โครงงานสิ่งประดิษฐ์ ชุดนำทางสำหรับผู้พิการทางสายตา

จัดทำโดย

นรจ.อภิสิทธ์ เคณานันท์ ชั้น ๒ ห้อง จ (หน.กลุ่ม)

นรจ.อิสริยะ พรมดวงดี ชั้น ๒ ห้อง จ (รอง หน.กลุ่ม)

นรจ.ธีรภัทร แสงอภัย ชั้น ๒ ห้อง จ (สมาชิกกลุ่ม)

นรจ.ศราวุธ เกื้อสัง ชั้น ๒ ห้อง จ (สมาชิกกลุ่ม)

นรจ.อนุวัฒน์ อันทะโย ชั้น ๒ ห้อง จ (สมาชิกกลุ่ม)

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าชั้นปีที่ ๒

พรรคพิเศษ เหล่า ทหารช่างยุทธโยธา

ปีการศึกษา ๒๕๖๐

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน	ชุดนำทางสำหรับผู้พิการทางสายตา
ผู้จัดทำ	นรจ.อภิสิทธ์ เคณานันท์
	นรจ.อิสริยะ พรมดวงดี
	นรจ.ธีรภัทร แสงอภัย
	นรจ.ศราวุธ เกื้อสัง
	นรจ.อนุวัฒน์ อันทะโย
ครูที่ปรึกษา	น.ท.วิชัย เปลี่ยนสุวรรณ
	ร.ท.สมคิด ภู่เกลี้ยะ
	พ.จ.ต.จตุรงค์ คอนมะลา
สถานศึกษา	โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ
ปีการศึกษา	๒๕๖๐

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผู้พิการทางสายตา มีความลำบาก และอุปสรรคในการเดินทาง เนื่องจากจะเกิดอุบัติเหตุอยู่บ่อยครั้ง เช่น เดินชนกำแพง เดินตกหลุม เป็นต้น แม้ว่าจะมีทางเท้าแต่ก็ไม่ได้รับความสะดวก เพราะมีร้านขายของตามทางเท้า ทำให้เกิดอันตรายไม่ปลอดภัย และการเดินทางเป็นไปด้วยความยากลำบากและล่าช้า ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการทางสายตามากพอที่จะใช้ชีวิตให้เหมือนคนปกติ โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อ สร้างอุปกรณ์ในการอำนวยความสะดวกในการเดินทางของผู้พิการทางสายตา โดยการใช้ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับวิชาไมโครคอลโทรลเลอร์บวกกับความคิดสร้างสรรค์ โดยการทำงานของเครื่องจะใช้หลักการส่งคลื่นออกไปเมื่อกระทบวัตถุจะสะท้อนกลับมา แล้วนำมาคำนวณระยะห่างเพื่อส่งสัญญาณเตือนผู้พิการว่ามีวัตถุกีดขวางทางอยู่ข้างหน้า

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่อง ชุดนำทางสำหรับผู้พิการทางสายตา นี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีต้องขอกราบขอบพระคุณ น.อ.ปรัชญา ฮวดปากน้ำ เป็นอย่างสูงที่ให้โอกาสและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานได้แก่ น.ท.วิชัย เปลี่ยนสุวรรณ ร.ท.สมคิด ภู่เกลี้ยะ และ พ.จ.ต.จตุรงค์ คอนมะลา ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการศึกษาค้นคว้าช่วยเหลือจัดสรรวัสดุอุปกรณ์ที่ขาดและวิธีการจัดทำโครงงานวิชาชีพจนสำเร็จลุล่วงด้วยดีคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์แผนกกองวิทยาการ โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่คอยให้คำแนะนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงงานเรื่องชุดนำทางสำหรับผู้พิการทางสายตาจนประสบผลสำเร็จความดีและผลประโยชน์นี้ขอมอบให้กับครู อาจารย์ทุกท่านซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้กับกลุ่มของกระผมจนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้จนสามารถสร้างชิ้นงานนี้ได้จนสำเร็จและขอ กราบขอบพระคุณ บิดามารดา ที่ให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนและสมาชิกในกลุ่มที่ให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดีในการทำโครงงานวิชาชีพจนกระทั่งประสบความสำเร็จ

และสุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมมือในการทำโครงงานเรื่องชุดนำทางสำหรับผู้พิการทางสายตา และเอกสารชุดนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

บทที่ 1 **1**
บทนำ **1**
1.1 ที่มาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา 1
1.4 ขอบเขตของโครงงาน 1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1
บทที่ 2 **2**
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง **2**
2.1 ผู้พิการทางสายตา และปัญหาเบื้องต้น 2
2.2 ผู้พิการทางสายตาต้องการอะไร 3
2.3 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง 4
บทที่ 3 **17**
ขั้นตอนการดำเนินการ **17**
3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตา 17
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบทำชุดนำทางผู้พิการทางสายตา 21
ภาพที่ 3.16 เครื่องมือบัดกรีและตะกั่ว 23
3.5 วิธีการดำเนินโครงงาน 23
3.5.3 ขั้นตอนการทำชุดนำทางผู้พิการทางสายตา 24
บทที่ 4 **30**
ผลการทดลอง **30**
4.1 ประโยชน์ของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา 30
4.2 ขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพชุดนำทางผู้พิการทางสายตา 30
4.3 สรุปผลการทดลองทั้งหมด 34
บทที่ 5 **36**
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ **36**
5.1 สรุปผลการศึกษา 36
5.2 สรุปปัญหาระหว่างทำโครงงานและวิธีแก้ไข 36
5.3 อภิปรายผล 37
5.4 ข้อจำกัดของโครงงาน 37
5.5 ข้อเสนอแนะ 37
บรรณานุกรม **38**
ภาคผนวก **39**

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันผู้พิการทางสายตา มีความลำบาก และอุปสรรคในการเดินทาง เนื่องจากจะเกิดอุบัติเหตุอยู่บ่อยครั้ง เช่น เดินชนกำแพง เป็นต้น แม้ว่าจะมีทางเท้าแต่ก็ไม่ได้รับความสะดวก เพราะมีร้านขายของตามทางเท้า ทำให้เกิดอันตรายไม่ปลอดภัย และการเดินทางเป็นไปด้วยความยากลำบากและล่าช้า ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการทางสายตามากพอที่จะใช้ชีวิตให้เหมือนคนปกติ

กลุ่มโครงงานจึงเล็งเห็นในการค้นคว้าทำโครงงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตาขึ้นมา เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่ผู้พิการทางสายตา

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาให้มีความปลอดภัยในการเดินทาง

1.2.2 รู้จักการวางแผนการทำงานเป็นทีม

1.2.3 ฝึกความสามัคคีในหมู่คณะ

1.2.4 รู้จักการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

สามารถลดอุบัติเหตุและลดระยะเวลาในการเดินทางของผู้พิการทางสายตา

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1.4.1 ศึกษาคุณลักษณะของ Ultrasonic sensor และ Infrared sensor ในการตรวจวัดระยะ

1.4.2 ศึกษาคุณลักษณะของบอร์ด Arduino ในการประมวลผล Input และ Output

1.4.3 .ศึกษาคุณลักษณะของ Vibration Motor ในการสั่นตามระยะห่าง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาทฤษฎีมากขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

1.5.2 เพื่อลดอุบัติเหตุที่จะเกิดจากการเดินชนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ของผู้พิการทางสายตา

1.5.3 เข้าใจระบบการทำงานของ Board Arduino ในการประมวลผล Input และ Output

1.5.4 เขียนไดอะแกรมวงจรประมวลผล input ที่เป็นระยะทางเพื่อควบคุมการสั่นของมอเตอร์ได้

1.5.5 สามารถนำเสนอและจัดทำโครงงานรูปเล่มได้อย่างถูกต้อง

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สิ่งแรกของโครงงานคือการสืบค้นปัญหาที่จะใช้ความรู้ที่มีอยู่พัฒนาต่อเพื่อสร้างโครงงานสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาได้ จึงได้กำหนดหัวข้อในการศึกษาข้อมูลที่จะนำมากลั่นกรองเพื่อเป็นองค์ความรู้ในการประดิษฐ์ ชุดนางทำผู้พิการทางสายตาดังนี้

2.1 ผู้พิการทางสายตา

2.2 ผู้พิการทางสายตาต้องการอะไร

2.3 Sensor วัดระยะทาง

2.4 Vibration Motor

2.5 Board Arduino

2.1 ผู้พิการทางสายตา และปัญหาเบื้องต้น

ความหมายของความพิการ

คนพิการหมายถึงคนที่มีความผิดปกติ หรือบกพร่องทางร่างกายทางสติปัญญา หรือทางจิตใจที่ส่งผลให้บุคคลมีความบกพร่อง (Impairments) ข้อจำกัดในการทำกิจกรรม (Activity limitations) และข้อจำกัดในการมีส่วนร่วม (Participation restrictions) ดังนี้

ความบกพร่อง (Impairment) หมายถึง การสูญเสียหรือความผิดปกติของโครงสร้างของร่างกายหรือการใช้งานของร่างกาย (รวมถึงการทำงานด้านจิตใจ) ที่สังเกตหรือเห็นได้ชัดดังนั้นความบกพร่องจะพิจารณาที่ “อวัยวะ” หรือ”ระบบการทำงาน” ของส่วนต่างๆของมนุษย์เช่นตาบอดหูหนวกเป็นใบ้อัมพาตออทิสติก เป็นต้น

ข้อจำกัดในการทำกิจกรรม (Activity limitation) หมายถึง ความยากลำบากในการกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลทั่วไปที่มีสุขภาพปกติในวัยเดียวกันควรจะทำได้ อาจมีความยากลำบากได้ตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงระดับมากดังนั้นข้อจำกัดในการทำกิจกรรมจะพิจารณาที่ “ความสามารถ” ของบุคคลโดยรวมว่าสามารถทำกิจกรรมหนึ่งๆจนเสร็จสิ้นได้หรือไม่ ถ้าได้จะต้องทำด้วยความลำบากหรือไม่โดยไม่สนใจว่าบุคคลนั้นมีความบกพร่องอะไรบ้าง

ข้อจำกัดในการมีส่วนร่วม (Participation restriction) หมายถึง ปัญหาที่บุคคลประสบเมื่ออยู่ในสถานการณ์หนึ่งของชีวิตโดยเปรียบเทียบสิ่งที่บุคคลนั้นทำได้กับสิ่งที่คาดหวังว่าบุคคลที่ไม่มีความพิการสามารถทำได้ในสังคม หรือวัฒนธรรมเดียวกันเช่นการประกอบอาชีพการเดินทาง การดูแลบุตรการทำงานบ้านและการเข้าร่วมกิจกรรมในชุมชน เป็นต้น

บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการเห็นตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงตาบอดสนิทอาจแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.1.1 คนตาบอด หมายถึง คนที่สูญเสียการเห็นมากจนต้องสอนให้อ่านอักษรเบรลล์หรือใช้วิธีการฟังเทปหรือแผ่นเสียงหากตรวจวัดความชัดของสายตาข้างดีเมื่อแก้ไขแล้วอยู่ในระดับ 6 ส่วน 60หรือ 20ส่วน 200 (20/200) ลงมาจนถึงบอดสนิท (หมายถึง คนตาบอดสามารถมองเห็นวัตถุได้ในระยะห่างน้อยกว่า 6 เมตรหรือ 20 ฟุต ในขณะที่คนปกติสามารถมองเห็นวัตถุเดียวกันได้ในระยะ 60 เมตรหรือ 200 ฟุต) หรือมีลานสายตาแคบกว่า 20 องศา (หมายถึง สามารถมองเห็นได้กว้างน้อยกว่า 20 องศา)

