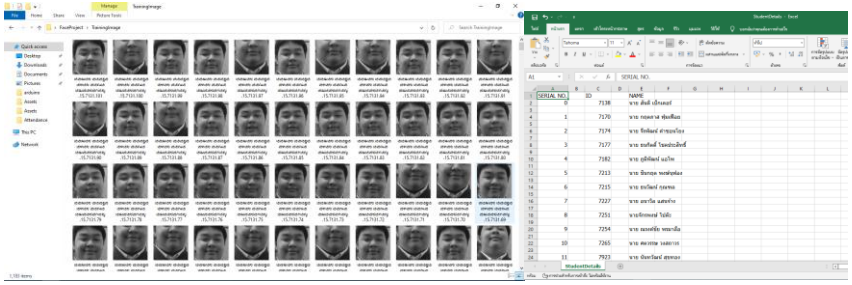


ภาพตัวอย่างโค้ดและโปรแกรมตรวจสอบใบหน้า

ขั้นตอนการทดสอบการใช้งาน

นำไปทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

2.3.1 ทำการบันทึกรหัสประจำตัว ชื่อ สกุล และใบหน้าของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 15 คน คนละ 100 รูป

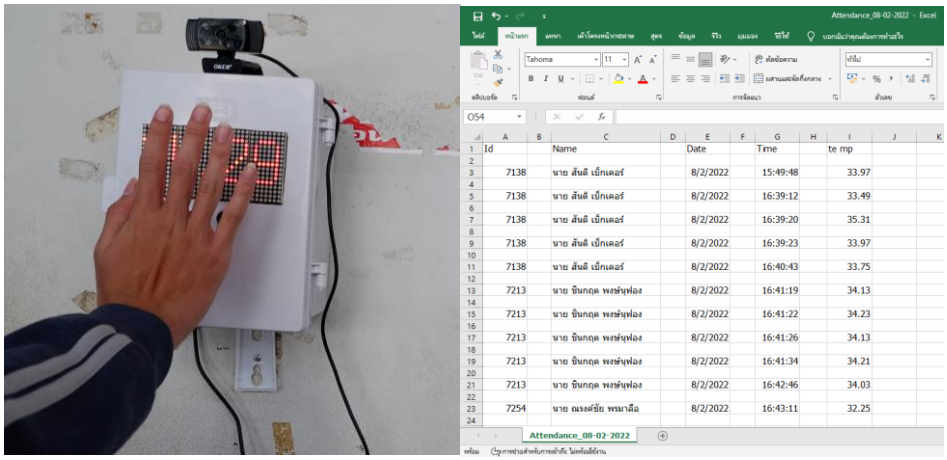


ภาพแสดงใบหน้าที่โปรแกรมบันทึกได้และการบันทึกรายชื่อนักเรียน

2.3.2 ให้นักเรียนทำการวัดค่าอุณหภูมิและตรวจสอบใบหน้าคนละ 5 ครั้ง เพื่อทดสอบความแม่นยำในการจดจำใบหน้าของโปรแกรม

ภาพแสดงการทดสอบการตรวจสอบใบหน้า

2.3.3 ทำการทดสอบวัดอุณหภูมิ เพื่อบันทึกข้อมูลการอุณหภูมิ เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนกับปรอทวัดไข้ที่วางขายตามท้องตลาด



Id	Name	Date	Time	te mp
7138	นาย ลันดี เบ็กเคอร์	8/2/2022	15:49:48	33.97
7138	นาย ลันดี เบ็กเคอร์	8/2/2022	16:39:12	33.49
7138	นาย ลันดี เบ็กเคอร์	8/2/2022	16:39:20	35.31
7138	นาย ลันดี เบ็กเคอร์	8/2/2022	16:39:23	33.97
7138	นาย ลันดี เบ็กเคอร์	8/2/2022	16:40:43	33.75
7213	นาย ยินกฤต พงษ์นุฟอง	8/2/2022	16:41:19	34.13
7213	นาย ยินกฤต พงษ์นุฟอง	8/2/2022	16:41:22	34.23
7213	นาย ยินกฤต พงษ์นุฟอง	8/2/2022	16:41:26	34.13
7213	นาย ยินกฤต พงษ์นุฟอง	8/2/2022	16:41:34	34.21
7213	นาย ยินกฤต พงษ์นุฟอง	8/2/2022	16:42:46	34.03
7254	นาย ณรงค์ชัย พรมาลือ	8/2/2022	16:43:11	32.25

