

บทที่ 2

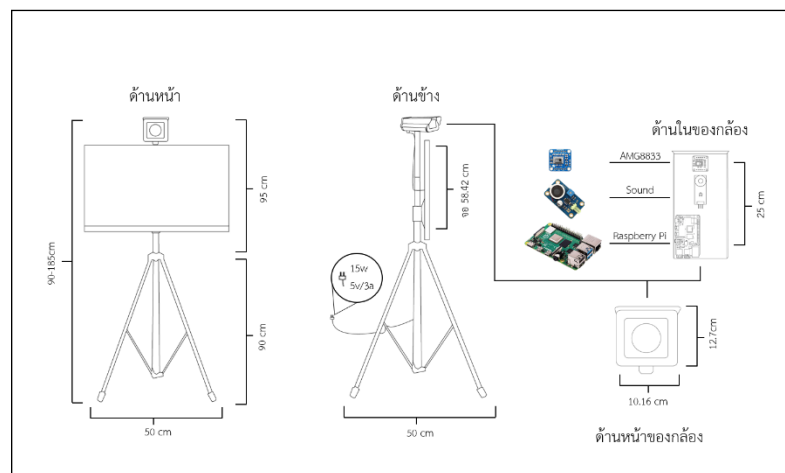
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัย กล้องคัดกรองอุณหภูมิจับใบหน้า(Face temperature Screening camera) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย รวมถึงการศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้มีความ สมบูรณ์ และเกิดประโยชน์ในการบริหารงานมีทฤษฎีและรายละเอียดดังนี้

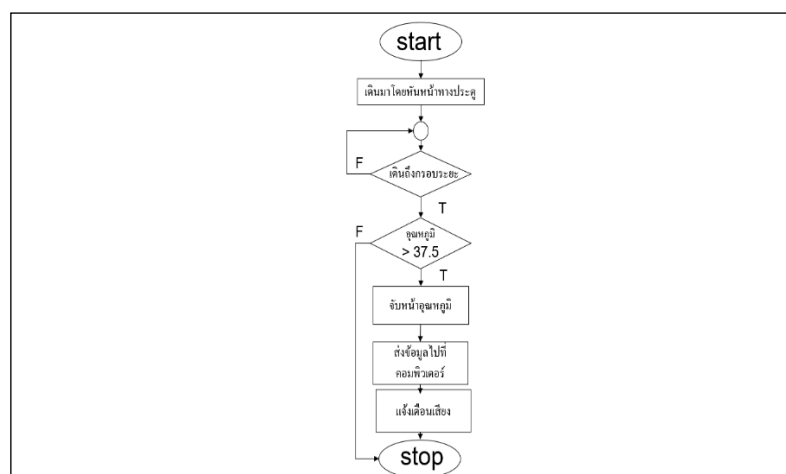
- 2.1 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของการวิจัยหรือแบบร่าง
- 2.2 ทฤษฎี โปรแกรมภาษา Python
- 2.3 ทฤษฎี โปรแกรม Arduino
- 2.4 ทฤษฎี การคัดกรองด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ
- 2.5 ทฤษฎี การใช้โปรแกรม VS Code หรือ Visual Studio Code
- 2.6 ทฤษฎี เกี่ยวกับอุปกรณ์ในการวัดอุณหภูมิ (AMG8833)
- 2.7 ทฤษฎี การใช้อุปกรณ์ Raspberry Pi 4Model B
- 2.8 ทฤษฎี ความสูงเฉลี่ยของคนไทย

2.1 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของการวิจัยหรือแบบร่าง

2.1.1 แบบร่าง



ภาพที่ 2.1 แบบร่างอุปกรณ์



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่าง Flowchart

2.2 ทฤษฎี โปรแกรมภาษา Python

2.2.1 ภาษาโปรแกรม Python คืออะไร

โลกในยุคดิจิทัล (Digital age) ได้มีความก้าวหน้าในการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วแบบก้าวกระโดด ทำให้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาขับเคลื่อนธุรกิจ และอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เช่น การทำธุรกรรมทางการเงินกับธนาคารแบบออนไลน์ การใช้ระบบสั่งการคอมพิวเตอร์ด้วยเสียง การตรวจสอบสุขภาพเบื้องต้นด้วยแอปพลิเคชันบนมือถือ และระบบ Google Search ที่สามารถรู้ว่าคุณกำลังค้นหาข้อมูลอะไรก่อนที่จะพิมพ์จบประโยค เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีนวัตกรรมเทคโนโลยีที่มีความล้ำหน้าต่าง ๆ โดยเฉพาะงานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เช่น บริษัท DeepMind ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ Alpha Go ที่สามารถแข่งขันเอาชนะเกมหมากล้อมเหนือแชมป์โลกได้ และยังมีระบบคอมพิวเตอร์ล่าสุดที่ชื่อว่า AlphaStar ที่สามารถเอาชนะทีมมนุษย์ในเกม StarCraft II ได้ รวมถึงรถยนต์ไร้คนขับที่สามารถเดินทางบนถนนได้จริง และหุ่นยนต์คอมพิวเตอร์ที่จะสามารถทำงานทดแทนมนุษย์ได้ในอนาคต

แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้หลายอย่างและมีประสิทธิภาพที่สูงมาก อย่างไรก็ตามมันไม่ได้มีความสามารถหรือความฉลาดได้ด้วยตัวของมันเองแต่อย่างใด แต่สิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานต่าง ๆ ได้ก็คือสิ่งที่เรียกว่า “โปรแกรม” ที่คอยทำงานอยู่เบื้องหลัง ซึ่งเป็นชุดคำสั่งที่มีการกำหนดขั้นตอนที่ชัดเจนเพื่อสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการกับข้อมูลที่นำเข้ามาในระบบ การตัดสินใจสำหรับเงื่อนไขต่าง ๆ การประมวลผลข้อมูล การสื่อสารกับระบบภายในและภายนอก การจัดการความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น แม้ว่าในงานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ ระบบคอมพิวเตอร์จะสามารถตัดสินใจเองจนสามารถแข่งขันเกมเอาชนะเหนือมนุษย์ได้ แต่ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเขียนโปรแกรมในการ

สร้างโมเดลเพื่อสอนให้คอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้จากข้อมูลเองได้ ดังนั้นหากเราต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำงานใดก็ตาม จะต้องอาศัยการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานคอมพิวเตอร์ให้ทำงานตอบสนองความต้องการของเราได้

2.2.2 ประวัติของภาษาโปรแกรม Python

สำหรับประวัติของภาษาโปรแกรม Python ได้เริ่มต้นขึ้นในเดือนธันวาคมปี 1989 โดยนาย Guido van Rossum โปรแกรมเมอร์ชาวดัตช์ ในตอนนั้นทำงานอยู่ที่สถาบันวิจัยแห่งชาติ Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ในเมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ ในเวลานั้น Guido ต้องพัฒนาโปรแกรมสำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อใช้ในโครงการ Amoeba ซึ่งเป็นโครงการเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแบบกระจาย (Distributed operating system) อย่างไรก็ตามเขารู้สึกว่าภาษาโปรแกรม ABC, C และ Bourne shell มีข้อจำกัดมากมาย ทั้งเรื่องใช้เวลาในการพัฒนานานมากและไม่สามารถตอบโจทย์หลายประการ ดังนั้น Guido จึงได้ตัดสินใจเริ่มพัฒนาภาษาโปรแกรมระดับสูงขึ้นมาใหม่เพื่อใช้งานเองเป็นงานอดิเรก โดยนำเอาสิ่งที่ชอบในภาษา ABC มาพัฒนาลงไปในภาษาโปรแกรม Python รวมถึงได้พัฒนาส่วนอื่น ๆ เพิ่มเติมเข้าไป และในเวลาต่อมาจึงได้เผยแพร่ Python 1.0 เวอร์ชันแรกในปี 1994 หากเทียบกับภาษา Java ที่ได้ทำการเผยแพร่เวอร์ชันแรกในปี 1996 จะเห็นได้ว่าภาษา Python มีอายุมากกว่าภาษา Java ถึง 2 ปี

สำหรับที่มาของชื่อภาษาโปรแกรม Python นั้นไม่ได้มีที่มาเกี่ยวข้องกับงูเหมือนกับชื่อของมันแต่อย่างใด แต่ในช่วงที่ตัดสินใจเลือกชื่อนั้น ชื่อแรกที่เข้ามาในความคิดของ Guido ก็คือ มอนตี้ ไพธอน: ละครสัตว์เหินหาว (Monty Python's Flying Circus) ซึ่งเป็นชื่อรายการโทรทัศน์ทางช่อง BBC แนวตลกชื่อดังจากฝั่งอังกฤษที่เขาชื่นชอบมาก ๆ โดยเขาให้เหตุผลว่า “Python” เป็นชื่อที่สั้น จำได้ง่าย ฝึกแฉก และดูสลับ ในตอนนั้นโดยทั่วไปมักจะนิยมเอาชื่อของบุคคลที่มีชื่อเสียงมาใช้เป็นชื่อภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Ada, Pascal และ Eiffel ถึงแม้ว่าทีมนักแสดงในรายการจะไม่ได้มีชื่อเสียงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ก็เป็นที่ชื่นชอบในกลุ่มชาว Geek อย่างมาก รวมถึงกลุ่มคนที่ทำงานใน CWI ก็มักจะนิยมเอาชื่อรายการทีวีโชว์มาตั้งชื่อในงานของตัวเองอีกด้วย นี่คือเหตุผลที่นำไปของชื่อภาษา Python นอกจากนั้น Guido ยังใช้ชื่อของนักแสดงตลกชาวอังกฤษชื่อดังและเป็นหนึ่งในสมาชิกผู้ก่อตั้งทีม Monty Python ที่ชื่อ Eric Idle มาใช้เป็นชื่อ IDE หรือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมว่า “IDLE” อีกด้วย