2.1.2 คนเห็นเลือนลาง หมายถึง คนที่สูญเสียการเห็นแต่ยังสามารถอ่านอักษรตัวพิมพ์ที่ขยายใหญ่ได้หรือต้องใช้แว่นขยายอ่านหากตรวจวัดความชัดของสายตาข้างดี เมื่อแก้ไขแล้วอยู่ในระดับระหว่าง6 ส่วน 18 (6/18) หรือ20 ส่วน 70 (20/70) ถึง 6 ส่วน 60 (6/60) หรือ 20 ส่วน 200 (20/200) หรือมีลานสายตาแคบกว่า 30 องศา

2.2 ผู้พิการทางสายตาต้องการอะไร

คือ สิทธิที่เท่าเทียมกับคนปกติ อยากให้คนอื่นคิดว่าคนตาพิการไม่ว่าจะเลือนรางหรือไม่เห็นเลยก็ตาม ก็สามารถดำรงชีวิตเฉกเช่นคนปกติได้ แต่ต้องการคำแนะนำช่วยเหลือเพียงเล็ก ๆ น้อย ๆเท่านั้น ไม่ต้องการคำเยาะเย้ยถากถาง นินทาว่ากล่าว หรือคำว่า “ น่าสงสาร ” หรือ “ น่าลำบากน่าดู ” คำพูดแบบนี้เมื่อผู้พิการได้ยินจะรู้สึกห่อเหี่ยว แต่คนพิการต้องการได้ยินคำว่า “ถึงตาพิการก็สามารถดำรงชีวิตเหมือนคนปกติได้ ” คำเช่นนี้คือคำที่อยู่ในแง่บวก คนที่ตาพิการหรือพิการส่วนอื่น ๆ ฟังแล้วจะรู้สึกกระปรี่กระเปร่า และมีกำลังใจดำรงชีวิตต่อไป

ภาพที่ 2.1 ผู้พิการทางสายตา

2.3 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

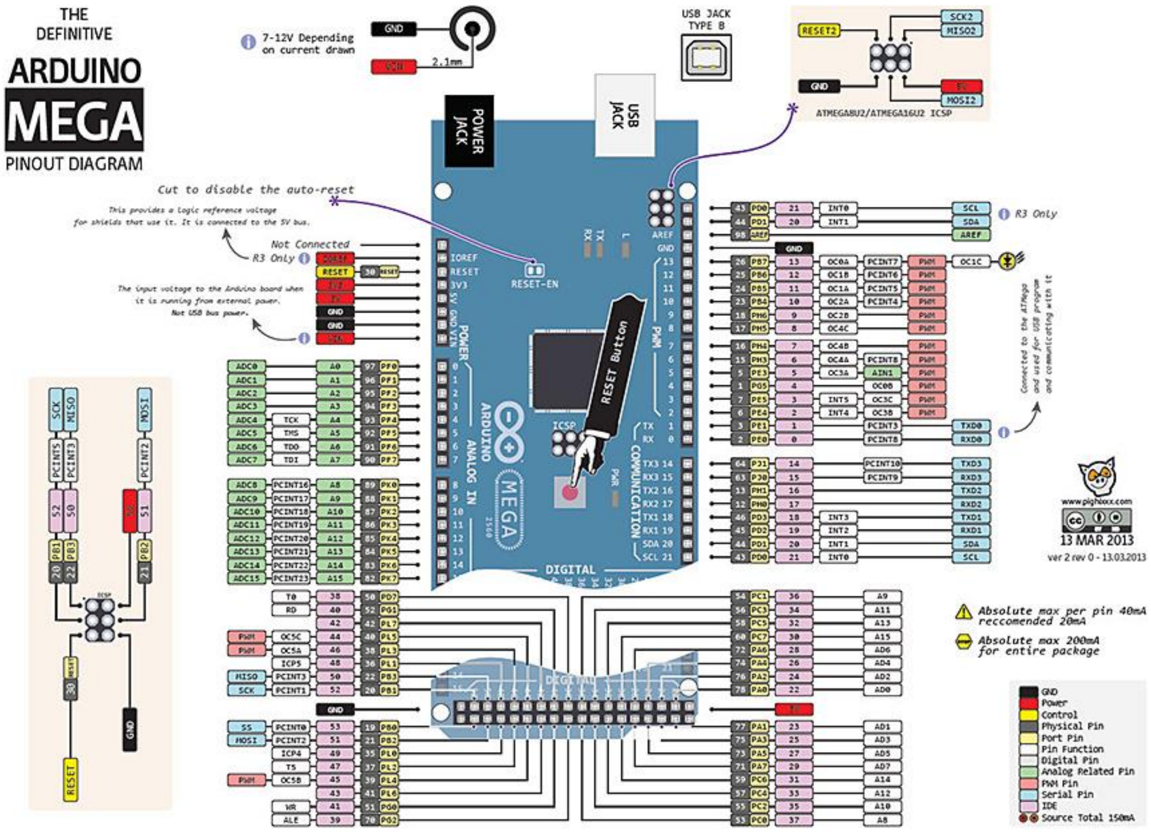
2.3.1 Board Arduino Arduino อ่านว่า (อา-ดู-อิ-โน่ หรือ อาดุยโน่) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้ง
ด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิคส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่าง ๆ เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย

1. Arduino Mega 2560 บอร์ดรุ่นใหญ่ในของตระกูล Arduino มีคุณสมบัติต่าง ๆ เพิ่มขึ้นจาก Arduino Uno R3 ใช้ชิพ ATmega2560 ที่มีหน่วยความจำแฟลช 256 KB แรม 8 KB ใช้ไฟเลี้ยง 7 ถึง 12 V แรงดันของระบบอยู่ที่ 5 V มี Digital Input / Output มากถึง 54 ขา (เป็น PWM ได้ 14 ขา) มี Analog Input 16 ขา Serial UART 4 ชุด I2C 1 ชุด SPI 1 ชุด เขียนโปรแกรมบน Arduino IDE และโปรแกรมผ่าน USB เหมาะสำหรับผู้ที่สนใจเริ่มต้นเรียนรู้การพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต้องการบอร์ด Arduino ที่มีหน่วยความจำและขาสัญญาณต่าง ๆ ให้ต่อใช้งานมากขึ้น

Technical Specifications

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output , 4 UART TTL)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz



ภาพที่ 2.2 ขา input และ output ของบอร์ดออดูโน

ภาพที่ 2.3 บอร์ดออดูโนMEGA 2560

2.3.2 Sensor วัดระยะทาง

คืออุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณหรือปริมาณทางฟิสิกส์โดยตรวจจับสัญญาณหรือคลื่นโดยตัวส่งจะส่งสัญญาณออกไปกระทบวัตถุ สะท้อนกลับมา (echo) เข้าที่ตัวรับแล้วคำนวณเวลาที่ใช้ส่งและรับเข้ามาเพื่อหาระยะทางต่อไป

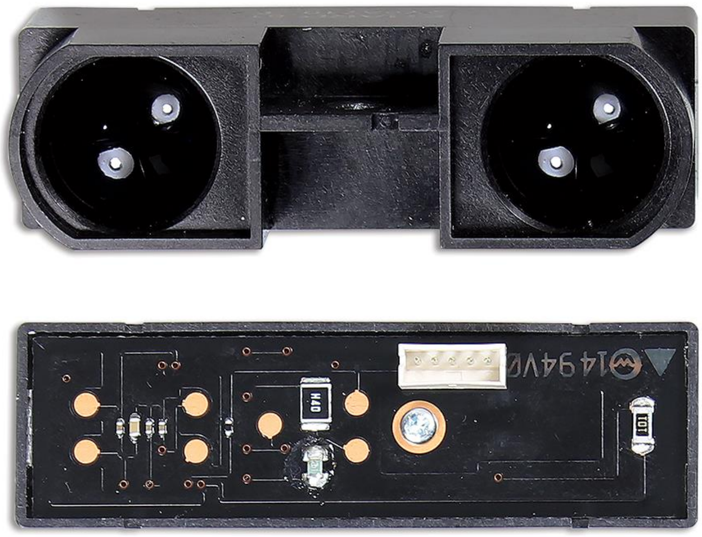
1. Infrared sensor sharp GP2Y0A710K0F ตรวจวัดระยะทางโดยใช้คลื่นอินฟาเรด มีความแม่นยำสูงในระยะ 100-550 เซนติเมตร

Key Features:

- Analog voltage output can be easily read by an inexpensive ADC or analog I/O pin
- A mounting hole attaches to your project
- Custom cable included, bringing the sensor's 5-pin JST connector to a standard 3-pin female header

Application Ideas:

- Long-range object detection for autonomous robots
- Perimeter alarm systems
- Touchless switch for hands-free equipment control