ภาพแสดงการทดสอบการวัดอุณหภูมิและการบันทึกข้อมูลและอุณหภูมิของนักเรียน

ผลการวิจัย

ผลการวัดประสิทธิภาพและความแม่นยำของการตรวจวัดอุณหภูมิ

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองการตรวจวัดอุณหภูมิผู้ทดสอบจำนวน 15 คน โดยเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิจากโปรแกรมและปรอทวัดไข้

ตารางผลการทดลอง

ผู้ทดสอบ	ช่วงเช้า		ช่วงกลางวัน		ช่างเย็น		ความคลาดเคลื่อน (%)
	จากโปรแกรม (^{o}C)	จากปรอทวัดไข้ (^{o}C)	จากโปรแกรม (^{o}C)	จากปรอทวัดไข้ (^{o}C)	จากโปรแกรม (^{o}C)	จากปรอทวัดไข้ (^{o}C)	
คนที่ 1	36.6	36.7	37.0	37.2	36.8	37.0	1
คนที่ 2	36.5	36.7	36.8	37.1	36.7	37.0	1
คนที่ 3	36.7	37.0	36.9	37.0	37.0	37.4	1
คนที่ 4	36.7	37.0	37.1	37.1	36.9	36.9	1
คนที่ 5	36.4	37.1	36.8	37.0	36.8	36.8	1
คนที่ 6	37.0	37.2	37.2	37.3	37.2	37.2	1
คนที่ 7	36.5	36.8	36.8	37.1	36.7	36.8	1
คนที่ 8	36.8	36.9	37.0	37.1	37.0	36.9	1
คนที่ 9	36.6	36.9	36.8	37.1	36.7	37.0	1
คนที่ 10	36.6	37.0	37.1	37.4	36.8	36.9	1
คนที่ 11	36.5	36.8	36.7	37.0	36.6	36.5	1
คนที่ 12	36.7	36.5	36.9	36.9	36.6	36.7	1
คนที่ 13	37.0	37.0	37.0	37.3	36.9	36.9	1
คนที่ 14	36.7	37.0	37.0	37.2	36.7	37.0	1
คนที่ 15	36.5	36.6	36.9	36.9	36.8	36.8	1
ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย							1

จากตารางแสดงผลการทดลองการตรวจวัดอุณหภูมิผู้ทดสอบจำนวน 15 คน โดยเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิจากโปรแกรมและเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิ จะเห็นได้ว่า ผลการทดสอบเครื่องวัดอุณหภูมิสามารถวัดอุณหภูมิมีความผิดพลาดในการตรวจจับอยู่ที่ 1 %

ผลการวัดประสิทธิภาพและความแม่นยำของการตรวจจับใบหน้า
ตารางที่ 2 จำนวนคน 15 คน คนละ 5 ครั้ง

ตารางผลการทดลอง

ผู้ทดสอบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ความผิดพลาด (%)
คนที่ 1	/	/	/	/	/	0.00
คนที่ 2	/	x	/	/	/	20.00
คนที่ 3	/	/	/	/	/	0.00
คนที่ 4	/	/	/	/	/	0.00
คนที่ 5	/	/	/	/	/	0.00
คนที่ 6	/	/	/	/	/	0.00
คนที่ 7	/	/	/	/	/	0.00
คนที่ 8	/	/	/	/	/	0.00
คนที่ 9	/	/	/	/	/	0.00
คนที่10	/	/	/	/	/	0.00
คนที่11	/	x	/	/	/	0.00
คนที่12	/	/	/	/	/	0.00
คนที่13	/	/	/	/	/	0.00
คนที่14	/	/	/	/	/	0.00
คนที่15	x	/	/	/	/	20.00
เฉลี่ย						6.67

จากตารางแสดงผลการทดลองการตรวจจับใบหน้า จำนวนคนละ 15 คน คนละ 5 ครั้ง จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบการตรวจจับใบหน้ามีความผิดพลาดในการตรวจจับอยู่ที่ 6.67 %