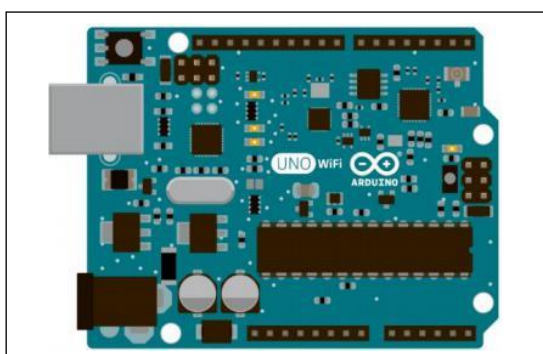


ภาพที่ 2.3 ทฤษฎี โปรแกรมภาษา Python

2.3 ทฤษฎี โปรแกรม Arduino

Arduino เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า "อาดูอีโน" หรือจะเรียกว่า "อาดูโน" ก็ได้ ไม่ผิดเอาเป็นว่า เราเข้าใจตรงกันเป็นพอ Arduino เป็น Open-Source Platform (แพลตฟอร์มสาธารณะ) โดยเป็น บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ง่ายต่อการใช้งาน โดยประกอบด้วย

2.3.1 ส่วนที่เป็น Hardware ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU: Microcontroller Unit) เป็นการ ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ประกอบเป็นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino โดยบอร์ด Arduino เองก็มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยในแต่ละ รุ่นอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดหรือสเปค เช่น จำนวนของขารับส่งสัญญาณ แรงดันไฟที่ใช้ประสิทธิ



ภาพที่ 2.4 ทฤษฎี โปรแกรม Arduino

2.3.2 ส่วนที่เป็น Software คือ ภาษา C / C++ เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino IDE เป็นเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Arduino คอมไพล์โปรแกรม (Compile) และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด (Upload)

2.3.3 ความสามารถของ Official Board กับ Compatible Board - Official Board หรือบอร์ดที่ผลิตโดยต้นผู้ผลิตหลัก จากประเทศอิตาลี บอร์ดจะ ถูกผลิตด้วยความประณีต มีเพกเกจสวยงาม อุปกรณ์แต่ละชิ้นได้มาตรฐาน ผ่านการตรวจเช็คความ สมบูรณ์ของสินค้าอย่างดีก่อนออกจำหน่าย ทำให้ราคาสูง

- Compatible Board หรือ บอร์ดที่เข้ากันได้ (ใช้แทน Official Board ได้) ซึ่งไม่ได้ถูกผลิตโดยผู้ผลิตหลัก แต่อาจถูกผลิตขึ้นมาตามแบบแปลนแป๊ะๆ หรืออาจผลิตให้ใกล้เคียงกับแบบแปลนจากผู้ผลิตหลัก โดยอาจมีการปรับแบบหรืออุปกรณ์เพื่อลดต้นทุน หรือเพื่อแม้แต่เพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพ บอร์ดประเภทนี้ส่วนมากผลิตที่จีน (แต่ไต้หวันก็ผลิตที่ที่จีนนี้หน้าฮ่าๆๆ) คุณภาพอาจไม่ดีมากนัก หรืออาจจะดีกว่าก็ได้ แต่ราคาถูก เหมาะกับการเอามาศึกษาในระดับผู้เริ่มต้น ซึ่งถ้าเทียบราคากันในรุ่น Arduino MEGA 2560 ราคาของ Official Board จะอยู่ที่ราว ๆ 1600 บาท ส่วน Compatible Board ราคาจะถูกกว่าเกินครึ่ง

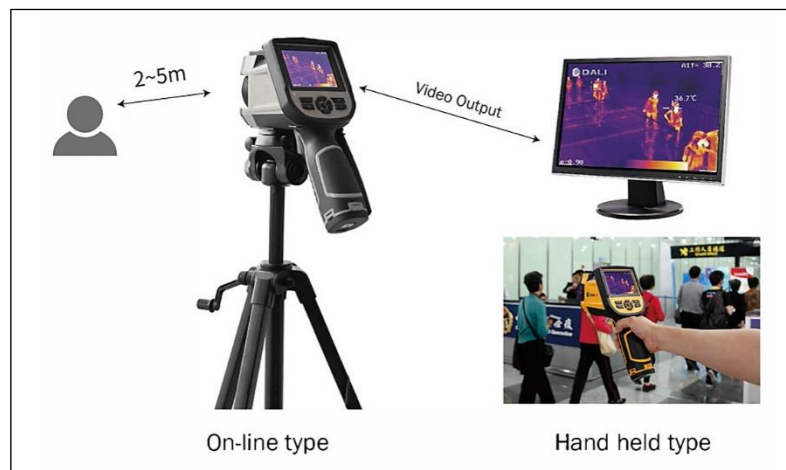
2.4 ทฤษฎี การคัดกรองด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ

การวัดอุณหภูมิร่างกาย ถือเป็นวิธีเบื้องต้น ที่ช่วยในการประเมินร่างกายของประชาชนทั่วไปว่า มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา หรือ โควิด-19 หรือไม่โดยทั่วไป อุณหภูมิเฉลี่ยของร่างกายมนุษย์ปกติ จะอยู่ระหว่าง 36.5 – 37.5 องศาเซลเซียส หรือ 97.7 – 99.5 องศาฟาเรนไฮต์ หากคนเรามีอุณหภูมิสูงเกินกว่า 37.5 องศาเซลเซียสขึ้นไป (หรือสูงกว่า 99.5 องศาฟาเรนไฮต์) แสดงว่า มีไข้ ไม่สบาย หากผู้มีอาการป่วย เป็นผู้ที่เดินทางกลับมาจากต่างประเทศที่โรคติดเชื้อโควิด-19 กำลังระบาด หรือสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่เป็นโรคติดเชื้อโควิด-19 มีโอกาสสูงที่คน ๆ นั้นจะเสี่ยงเป็นผู้ป่วยโรคติดเชื้อโควิด-19

2.4.1 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบสแกนร่างกาย เทอร์โมสแกน คือ กล้องถ่ายภาพความร้อน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิที่พื้นผิวของวัตถุเป้าหมาย ซึ่งเป็นการวัดแบบไม่สัมผัสและไม่ทำลายวัตถุ ช่วยให้เห็นภาพการกระจายของอุณหภูมิของวัตถุ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

2.4.2 หลักการทำงานของเทอร์โมสแกน คือ กล้องจะตรวจจับรังสีอินฟราเรดที่แผ่ออกจากวัตถุเป้าหมาย (คน และวัตถุ) ผ่านเลนส์ของกล้อง และแปลงให้อยู่ในรูปของสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ โดยเครื่องจะประมวลผลสร้างภาพความร้อน และแสดงผลออกมาในรูปของตัวเลข สี หรือกราฟการนำเทอร์โมสแกนมาใช้คัดกรองบุคคล ก่อนเข้าสู่อาคารต่างๆ นั้น ควรให้เดินผ่านเครื่องตรวจวัดทีละคน เพื่อให้ได้ผลการวัดที่แม่นยำ และหากพบผู้ต้องสงสัย ควรวัดซ้ำด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิทางการแพทย์ชนิดอื่น เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิทางหน้าผาก (Forehead Thermometer) เพื่อยืนยันอุณหภูมิจริงของร่างกายซึ่งเทอร์โมสแกนจะช่วยให้การคัดกรองผู้ผ่านเข้า-ออกอาคาร สามารถทำได้

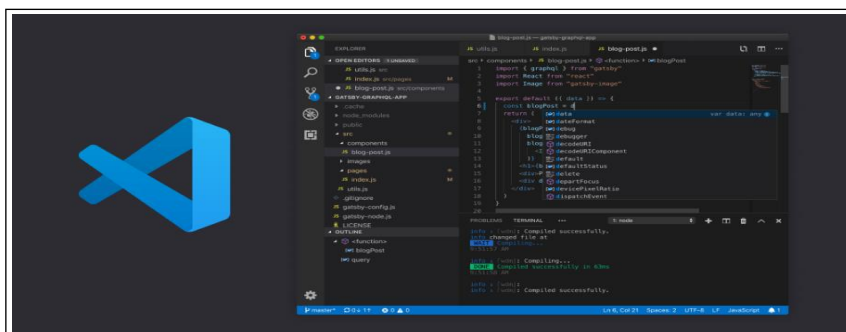
อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และผู้ควบคุมการตรวจวัดอุณหภูมิ มีความปลอดภัย เนื่องจากไม่ต้องใกล้ชิดกับผู้รับการตรวจคัดกรอง



ภาพที่ 2.5 ทฤษฎี การคัดกรองด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ

2.5 ทฤษฎี การใช้โปรแกรม VS Code หรือ

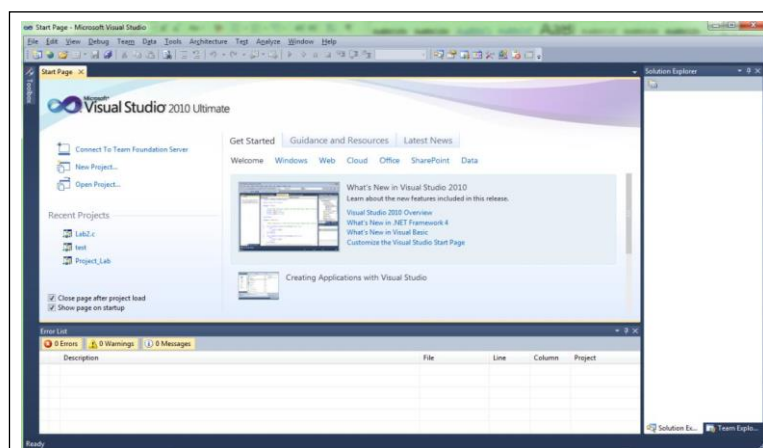
2.5.1 VS Code หรือ Visual Studio Code (แผนผังเว็บไซต์) จากบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นโปรแกรมประเภท Editor ใช้ในการแก้ไขโค้ดที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง เป็น OpenSource โปรแกรมจึงสามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับนักพัฒนา โปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows , macOS และ Linux รองรับหลายภาษาทั้ง JavaScript, TypeScript และ Node.js ในตัว และสามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ง่าย สามารถนำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือและส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมาย รองรับการทำงานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++ , C# , Java , Python , PHP หรือ Go สามารถปรับเปลี่ยน Themes ได้ มีส่วน Debugger และ Commands เป็นต้น



ภาพที่ 2.6 ทฤษฎี การใช้โปรแกรม VS Code หรือ Visual Studio Code

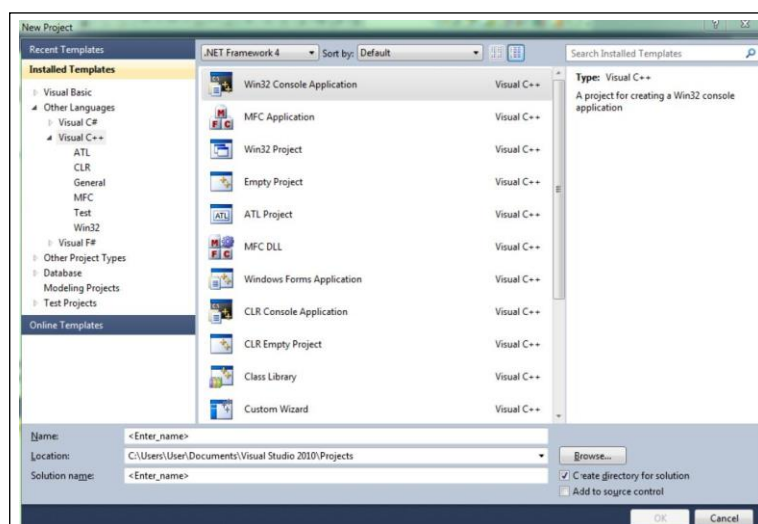
2.5.2 คู่มือการใช้งานโปรแกรม Microsoft Visual Studio IDE

2.5.2.1 เปิดโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010 ขึ้นมาโดยไปที่เมนู Start -> All Program -> Microsoft Visual Studio 2010 เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาแล้วจะพบหน้าจอเริ่มต้นโปรแกรม(หน้า Start Page) ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าจอโปรแกรม

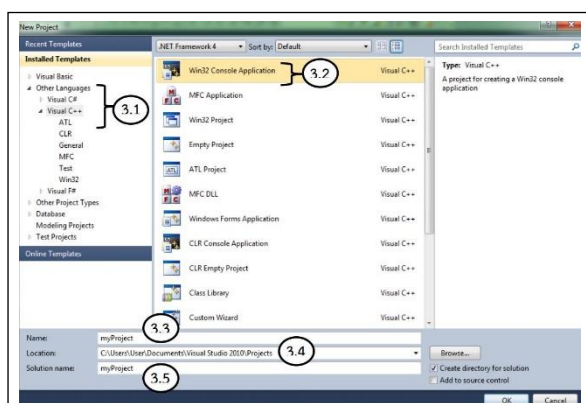
2.5.2.2 ทำการสร้าง Project ขึ้นมาใหม่ โดยเลือกที่เมนูหลักด้านบน File -> New Project จะพบหน้าต่างสำหรับการสร้างโปรเจกต์ใหม่ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 แสดงหน้าต่างการสร้างโปรเจกต์ใหม่

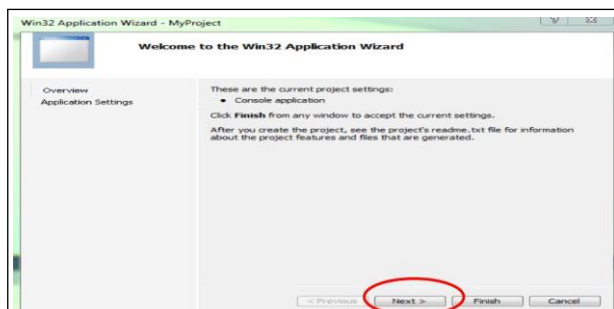
2.5.2.3 จากภาพที่ 2.8 ให้ทำการเลือกดังนี้ ส่วนของ Recent Template อยู่ด้านซ้ายของหน้าต่าง ให้เลือกเป็น Other Languages -> Visual C++ ส่วนตรงกลางของหน้าต่าง ให้เลือกประเภทของโปรแกรม โดยเลือก Win32 Console Application ด้านล่าง ช่องกรอก Name ให้กรอกชื่อโปรเจกต์ เช่น myProject ด้านล่าง ช่องกรอก Location ให้เลือกตำแหน่งที่บันทึกไฟล์

หรือใช้ค่าที่โปรแกรมตั้งมาให้ก็ได้ ไฟล์ทั้งหมดที่ได้สร้างขึ้น ในโปรเจกต์จะถูกบันทึกไว้ที่นี้ 3.5 ด้านล่าง ช่องกรอก Solution Name ให้กรอกชื่อโซลูชัน ตั้งให้เหมือนกับชื่อโปรเจกต์เลยก็ได้ ในที่นี้ใช้ myProject ดัง ภาพที่ 2.9 แล้วกดปุ่ม “OK”



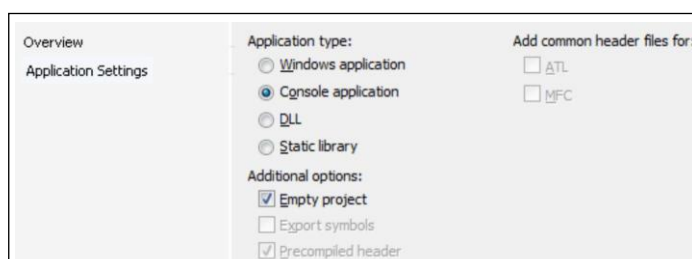
ภาพที่ 2.9 แสดงหน้าจอการสร้างโปรเจกต์

2.5.2.4 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอ Overview Application Setting ให้เลือกปุ่ม “Next” ดังภาพที่ 2.10



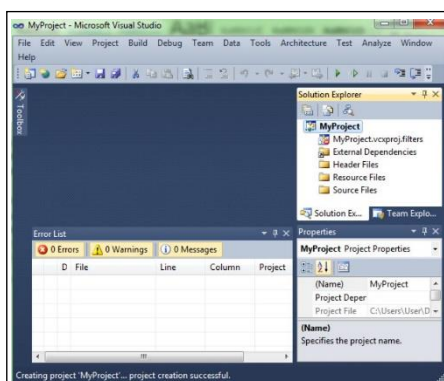
ภาพที่ 2.10 แสดงหน้าจอ Overview Application Setting

2.5.2.5 หลังจากนั้นให้ตรวจสอบการตั้งค่าโปรแกรมอีกครั้ง ดังภาพที่ 2.11 Application type : ให้เลือก Console application 5.2 Additional Option: ให้เลือก Empty Project หลังจากนั้นกดปุ่ม “Finish”



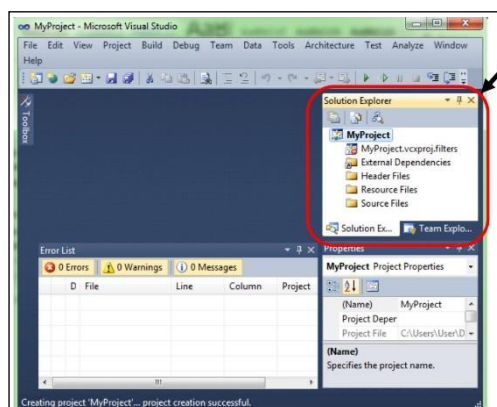
ภาพที่ 2.11 แสดงการตรวจสอบการตั้งค่าโปรแกรม

2.5.2.6 เมื่อสร้างโปรเจ็คเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าต่างการทำงานดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 แสดงหน้าต่างการทำงานของโปรเจ็คที่ได้สร้างขึ้น(MyProject)