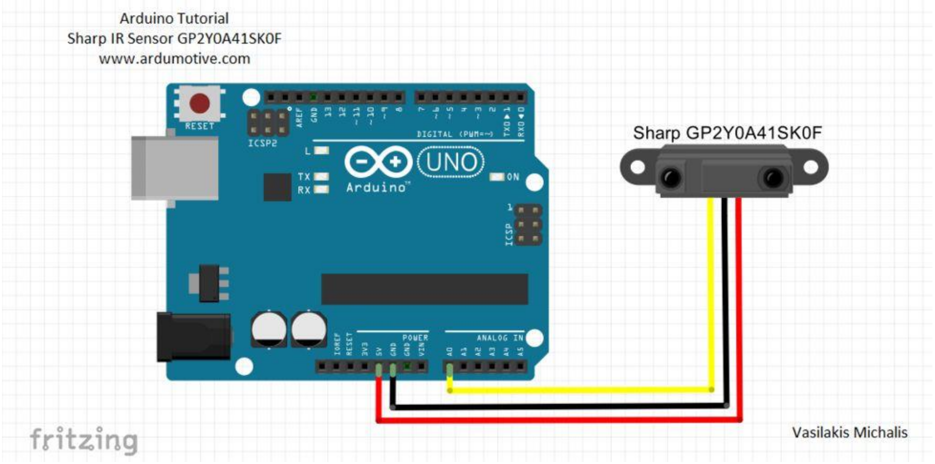


ภาพที่ 2.4 Infrared sensor sharp GP2Y0A710K0F

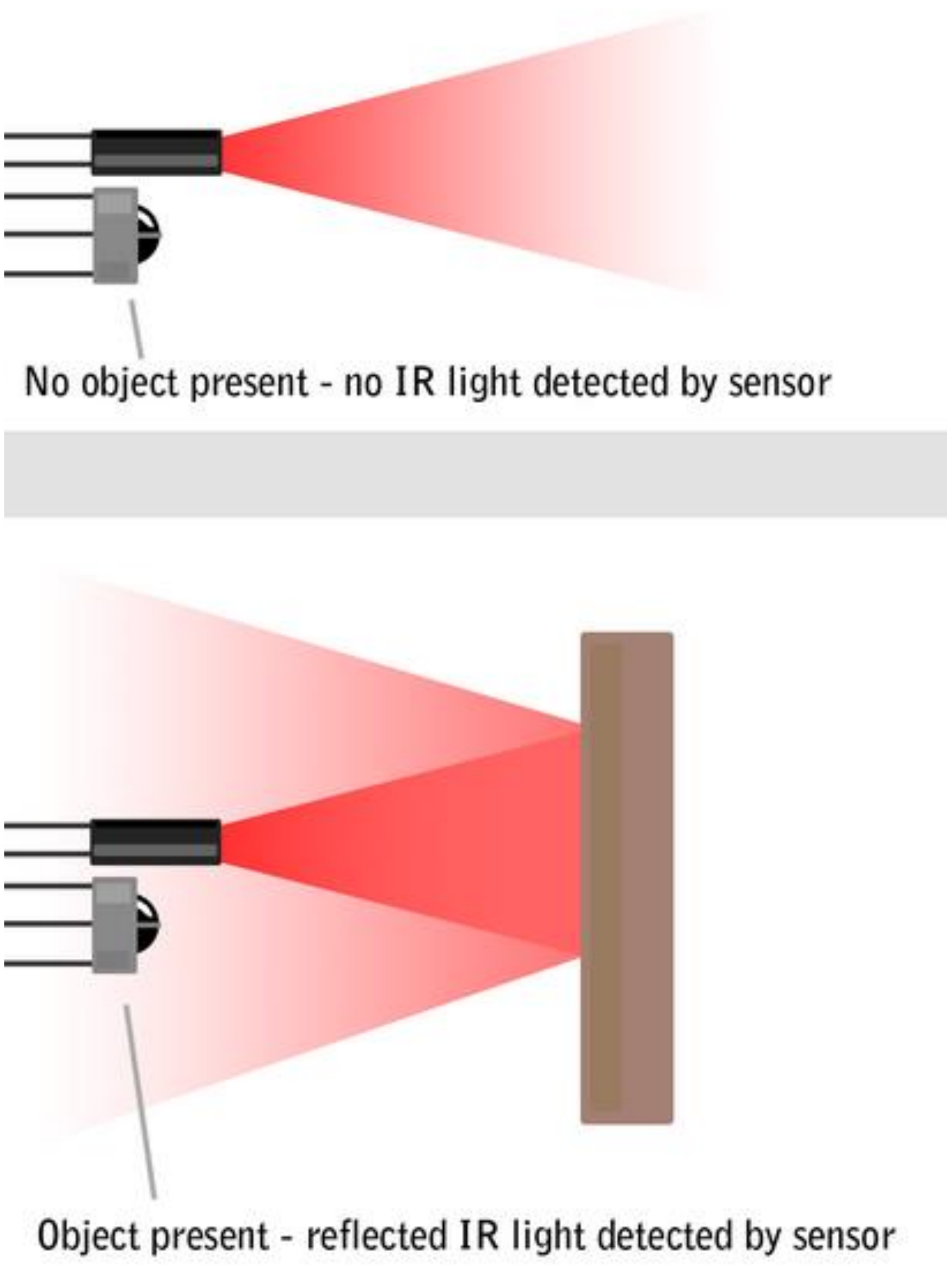
2. Infrared sensor sharp GP2Y0441SK ตรวจวัดระยะทางโดยใช้คลื่นอินฟาเรด มีความแม่นยำสูงในระยะ 10-40 เซนติเมตร

ภาพที่ 2.5 Infrared sensor sharp GP2Y0441SK

ในการตรวจวัดระยะด้วย Infrared sensor ตัวส่งจะรับความถี่ประมาณ 40 khz จากบอร์ด Arduino เพื่อสั่งให้ตัวส่งสัญญาณส่งคลื่น Infrared ที่ความถี่คลื่นวิทยุออกไป เมื่อกระทบกับวัตถุจะสะท้อนสัญญาณกลับมา (Echo) เข้าที่ตัวรับ โดยบอร์ด Arduino จะคำนวณเวลาที่ใช้ส่ง และ รับ เพื่อมาคำนวณหาระยะทางที่ห่างจากวัตถุ เพื่อนำไปสั่ง มอเตอร์ต่อไป

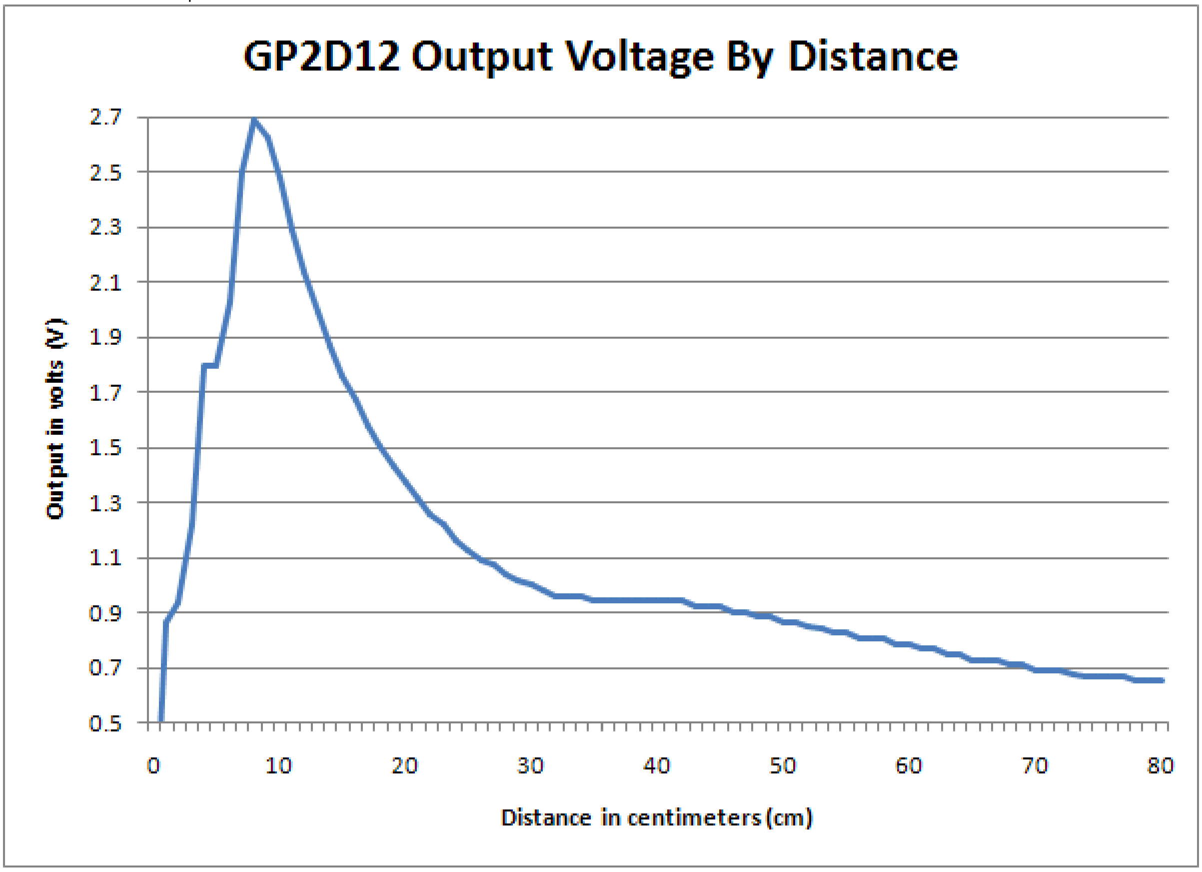


ภาพที่ 2.6 วงจร Infrared sensor sharp GP2Y0441SK



ภาพที่ 2.7 หลักการทำงาน Infrared sensor sharp GP2Y0441SK

Output ที่ได้จาก Infrared sensor จะเป็นค่า Analog ในรูปแบบของค่าแรงดัน (Voltage) ซึ่งถ้าระยะห่างจากวัตถุมากค่าแรงดันก็จะมากตามไปด้วย ตามภาพที่ 8



ภาพที่ 2.8 ค่า Voltage Infrared sensor sharp GP2Y0441SK

3. Sensor ultrasonic HC-SR โมดูลอัลตร้าโซนิคนี้เป็นอุปกรณ์ใช้วัดระยะทางโดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับตำแหน่งที่ต้องการวัด วัดได้ตั้งแต่ 2 cm ถึง 400 cm โดยส่งสัญญาณอัลตร้าโซนิคความถี่ 40 kHz ไปที่วัตถุที่ต้องการวัดและรับสัญญาณที่สะท้อนกลับมา พร้อมทั้งจับเวลาเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณระยะทาง

การต่อเพื่อใช้งานทำได้โดยต่อ PIN ดังนี้

PIN ที่ 1 -- 5V Supply

PIN ที่ 2 -- Trigger Pulse Input

PIN ที่ 3 -- Echo Pulse Output

PIN ที่ 4 -- GND

Specifications:

Working voltage: DC 5 V

Static current: 3 mA

Working temperature: 0 ~ + 70

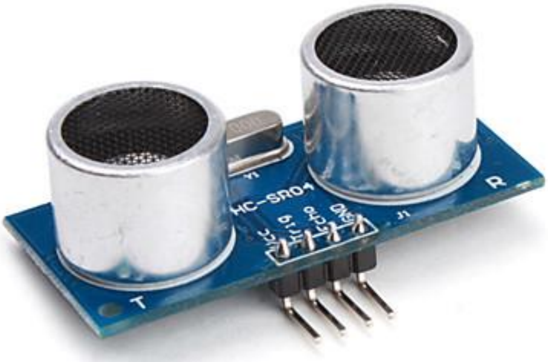
Output way: GPIO

Induction Angle: Less than 15

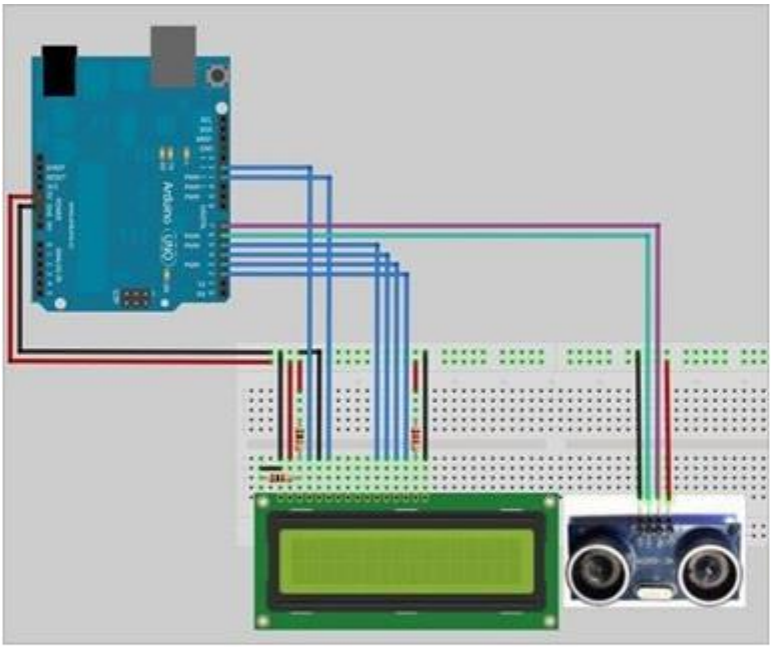
Detection range:2 cm to 4 m

Detecting precision: 0.3 cm + 1%

Sensor size: Approx. 45 x 20 x 1.6mm

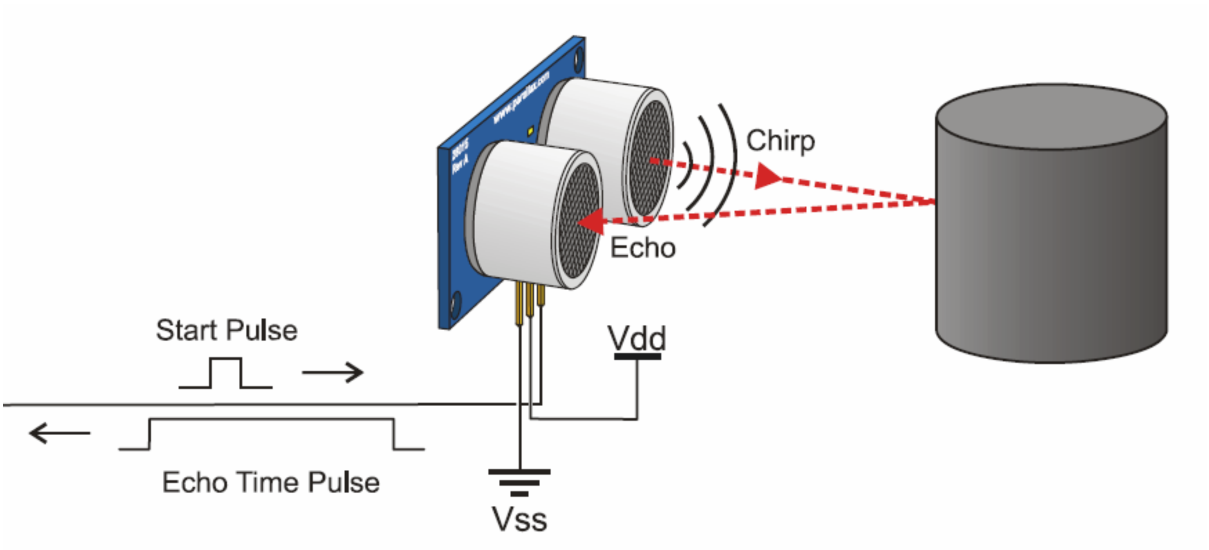


ภาพที่ 2.9 Sensor ultrasonic HC-SR



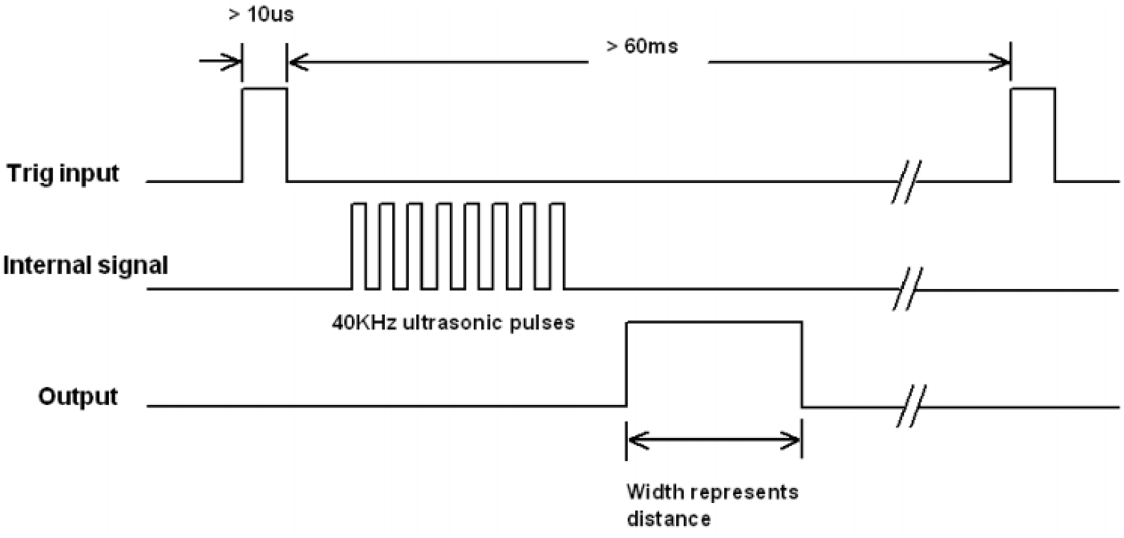
ภาพที่ 2.10 การต่อ Sensor ultrasonic HC-SR เข้าบอร์ด Arduino

หลักการทำงานของ Ultrasonic sensor บอร์ด Arduino จะส่งสัญญาณ Pulse มาที่ sensor เพื่อให้ส่งสัญญาณอัลตร้าโซนิคออกไปที่ความถี่ 40 khz เมื่อกระทบกับวัตถุ จะสะท้อนสัญญาณกลับมา (Echo) จากนั้นบอร์ด Arduino จะคำนวณเวลาที่ใช้ส่ง และรับ มาคำนวณระยะห่างจากวัตถุเพื่อนำไปสั่งให้มอเตอร์ทำงานต่อไป



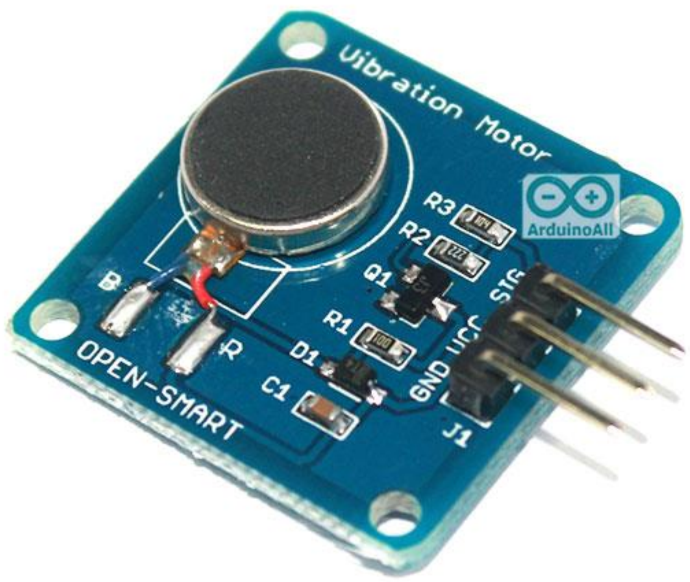
ภาพที่ 2.11 หลักการทำงานของ Ultrasonic sensor

สัญญาณ Pulseที่บอร์ด Arduino ส่งให้ Ultrasonic sensor ดังภาพที่ 12

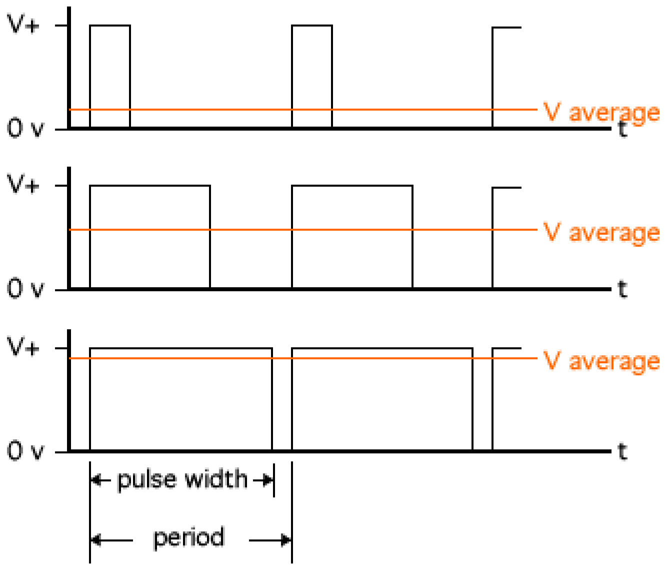


ภาพที่ 2.12 สัญญาณ Pulseที่บอร์ด Arduino ส่งให้ Ultrasonic sensor

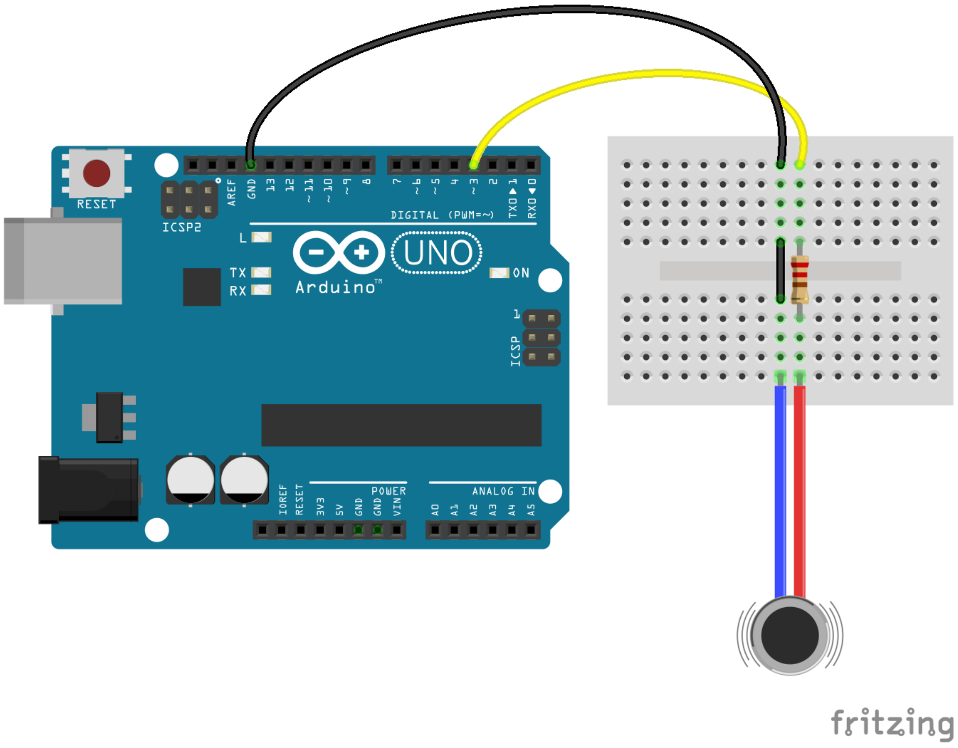
2.3.3 Vibration Motor คือมอเตอร์ที่สามารถสร้างแรงสั่นสะเทือนความถี่สูงได้ ในการสั่นจะมีสัญญาณ Pulse Width Modulation ควบคุมการสั่นของมอเตอร์ในหน่วย รอบ/นาที โดยค่าความรอบสูงสุดคือ 9000 รอบ/นาที