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิไร้สัมผัสและเช็คชื่อก่อนเข้าชั้นเรียนอัตโนมัติด้วยการตรวจจับใบหน้า คณะผู้จัดทำได้แนวคิดการสร้างเครื่องดังกล่าวจากเครื่องวัดอุณหภูมิและระบบการสแกนใบหน้า โดยทำการผสานความคิดทั้งสองเข้าด้วยกันจนเกิดเป็นโครงสร้างของเครื่องวัดอุณหภูมิ แล้วนำบอร์ดสมองกล ESP32 เข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพ เมื่อผู้ใช้งานมาวัดอุณหภูมิ กล้องจะทำการตรวจจับใบหน้าและ เซนเซอร์อัลตราโซนิคก็จะตรวจจับความเคลื่อนไหว และส่งค่าไปที่เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ และหลังจากวัดอุณหภูมิเสร็จก็จะแสดงผลออกมาทางหน้าจอ LED และบันทึกข้อมูลของผู้ที่สแกนวัดอุณหภูมิ เป็นการเสร็จสิ้นการทำงานของเครื่องดังกล่าว

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของการสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิไร้สัมผัส ทำให้ได้เครื่องต้นแบบ ที่สามารถใช้วัดอุณหภูมิและสแกนใบหน้าของผู้ใช้งาน ที่สั่งการทำงานโดยสมองกลได้

2. ผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในการตรวจอุณหภูมิเปรียบเทียบกับปรอทวัดไข้ พบว่ามีความผิดพลาดในการตรวจจับอยู่ที่ 1 %

3. ผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในการตรวจจับใบหน้า พบว่าในการทดสอบการตรวจจับใบหน้าโดยถ่ายภาพคน 15 คน คนละ 100 รูป มีความผิดพลาดในการตรวจจับอยู่ที่ 6.67 %

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดลองใช้กับเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิที่มีความสามารถในการตรวจวัดอุณหภูมิได้ในระยะที่ไกลกว่านี้ เช่น ตั้งแต่ระยะ 10 เซนติเมตรเป็นต้นไป

2. ควรทดลองใช้กับกล้องที่มีความละเอียดตั้งแต่ระดับ Full HD(1920x1080) เป็นต้นไป

3. ควรใช้ภาษาคอมพิวเตอร์อื่นที่สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ได้ เช่น ภาษา HTML , PHP, SQL

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ ทางทีมผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ คุณครูธนาวัฒน์ นาดี และ คุณครูพัทยา ยะมะโน ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ให้คำปรึกษาในวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ จนโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

pDragon. (2564). ESP32 ทำงานอย่างไร. (สืบค้น 13 กุมภาพันธ์), จาก
https://v89infinity.com/esp32/?fbclid=IwAR1rVrbST0V8LCoB3bd-aCeu04YSlwPWlz7SpFn_fGW8ZgoYc4sv9sgyizw

Ichimarusoichi. (2562). หลักการทำงานของPython. (สืบค้น 13 กุมภาพันธ์), จาก
https://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?p=139091&fbclid=IwAR0LajmlxCrOsNSYXUP4q8ZAbN8C0CClcOEeNEK9IXNvCsib1EK7Nx3kpkw

อ. ทวีรัตน์ นวลช่วย. (2556). Python Programming. (สืบค้น 13 กุมภาพันธ์), จาก
https://sites.google.com/site/dotpython/installation/getting-start?fbclid=IwAR2mYwUyHlMFwif_8ZwU6MAiVrFyljW2hjYmskUTokvSLTJkKqxVMgAYzeU

Chutchavan Suksutthi. (2556). ทำความรู้จัก Raspberry Pi. (สืบค้น 13 กุมภาพันธ์), จาก https://www2.crma.ac.th/itd/Know/RBPI/index.asp?fbclid=IwAR2f7UeT4ZidAX8lo ut-QfsJ33T-jMdxpelTz6gVy-bWu2KNoT_-jvQKAts

ERALED. จอแสดงผล LED Dot Matrix. (สืบค้น 13 กุมภาพันธ์), จาก http://m.thailandera.com/led-sign/dot-matrix-led-display.html?fbclid=IwAR1dwiSieEfRBxAQoLDHHriw_ky_8DIauWZ6nkHuJCS3KQxVQT6EKUdDU2A

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2563). แนวปฏิบัติสำหรับสถานศึกษาในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ประเทศไทย. (สืบค้น 13 กุมภาพันธ์), จาก http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER17/DRAWER002/GENERAL/DATA0002/00002647.PDF?fbclid=IwAR0B_6tzcBbCfEq8wg47Kjv_mI2PWw68j6juL27uYMSP1BoWqJunIAvfF_o