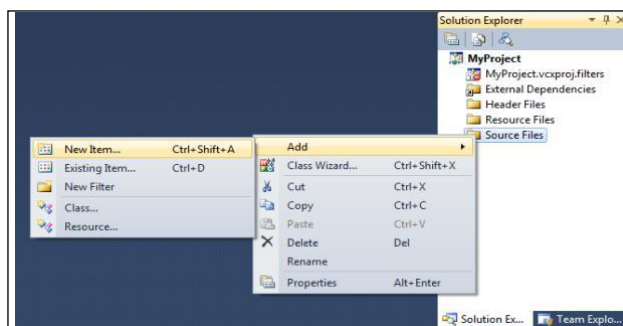
2.5.2.7 หลังจากนั้นทำการสร้างไฟล์ Source code(นามสกุล .c) โดยไปที่หน้าต่าง Solution Explorer ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 ส่วนของหน้าต่าง Solution Explorer

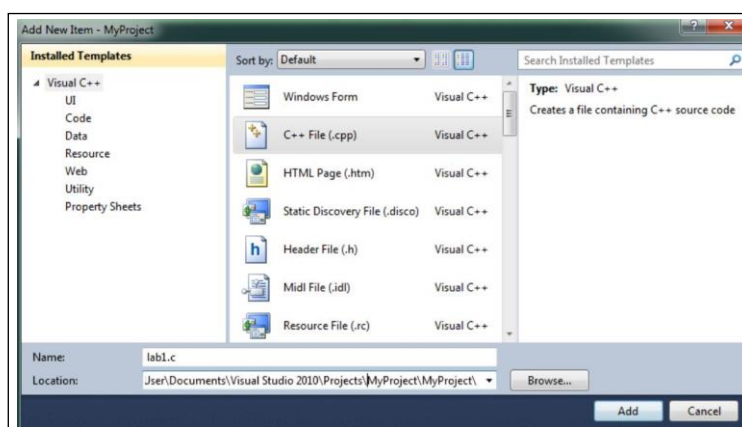
ซึ่งจะแสดงชื่อโปรเจ็คที่ได้สร้างขึ้น ในที่นี้คือโปรเจ็คชื่อ MyProject ภายใน MyProject จะประกอบด้วยโฟลเดอร์ 3 อัน ได้แก่ Header Files, Resource Files และ Source Files ซึ่งไฟล์ที่มีนามสกุล .c ทั้งหมดจะต้องเก็บอยู่ที่ โฟลเดอร์ Source Files เท่านั้น

2.5.2.8 สร้างไฟล์ SourceCode โดยคลิกขวาที่ โฟลเดอร์Source Files - - > Add
 - - > New Item ดังภาพที่ 2.14



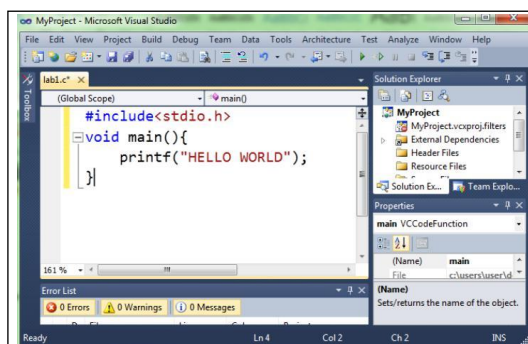
ภาพที่ 2.14 แสดงการเพิ่มไฟล์ SourceCode

2.5.2.9 หลังจากนั้นจะพบหน้าต่าง Add New Item ดังภาพที่ 9 9.1 ประเภท SourceCode เป็น C++ File(.cpp) 9.2 ที่ช่อง Name ให้ตั้งชื่อไฟล์ พร้อมกับใส่นามสกุลเป็น .c (ดังตัวอย่างตั้งชื่อเป็น lab1.c) ตรงนี้ห้ามลืม .c เด็ดขาด ถ้า ลืมจะทำให้โปรแกรมรันไม่ได้ 9.3 หลังจากนั้นกดปุ่ม “Add”



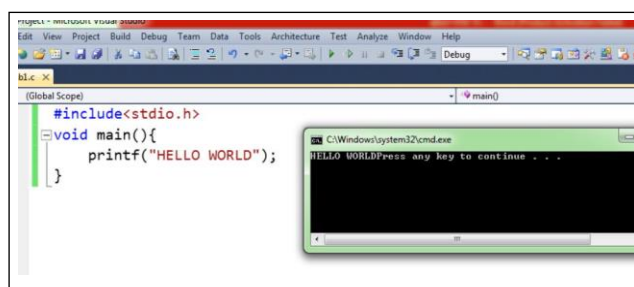
ภาพที่ 2.15 แสดงการเพิ่มไฟล์

2.5.2.10 หลังจากนั้นจะได้หน้าจอที่พร้อมส าหรับการเขียนโปรแกรมแล้ว ให้ทดลองเขียนคำสั่งดังนี้



ภาพที่ 2.16 ทดสอบการเขียนคำสั่ง

2.5.2.11 การสั่ง Compile และรันโปรแกรม สามารถรันโปรแกรมได้โดย ไปที่เมนู Debug - -> Start Without Debugging หรือ กด Ctrl+F5 จะปรากฏหน้าจอที่เป็นผลรันโปรแกรม ดังนี้



ภาพที่ 2.17 แสดงผลรันโปรแกรม

2.6 ทฤษฎี เกี่ยวกับอุปกรณ์ในการวัดอุณหภูมิ (AMG8833)

2.6.1 รูปแบบการบรรจุ

ข้อควรระวังสำหรับโครงสร้างพื้นฐานของเซ็นเซอร์ Infrared Array Sensor คือ เซ็นเซอร์อินฟราเรดแบบเทอร์โมไพล์ ซึ่งจะตรวจจับปริมาณรังสีอินฟราเรด สถานะด้านล่างโดยทั่วไป จะลดความแม่นยำของอุณหภูมิลง ตรวจสอบประสิทธิภาพและความเสถียรอย่างระมัดระวังภายใต้ สถานะการใช้งานจริง และการแก้ไขอุณหภูมิเมื่อจำเป็น

- เมื่อมีองค์ประกอบความร้อนอยู่ใกล้กับตำแหน่งการติดตั้งของเซ็นเซอร์
- เมื่อเซ็นเซอร์สัมผัสกับอากาศเย็นหรืออากาศร้อน .
- เมื่ออุณหภูมิของตัวเซ็นเซอร์เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
- เมื่อมีสาร (เช่น แก้ว อะคริลิก หรือไอน้ำ) ซึ่งแทบจะไม่ส่งรังสีอินฟราเรด

ไกล อยู่ระหว่างเซ็นเซอร์กับวัตถุที่ตรวจพบ

- เมื่อมีสาร (เช่น สารแปลกปลอม หรือน้ำ) ซึ่งแทบจะไม่ส่งรังสีอินฟราเรด ไกลไปเกาะติดเลนส์ของเซ็นเซอร์

2.6.2 ใช้สภาพแวดล้อม

- อุณหภูมิ: ดูข้อมูลจำเพาะ
- ความชื้น: ระหว่าง 15% ถึง 85% RH (หลีกเลี่ยงการจุดเยือกแข็งและการควบแน่นของน้ำค้าง)
- ความดันบรรยากาศ: ระหว่าง 86 ถึง 106 kP
- การสั่นสะเทือนและการกระแทกอาจทำให้เซ็นเซอร์เสียหาย และทำให้การทำงานผิดปกติและประสิทธิภาพลดลง หากเลนส์ได้รับแรงกระแทกและแรงกระแทก เซ็นเซอร์ที่เสียหายอาจทำให้ทำงานผิดปกติและประสิทธิภาพการทำงานลดลง
- ผลกระทบที่ไม่กันน้ำ/น้ำกระเซ็น ดำเนินการป้องกันน้ำ/ฝุ่นและการควบแน่นของน้ำค้าง/การแช่แข็งตามสภาพแวดล้อมการใช้งาน เมื่อเกิดการควบแน่นของน้ำค้าง การตอบสนองของการตรวจจับแหล่งความร้อนอาจล่าช้าเป็นเวลาหลายวินาที
- หลีกเลี่ยงการใช้และการจัดเก็บในก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อน (ตัวทำละลายอินทรีย์ กรดซัลฟูริก และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์) เพื่อหลีกเลี่ยงการทำงานผิดปกติและการเสื่อมสภาพของประสิทธิภาพ
- ใช้ตัวดูดซับไฟกระชากเป็น การใช้แรงดันไฟกระชากภายนอกอาจทำให้วงจรภายในเสียหายได้
- การทำงานผิดปกติอาจเกิดขึ้นใกล้กับเสียงไฟฟ้าจากไฟฟ้าสถิตย์ พัดผ้า สถานีวิทยุกระจายเสียงหรือวิทยุสมัครเล่น และโทรศัพท์มือถือ
- เซ็นเซอร์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องภายในช่วงอุณหภูมิแวดล้อม (โดยใช้ความชื้นแวดล้อม) อย่างไรก็ตาม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าความชื้นอยู่ภายในช่วงที่อธิบายไว้ในหน้าต่อไป นี้ เนื่องจากความชื้นจะแตกต่างกันไปตามอุณหภูมิ หลีกเลี่ยงการดำเนินการอย่างต่อเนื่องใกล้กับขีดจำกัดการปฏิบัติงาน ช่วงอุณหภูมิไม่รับประกันความทนทาน

2.6.3 ข้อควรระวังอื่นๆ

ข้อกำหนดเหล่านี้มีไว้สำหรับส่วนประกอบแต่ละส่วน ก่อนใช้งาน ให้ตรวจสอบประสิทธิภาพและคุณภาพอย่างละเอียดภายใต้สภาวะการใช้งานจริงเพื่อเพิ่มความเสถียร