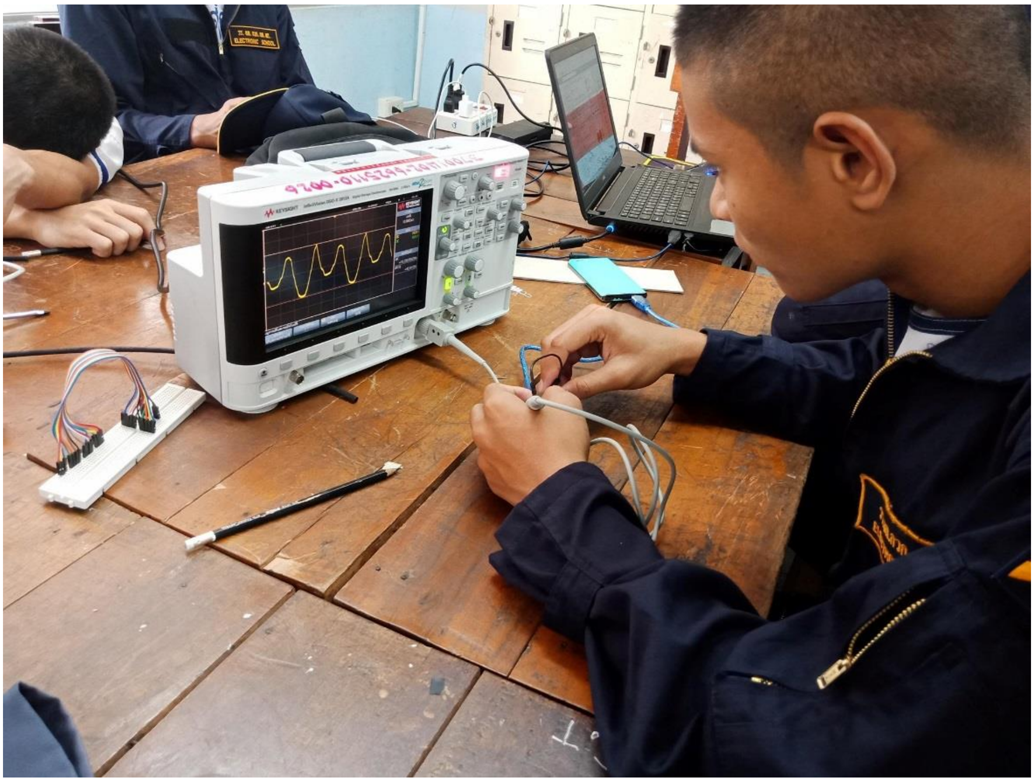
ภาพที่ 2.13 Vibration



ภาพที่ 2.14 สัญญาณ pulse width modulation Vibration Motor



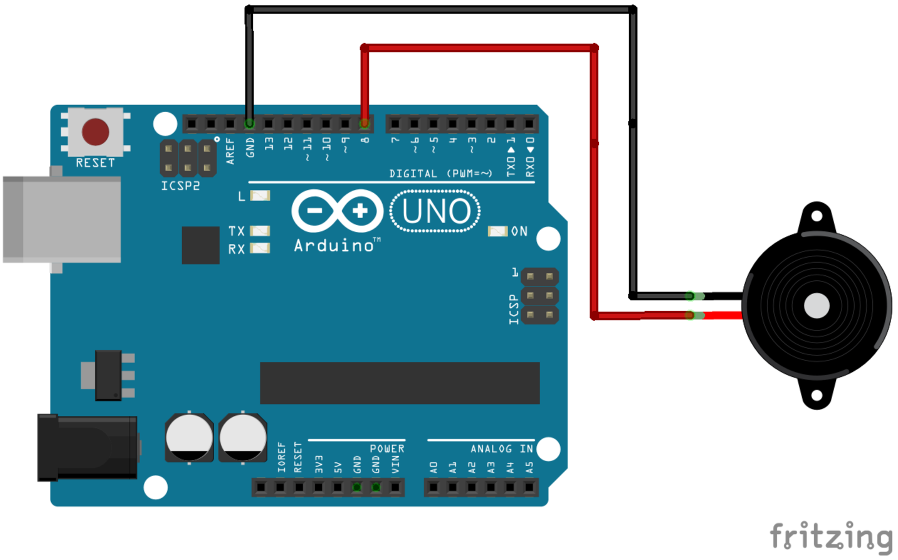
ภาพที่ 2.15 การต่อ Vibration motor เข้าบอร์ด Arduino



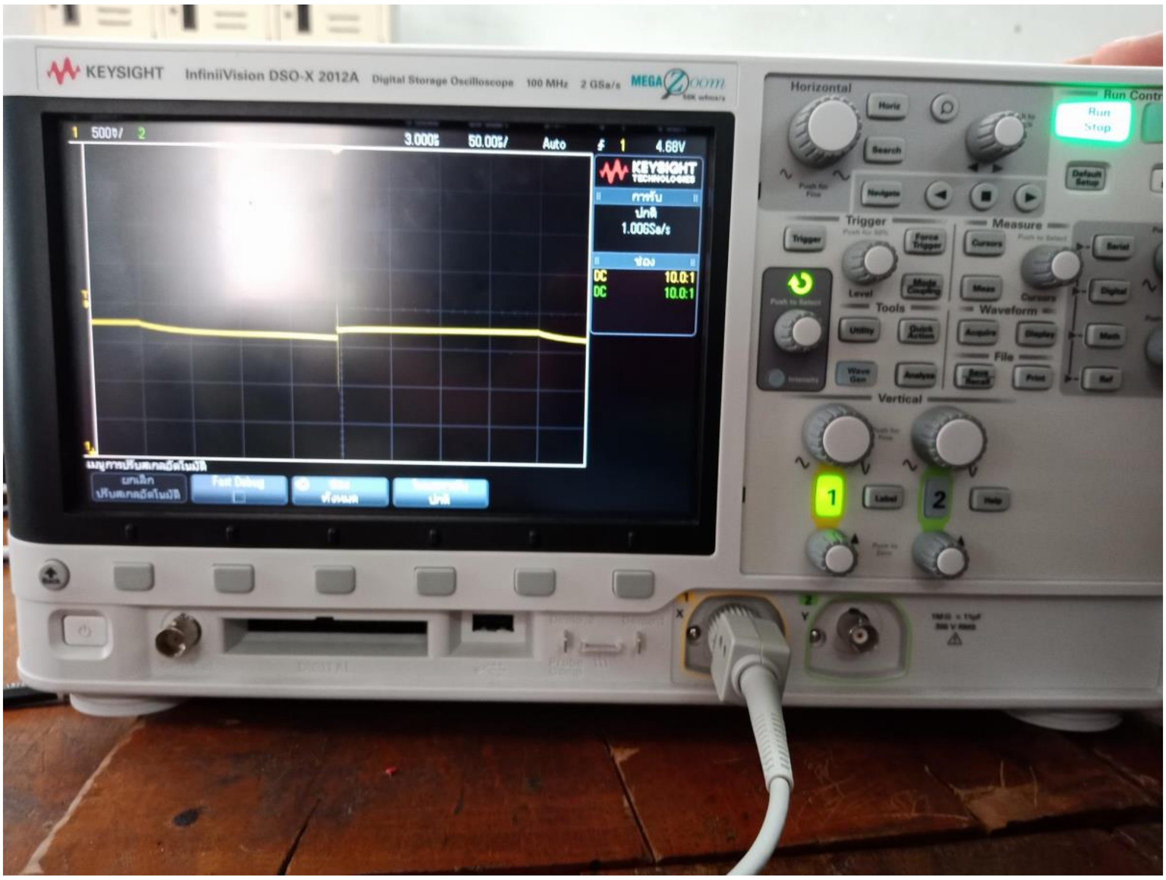
ภาพที่ 2.16 สัญญาณ PWM ที่ควบคุมการสั่นของ Vibration motor

2.3.4 ลำโพง BUZZER คือ ลำโพงแบบแม่เหล็กหรือ แบบเปียโซที่มีวงจรกำเนิดความถี่ (Oscillator) อยู่ภายในตัว ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 - 5V สามารถสร้างเสียงเตือนหรือส่งสัญญาณที่เป็นรูปแบบต่าง ๆ เช่น เสียง ปี๊บที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ก็ Buzzer ในการส่งสัญญาณให้ทราบสถานะของคอมพิวเตอร์ให้ทราบว่ามีปัญหาอะไร

ภาพที่ 2.17 ลำโพง BUZZER



ภาพที่ 2.18 ต่อลำโพง BUZZER เข้ากับบอร์ด Arduino

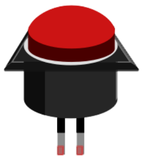


ภาพที่ 2.19 สัญญาณ OUTPUT ที่ส่งให้ BUZZER

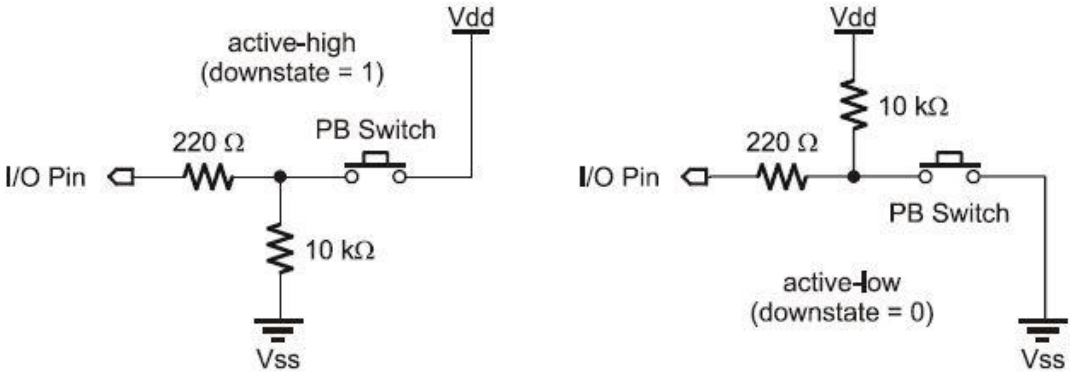
2.3.5 Power bank จะจ่ายไฟ 9 v ให้กับบอร์ด Arduino เพื่อนำไปเลี้ยงเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในชุด

ภาพที่ 2.18 Power bank แหล่งพลังงานของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

2.3.6 ปุ่มกดติด ปล่อยดับ ติดบริเวณด้ามจับไม้เท้า สำหรับกดปุ่มเพื่อให้ ลำโพง Buzzer ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือแบบ Silent



ภาพที่ 2.19 ปุ่มกดติด ปล่อยดับ



ภาพที่ 2.20 วงจรปุ่มกดติด ปล่อยดับ

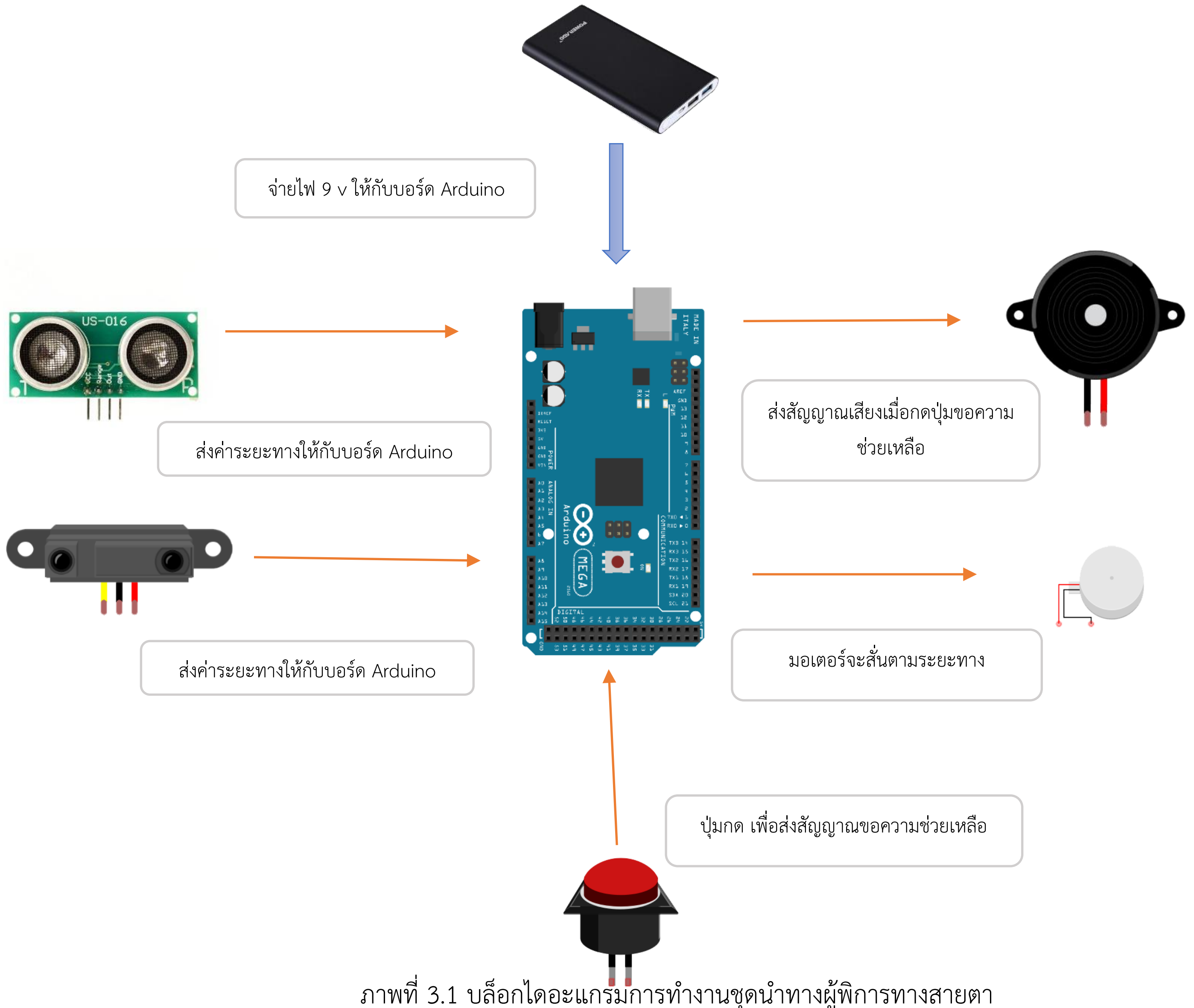
2.3.7 เสื้อ ใช้สำหรับติดอุปกรณ์ต่าง ๆ ลงไป โดย Ultrasonic sensor และ Vibration motor ติดแขนเสื้อด้านซ้ายและด้านขวา Infrared sensor ติดด้านหน้าบอร์ด Arduino Power bank และลำโพง ติดในกระเป๋าเสื้อ

ภาพที่ 2.21 เสื้อ

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินการ

ในบทนี้ได้อธิบายวิธีการออกแบบแต่ละส่วนที่ใช้ในโครงงานนี้ประกอบไปด้วย บล็อกไดอะแกรมการทำงานชุดนำทางสำหรับผู้พิการทางสายตา วงจรรวม ชิ้นส่วนประกอบ เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบทำโครงงาน วิธีการดำเนินโครงงาน

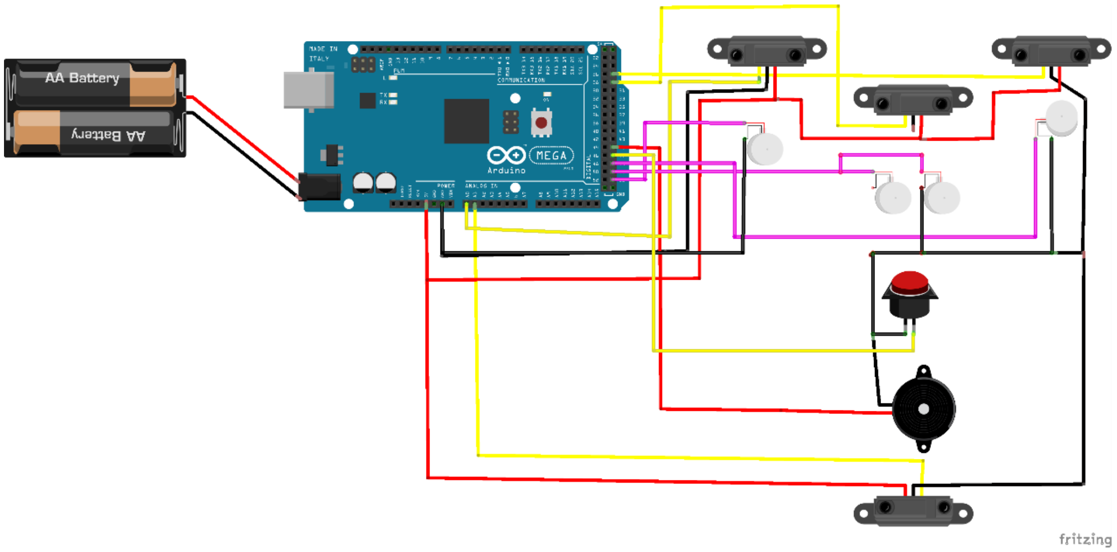
3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตา



ภาพที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

ภาพที่ 3.1 เป็นบล็อกไดอะแกรมการทำงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตา โดยแบ่งเป็นสองส่วนการทำงาน ส่วนที่หนึ่งเกี่ยวกับการตรวจจับระยะห่างจากวัตถุ ประกอบด้วย power bank เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับบอร์ด Arduino โดยบอร์ด Arduino จะรับค่าระยะทางที่ห่างจากวัตถุ จาก Ultrasonic sensor และ Infrared sensor เพื่อนำค่าที่ได้ส่งให้มอเตอร์ทำการสั่นเตือนต่อไป ส่วนที่สองจะเป็นปุ่มกดฉุกเฉินเพื่อขอความช่วยเหลือผ่านทางลำโพง Buzzer

3.2 วงจรรวมของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา



ภาพที่ 3.2 วงจรรวม

3.3 ชิ้นส่วนประกอบของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

ในส่วนของชิ้นส่วนประกอบของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา มีดังนี้

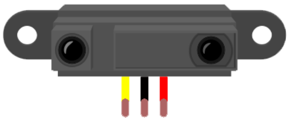
3.3.1 Power bank หรือ แบตเตอรี่

ภาพที่ 3.3 Power bank

3.3.2 บอร์ด Arduino

ภาพที่ 3.4 บอร์ด Arduino

3.3.3 Infrared sensor sharp GP2Y0A710K0F



ภาพที่ 3.5 Infrared sensor sharp GPY0A710K0F

3.3.4 Infrared sensor sharp GP2Y0441SK

ภาพที่ 3.6 Infrared sensor sharp GP2Y0441SK

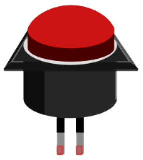
3.3.5 Vibration motor

ภาพที่ 3.7 Vibration motor

3.3.6 ลำโพง BUZZER

ภาพที่ 3.8 ลำโพง BUZZER

3.3.7 ปุ่มกดติด ปล่อยดับ



ภาพที่ 3.9 ปุ่มกดติด ปล่อยดับ

3.3.8 เสื้อ

ภาพที่ 3.10 เสื้อ

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบทำชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

ในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบทำชุดนำทางผู้พิการทางสายตา มีดังนี้

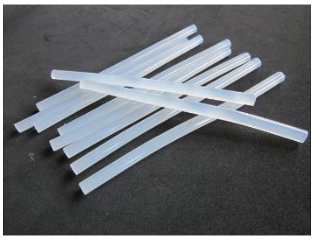
3.4.1 มิเตอร์

ภาพที่ 3.11 มิเตอร์

3.4.2 เข็มและด้าย

ภาพที่ 3.12 เข็มและด้าย

3.4.3 กาวแท่ง



ภาพที่ 3.13 กาวแท่ง

3.4.4 กาวร้อน

ภาพที่ 3.14 กาวร้อน

3.4.5 สว่านไฟฟ้า

ภาพที่ 3.15 สว่านไฟฟ้า

3.4.6 เครื่องมือบัดกรีและตะกั่ว

ภาพที่ 3.16 เครื่องมือบัดกรีและตะกั่ว

3.5 วิธีการดำเนินโครงงาน

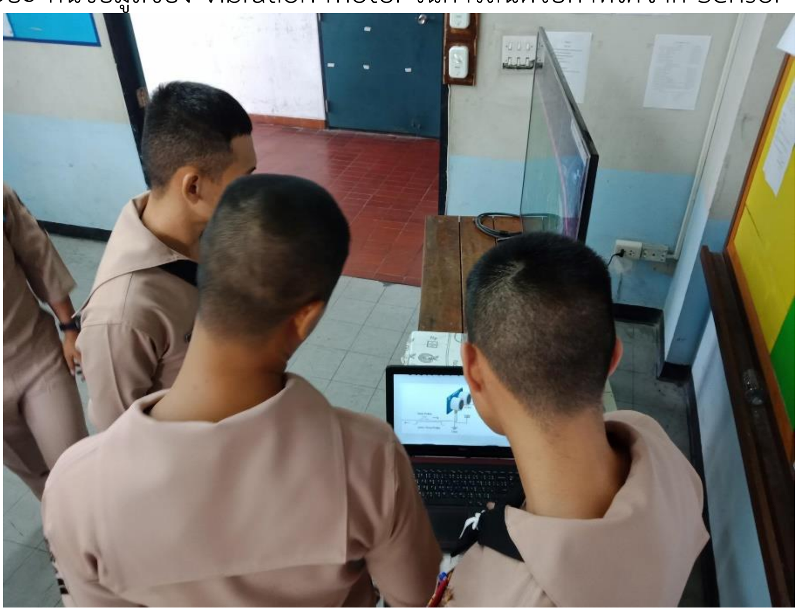
3..5.1 ประชุมโครงงาน

ทำการประชุมกันภายในกลุ่มโครงงานโดยมีครูที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ และแจกแจงหน้าที่แต่ละคนที่จะต้องรับผิดชอบ

กิจกรรม	แผนดำเนินงานจัดทำโครงงาน					
สัปดาห์ที่	ต.ค. 60	พ.ย.60	ธ.ค. 60	ม.ค. 61	ก.พ. 61	มี.ค. 61
ขอครูเป็นที่ปรึกษา	⟺					
ค้นคว้าหาข้อมูล	⟺					
เสนอชื่อโครงงาน	⟺	⟺				
กลั่นกรองโครงงาน		⟺				
เสนอรายการอุปกรณ์		⟺	⟺			
จัดทำโครงงาน				⟺	⟺	
จัดทำเอกสารโครงงาน				⟺	⟺	
นำเสนอโครงงานครั้งที่ 1				⟺	⟺	
นำเสนอโครงงานครั้งที่ 2					⟺	
ส่งโครงงาน-เอกสารโครงงาน					⟺	
จัดนิทรรศการโครงงาน						⟺

3.5.2 สืบค้นข้อมูล

ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน หาข้อมูลเกี่ยวกับผู้พิการทางสายตา หลักการทำงานของ Infrared sensor Ultrasonic sensor ในการตรวจวัดระยะ ข้อจำกัดในการตรวดวัดระยะ รวมไปถึงความแม่นยำในการวัดระยะ ค้นข้อมูลของ Vibration motor ในการสั่นด้วยค่าที่ได้จาก Sensor



ภาพที่ 3.17 การประชุมกลุ่มโครงงานเพื่อนห้าข้อมูล

3.5.3 ขั้นตอนการทำชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

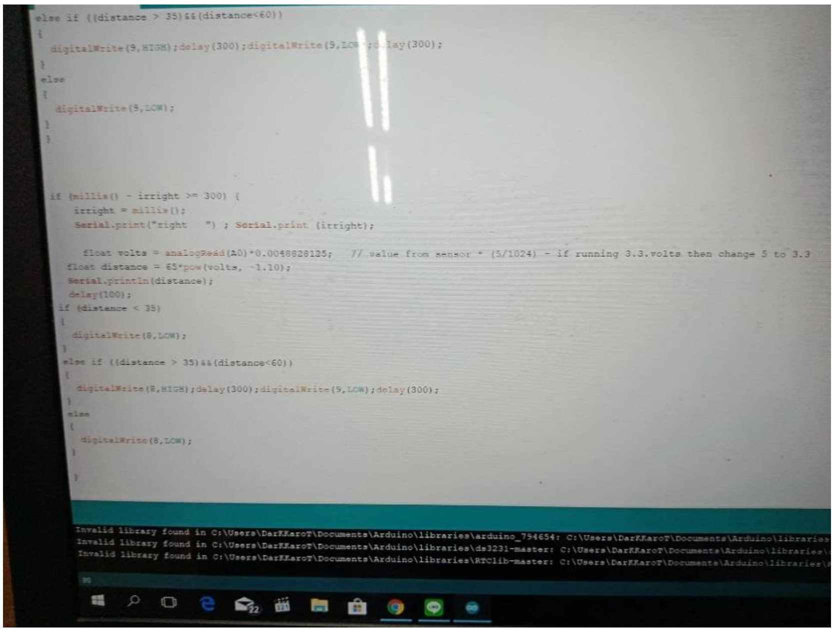
1.แยกอุปกรณ์ออกเป็นส่วนต่างๆ เพื่อง่ายต่อการประกอบชิ้นงาน

ภาพที่ 3.18 อุปกรณ์ต่างๆของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

2.เขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้ Sensor วัดระยะเพื่อนำไปสั่งให้ Vibration motor สั่น