2.6.3.1 เมื่อเซ็นเซอร์แต่ละตัวตกหล่น อย่าใช้งาน การดรอปปอาจทำให้เกิดความผิดปกติในการทำงาน

2.6.3.2 การเขียนไปยังรีจิสเตอร์ที่ไม่ระบุ/ด้วยบิตที่ไม่ระบุอาจทำให้การทำงานผิดปกติและประสิทธิภาพการทำงานลดลง

2.6.3.3 การเชื่อมต่อผิดพลาดและการใช้งานเกินช่วงอุณหภูมิที่กำหนดอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายได้

2.6.3.4 เมื่อใช้การกระแทกด้านล่าง อย่าใช้ผลิตภัณฑ์เนื่องจากการใช้การสั่นความถี่สูงกับตัวเซนเซอร์อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายได้

- สัมผัสกับวัตถุที่เป็นโลหะ
- สัมผัสกับเซ็นเซอร์อื่น ๆ
- ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านล่างเนื่องจากไฟฟ้าสถิตอาจทำให้ผลิตภัณฑ์

เสียหาย

- สำหรับการจัดเก็บและการขนส่ง ให้หลีกเลี่ยงภาชนะพลาสติกที่เป็นไฟฟ้า

ได้ง่าย

- เมื่อจัดเก็บและเคลื่อนย้ายเซ็นเซอร์ ให้เลือกสภาพแวดล้อมที่แทบจะไม่เกิดไฟฟ้าสถิตย์ (เช่น ความชื้นระหว่าง 45 ถึง 60 %) และปกป้องผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสื่อกระแสไฟฟ้า

- บรรจุหีบห่อแล้ว ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (1) ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เซ็นเซอร์ ต้องสวมผ้าป้องกันไฟฟ้าสถิตย์และอุปกรณ์ต่อกราวด์ของร่างกายมนุษย์ (2) คลุมพื้นผิวโต๊ะทำงานด้วยแผ่นนำไฟฟ้าและอุปกรณ์วัดภาคพื้นดินและจิก (3) ใช้หัวแร้งที่มีกระแสไฟฟ้าวัดเล็กน้อยหรือต่อปลายหัวแร้ง (4) ต่อสายดินอุปกรณ์ประกอบ

- ใช้แหล่งจ่ายไฟที่มีความเสถียร เสี่ยงรบกวนจากไฟฟ้าอาจทำให้ทำงานผิดปกติได้ ความชื้นระหว่าง 45 และ 60 %) และปกป้องผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสื่อกระแสไฟฟ้า

- บรรจุหีบห่อ , ดำเนินการป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (1) ผู้ดำเนินการจัดการเซ็นเซอร์ต้องสวมผ้าป้องกันไฟฟ้าสถิตย์และอุปกรณ์ต่อสายดินของร่างกายมนุษย์ (2) ปิดพื้นผิวของโต๊ะทำงานด้วยไฟฟ้า -แผ่นนำไฟฟ้าและเครื่องมือวัดภาคพื้นดินและจิก(3) ใช้หัวแร้งที่มีกระแสไฟฟ้าวัดเล็กน้อยหรือกราวด์ปลายบัดกรี(4) กราวด์อุปกรณ์ประกอบ

- ใช้แหล่งจ่ายไฟที่มีความเสถียร เสี่ยงรบกวนจากไฟฟ้าอาจทำให้ทำงานผิดปกติได้ ความชื้นระหว่าง 45 และ 60 %) และปกป้องผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสื่อกระแสไฟฟ้า • บรรจุหีบห่อ , ดำเนินการป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (1) ผู้ดำเนินการจัดการเซ็นเซอร์ต้องสวมผ้าป้องกันไฟฟ้าสถิตย์และอุปกรณ์ต่อสายดินของร่างกายมนุษย์ (2) ปิดพื้นผิวของโต๊ะทำงานด้วยไฟฟ้า -แผ่นนำไฟฟ้าและเครื่องมือวัดภาคพื้นดินและจิก(3) ใช้หัวแร้งที่มีกระแสไฟฟ้าวัดเล็กน้อยหรือกราวด์ปลายบัดกรี(4) กราวด์อุปกรณ์ประกอบ

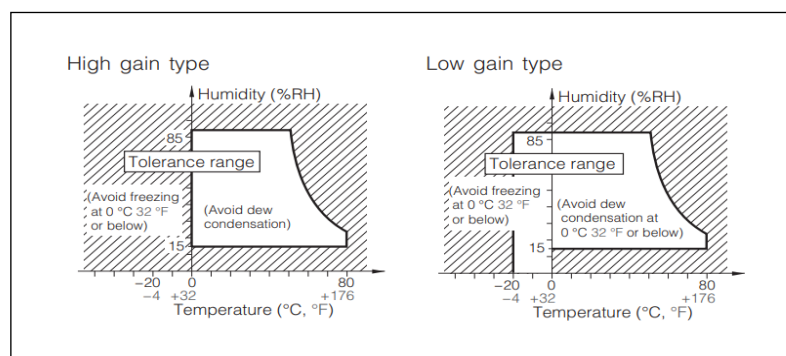
- ใช้แหล่งจ่ายไฟที่มีความเสถียร เสี่ยงรบกวนจากไฟฟ้าอาจทำให้ทำงานผิดปกติได้ (2) ปิดพื้นผิวของโต๊ะทำงานด้วยแผ่นนำไฟฟ้าและอุปกรณ์วัดภาคพื้นดินและจิก (3) ใช้หัวแร้งบัดกรีที่มีกระแสไฟรั่วเล็กน้อยหรือกราวด์ปลายบัดกรี (4) กราวด์อุปกรณ์ประกอบ

- ใช้ a แหล่งจ่ายไฟที่เสถียร เสี่ยงรบกวนจากไฟฟ้าอาจทำให้ทำงานผิดปกติได้ (2) ปิดพื้นผิวของโต๊ะทำงานด้วยแผ่นนำไฟฟ้าและอุปกรณ์วัดภาคพื้นดินและจิก (3) ใช้หัวแร้งบัดกรีที่มีกระแสไฟรั่วเล็กน้อยหรือกราวด์ปลายบัดกรี (4) กราวด์อุปกรณ์ประกอบ

- ใช้ a แหล่งจ่ายไฟที่เสถียร เสี่ยงรบกวนไฟฟ้าอาจทำให้ทำงานผิดปกติได้

2.6.4 ช่วงการใช้อุณหภูมิแวดล้อม (โดยใช้ความชื้นแวดล้อม)

เซ็นเซอร์สามารถทำงานอย่างต่อเนื่องในช่วงอุณหภูมิแวดล้อม (โดยใช้ความชื้นแวดล้อม) อย่างไรก็ตาม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าความชื้นอยู่ในช่วงด้านล่าง เนื่องจากความชื้นจะแตกต่างกันไปตามอุณหภูมิ หลีกเลี่ยงการดำเนินการอย่างต่อเนื่องใกล้กับขีดจำกัดการปฏิบัติงานก่อนใช้งาน ให้ตรวจสอบความเสถียรภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งาน เนื่องจากความชื้นสูงหรืออุณหภูมิสูงโดยทั่วไปจะเร่งการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 2.18 ช่วงการใช้อุณหภูมิแวดล้อม

2.6.5 การติดตั้ง

ใช้พื้นที่ของแผงวงจรพิมพ์ที่เซ็นเซอร์ได้รับการแก้ไขอย่างแน่นหนา แผงวงจรพิมพ์ที่แนะนำคือ FR4 (ความหนา 1.6 มม. 0.063 นิ้ว) เมื่อติดตั้งบนแผงวงจรที่เลิกใช้งานแล้ว ให้ตรวจสอบประสิทธิภาพและคุณภาพอย่างละเอียดภายใต้สภาวะการใช้งานจริงก่อนใช้งาน

- เสียงดังมากบนแหล่งจ่ายไฟอาจทำให้ทำงานผิดปกติได้ วางตัวเก็บประจุที่แนะนำไว้ใกล้กับเซ็นเซอร์ (ภายใน 20 มม. 0.787 นิ้วของความยาวรูปแบบการเดินสาย) ระหว่างขั้วอินพุตของเซ็นเซอร์ (VDD-GND) เพื่อรักษาการต้านทานสัญญาณรบกวนที่ซ้อนทับกำลังไฟฟ้าทดสอบกับเครื่องจริงและเลือกตัวเก็บประจุที่มีความจุสูงสุดอีกครั้ง

- ป้องกันไม่ให้ชิ้นส่วนโลหะของส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ สัมผัสกับตัวเซนเซอร์เนื่องจากส่วนบน

2.6.6 Soldering

เมื่อบัดกรีให้หลีกเลี่ยงอิทธิพลจากความร้อนภายนอก การเสียรูปจากความร้อนอาจทำให้เซนเซอร์เสียหายหรือทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง ใช้ฟลักซ์ชนิดสนที่ไม่กัดกร่อน