ภาพที่ 3.19 เขียนโปรแกรมเพื่อใช้ควบคุมเซนเซอร์และมอเตอร์ผ่านบอร์ด Arduino

3.ต่อ Sensor และ Vibration motor เข้ากับบอร์ด Arduino เพื่ออัพโหลดโปรแกรม



ภาพที่ 3.20 โค๊ดโปรแกรมของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

4.ทดสอบชุดคำสั่งว่าเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่

ภาพที่ 3.21 วัดค่า Analog voltage ว่าตรงตามที่แสดงผลบนหน้าจอหรือไม่

5.แก้ไขคำสั่งให้ตรงตามต้องการ

ภาพที่ 3.22 ปรับค่า Analog voltage ให้ตรงตามที่ต้องาร

6.ทดสอบชุดคำสั่งอีกครั้ง

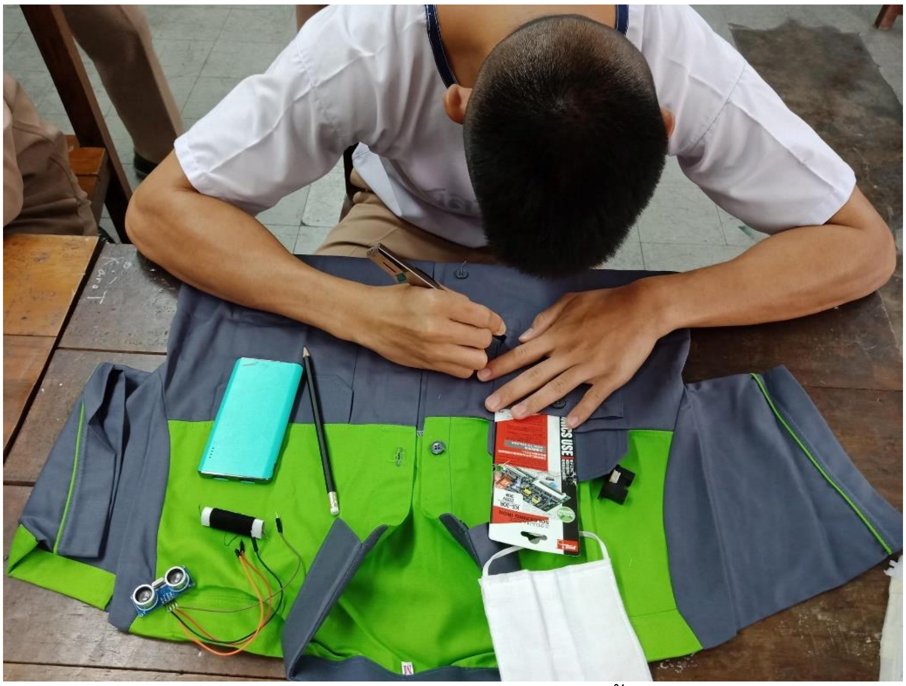
ภาพที่ 3.23 วัดค่า Analog voltage ว่าตรงตามที่แสดงผลบนหน้าจอหรือไม่

7.วัดตำแหน่งที่ต้องการติดเซนเซอร์ลงบนเสื้อ

ภาพที่ 3.24 ระบุตำแหน่งที่จะติดเซนเซอร์ลงบนเสื้อ

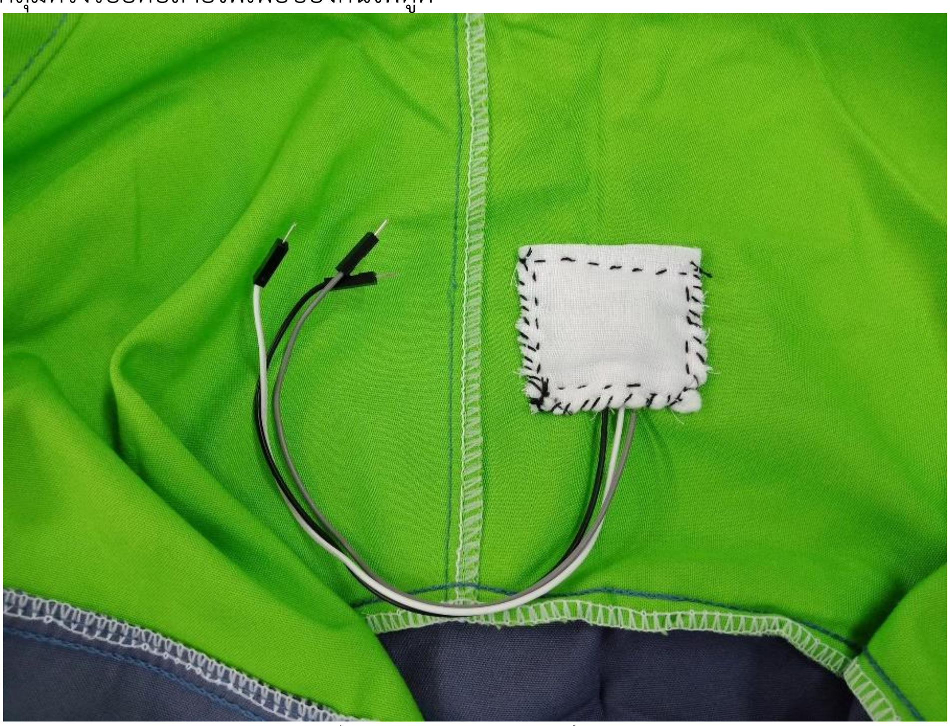
8. ติดเซนเซอร์ลงในเสื้อตามตำแหน่งที่ได้ระบุไว้

ภาพที่ 3.25 ติดเซนเซอร์ลงในเสื้อ



ภาพที่ 3.26 ติดเซนเซอร์ลงในเสื้อ

9.นำเศษผ้าคลุมตรงรอยต่อสายไฟเพื่อป้องกันไฟดูด



ภาพที่ 3.27 นำผ้ามาเย็บเพื่อป้องกัน

10.ทดสอบโครงงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

ภาพที่ 3.28 ทดสอบการทำงานของชุดนำทางผู้พิการสายตา

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการศึกษาชุดนำทางผู้พิการทางสายตา ซึ่งได้ดำเนินการศึกษาโดย การทดสอบประสิทธิภาพ ได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ประโยชน์ของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

4.1.1 ลดระยะเวลาในการเดินทางของผู้พิการทางสายตา

4.1.2 ลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการชนสิ่งกีดขวางของผู้พิการทางสายตา

4.1.3 ได้รับความช่วยเหลือหากกดปุ่มเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

4.2 ขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

ขั้นตอนการทดลองแบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางในระดับปกติ

การทดลองที่ 2 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางในระดับต่ำกว่าปกติ

การทดลองที่ 3 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางในระดับสูงกว่าปกติ

การทดลองที่ 4 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางทางด้านซ้ายและด้านขวา

การทดลองที่ 1 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางในระดับปกติ (สิ่งกีดขวางสูง 150 cm)

สิ่งกีดขวาง	การทำงานของเซนเซอร์		
	น้อยกว่า 50 cm	50cm-150cm	150cm ขึ้นไป
ครั้งที่ 1	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง
ครั้งที่ 2	ทำงานถูกต้อง	เซนเซอร์ไม่ทำงาน	เซนเซอร์ไม่ทำงาน
ครั้งที่ 3	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง

สรุปการทดลองที่ 1 จากการทดลองที่ 1 เมื่อใส่ชุดนำทางผู้พิการทางสายตาตรวจจับสิ่งของที่อยู่ในระดับปกติ ปรากฏว่าในระยะ 50 cm – 150 cm นั้นเซนเซอร์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางและสั่นเตือนได้ถูกต้องตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ ส่วนเมื่อสิ่งกีดขวางอยู่ในระยะ น้อยกว่า 50 cm หรือ มากกว่า 150 cm มอเตอร์จะไม่สั่นเตือน

การทดลองที่ 2 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางในระดับต่ำกว่าปกติ (สิ่งกีดขวางสูง 50 cm)

สิ่งกีดขวาง	การทำงานของเซนเซอร์		
	น้อยกว่า 50 cm	50cm-150cm	150cm ขึ้นไป
ครั้งที่ 1	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง
ครั้งที่ 2	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง	เซนเซอร์ไม่ทำงาน
ครั้งที่ 3	เซนเซอร์ไม่ทำงาน	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง

สรุปการทดลองที่ 2 จากการทดลองที่ 2 เมื่อใส่ชุดนำทางผู้พิการทางสายตาตรวจจับสิ่งของที่อยู่ในต่ำกว่าปกติ เช่น เสากั้นมอเตอร์ไซค์ ปรากฏว่าในระยะ 50 cm – 150 cm นั้นเซนเซอร์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางและสั่นเตือนได้ถูกต้องตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ ส่วนเมื่อสิ่งกีดขวางอยู่ในระยะ น้อยกว่า 50 cm หรือ มากกว่า 150 cm มอเตอร์จะไม่สั่นเตือน

การทดลองที่ 3 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางในระดับสูงกว่าปกติ

สิ่งกีดขวาง	การทำงานของเซนเซอร์		
	น้อยกว่า 50 cm	50cm-150cm	150cm ขึ้นไป
ครั้งที่ 1	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง	เซนเซอร์ไม่ทำงาน
ครั้งที่ 2	ทำงานถูกต้อง	เซนเซอร์ไม่ทำงาน	ทำงานถูกต้อง
ครั้งที่ 3	เซนเซอร์ไม่ทำงาน	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง

สรุปการทดลองที่ 3 จากการทดลองที่ 3 เมื่อใส่ชุดนำทางผู้พิการทางสายตาตรวจจับสิ่งของที่อยู่ในระดับสูงกว่าปกติ เช่นกิ่งไม้ ปรากฏว่าในระยะ 50 cm – 150 cm นั้นเซนเซอร์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางและสั่นเตือนได้ถูกต้องตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ ส่วนเมื่อสิ่งกีดขวางอยู่ในระยะ น้อยกว่า 50 cm หรือ มากกว่า 150 cm มอเตอร์จะไม่สั่นเตือน

การทดลองที่ 4 ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุกีดขวางทางด้านข้าง

สิ่งกีดขวาง	การทำงานของเซนเซอร์		
	น้อยกว่า 30 cm	30 cm-170 cm	70 cm ขึ้นไป
ครั้งที่ 1	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง	เซนเซอร์ไม่ทำงาน
ครั้งที่ 2	ทำงานถูกต้อง	เซนเซอร์ไม่ทำงาน	เซนเซอร์ไม่ทำงาน
ครั้งที่ 3	เซนเซอร์ไม่ทำงาน	ทำงานถูกต้อง	ทำงานถูกต้อง

สรุปการทดลองที่ 4 จากการทดลองที่ 4 เมื่อใส่ชุดนำทางผู้พิการทางสายตาตรวจจับสิ่งของทางด้านข้าง ปรากฏว่าในระยะ 30 cm – 70 cm นั้นเซนเซอร์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางและสั่นเตือนได้ถูกต้องตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ ส่วนเมื่อสิ่งกีดขวางอยู่ในระยะ น้อยกว่า 30 cm หรือ มากกว่า 70 cm มอเตอร์จะไม่สั่นเตือน

4.3 สรุปผลการทดลองทั้งหมด

จากการทดลองทั้ง 4 การทดลอง ในการตรวจจับสิ่งของ เซนเซอร์สามารถทำงานได้ปกติและมอเตอร์สั่นเตือนตามทิศทางได้ถูกต้อง แต่มีเงื่อนไข ข้อจำกัดและความผิดพลาดตามคุณภาพของตัวเซนเซอร์เอง คือ เซนเซอร์ไม่สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางหากวัตถุสูงไม่ถึง 50 เซนติเมตรและหากสิ่งกีดอยู่สูงเลยศีรษะขึ้นไป และความแม่นยำถูกต้องของเซนเซอร์นั้นก็ไม่แม่นยำร้อยเปอร์เซ็นต์ เนื่องจากหลายสาเหตุ ได้แก่ การหักเหของแสงจากการสะท้อนของวัตถุ เช่น ผิวสีดำสะท้อนได้ดีกว่าสีขาว คุณภาพของเซนเซอร์ เช่น Infrared sensor sharp GP2Y0A710K0F มีความสามารถในการตรวจจับวัตถุได้ไกลและดีกว่า Infrared sensor sharp