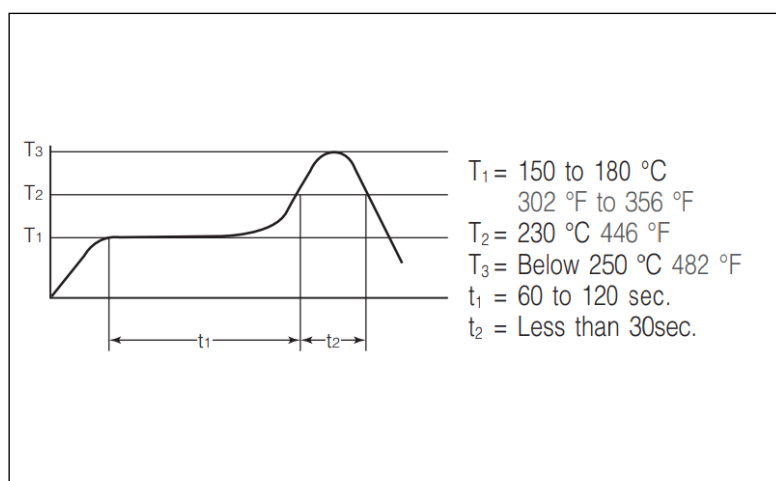
2.6.6.1 การบัดกรีด้วยมือ

- เพิ่มอุณหภูมิของปลายบัดกรีระหว่าง 350 ถึง 400 °C 662 ถึง 752 °F (30 และ 60 W) และบัดกรีภายใน 3 วินาที
- เอาต์พุตเซนเซอร์อาจแตกต่างกันหาก โหลดจะถูกนำไปใช้กับชิ้นในระหว่างการบัดกรี
- รักษาปลายหัวแร้งให้สะอาด

2.6.6.2 การบัดกรีแบบรีโฟลว์ ด้านล่างนี้คือโปรไฟล์อุณหภูมิ/สภาวะของการรีโฟลว์ที่แนะนำ

- เมื่อพิมพ์ครีมบัดกรี แนะนำให้ใช้วิธีการพิมพ์สกรีน
- สำหรับรูปแบบเท้า ดูไดอะแกรมที่แนะนำของแผงวงจรพิมพ์
- จัดตำแหน่งขั้วต่อด้วยรูปแบบอย่างระมัดระวังเนื่องจากการจัดเรียงตัวเองอาจไม่น่าเชื่อถือ

- อุณหภูมิของโปรไฟล์เป็นค่าที่วัดใกล้กับขั้วต่อบนแผงวงจรพิมพ์



ภาพที่ 2.19 Soldering

2.6.6.3 หลังจากบัดกรีแล้ว อย่าใช้แรงกดบนส่วนที่บัดกรีเมื่อทำการตัดหรือตัดแผงวงจร

2.6.6.4 การบัดกรีซ้ำ

- ทำใหม่ให้เสร็จในแต่ละครั้ง
- ใช้ปลายบัดกรีที่แบนเมื่อทำการปรับปรุงบนสะพานบัดกรี อย่าเพิ่มฟลักซ์
- เก็บปลายบัดกรีให้ต่ำกว่าอุณหภูมิที่อธิบายไว้ในข้อกำหนด

2.6.6.5 ป้องกันไม่ให้มือหรือชิ้นส่วนโลหะสัมผัสกับขั้วต่อเซ็นเซอร์ การสัมผัสดังกล่าวอาจทำให้ช่องจ่ายไฟผิดปกติได้เนื่องจากข้อสัมผัสสัมผัสกับบรรยากาศ

2.6.6.6 หลังจากการบัดกรี ให้ป้องกันไม่ให้สารเคมีเกาะติดกับเซ็นเซอร์ขณะเคลือบเพื่อหลีกเลี่ยงการเสื่อมสภาพของฉนวนของแผงวงจร

2.6.7 การต่อสาย

2.6.7.1 ต่อสายให้ถูกต้องตามแผนภาพการเชื่อมต่อ การเชื่อมต่อกลับด้านอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

2.6.7.2 อย่าใช้ขั้วต่อที่ไม่ได้ใช้งาน การใช้งานดังกล่าวอาจทำให้เซ็นเซอร์เสียหายได้

2.6.7.3 สำหรับการเดินสายไฟ ให้ใช้สายชีลด์ที่อาจมีการเดินสายไฟสั้นเพื่อป้องกันอิทธิพลของสัญญาณรบกวน

2.6.8 ทำความสะอาด

หลีกเลี่ยงการทำความสะอาดด้วยอัลตราโซนิกเนื่องจากอาจทำให้สายไฟขาดได้

2.6.9 การจัดเก็บและการขนส่ง

2.6.9.1 การสั่นสะเทือนและการกระแทกที่มากเกินไประหว่างการขนส่งอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายได้ จัดการกล่องด้านนอกและรอกอย่างระมัดระวัง

2.6.9.2 สภาพการจัดเก็บที่แย่มากอาจทำให้ความสามารถในการบัดกรีหรือลักษณะเฉพาะลดลง และทำให้รูปลักษณะภายนอกบกพร่อง เงื่อนไขการจัดเก็บที่แนะนำอยู่ด้านล่าง

- อุณหภูมิ: 0 ถึง 45 °C 32 ถึง 113 °F • ความชื้น: ต่ำกว่า 70% RH
 - บรรยากาศ: ฝุ่นต่ำและปราศจากสารเคมีที่เป็นพิษเช่นก๊าซกรดกำมะถัน
- บรรจุภัณฑ์มีความชื้น - กันความชื้นได้เนื่องจากไวต่อความชื้น เมื่อจัดเก็บเซ็นเซอร์ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านล่าง

- ใช้ทันทีหลังจากเปิด (ภายในหนึ่งสัปดาห์ ต่ำกว่า 30 °C 86 °F/60 % RH) • เมื่อแกะกล่องแล้ว ควรเก็บรักษาในลักษณะที่ป้องกันความชื้น เช่น เก็บไว้ในถุงกันความชื้นที่มีซิลิกาเจล (ใช้ภายใน 3 เดือน)

ในระหว่างการบัดกรี เมื่อเพิ่มความเครียดจากความร้อนในสถานะดูดซับความชื้น ความชื้นจะระเหย พองตัว และสร้างความเครียดให้กับบรรจุภัณฑ์ภายใน เพื่อหลีกเลี่ยงอาการบวมและรอยร้าวบนพื้นผิวของบรรจุภัณฑ์ ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขการบัดกรี

2.6.10 หมายเหตุพิเศษ

2.6.10.1 เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด โปรดแจ้งให้เราทราบถึงข้อมูลจำเพาะของผลิตภัณฑ์ ลูกค้า เงื่อนไขการใช้งาน และรายละเอียดของตำแหน่งที่แนบ

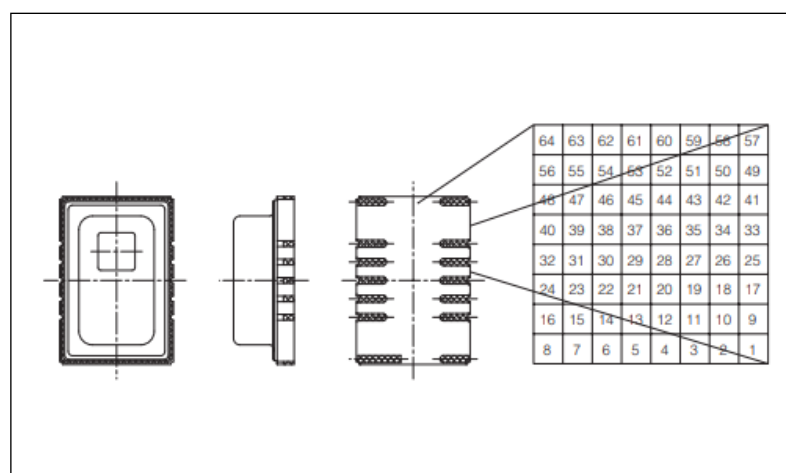
2.6.10.2 มีค่าระยะขอบเพียงพอของ การรับประกันการขับซี/สมรรถนะที่อธิบายไว้ในข้อกำหนดและใช้มาตรการด้านความปลอดภัยกับวงจรคู่ หากคาดการณ์ผลกระทบร้ายแรงต่อชีวิตมนุษย์หรือทรัพย์สินเนื่องจากความล้มเหลวด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มาตรการตอบโต้เหล่านั้นก็สำหรับความรับผิดชอบของผลิตภัณฑ์ด้วย

2.6.10.3 ระยะเวลาการรับประกันคือหนึ่งปีหลังจากการส่งมอบให้กับบริษัทของคุณ การประกันคุณภาพจำกัดเฉพาะรายการและขอบเขตที่อธิบายไว้ในข้อกำหนด หากพบข้อบกพร่องหลังการส่งมอบ เราจะจัดหาชิ้นส่วนทดแทนหรือเปลี่ยน/ซ่อมแซมโดยทันที ณ สถานที่ส่งมอบโดยสุจริต ช้อยกเว้นอยู่ด้านล่าง

- ความเสียหายจากความล้มเหลวหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นหลังการส่งมอบ
- หลังจากการส่งมอบ เมื่อจัดเก็บและขนส่ง หากใช้เงื่อนไขอื่นนอกเหนือจากเงื่อนไขในข้อกำหนดกับผลิตภัณฑ์
- ความเสียหายจากปรากฏการณ์ที่คาดไม่ถึงซึ่งไม่สามารถเกิดขึ้นได้คาดการณ์ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ ณ เวลาส่งมอบ
- ความเสียหายจากภัยธรรมชาติและภัยจากมนุษย์ เช่น แผ่นดินไหว น้ำท่วม ไฟไหม้ และสงคราม ซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมที่เหมาะสมของเรา

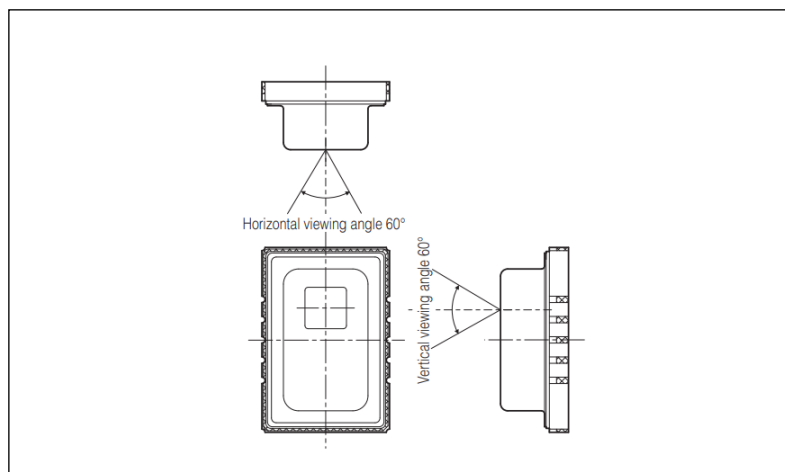
2.6.11 Pixel Array And Viewing Field

2.6.11.1 Pixel array ตั้งแต่ 1 ถึง 64 แสดงอยู่ด้านล่าง



ภาพที่ 2.20 Pixel array

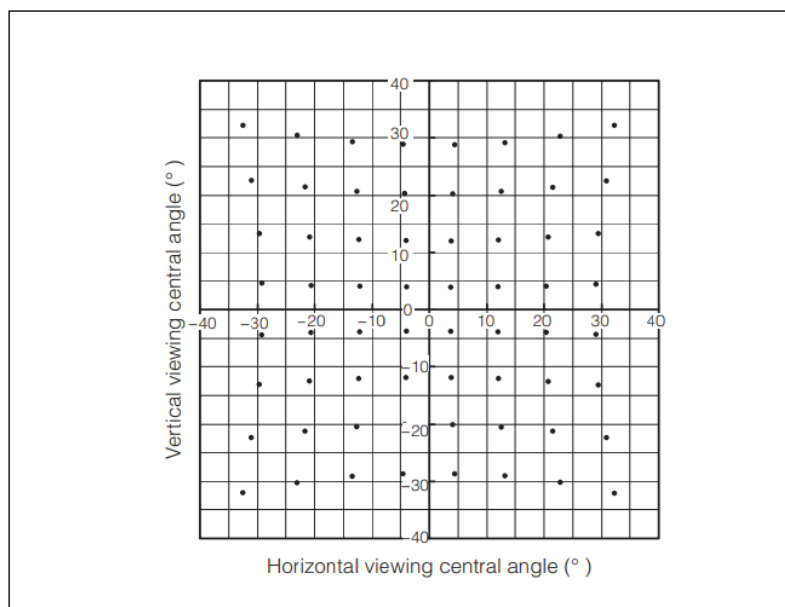
2.6.11.2 Viewing field ช่องดูเซ็นเซอร์ (ทั่วไป) แสดงอยู่ด้านล่าง



ภาพที่ 2.21 Pixel array

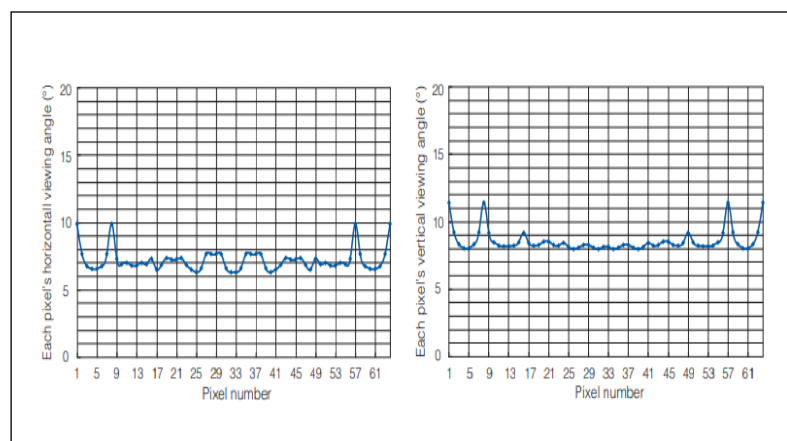
2.6.12 คุณสมบัติทางแสง

2.6.12.1 ช่องว่างระหว่างจุดศูนย์กลางแสงของเซ็นเซอร์มุมศูนย์กลางการดูของแต่ละพิกเซล (จุดกำเนิดของกราฟด้านล่าง): ภายใน $\pm 5.6^\circ$ (ทั่วไป) (ทั้งทิศทางแนวนอนและแนวตั้ง)



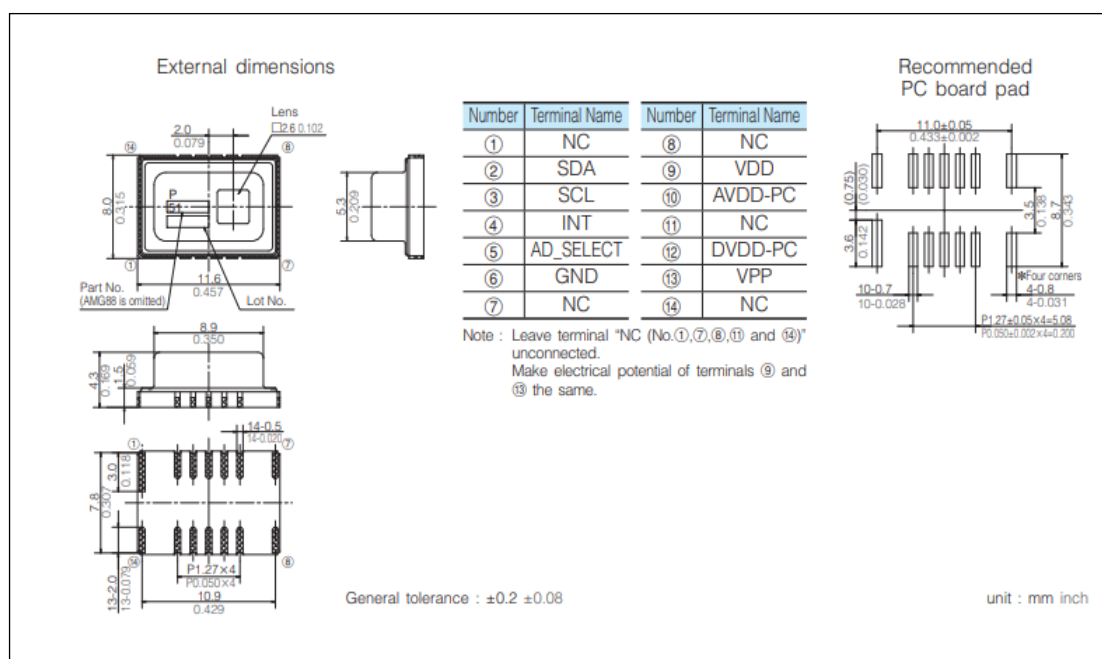
ภาพที่ 2.22 Pixel array

2.6.12.2 มุมมองภาพของแต่ละพิกเซล (ครึ่งมุม) กลาง 4 พิกเซล (พิกเซลหมายเลข 28, 29, 36, 37) มุมมองภาพ (ครึ่งมุม): ทิศทางแนวนอน 7.7 ° (ทั่วไป) ทิศทางแนวตั้ง 8 ° (ทั่วไป)