GP2Y0441SK แต่ก็มีราคาที่สูงกว่า หากนำไปใช้งานจริง สามารถเพิ่มคุณภาพเซนเซอร์เพื่อใช้ในการตรวจจับระยะดังกล่าวได้

บทที่ 5
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 การทำโครงงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

1. สามารถตรวจจับวัตถุกีดขวางได้ในระยะของเซนเซอร์
2. เป็นต้นแบบเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อนำไปใช้งานได้

5.1.2 การทดสอบประสิทธิชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

จากการทดลองทั้ง 4 การทดลองผลสรุปว่าในการตรวจจับสิ่งของ เซนเซอร์สามารถทำงานได้ปกติและมอเตอร์สั่นเตือนตามทิศทางได้ถูกต้อง แต่มีเงื่อนไข ข้อจำกัดและความผิดพลาดตามคุณภาพของตัวเซนเซอร์เอง คือ เซนเซอร์ไม่สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางหากวัตถุสูงไม่ถึง 50 เซนติเมตร และหากสิ่งกีดอยู่สูงเลยศีรษะขึ้นไป และความแม่นยำถูกต้องของเซนเซอร์นั้นก็ไม่แม่นยำร้อยเปอร์เซ็นต์ เนื่องจากหลายสาเหตุ ได้แก่ การหักเหของแสงจากการสะท้อนของวัตถุ เช่น ผิวสีดำสะท้อนได้ดีกว่าสีขาว คุณภาพของเซนเซอร์ เช่น Infrared sensor sharp GP2Y0A710K0F มีความสามารถในการตรวจจับวัตถุได้ไกลและดีกว่า Infrared sensor sharp GP2Y0441SK แต่ก็มีราคาที่สูงกว่า หากนำไปใช้งานจริง สามารถเพิ่มคุณภาพเซนเซอร์เพื่อใช้ในการตรวจจับระยะดังกล่าวได้

5.2 สรุปปัญหาระหว่างทำโครงงานและวิธีแก้ไข

1. เซนเซอร์ไม่ได้คุณภาพตามที่ต้องการ

<u>วิธีแก้ไข</u> ใช้เซนเซอร์ที่มีอยู่แล้วโดยการแก้ไขโค๊ดโปรแกรมใหม่ให้จับวัตถุใกล้ขึ้น จาก 5 เมตร เป็น 1.5 เมตร

2. มอเตอร์แบบสั่นได้ไม่ครบตามจำนวน

<u>วิธีแก้ไข</u> โครงงานชุดนำทางผู้พิการทางสายตาจะใช้มอเตอร์แบบสั่นทั้งหมดสี่ตัว เพื่อที่ สั่นเตือนด้านซ้ายหนึ่งตัว สั่นเตือนด้านขวาหนึ่งตัว และสั่นเตือนด้านหน้าสองตัว แต่โตรงงานได้รับมาแค่สองตัว จึงแก้ปัญหาโดยการแก้ไขวิธีการสั่นเตือนใหม่ โดยวางมอเตอร์ไว้ดานซ้ายหนึ่งตัวด้านขวาหนึ่งตัว หากมีวัตถุด้านซ้ายก็จะสั่นซ้าย มีวัตถุด้านขวาก็จะสั่นขวา แต่ถ้ามีวัตถุด้านหน้า ก็จะสั่นด้านซ้ายและด้านขวาพร้อม ๆ กัน

3. การทำงานของบอร์ด Arduino เป็นแบบไ ซิงเกิลโพเซสเซอร์ หมายถึง ไม่สามารถโพรเซสสองโปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน กล่าวคือ โปรแกรมจะทำงานทีละบรรทัด เมื่อโปรแกรมทำงานที่บรรทัดใด ๆ อยู่ตัวบอร์ดจะไม่สนใจโปรแกรมที่อยู่ในบรรทัดอื่นเลย ในชุดนำทางผู้พิการทางสายตานั้น ปัญหาเกิดกับเซนเซอร์ทั้งสามตัวและการสั่นเตือนของมอเตอร์แบบสั่น เช่น เมื่อเซนเซอร์ด้านหน้า ตรวจจับสิ่งกีดขวางทางด้านหน้าแล้วทำการสั่นเตือน ในช่วงเวลานั้น บอร์ด Arduino จะไม่สนใจการทำงานของเซนเซอร์ทางด้านซ้ายและด้านขวาว่าจะมีสิ่งกีดขวางหรือไม่ จนกว่าการเตือนจะเสร็จสิ้น

<u>วิธีแก้ไข</u> ใช้คำสั่ง millis() เพื่อสร้าง core จำลองขึ้นมาเพื่อทำงานแบบมัลติโพรเซสเซอร์

4. แหล่งพลังงานของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา เดิมทีตอนหาข้อมูลก่อนทำโครงงานนั้นจะใช้ถ่านขนาด AA 2 ก้อน 12 โวลต์ เป็นแหล่งพลังงาน แต่ก็มีปัญหาในแง่ของการใช้งานจริง คือหากเมื่อแบตเตอร์รี่หมดในการเปลี่ยนถ่านสำหรับผู้พิการทางสายตานั้นคงเป็นไปด้วยความยากลำบาจ

<u>วิธีแก้ไข</u> ใช้ Power bank เป็นแหล่งพลังงานของชุดนำทางผู้พิการทางสายตา เนื่องจาก Power bank นั้นสามารถนำไปชาร์ตใหม่ได้และง่ายในการเสียบใส่หรือถอดออกจากชุด

5.3 อภิปรายผล

ชุดนำทางผู้พิการทางสายตานั้น การตรวจจับสิ่งกีดขวาง เกิดจากเซนเซอร์ 3 ตัว 2 ประเภท คือ Infrared sensor ในการตรวจจับวัตถุทางด้านซ้ายและด้านขวา และ Ultrasonic sensor ในการตรวจวัตถุทางด้านหน้า โดยทั้งสองเซนเซอร์ใช้หลักการในการหาระยะห่างของวัตถุกับผู้พิการทางสายตา โดยเซนเซอร์จะส่งคลื่นออกไปกระทบวัตถุแล้วจะสะท้อนคลื่นกลับมาเข้าที่ตัวรับ จากนั้นบอร์ด Arduino ก็จะคำนวณเวลาที่ใช้ส่งและใช้รับเพื่อหาระยะห่าง เมื่อได้ค่าระยะห่างจากวัตถุมาแล้ว ก็จะนำไปสั่นเตือนที่มอเตอร์โดยจะมีระยะสั่นเตือนคือ ถ้าน้อยกว่า 50 เซนติเมตร มอเตอร์จะไม่สั่น ถ้ามากกว่า 50 เซนติเมตร ถึง 150 เซนติเมตร มอเตอร์จะสั่น ถ้ามากกว่านั้นมอเตอร์จะไม่สั่น

5.4 ข้อจำกัดของโครงงาน

5.4.1. ชุดนำทางผู้พิการทางสายตา ไม่สามารถตรวจจับพื้นต่างระดับหรือวัตถุที่สูงกว่าศีรษะได้

5.4.2. คุณภาพเซนเซอร์มีแม่นยำน้อย ไม่สามารถวัดระยะห่างได้ถูกต้อง

5.4.3. เนื่องจากเป็นชุดต้นแบบ จึงมีข้อจำกัดหลายด้านๆ เช่น ความสวยงามของชิ้นงาน การถอดหรือสวมใส่ การจัดเก็บสายไฟ เป็นต้น

5.5 ข้อเสนอแนะ

1. หากจะนำไปใช้งานจริงนั้นควรจะเปลี่ยนเซนเซอร์ที่มีความสารถจับวัตถุที่ไกลและกว้างขึ้น

2. เพื่อป้องกันการสับสนทิศทางของการเตือน ควรจะเพิ่มมอเตอร์แบบสั่นอีกสองตัวในการเตือนทิศทางด้านหน้า

3. สามารถเปลี่ยนความจุของ Power bank หากต้องการใช้งานชุดนำทางผู้พิการทางสายตาให้ยาวนานขึ้น

บรรณานุกรม

Arduino

http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/basic-electronics/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1-arduino-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99-arduino.html

Sensor distance

https://www.arduinoall.com/article/13/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99-%E0%B9%82%E0%B8%A1%E0%B8%94%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A2%E0%B8%B0%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87-ultrasonic-module-distance-measuring-transducer-sensor-%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-arduino-%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%83%E0%B8%99-3-%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B5

มอเตอร์แบบสั่น

https://www.arduinoall.com/product/1346/vibration-motor-module-catalex-%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%94%E0%B8%97%E0%B8%94%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%99

ผู้พิการทางสายตา

http://tabgroup.tab.or.th/

ภาคผนวก

โปรแกรมชุดนำทางผู้พิการทางสายตา

```
const int pingPin = 13;
int inPin = 12;
unsigned long radar, motor,irleft,irright;
 long duration, cm;
    void setup() {
      Serial.begin(9600);
      pinMode(4,OUTPUT);//มอเตอร์ขวา
      pinMode(8,OUTPUT);//มอเตอร์ขวา
      pinMode(9,OUTPUT);//มอเตอร์ซ้าย
      pinMode(A0,INPUT);//อินฟราเรดซ้าย
      pinMode(A1,INPUT);//อินฟราเรดขวา
     digitalWrite(4,HIGH);//ปุ่มกด
    }

    void loop()
    {
       if (millis() - radar >= 200) {
    radar = millis();
      pinMode(pingPin, OUTPUT);
      digitalWrite(pingPin, LOW);
      delayMicroseconds(2);
      digitalWrite(pingPin, HIGH);
      delayMicroseconds(5);
      digitalWrite(pingPin, LOW);
      pinMode(inPin, INPUT);
      duration = pulseIn(inPin, HIGH);
      cm = microsecondsToCentimeters(duration);
      Serial.print(cm);
      delay(100);
      Serial.println();
  }
if (millis() - motor >= 250) {
    motor = millis();
  }
if (cm<50){
  digitalWrite(8,LOW);digitalWrite(9,LOW);
}
```

```
else if((cm>50)&&(cm<100))
{
digitalWrite(8,HIGH);digitalWrite(9,HIGH);delay(600);digitalWrite(8,LOW);digitalWrite(9,LOW);
delay(300); }
else if((cm>101)&&(cm<150))
{
digitalWrite(8,HIGH);digitalWrite(9,HIGH);delay(200);digitalWrite(8,LOW);digitalWrite(9,LOW);
delay(1500); }
else {
digitalWrite(8,LOW);digitalWrite(9,LOW);
}
if (millis() - irleft >= 200) {
    irleft = millis();
     float volts = analogRead(A0)*0.0048828125;   // value from sensor * (5/1024) - if running
3.3.volts then change 5 to 3.3
  float distance = 65*pow(volts, -1.10);
  delay(100);
if (distance < 35)
{
  digitalWrite(9,LOW);
}
else if ((distance > 35)&&(distance<70))
{
  digitalWrite(9,HIGH);delay(300);digitalWrite(9,LOW);delay(300);
}
else
{
  digitalWrite(9,LOW);
}
}
 if (millis() - irright >= 200) {
    irright = millis();
     float volts = analogRead(A0)*0.0048828125;   // value from sensor * (5/1024) - if running
3.3.volts then change 5 to 3.3
  float distance = 65*pow(volts, -1.10);
  delay(100);

if (distance < 35)
{
```

```
  digitalWrite(8,LOW);
}
else if ((distance > 35)&&(distance<70))
{
  digitalWrite(8,HIGH);delay(300);digitalWrite(8,LOW);delay(300);
}
else
{
  digitalWrite(8,LOW);
}}}
     long microsecondsToCentimeters(long microseconds)
    {
      return microseconds / 29 / 2;
    }
```