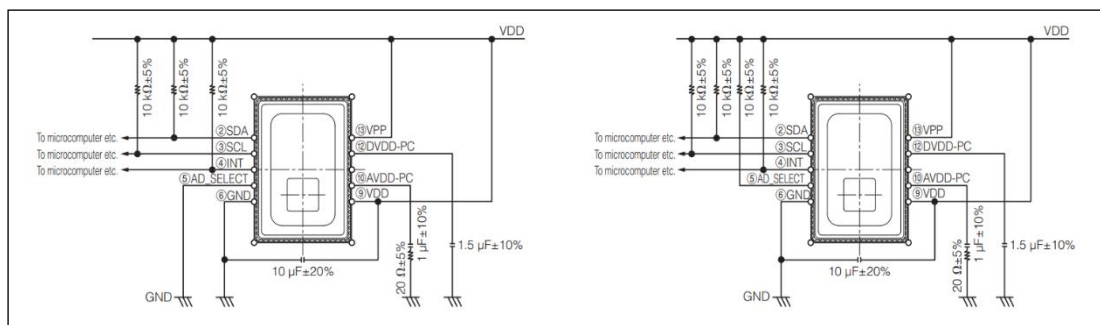
ภาพที่ 2.23 มุมมองภาพของแต่ละพิกเซล

2.6.13 ขนาด



ภาพที่ 2.24 ภาพบอกสเกลทั้งหมดของตัวโนด

2.6.14 วงจรภายนอก



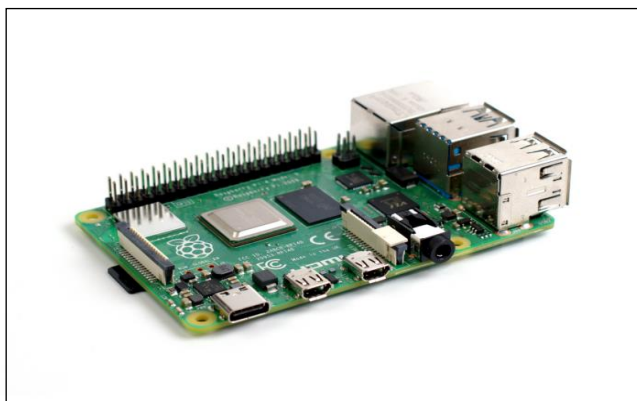
ภาพที่ 2.25 วงจรภายนอก

2.7 ทฤษฎี การใช้อุปกรณ์ Raspberry Pi 4 Model B

Raspberry Pi (ออกเสียงว่า ราส-เบอร์-รี่-พาย) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่มีขนาดเพียงเท่ากับบัตรเครดิต ที่สำคัญคือ ราสเบอร์รี่พายนี้มีราคาที่ถูกมาก เมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปปกติ คือมีราคาเพียงแค่หนึ่งพันกว่าบาทเท่านั้นเอง!!! แต่เห็นราคาเท่านั้น ทำงานได้เหมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกอย่างเลยนะครับ เราสามารถต่อ ราสเบอร์รี่พายนี้เข้ากับจอคอมพิวเตอร์หรือจอทีวีที่รองรับ HDMI หรือถ้าไม่มีพอร์ต HDMI ก็ไม่ต้องกังวล สามารถต่อผ่านสายสัญญาณวิดีโอปกติ (เส้นสีเหลือง) ได้เช่นกัน แต่ความละเอียดอาจจะต่ำกว่า

นอกจากต่อจอแสดงผลแล้ว ก็ต้องต่ออุปกรณ์รับข้อมูล ราสเบอร์รี่พายนี้รองรับเมาส์และคีย์บอร์ดผ่าน USB port ปกติ เพราะฉะนั้นสามารถนำเมาส์และคีย์บอร์ดที่มีอยู่แล้วมาต่อได้เลย ระบบจ่ายไฟของราสเบอร์รี่พายก็ง่ายมากๆ เพียงเสียบสาย Mini USB ที่เราใช้ชาร์จมือถือและอุปกรณ์อื่นๆ เข้ากับคอมพิวเตอร์ หรือเข้ากับหัวชาร์จไฟมือถือก็ได้เช่นกัน

ราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi) เกิดขึ้นในปี 2549 ที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ประเทศอังกฤษ โดยผู้สร้างทั้งสี่คนคือ อีเบน อัฟตัน, ร็อบ มุลลินส์, แจ็ค แลง และ อลัน มายครอฟท์ มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ ราสเบอร์รี่พายเป็นคอมพิวเตอร์ราคาย่อมเยาที่ใครๆ ก็สามารถหามาครอบครองได้ และสามารถศึกษาการทำงานของคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมง่ายๆ ได้ทันที การที่ราสเบอร์รี่พายเป็นบอร์ดวงจรรวมที่เปลือยเปล่า ทำให้เด็ก ๆ ได้เห็นชิ้นส่วนทั้งหมดที่เป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้เข้าใจการทำงานของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่มาในกล่องสวยงามได้มากขึ้น



ภาพที่ 2.26 ทฤษฎี การใช้อุปกรณ์ Raspberry Pi 4 Model B

Raspberry Pi 4 Model B เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดในกลุ่มคอมพิวเตอร์ Raspberry Pi ที่ได้รับความนิยม เพิ่มความเร็วโปรเซสเซอร์ประสิทธิภาพมัลติมีเดียหน่วยความจำและการเชื่อมต่อที่เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดเมื่อเทียบกับ Raspberry Pi 3 Model B + รุ่นก่อนหน้าในขณะที่ยังคงความเข้ากันได้แบบย้อนหลังและการใช้พลังงานที่ใกล้เคียงกัน สำหรับผู้ใช้ Raspberry Pi 4 Model B ให้ประสิทธิภาพของเดสก์ท็อปเทียบเท่ากับระบบพีซี x86 ระดับเริ่มต้น

คุณสมบัติหลักของผลิตภัณฑ์นี้ ได้แก่ โปรเซสเซอร์ Quad-Core 64 บิตประสิทธิภาพสูงรองรับการแสดงผลคู่ที่ความละเอียดสูงสุด 4K ผ่านพอร์ต micro-HDMI คู่ฮาร์ดแวร์ถอดรหัสวิดีโอที่สูงสุด 4Kp60 แรมสูงสุด 8GB คู่ - แบนด์ 2.4 / 5.0 GHz LAN ไร้สาย, Bluetooth 5.0, Gigabit Ethernet, USB 3.0 และความสามารถ PoE (ผ่านโปรแกรมเสริม PoE HAT แยกต่างหาก)

LAN ไร้สายแบบดualแบนด์และบลูทูธมีการรับรองการปฏิบัติตามข้อกำหนดแบบแยกส่วนทำให้สามารถออกแบบบอร์ดให้เป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายโดยมีการทดสอบการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ลดลงอย่างมากช่วยเพิ่มทั้งต้นทุนและเวลาในการทำตลาด

2.8 ทฤษฎี ความสูงเฉลี่ยของคนไทย



ภาพที่ 2.27 ทฤษฎี ความสูงเฉลี่ยของคนไทย

เรื่องของความสูงของคนไทย ทั้งชายและหญิงนั้น เรียกได้ว่าเป็นพัฒนาการที่ต่อเนื่องมาจากการเติบโตในวัยเด็ก ทั้งการดื่มนม การออกกำลังกาย ได้นอนหลับพักผ่อนอย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่ร่างกายหลั่ง Growth Hormone แม้หลายคนจะแย้งว่าได้รับพันธุกรรมจากพ่อแม่เลยทำให้ส่วนสูงไม่เป็นไปตามมาตรฐาน แต่แท้จริงแล้วร่างกายสามารถพัฒนาความสูงด้วยปัจจัยที่ระบุไว้ก่อนหน้านี้แล้วความสูงนั้นสำคัญอย่างไร ส่งผลต่ออะไรบ้างนั้น มาดูกัน

2.8.1 ความสูง บ่งบอกถึงพัฒนาการร่างกายของคนในประเทศ ด้วยค่าเฉลี่ยความสูงของผู้ชายที่ควรสูง 171 เซนติเมตร และ ผู้หญิงที่ควรสูง 158 เซนติเมตร ยังถือว่าเป็นมาตรฐานของชาวเอเชีย แต่ถ้าสามารถทำให้เกิดพัฒนาการความสูงในเด็กเจนเนอเรชั่นใหม่ได้ ก็น่าจะเป็นการดีไม่น้อยที่จะได้เห็น มาตรฐานความสูงของคนไทยที่ เทียบเท่ากับญี่ปุ่น หรือ เกาหลี

2.8.2 ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยความสูงของผู้ชายเกาหลีในช่วงอายุ 18-19 ปีจะอยู่ที่ 173.5 เซนติเมตร และ ผู้หญิงจะอยู่ที่ 160 เซนติเมตร ซึ่งเป็นความสูงที่มีพัฒนาการขึ้นทุกปี (ข้อมูลจาก www.disabled-world.com) และด้วยความสูงดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการดูแลโภชนาการภายในประเทศเป็นอย่างดี รวมไปถึงการดูแลสุขภาพของเด็กที่อยู่ในช่วงวัยของการเจริญเติบโตและผลสำรวจความสูงของคนไทยโดยเฉลี่ย มีดังนี้

2.8.2.1 ค่าเฉลี่ยรูปร่างของคนไทย

เพศ	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)	รอบอก		รอบเอว		รอบสะโพก	
			นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร
ชาย	68.83	169.46	39.10	99.20	33.50	84.79	37.40	95.0
หญิง	57.40	157.00	36.00	91.09	31.50	79.83	38.50	97.8

ภาพที่ 2.28 ภาพตารางค่าเฉลี่ยรูปร่างของคนไทย

2.8.2.2 ค่าเฉลี่ยแยกตามกลุ่มช่วงอายุผู้ชาย

กลุ่มอายุ	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)	รอบอก		รอบเอว		รอบสะโพก	
			นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร
16-25	64.24	171.36	37.60	95.03	30.60	77.16	36.40	92.08
26-35	70.22	170.98	39.30	99.82	33.00	83.75	37.60	95.51
36-45	71.01	169.49	39.80	100.90	34.10	86.46	37.80	96.00
46-59	71.07	168.17	39.80	101.10	35.00	88.89	37.90	96.17
60 ขึ้นไป	66.75	165.57	38.70	98.44	34.90	88.62	37.20	94.42

ภาพที่ 2.29 ภาพตารางค่าเฉลี่ยแยกตามกลุ่มช่วงอายุผู้ชาย

2.8.2.3 ค่าเฉลี่ยแยกตามกลุ่มช่วงอายุผู้หญิง

กลุ่มอายุ	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)	รอบอก		รอบเอว		รอบสะโพก	
			นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร
16-25	52.70	159.32	33.60	84.89	28.60	72.67	36.30	92.22
26-35	56.26	158.28	35.00	88.42	30.40	76.99	37.60	95.32
36-45	59.79	157.27	36.30	91.80	31.70	80.34	38.40	97.18
46-59	60.05	155.56	37.40	94.82	33.10	84.03	38.80	98.49
60 ขึ้นไป	58.58	153.49	37.60	95.51	33.80	85.81	38.70	98.22

ภาพที่ 2.30 ภาพตารางค่าเฉลี่ยแยกตามกลุ่มช่วงอายุผู้หญิง